



Міністерство освіти і науки України
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Факультет рибного господарства та природокористування
Кафедра екології та сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенка

**III Міжнародна науково-практична конференція
«ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ НАВКОЛИШНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА ТА РАЦІОНАЛЬНОГО
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ»**

до дня пам'яті доктора сільськогосподарських наук,
професора Пилипенка Юрія Володимировича

**III International Scientific and Practical Conference
«ECOLOGICAL PROBLEMS
OF THE ENVIRONMENT
AND RATIONAL NATURE MANAGEMENT
IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT»**

dedicated to memory of doctor of agricultural sciences,
professor Pylypenko Yurii

**III Международная научно-практическая конференция
«ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОГО
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ»**

посвящена памяти доктора сельскохозяйственных наук,
профессора Пилипенко Юрия Владимировича

**22-23 жовтня 2020
м. Херсон**



**Міністерство освіти і науки України
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Факультет рибного господарства та природокористування
Кафедра екології та сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенка**

III Міжнародна науково-практична конференція

**«ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА
ТА РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ»**

**до дня пам'яті доктора сільськогосподарських наук, професора
Пилипенка Юрія Володимировича**

III International Scientific and Practical Conference

**«ECOLOGICAL PROBLEMS OF THE ENVIRONMENT
AND RATIONAL NATURE MANAGEMENT IN THE CONTEXT
OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT»**

**dedicated to memory of doctor of agricultural sciences, professor
Pylypenko Yurii**

III Международная научно-практическая конференция

**«ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ»**

**посвящена памяти доктора сельскохозяйственных наук, профессора
Пилипенко Юрия Владимировича**

*22-23 жовтня 2020 р.
м. Херсон*

ОЛДІПЛУОГ
2020

УДК 504(063)
Е45

Друкується за рішенням
Оргкомітету Конференції від 12.10.2020.

Відповідальні за випуск: Дюдяєва О.А., Євтушенко О.Т.

Третя Міжнародна науково-практична конференція «Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку» : збірник матеріалів (22-23 жовтня 2020, м. Херсон, Україна) – Херсон : «ОЛДІ-ПЛЮС», 2020. – 960 с.

ISBN 978-966-289-438-7

Збірник містить матеріали III-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку» за такими основними напрямками: теоретичні та прикладні екологічні дослідження; моделювання та прогнозування стану навколишнього середовища; актуальні питання сучасної іхтіології та аквакультури; стійкий розвиток лісового господарства; екологічні та соціально-економічні аспекти сталого розвитку; сучасні проблеми використання, відтворення та охорони природних ресурсів в контексті сталого розвитку; зміни клімату та їх наслідки для природних екосистем; екологічні та інноваційні технології у сільському господарстві; сучасні підходи до методики викладання дисциплін природничого напрямку.

Конференцію проведено за підтримки Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління Міністерства екології та природних ресурсів України, Державного агентства рибного господарства України, Інституту агроекології і природокористування НААН України, Інституту рибного господарства НААН України, Мережі центрів аквакультури Центральної та Східної Європи (NACEE), Херсонської обласної державної адміністрації, державних та приватних підприємств рибної галузі в Херсонській області.

Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за достовірність та об'єктивність наданої інформації.

УДК 504(063)

ISBN 978-966-289-438-7

© ХДАУ, 2020
© «ОЛДІ-ПЛЮС», 2020

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ:

Кирилов Ю. Є. – голова, ДВНЗ «ХДАУ», ректор, доктор економічних наук;
Пічура В. І. – співголова, ДВНЗ «ХДАУ», завідувач кафедри екології та сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенка, доктор с.-г. наук;
Дюдяєва О. А. – заступник голови, ДВНЗ «ХДАУ», старший викладач кафедри екології та сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенка;
Євтушенко О. Т. – відповідальний секретар, ДВНЗ «ХДАУ», доцент кафедри екології та сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенка, кандидат с.-г. наук;

ЧЛЕНИ ОРГАНІЗАЦІЙНОГО КОМІТЕТУ:

Бондар О. І. – Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління Міністерства екології та природних ресурсів України, ректор, доктор біологічних наук, професор, член-кореспондент НААН України, Заслужений діяч науки і техніки;
Варади Ласло – NACEE (Network of Aquaculture Centres in Central-Eastern Europe), президент, доктор біологічних наук, професор, Угорщина;
Грициняк І. І. – Інститут рибного господарства НААН України, директор, доктор с.-г. наук, професор, академік НААН;
Дикуха І. М. – ДУ «Новокаховський рибоводний завод частикових риб», директор;
Зубков О. І. – Інститут зоології Академії наук Республіки Молдова, зав. лабораторії гідробіології та екотоксикології, доктор хабілітат, професор, член-кореспондент АН Молдови, Республіка Молдова;
Ковальов Ю. І. – ДУ «Херсонський виробничо-експериментальний завод по розведенню молоді частикових риб», директор;
Коніщук В. В. – Інститут агроєкології та природокористування НААН України, завідувач відділу охорони ландшафтів, збереження біорізноманіття і природозаповідання, доктор біологічних наук, старший науковий співробітник;
Костоусов В. Г. – РДП «Інститут рибного господарства» РУП «Науково-практичний центр Національної академії наук Білорусі по тваринництву», заступник директора з наукової роботи, кандидат біологічних наук, доцент, Республіка Білорусь;
Лендел Петер – Генеральний секретар NACEE, Угорщина;
Машков О. А. – Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління Міністерства екології та природних ресурсів України, проректор з наукової роботи, доктор технічних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки;
Плічко В. Ф. – Державне агентство рибного господарства України, заступник начальника Управління-начальник відділу організації промислового рибальства Управління організації рибальства, аквакультури та наукового забезпечення галузі;
Пругатарьов В. А. – ДУ «Виробничо-експериментальний Дніпровський осетровий рибовідтворювальний завод ім. академіка С.Т. Артющика», директор;
Фалей В. Г. – Державне агентство рибного господарства України, перший заступник Голови, кандидат с.-г. наук;
Фурдичко О. І. – Інститут агроєкології та природокористування НААН України, директор, доктор економічних наук, доктор с.-г. наук, професор, академік НААН України.

ORGANISING COMMITTEE OF THE CONFERENCE:

Kirilov Yu.E. – Chief Editor, Kherson State Agricultural University (KSAU), rector, Doctor of Economical Sciences;

Pichura V.I. – Co-chief Editor, KSAU, Head of the Department of ecology and sustainable development named after professor Yu.V.Pylypenko, Doctor of Agricultural Sciences;

Diudyaeva O.A. – deputy Chief Editor, KSAU, Senior Lecturer of the Department of ecology and sustainable development named after professor Yu.V.Pylypenko;

Evtushenko O.T. – executive secretary, KSAU, Associate Professor of the Department of ecology and sustainable development named after professor Yu.V.Pylypenko, Candidate of Agricultural Sciences.

ORGANISING COMMITTEE MEMBERS:

Bondar O.I. – State Ecological Academy of Postgraduate Education and Management of the Ministry of Ecology and Nature Recourses of Ukraine, chancellor, Doctor of Biological Sciences, Professor, Corresponding member of NAAS of Ukraine, Honored Worker of Science and Technology;

Varadi Laslo – NACEE (Network of Aquaculture Centres in Central-Eastern Europe), president, Doctor of Biological Sciences, Professor, Hungary;

Grytsynyak I.I. – Institute of Fisheries of NAAS of Ukraine, director, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, academician of NAAS;

Dykukha I.M. – GA «Novokakhovskiy fish farm of ordinary fish», director;

Zubkov O.I. – Institute of zoology of Academy of Science of Moldova, Head of the laboratory of hydrobiology and ecotoxicology, Doctor Habilitated, Professor, Corresponding member of AS of Moldova;

Kovalyov Yu.I. – GA «Kherson experimental plant for the breeding of young ordinary fish», director;

Konischuk V.V. – Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS of Ukraine, Head of the department of protection of landscapes, conservation of biodiversity and nature preservation, Doctor of Biological Sciences, Senior Research Fellow;

Kostousov V.G. – RSE «Institute of fisheries», RUE «Scientific and practical center of National Academy of Science of Belarus on animal husbandry», Deputy Director for Scientific Work, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Belarus Republic;

Lendel Peter – General Secretary of NACEE, Hungary;

Mashkov O.A. – State Ecological Academy of Postgraduate Education and Management of the Ministry of Ecology and Nature Recourses of Ukraine, Vice-Rector for Scientific Work, Doctor of Technical Sciences, Professor, Honored Worker of Science and Technology;

Plichko V.F. – State Agency of Fisheries of Ukraine, Deputy Head of Department;

Plugataryov V.A. – SA «Dnieper sturgeon fish reproduction plant named after academician S.T.Artuschik», director;

Faley V. G. – State Agency of Fisheries of Ukraine, First Deputy Head, Candidate of Agricultural Sciences;

Furdychko O.I. – Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS of Ukraine, director, Doctor of Economical Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of NAAS of Ukraine.

Вітаю учасників III-ї Міжнародної науково-практичної конференції «*Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку*» до дня пам'яті професора Юрія Володимировича Пилипенко, яка проходить на базі ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет».

У 2017 році ініціатива проведення даного щорічного заходу отримала інформаційну підтримку Державної екологічної академії післядипломної освіти, Державного агентства рибного господарства України, Інституту агроекології і природокористування НААН України, Інституту рибного господарства НААН України, Мережі центрів аквакультури Центральної та Східної Європи (НАСЄЕ), державних та приватних установ та підприємств, громадських організацій.

Університет, який за останні декілька років став провідним закладом вищої освіти Півдня України, дав путівку до життя багатьом вітчизняним науковцям, державним і громадським діячам. Сьогодні в університеті проводиться підготовка висококваліфікованих фахівців на 5 факультетах за 28-ма спеціальностями, реалізується низка освітніх проектів.

Університет має давню та славетну історію, традиції, сучасні наукові здобутки, які забезпечують вчені 12 наукових шкіл, одна з яких була заснована доктором сільськогосподарських наук, професором Ю.В. Пилипенко. Школу було створено на базі факультету рибного господарства та природокористування ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Раціональне та ефективне природокористування, охорона та збереження природних ресурсів, в тому числі водних, впровадження сучасних і альтернативних технологій в різних галузях економіки – це незначний перелік напрямків діяльності цієї наукової школи.

В ході науково-практичної діяльності школи науковці тісно співпрацюють з вищими навчальними закладами, державними та приватними недержавними установами Угорщини, Чеської республіки, Литовської республіки, республік Молдови та Білорусі, Франції, інших країн Європейського Союзу.

Науковці постійно приймають участь у написанні та реалізації державних проектів Міністерства освіти та науки України, в тому числі для молодих вчених.

Школа кожного року поповнює матеріально-технічну базу університету, створюються спеціалізовані науково-практичні лабораторії, серед яких лабораторія розведення й вирощування нетрадиційних об'єктів аквакультури, лабораторія екомоніторингу (оцінки якості атмосферного повітря, ґрунту, води), ініційовано створення лабораторії екологічних ідей із залученням до її створення майбутніх фахівців-екологів.

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет» одержав підтримку Міністерства освіти та науки України щодо перейменування університету в Херсонський державний аграрно-економічний університет, який сьогодні є потужним осередком суспільного життя Херсонщини та Півдня України з сучасною науковою, освітньою, виробничою, культурною та спортивною базою.

Ректор ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»,

професор

Ю. Кирилов

**NETWORK OF AQUACULTURE
CENTRES IN CENTRAL AND
EASTERN EUROPE**

8 ANNA-LIGET, H-5541 SZARVAS, HUNGARY
Tel: +36 66 515300, Fax: +36 66 312142



**СЕТЬ ЦЕНТРОВ
АКВАКУЛЬТУРЫ В
ЦЕНТРАЛЬНОЙ И
ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЕ**

8 ANNA-LIGET, H-5541 SZARVAS, HUNGARY
Тел.: +36 66 515300, Факс: +36 66 312142

Заместителю председателя организационного комитета
Третьей международной научно-практической конференции
«Экологические проблемы окружающей среды
и рационального природопользования
в контексте устойчивого развития»

Дюдяевой Ольге Анатольевне

Сарваш, 21 октября 2020 г.

Приветствие д-ра Ласло Варади

Уважаемые коллеги, дорогие друзья!

Я очень рад возможности передать мои наилучшие пожелания организаторам и участникам Третьей международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора Юрия Владимировича Пилипенко.

Тема конференции очень важна и актуальна, поскольку рациональное использование природных ресурсов является ключевым вопросом развития устойчивого рыбного хозяйства.

Я очень ценю усилия наших украинских коллег, особенно Ольги Анатольевны Дюдяевой, организовавших эту конференцию в сложных условиях коронавирусной пандемии. Жаль, что в этот раз мы не можем встретиться лично, но я уверен, что конференция будет проведена успешно, благодаря использованию современных информационных технологий.

Я рад видеть, что дух НАСИ жив и продолжает содействовать развитию рыбного хозяйства в регионе. Спасибо украинским институтам и специалистам, являющимся наиболее активными членами НАСИ, за продолжение лучших традиций нашей сети.

Я желаю вам успешной конференции.

Д-р Ласло Варади
президент НАСИ

**NETWORK OF AQUACULTURE
CENTRES IN CENTRAL AND
EASTERN EUROPE**

8 ANNA-LIGET, H-5541 SZARVAS, HUNGARY
Tel: +36 66 515300, Fax: +36 66 312142



**СЕТЬ ЦЕНТРОВ
АКВАКУЛЬТУРЫ В
ЦЕНТРАЛЬНОЙ И
ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЕ**

8 ANNA-LIGET, H-5541 SZARVAS, HUNGARY
Тел.: +36 66 515300, Факс: +36 66 312142

Ms. Olga Dyudyaeva
Deputy Chairman of the Organizing Committee
of the 3rd International Scientific and Practical Conference
"Ecological problems of the environment and rational nature management
in the context of sustainable development"

Szarvas, 21 October 2020

Welcome address of Dr. Laszlo Varadi

Dear Colleagues, Dear Friends!

It is my great pleasure to send my warmest greetings to the organisers and participants of the 3rd. International scientific-practical conference in memory of Professor Yuri Vladimirovich Pilipenko.

The topic of the conference is very important and timely since rational use of natural resources is a key issue in the development of sustainable fisheries and aquaculture.

I appreciate the efforts of our Ukrainian colleagues especially Dr. Olga Dyudyaeva to organize the conference in a difficult time caused by the COVID-19 pandemic. It's a pity that we can not meet personally this time, but I am sure that the conference will be successful using modern IT tools.

It is good to see that the spirit of NACEE lives on and contributes to the development of fisheries and aquaculture in the region. Thanks to Ukrainian institutions and professionals who are most active members of NACEE for carrying on the good traditions of our network.

I wish you a successful Conference..

Dr. Laszlo Varadi
President of NACEE

ЕКОЛОГІЯ ТА СТАЛІЙ РОЗВИТОК

Экология
и устойчивое развитие

Ecology and sustainable
development

О.В. Аверчев, М.П. Нікітенко
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

ВИКОРИСТАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ УКРАЇНИ

У зв'язку з глобальними змінами клімату світу та в окремому випадку на території України, а саме підвищення температури повітря та зміна гідрологічного режиму водних ресурсів. За даними Українського гідрометеорологічного інституту, за останні 30 років середньорічна температура в Україні зросла майже на один градус Цельсія. Що практично дорівнює підвищенню температури повітря по всій земній кулі за останнє сторіччя.

До основних наслідків змін клімату належить зміна гідрологічного режиму, кількості та якості водних ресурсів і забезпеченість ними різних галузей економіки, а в першу чергу – аграрного виробництва. Таким чином, в сучасних умовах дефіцит вологозабезпечення є лімітуючим фактором сталого розвитку аграрного виробництва. Саме тому, в умовах кліматичних трансформацій відновлення і розвиток зрошення є визначальним фактором розвитку аграрного сектора економіки держави та нарощування її експортного потенціалу [1].

Необхідно вносити зміни до технологій вирощування сільськогосподарських культур, в залежності від адаптації до показників вологості та температурного режиму повітря та ґрунту.

З літературних джерел відомо, що підвищення продуктивності рослин можна досягти не лише методами селекції, внесенням необхідних доз добрив та пестицидів, а й за рахунок включення біологічних препаратів до комплексу послідовних технологічних

операцій вирощування культур. Це дає можливість зменшити використання добрив під час основного внесення та отримати продукцію вищої якості [2].

Підвищення урожайності посівів та якості кінцевої продукції при вирощуванні гречки можливі за умов покращання росту та розвитку рослин у посівах при удосконаленні системи застосування добрив і біопрепаратів [3].

Однією з найважливіших круп'яних культур України є гречка, це єдина незлакова рослина в групі зернових культур. Гречка є надзвичайно цінним продуктом харчування для людини. Також це одна з кращих медоносних рослин.

Цінність гречаного зерна зумовлюється складом його білкового комплексу. За поживністю він більш цінний ніж білок зернових злакових і наближається до білка бобових, легко засвоюється. До складу гречаної крупи входить 10 % білку, 3 % жиру, 82 % крохмалю.

Є також солі заліза, кальцію, фосфору, мікроелементи, органічні кислоти, вітаміни. Продуктам харчування, приготовленим із гречки, притаманні радіозахисні властивості. Крупа з неї має високі споживчі, смакові й дієтичні якості. Кашу з гречаної крупи вважають національною українською стравою. Із зерна гречки виробляють гречане борошно. У хлібопеченні це борошно не використовують через брак у зерні клейковини.

Відходи зерна та гречана половиця – дуже цінний корм для свиней і свійської птиці. Також гречку використовують у фармакології [4].

Враховуючи, те що гречка має велике народногосподарське значення, в якості цінного та незамінного продукту харчування, та як традиційної національної культури. Також гречка відома як медоносна культура, займає важливу роль у сівозміні та джерела матеріалів для переробної промисловості, останнім часом виробництву гречаної продукції в нашій країні приділяється значна увага. Створений дефіцит гречаної крупи, спричиняє не виправданий ріст цін на неї, що спричиняє різке підвищення обсягів виробництва гречаної рослини. Збільшення обсягів виробництва обумовлюється не лише збільшенням площ посівів, але й шляхом підвищення її урожайності посівів.

Низька продуктивність гречаної рослини визначається за біологічною характеристикою, що формувалась в наслідок еволюційного розвитку та адаптації вирощування її в різних регіонах. Навіть при різних селекційних видах гречаної рослини, на сьогоднішній день не можна з певністю сказати, про щорічний стабільний обсяг виробництва цієї культури. Тому що глобальні зміни клімату вносять свій вплив на різке зниження урожайності в несприятливі за водно-температурним режимом роки.

Незважаючи на вагомий вплив селекції на сучасний стан гречки, не вирішеними залишаються питання стабілізації обсягів виробництва, різке зниження урожайності в несприятливі за водно-температурним режимом роки. Особливо гостро це проявилось в останні 2–3 роки коли недостатнє виробництво гречаної продукції було обумовлено не лише зменшенням посівних площ під гречкою, а й підвищеними температурами та відсутністю опадів у літні місяці в основних гречкосіючих районах нашої країни [5].

В залежності від кліматичних характеристик, створюють сприятливі умови з метою одержання високого показника урожайності посівів та якості кінцевої продукції вирощування гречки, шляхом застосування удосконаленої системи внесення добрив і біопрепаратів.

Таблиця

Середньорічні показники температури та опадів в Херсонській області

рік	місяць	один. вим	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень
2015	Темпер. повітря	$t^{\circ}\text{C}$	-0,4	0,8	5,2	9,3	17,0	20,9
	кількість опадів	мм	40	47	57	68	88	38
2016	Темпер. повітря	$t^{\circ}\text{C}$	-3,6	4,0	6,3	12,6	16,2	22,1
	кількість опадів	мм	64	32	20	57	73	35
2017	Темпер. повітря	$t^{\circ}\text{C}$	-4,7	-0,8	7,1	9,3	16,3	22,0
	кількість опадів	мм	29	21	5	88	26	11
2018	Темпер. повітря	$t^{\circ}\text{C}$	-0,3	-0,2	1,5	14,1	19,4	22,9
	кількість опадів	мм	24	34	62	2	37	23
2019	Темпер. повітря	$t^{\circ}\text{C}$	-0,6	1,4	62	10,5	18,0	23,8
	кількість опадів	мм	40	10	62	59	41	66
2020	Темпер. повітря	$t^{\circ}\text{C}$	0,9	2,7	62	9,8	14,7	22,7
	кількість опадів	мм	17	57	62	2	30	44

Продовження таблиці

рік	один. вим.	липень	серпень	вересень	жов- тень	листо- пад	грудень	серед./ рік
2015	<i>t</i> °C	23,4	24,1	20,9	9,4	7,3	2,3	179,6
	мм	106	12	5	19	44	2	44
2016	<i>t</i> °C	24,4	24,7	18,0	8,4	4,0	-1,2	179,3
	мм	47	27	33	74	35	27	44
2017	<i>t</i> °C	23,4	25,4	19,8	11,3	5,4	5,9	179,8
	мм	41	5	7	11	41	3	24
2018	<i>t</i> °C	24,1	25,5	18,7	13,5	2,7	0,1	180,0
	мм	92	0	44	10	31	56	35
2019	<i>t</i> °C	23,2	23,4	18,1	11,6	7,1	4,3	180,5
	мм	54	22	15	67	32	26	37
2020	<i>t</i> °C	24,7	23,8	20,8				238,6
	мм	59	25	25				30

Ще однією з причин зниження врожайності гречки є втрати, які наносять збудники хвороб. Згідно літературних даних, гречку уражує більше 30 збудників хвороб, які спричиняють різні типи уражень (гнилі, нальоти, некрози, пустули, руйнування органів, затримка росту і розвитку рослин та інше), призводять до зниження врожайності та його якості.

Важливим аспектом дії біопрепаратів є підвищення стійкості рослин до несприятливих факторів навколишнього середовища – високих та низьких температур, нестачі вологи, фітотоксичної дії пестицидів, пошкодження шкідниками та ураження хворобами, що в результаті сприяє значному підвищенню врожайності та поліпшенню якості продукції.

На основі отриманих даних: температури повітря та кількість опадів за останні п'ять років (2015–2020 рр.), можна побачити тенденцію росту середньорічної температури та зменшення кількості опадів на території Херсонської області. Ще 2015 році середньорічна температура складала 11,7 t °C, а в 2020 р. (до жовтня місяця) середньо річна температура значно вища та складає 14,2 t °C. У порівнянні середньорічних даних кількості опадів 44 мм складає у 2015 та 2016 роках, а 30 мм в 2020 році що значно менше ніж у попередніх роках.

Інформація про погоду отримана з метеорологічної станції Херсон (Херсонська область, Україна). Сучасне місце розташування метеостанції: широта 46,63, довгота 32,57, висота над рівнем моря 54 м.

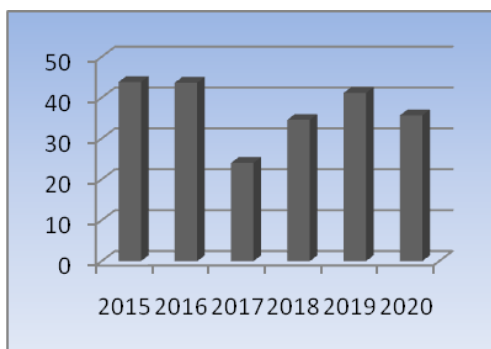


Рисунок 1. Середньорічні данні кількості опадів (мм) за період 5 років (2015–2020 рр.) за даними метеостанції м.Херсон

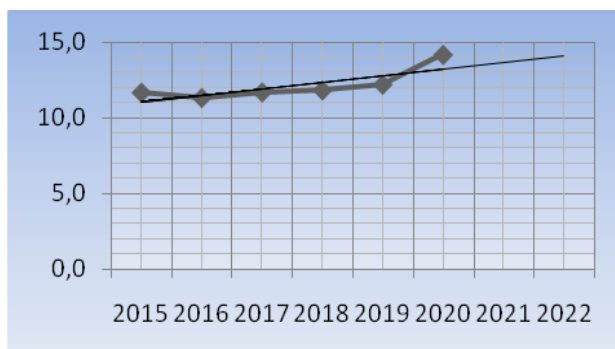


Рисунок 2. Середньорічні данні температури повітря (t °C) за період 5 років (2015–2020 рр.) за даними метеостанції м. Херсон

Висновок. В наслідок зміни клімату у світі в цілому та в окремому випадку зміни клімату України, необхідно запроваджувати новітні технології вирощування, які є актуальними сьогодні. А саме впровадження біопрепаратів, які здатні не тільки підвищувати потенціал біологічної продуктивності сільськогосподарських культур, посилювати їх адаптаційну здатність до стресових чинників навколишнього середовища та зменшити хімічне навантаження на ґрунт.

Література

1. Ромащенко М.І. Вплив сучасних кліматичних змін на водні ресурси та сільськогосподарське виробництво. Меліорація і водне господарство. № 1. 2020. С. 5–22.
2. Курдиш І.К. Мікробні препарати для рослинництва і ефективність їх інтродукції в агроценози: тези доп. міжнар. науков. конф. «Мікробні біотехнології» (Одеса, 11–15 вер. 2006 р.). Одеса: Астропринт, 2006. С. 81.
3. Завалин А.А., Духанина Т.М., Чистотин М.В. и др. Оценка эффективности микробных препаратов в земледелии. М.: РАСХН, 2000. С. 82.
4. Аверчев О.В. Адакптивні технології вирощування гречки. Навчальний посібник. Херсон: Видавець Грінь Д.С. 2012.
5. Тригуб О.В., Ляшенко В.В. Взаємозв'язок елементів архітекtonіки рослини з урожайними характеристиками у сортозразків гречки звичайної (*Fagopyrum esculentum* Moench.). Вісник Полтавської державної аграрної академії. № 3. 2013. С. 49–55.

В.С. Алмашова, М.Р. Андрієвський
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПО ПЕРЕРОБЦІ ОЧЕРЕТУ ЗВИЧАЙНОГО НА ПІДПРИЄМСТВІ ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ЗАРЯ»

Очерет – рослина, що дає будівельний матеріал, целюлозу; плетивна, кормова, вітамінозна, харчова, лікарська і фітомеліоративна рослина, яка з давніх-давен використовується як будівельний матеріал. Нині з нього виготовляють чію, бердану, гідробердану, твердопресовані і волокнисті звуко- і термоізоляційні плити (комишит), дошки для підлоги, облицювальні панелі, диферент, гіпсоволокнисті плити, комишитобетон, пластики та інші будівельні матеріали [2].

Очеретяні плити й мати широко використовують у цукровій промисловості (річна потреба республіканського цукротресту становить понад 40 тис. тонн). Очерет використовують як покрівельний матеріал, а також плетуть з нього стіни і перегородки в невеликих господарських будівлях, тини, плотики для переправи через тихі протони в дельтах річок і багато інших виробів. З нього виготовляють цинковки для вигодовування личинок шовкопряда, мати для парників, у степових районах використовують на паливо [1].

Метою написання статті було висвітлення екологічної оцінки виробничої діяльності підприємства ТОВ «Заря» та оцінити можливий вплив на стан довкілля прилеглої території. Досліджуване підприємство знаходиться на території смт Білозерна Херсонської області та займається збиранням та переробкою очерету звичайного.

Дана рослина є цілком задовільною сировиною для виробництва целюлози. Стебло містить 63,3, а листки 24,5 % целюлози. Середній вихід небіленої целюлози в лабораторних умовах коливається від 33 до 41 %. Шляхом хімічної та фізико-хімічної переробки з очерету можна одержувати високоякісні сорти паперу, текстильну віскозу, кормові білкові дріжджі, фурфурол, спирт, глюкозу та інші продукти гідролізу. А ще це цінна кормова рослина. У молодих рослинах міститься 43 % протеїну, 2,5 жиру, 36 клітковини, до 44 % безазотистих екстрактивних речовин. Він є добрим кормом, особливо для коней і лоша́т, старий очерет непридатний на корм худобі, а тільким коровам навіть шкідливий [2].

У народній медицині корені очерету використовують як потогінний і сечогінний засіб, а слизисті виділення із стебел використовують при укусах комах. Очерет звичайний добре витримує несприятливий газовий режим з підвищеним вмістом у воді та ґрунті сірководню,

вуглекислоти, метану, а також стійкий проти дії таких отруйних для живих організмів хімічних речовин, як фенол, нафтонові кислоти, хлориди, ціаніди, закисні солі заліза та інші. Очерет придатний для закріплення вологих пісків.

Очерет позитивно впливає на якість води, в якій він проростає. У воді, що протікає крізь його зарослі, кількість патогенних бактерій (віруси інфекційних хвороб, таких як холера та тиф) знижується вдесятеро від початкового значення, ця властивість очерету обумовлюється тим, що він виробляє антибіотик у воду та ґрунт. На мілководних ділянках дніпровських водосховищ густі зарості очерету можуть виконувати роль біофільтра, що очищає воду від всілякого забруднення [3]. Матеріал для проведення досліджень є очерет звичайний та продукти переробки з нього, а саме: декоративні мати з очерету та залишки від їх виробництва (використовують для виготовлення пелетів) [4].

На даній території окрім скошування та заготівлі очерету роблять очеретяні мати декоративні, очеретяні плити (завтовшки 2 см і 5 см; прошиті металевим оцинкованим дротом; розмір: 100×200 см, 100×300 см (можливі інші розміри під замовлення), очеретяні снопи (це чистий зрізаний очерет, з товщиною стебла 3–5 мм. Висота снопа 1,5–1,8 м. Очерет зв'язаний в снопки, діаметр яких не перевищує 60 см).

Заготовляють очерет після заморозків. Строки викосу його коливаються з грудня по березень, коли очерет при збиранні відповідає всім технічним показникам «стигlosti» даної рослини та у подальшому вже може бути використаний як будівельний матеріал.

Окрім використання матеріалів з очерету звичайного для будівельних цілей скошування даної рослини, у певний час вегетації, це стимулює кращий ріст та розвиток очерету. Для того, щоб довести, що заготівля очерету збільшує продуктивність плавнів, було проведено ряд досліджень. Нами було досліджено наступні території з угрупованням очерету:

- околиці смт Білозерки;
- селище Приозерне;
- селище Дніпровське,
- плавні на березі Дніпра;
- берег Білого озера.

Методика проведення досліджень наступна: виділили по дві ділянки розміром 1 м², де на одній щорічно викошували очерет, а на другій – не викошували декілька років і провели контрольне викошування. Очерет з кожної ділянки порахували, зважили, виміряли довжину стебел та їх діаметр.

Техніка та способи, які були застосовані при проведенні скошування та збирання очерету наступні: механізований комбайн «Сейга», ручна косилка ВСS-622 (італійської збірки), різаками в ручну. Оцінка якості стану рослин очерету зроблена у відповідності до «Інструкції з проектування, технічного приймання, обліку та оцінки якості лісокультурних та чагарникових об'єктів», введеною в дію наказом Мінлісгоспу України від 08.07.1997 р. № 62, а оцінку якості лісових культур, чагарників та окремих порід, зроблено відповідно до листа Держкомлісгоспу за № 02-31/749, «Щодо оцінки якості лісових культур чагарників та окремих другорядних порід» від 27.03.2001 р.

Для збирання очеретуна підприємстві ТОВ «Заря» використовуються такі технічні засоби:

- самохідна італійська косарка ВСS-622;
- косарка сегментно-пальцева КС-Ф-2,1 Б-4 призначена для скошування природних і сіяних трав у всіх кліматичних зонах з укладенням скошеної маси в прокіс. Агрегатується із тракторами Т-25, МТЗ, ЮМЗ.

Еколог бачить певні плюси в освоєнні очеретяних заростей. Скошування буде ефективно насамперед для запобігання пожежам. Спалюючи зарості, людина шкодить диким кабанам, птахам, які нерідко гинуть у вогні.

На основі проведеної екологічної експертизи виробничої діяльності ТОВ «Заря» було зроблено наступні висновки: особливих порушень, які могли б негативно вплинути на довкілля, на території підприємства не виявлено. Небезпечних устаткувань на підприємстві не має, усе знаходиться у задовільному стані. Існують документи договору про співпрацю з голландською фірмою про закупівлю другими очеретяних матів; залишки відходів виробництва передають до підприємства, яке займається виготовленням паливного матеріалу з очерету для котлів.

Література

1. Бойко М. Ф. Проблеми, перешкоди та позитивні моменти формування екомережі території нижнього Дніпра (Херсонська область): Дніпровський екологічний коридор. К., 2015. 340 с.
2. Квакша С. В. Херсонська область. Природа, населення, господарство: Посібник. Херсон: Айлант, 2014. 82 с.
3. Мовчан Я. І. Збереження біорізноманіття в Приморсько-степовому екокоридорі. Методичні рекомендації з екологічно безпечної заготівлі очерету. К.: Громадська організація «Срібна чайка», 2017. 150 с.
4. Скворцова Л. С. Рідкісні рослини флори України в культурі / Антонюк Н. Є., Бородіна Р. М., Собко В. Г. К. : Наук. Думка, 2011. 216 с.

В.С. Алмашова, Ю.В. Бондаренко
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ НА ТЕРИТОРІЇ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Дана тема присвячена аналізу сучасних методів вивченню питання утилізації та рекуперації ТПВ в Херсонській області, а також виявленню основних чинників їх утворення та негативного впливу на стан довкілля. Бурхливий процес світового економічного розвитку породив безвідповідальне ставлення людей до природи. Він привів до вольових рішень, які виявилися і можуть у найближчій перспективі виявитися згубними для екосистем, які формувалися тисячі й мільйони років. Екологічна система нашої планети стоїть перед загрозою деградації. Це парниковий ефект, дефіцит кисню і озоніві діри, кислотні дощі, згубні концентрації радіоактивних ізотопів, різних хімічних забруднень ґрунту, води і харчових продуктів [2].

На нашу думку головним завданням сьогодення є перегляд питань, що стосуються даної проблеми людства, яке вже починає замислюватись над майбутнім «без сміття». У суспільній свідомості поступово сформувалася ідея про те, що закопування відходів в землю або скидання їх у море – це неприпустиме перекладання проблем на плечі нащадків. Паралельно намітилася й інша тенденція: чим жорсткіше було законодавство з контролю води та повітря, тим більше вироблялося твердих токсичних відходів, так як всі методи очищення газоподібних і рідких середовищ призводять до концентрації забруднювачів у твердій речовині: в мулах, опадах, попелі і т.д. [1].

Для дослідження питання поводження з відходами на території Херсонської області інформаційну базу становлять аналітичні матеріали попередніх років досліджень проведення екологічної експертизи. При цьому аналізувались нещодавні акти перевірки полігонів та сміттєзвалищ міста та по області, ознайомлювались із виробничою діяльністю виробничого комплексу у контексті їх поводження їх відходами. Вивчались акти перевірки наявності договорів складування, зберігання, вивезення, утилізації промислових відходів. Паралельно ознайомлювались із приписами екологічних висновків експертів та Херсонської екологічної інспекції. В них наведено результати обстеження управлінської діяльності у сфері поводження з відходами та умови їх утворення за останні роки. Порівнюючи з екологічними висновками експертів за попередні роки досліджень надано кількісний та якісний аналіз утворення ТПВ на виробництві та в житловому комплексі [3].

Аналіз останніх років досліджень як по Україні та так і по Херсонській області було встановлено, що до 2010 року була нестабільна ситуація у сфері сортування відходів, що свідчило про невсвідомлення населенням про подальшу можливу загрозу від надлишкового накопичення (на сміттєзвалищах та полігонах відходів побутового та виробничого походження). Аналізуючи акти останніх років перевірок (2018-2019 рр.) помічається тенденція до часткового покращення ситуації роздільного збирання ТПВ в учбових, адміністративних, медичних, торгових закладах. Але лишається проблема їх вивезення з області на сміттєпереробні заводи для подальшої рекуперації.

Щодо ситуації з ТПВ в Україні, то вперше комплексна оцінка ситуації з поводженням із ТПВ була зроблена за підтримки DANSEE (Данське екологічне співробітництво з країнами Східної Європи). Результати дослідження були презентовані в квітні 2018 року в «Національній стратегії поводження з твердими побутовими відходами в Україні» [4].

На жаль, ця стратегія так і не була впроваджена, а напрацьовані нею рекомендації використовувались лише частково, хоча проводиться постійна робота щодо розробки подібної стратегії до кінця 2020 року.

На сьогоднішній день в Україні ТПВ представляють собою суміш, яка складається з різноманітного непотребу. Але більш прискіпливий аналіз показує, що вона складається з: харчових відходів, паперу, картону, деревини, металобрухту чорних і кольорових металів, кісток, шкіри, гуми, текстилю, скла, полімерних матеріалів. Але разом з тим, в цій суміші можна знайти солі ртуті з батарей, фосфоро-карбонати з флюорисцентних ламп, токсичні хімікати, які містяться в залишках фарб та розчинників, лаків та аерозолів, акумуляторах і т.п. [3]. Показники утворення та подальшої утилізації ТПВ в Херсонській області за останні роки наведено в таблиці 1.

Діяльність у сфері поводження з небезпечними відходами в області здійснюється у відповідності до Закону України «Про ліцензування певних видів господарської діяльності».

За даними статистичної звітності «Утворення, оброблення та утилізація небезпечних відходів I-III класів небезпеки в Херсонській області» протягом 2018 року на підприємствах області фактично утворилось 32,9 тис. т небезпечних відходів.

Основна частина утворених відходів – 32,6 тис. т (або 99,1 % від загального обсягу) належить до III класу небезпеки (табл. 2) [4].

Таблиця 1

Основні показники поводження з відходами I–III класів небезпеки в Херсонській області (станом на 2017–2019 рр.)

№	Показники, тис. т	2017	2018	2019
1	Утворилося	28,61044	30,286303	32,87
2	Одержано від інших підприємств	0,18684	0,106	0,08
3	у тому числі з інших країн		-	-
4	Використано	5,7566	6,261162	27,6
5	Знешкоджено (знищено)	0,201193	0,546630	0,31
6	у тому числі спалено	0,02784	0,128669	0,08
7	Направлено в сховища організованого складування (поховання)	0,47446	0,174139	0,17
8	Передано іншим підприємствам у тому числі іншим країнам	21,80048	19,987706	6,64
9	Направлено в місця неорганізованого складування за межі підприємств	-	-	-

Таблиця 2

Накопичення відходів на території Херсонської області (2019 р.)

№ з/п	Показник	Одиниця виміру	Кількість
1	Суб'єкти підприємницької діяльності, виробнича діяльність яких пов'язана з утворенням небезпечних відходів	од.	317
2	Накопичено небезпечних відходів, усього, у тому числі:	т	9026,5
	відходи 1 класу небезпеки	т	661,8
	відходи 2 класу небезпеки	т	5,2
	відходи 3 класу небезпеки	т	8359,5

Серед небезпечних відходів, що утворилися протягом 2019 року в Херсонській області, велика кількість відходів медичного чи ветеринарного походження, фармацевтичної продукції та від лікування людей чи тварин (26,9 тис. т), відходів, що містять метали та їх сполуки (3,0 тис. т), відпрацьованих нафтопродуктів та продуктів нафтопереробки (2,1 тис. т).

Частка відходів, які були повністю використані для одержання тієї чи іншої продукції або знешкоджені у загальному обсязі утворених склала 85,0% (проти 22,4 % у 2018 р.).

Серед наявних відходів надзвичайно небезпечними є відходи, що містять ртуть та її сполуки (у тому числі люмінесцентні лампи), загальна кількість яких складає 1,4 т.

В області переробкою відходів займаються підприємства:

1. ПП «Снабресурс Юг» (м. Херсон) – переробка відходів поліетилену та поліетиленової плівки.

2. Каховська філія ЗАТ «АТ Каргілл» – переробка лушпиння соняшника (введено в експлуатацію цех гранулювання лузги насіння соняшника, шроту).

Отже, для зменшення впливу відходів на навколишнє середовище в Херсонській області необхідно вдосконалювати законодавчу базу, оновлювати обладнання підприємств, розробляти нові схеми утилізації відходів, вдосконалення відчуття сумління громадян.

Література

1. ДСТУ 3911-99 (ГОСТ 17.9.0.1-99). Охорона природи. Поводження з відходами. Виявлення відходів і подання інформаційних даних про відходи. Загальні вимоги.
2. Колотун М.Д. Екологічні проблеми і тверді побутові відходи. Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Географія. Вінниця, 2017. Вип. 8. С. 89–95.
3. Національна доповідь про стан навколишнього середовища в Херсонській області в 2018 році. Херсон : 2019. 240 с.
4. Сучасні принципи та методи проектування і будівництва полігонів ТПВ: матеріали семінару. Херсон: Південноукраїнський регіональний навчальний центр, 2016. 35 с.

С.В. Андрійчук

*Рівненський державний гуманітарний університет
andriichuk.serhii@gmail.com*

ЦИФРОВА БАТИМЕТРИЧНА МОДЕЛЬ ОЗЕРА МАЛА БЛИЗНА (ВОЛИНСЬКЕ ПОЛІССЯ)

З метою розробки багатоцільового ландшафтно-лімнологічного кадастру озер Волинського Полісся нами тривалий час ведуться польові дослідження з гідрологічного профілювання озер й створення батиметричних моделей водойм. Такі цифрові батиметричні моделі озер у комплексі з польовими матеріалами, зокрема літологічного складу, геохімічних особливостей донних відкладів, оцінкою видового різноманіття надводної і підводної рослинності водойми, температурного режиму становлять основу для розробки ландшафтної карти природно-аквального комплексу (ПАК) [2].

Озеро Мала Близна знаходиться у Верхньоприп'ятському фізико-географічному районі (ФГР) Волинського Полісся й приурочене до першої надзаплавної тераси р. Прип'ять. У розрізі адміністративного поділу озеро розташоване на південномусході від с. Язавни Ратнівського району Волинської області. Разом із озером Велика Близна згадана водойма є складовою частиною гідрологічного заказника «Озерця». Площа заказника становить 661,0 га, він лежить у межах землекористування ДП «Ратнівське ЛМГ», Гірницького лісництва, кв. 18, 19, 28, 29, 38. Заповідний об'єкт був утворений за розпорядженням Волинської обласної ради від 03.03.1993, № 18-р (реорганізований 03.05.2000, № 12/3) [1].

Внаслідок польових пошуків та гідрологічного профілювання, що проводилися експедиційним загonom кафедри екології, географії та туризму взимку 2018 р., та за допомогою програмного забезпечення ArcGis10.3 було побудовано цифрову батиметричну модель ПАК оз. Мала Близна (рис. 1).

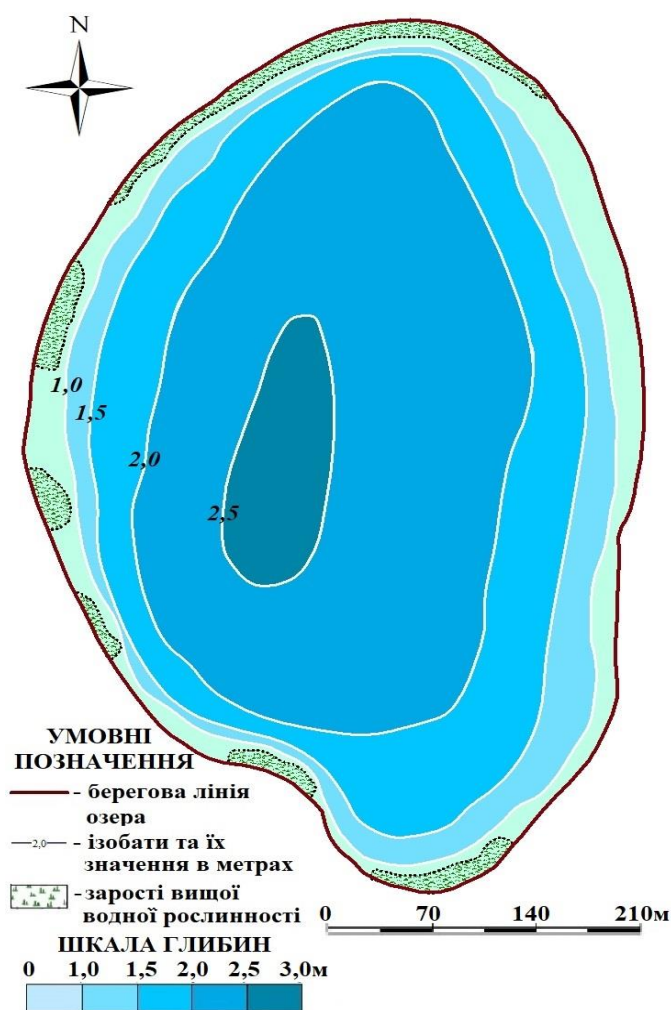


Рисунок 1. Батиметрична модель оз. Мала Близна

За отриманими результатами площа озера становить 0,075 км². Форма водойми має неправильну овальну форму та за обрисами нагадує «вуха», простягається з півдня на північ. Літоральна частина водойми на півночі, а також частково на заході та півдні зайнята заростями макрофітів, натомість східна частина водойми з півночі на південь вільна від заростів вищої водної рослинності. Озеро є мілководним. Максимальна глибина улоговини за нашими даними становить 2,7 м, середня 1,29 м. Довжина озера – 0,653 км, ширина максимальна – 0,414 км, а середня – 0,181 м. Протяжність берегової лінії становить 1,685 км. Об'єм водних мас складає 97,0 тис м³. Ці та інші гідрологічні параметри наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

Морфометричні та гідрологічні характеристики оз. Мала Близна

$*F,$ км ²	$H_{абс.},$ м	$h_{ср.},$ м	$h_{max.},$ м	$L,$ км	$B_{max.},$ км	$B_{ср.},$ км	$l,$ км	$K_n.$	$K_{вид.}$
0,075	151,4	1,29	2,7	0,653	0,414	0,181	1,685	0,725	3,605
$K_{емк.}$	$K_{відк.}$	$K_{гл.}$	$V_{оз.},$ тис.м ³	K	$\Delta S,$ км ²	$**W_{пр.},$ тис.м ³	$a_{вод.},$	Δ $a_{вод.},$	$A_{ш.},$ мм
0,478	0,058	3,057	97,0	0,108	9,32	88,2	0,909	1,1	138,75

*Площа озера (F), абсолютна відмітка рівня води (Набс.), глибина середня (hср.) та максимальна (hmax.), довжина (L), ширина максимальна (Bmax.) та середня (Bср.), довжина берегової лінії (l); коефіцієнти – порізаності берегової лінії (Kn), видовженості озера (Kвид.), ємкості (Kемк.), відкритості (Kвідк.), глибинності (Kгл.), об'єм озера (Vоз.), показник площі (K), питомий водозбір (ΔS), об'єм приточних вод з водозбору ($W_{пр.}$), умовний водообмін (авод.), питома водообмінність (Δ авод.), шар акумуляції (Аш.). **Середньорічний модуль стоку, л/с. км².

Висновки. Створена цифрова батиметрична модель озера Мала Близна дає уявлення про рельєф улоговини водойми, градацію глибин та у майбутньому може стати відправною точкою для створення ландшафтної карти ПАК і бути складовою частиною проектного паспорта озера.

Література

1. Гідрологічний заказник «Озерця». URL: <http://eco.voladm.gov.ua/category/gidrologichniy-zakaznik-ozercya>.
2. Мартинюк В.О. Батиметричне моделювання озер Волинського Полісся для потреб їхнього ландшафтного картографування / В.О. Мартинюк, І.В. Зубкович, С.В. Андрійчук. Збірник матеріалів VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції (з міжнародною участю) «Географія та екологія: наука і освіта». Умань: Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, 2020. С. 116–121.

І.С. Аносов, В.П. Воровка, Я.Р. Мельник
Мелітопольський державний педагогічний університет
імені Богдана Хмельницького
geofak_mgpu@ukr.net

ВОДНО-БОЛОТНІ УГІДДЯ ЯК ОБ'ЄКТ ГЕОГРАФІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Водно-болотні угіддяє географічними об'єктами, оскільки перебувають у межах земного географічного простору, займаючи у ньому певне положення, пов'язане з близькістю поверхневих та ґрунтових вод, а також характеризуються певними географічними властивостями і закономірностями, сформованими місцезположенням та відповідними йому природними умовами.

Назва Конвенції відбиває зроблений початковий акцент на охорону і раціональне використання водно-болотних угідь головним чином для збереження місць існування водоплавних птахів. Однак з часом Конвенція розширила сферу свого застосування, охопивши усі аспекти охорони і розумного використання водно-болотних угідь, виділяючи їх як геосистеми, надзвичайно важливі для збереження біорізноманіття та підтримання добробуту населення планети.

Як вже видно із визначення поняття «водно-болотне угіддя», основним географічним компонентом будь-якого водно-болотного угіддя є вода – поверхнева чи ґрунтова, солона чи прісна, стояча або проточна, включно з морськими акваторіями, глибина яких при відпливі не перевищує шести метрів. Серед ВБУ – прісні і солоні озера; річки, струмки і канали; штучні водойми (ставки та водосховища) різноманітного призначення; торфові болота, заболочені луки та ліси; рисові чеки та польдери; рифові відмілини та підводні луки у прибережній зоні; мулисті морські відмілини, які звільняються від води під час відпливу; мангри; естуарії; підземні карстові водойми та льодовики.

Рамсарська конвенція прийняла вісім головних критеріїв для визнання об'єктів ВБУ на міжнародному рівні, включно з різноманіттям на рівні видів, екосистем та ландшафтів, значення угіддя для підтримання водного балансу, клімату, інших важливих природних функцій. На теперішній час номінація ВБУ для включення до Рамсарського списку має ґрунтуватися на значимості території з точки зору екології, ботаніки, зоології, лімнології та гідрології. Критеріями включення території до складу ВБУ є такі:

Критерій 1. Територія є прикладом еталонного, рідкісного або унікального для відповідного біогеографічного регіону типу водно-

болотних геосистем і перебуває в природному або близькому до нього стані.

Критерій 2. Територія підтримує існування вразливих, або таких, що перебувають під загрозою зникнення видів або угруповань.

Критерій 3. Територія забезпечує існування популяцій рослин та/або тварин, які мають велике значення для підтримання біологічного різноманіття відповідного біогеографічного регіону.

Критерій 4. Територія є місцем існування видів рослин та/або тварин на критичній стадії їх біологічного циклу або забезпечує сховище при несприятливих умовах.

Критерій 5. Територія регулярно підтримує існування не менше 20000 водних птахів.

Критерій 6. Територія регулярно підтримує існування 1 % особин в популяції будь-якого виду або підвиду водних птахів.

Критерій 7. Територія забезпечує існування значного числа представників місцевих підвидів, видів або сімейств риб, окремих стадій їх біологічного циклу, взаємодії видів та/або популяцій, які є індикаторами екологічної та/або економічної цінності водно-болотного угіддя.

Критерій 8. Територія є важливим джерелом їжі для риб, нерестовищем, риборозплідником та/або економічної цінності водно-болотного угіддя.

Затоплювані та заболочені землі можуть розвиватися під впливом різних факторів. Оскільки землі розташовані в низинах, дощ або поверхневі стоки наповнюють їх. Деякі затоплювані ділянки знаходяться фактично на рівні ґрунтових вод і підживлюються знизу. Інші затоплювані землі розміщуються поряд з річками чи іншими водоймами, які постійно розливаються. У прибережних зонах процес наповнення відбувається за рахунок припливів.

Класифікація водно-болотних угідь з метою їх інвентаризації (див. таблицю) також відображує географічний зміст.

Таблиця 1

Класифікація водно-болотних угідь

Царство ВБУ	Тип ВБУ	Клас ВБУ	Група ВБУ
1	2	3	4
1. Морські	1. Відкриті морські мілководдя	1. Літораль	1. Кам'яниста 2. Піщана
		2. Сублітораль	1. Кам'яниста 2. Піщана

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	
1. Морські	2. Затоки і протоки	1. Ватти, марші	1. Піщані 2. Мулисті 3. Мулисті з піщаними гривами	
		2. Глибоководні затоки		
		3. Мілководні затоки	1. З підводними луками з покритонасінних і харових водоростей 2. З підводними луками з інших водоростей 3. Без розвинутої рослинності (голе дно).	
		4. Опріснені затоки	1. З підводними луками з покритонасінних і харових водоростей 2. З підводними луками з інших водоростей 3. З заростями надводної рослинності 4. З незарослим дном.	
		5. Лагуни	1. Солоні 2. Розпріснені	
	3. Гирла річок	4. Узбережжя	1. Естуарії 2. Дельти	
			1. Дрібні острови 2. Береги материків та великих островів	1. Скелясті 2. Нескелясті 3. Лучні 4. Піщані 5. Галькові пляжі 6. Скельні 7. Марші
	2. Долинні	5. Річки та їх долини	1. Рівнинні	1. З розвинутою системою стариць та проток, лучно-болотні 2. Так само, лісові 3. З нерозвинутою системою стариць та проток, лучно-болотні 4. Так само, лісові 5. Дельти на озерах та водосховищах
			2. Гірські	
			3. Струмки	1. Лучні 2. Лісові 3. Тундрові

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
2. Долинні	6. Водосховища	1. Рівнинні зі стабільним рівнем	
		2. Рівнинні з різкими змінами рівня	1. Регулярні сезонні коливання рівня 2. Багаторазові нерегулярні коливання рівня
		3. Гірські	
3. Вододілів та безстічних областей	7. Озерні групи	1. Стабільні	1. Евтрофні 2. Мезотрофні 3. Оліготрофні 4. Комплексні
		2. Криогенні	1. Тайгові 2. Тайгово-лучні
		3. Аридних областей нестабільні	1. Прісні 2. Солоні 3. Комплексні
	8. Окремі озера	1. Стабільні	Солоні Солонуваті Прісні евтрофні Оліготрофні дистрофні
		2. З мінливим рівнем води	1. Солоні 2. Солонуваті 3. Прісні 4. Змінної солоності
	9. Болота	1. Низинні і перехідні	1. З наявними озерами 2. Без озер
		2. Верхові	1. З наявними озерами 2. Без озер
	10. Тимчасові водойми		1. Тундрові 2. Лісові 3. Лучні 4. Степові 5. Пустельні
	11. Штучні водойми	1. Ставки	1. Рибоводні 2. Господарські 3. Млинові і боброві 4. Залиті кар'єри
		2. Иригаційні системи	1. Рисові поля 2. Дренажні системи 3. Скидні водойми 4. Фільтраційні водойми

Фактично усі типи, класи і групи водно-болотних угідь мають ту чи іншу географічну прив'язку як до морського узбережжя, так і до річкових долин і навіть безстічних областей (царства ВБУ). Типи ВБУ відображені в основному типами водойм та їх глибиною. Класи ВБУ передбачають більш детальний поділ з врахуванням геосистемних/екосистемних ознак (літораль, сублітораль, дельти, естуарії, лагуни і т. інш.). Група ВБУ враховує такий показник як тип донних відкладів (піщані, галькові, з рослинністю і без неї, з різною мірою солоності води) і навіть ландшафтно-зональні ознаки (тундрові, лісові, лучні, степові, пустельні). Класифікація передбачає і антропогенно створені об'єкти (різні типи ставків та водойм – рисові поля, дренажні системи, скидні водойми, фільтраційні водойми).

Д.В. Антіпов, Д.О. Кірчев, М.П. Федюшко

Мелітопольський державний педагогічний

Університет імені Богдана Хмельницького

rasti3000@gmail.com, marinafedushko@gmail.com

ОЦІНКА ЯКОСТІ ҐРУНТІВ МЕТОДОМ БІОІНДИКАЦІЇ

Вплив антропогенних факторів досить часто відображається на фенотипічній структурі популяції рослинних і тваринних організмів. Частота зустрічі деяких фенів є біологічним індикатором впливу, а саме: забруднення середовища. За допомогою вивчення частоти зустрічі різноманітних фенотипів конюшини білої можна дати оцінку забрудненню середовища під впливом сільськогосподарської діяльності [1; 4].

Основною ґрунтоутворюючою породою у межах Якимівського району являється лес, на якому сформувались ґрунти чорноземного типу. Скрізь переважають темно-каштанові та каштанові солонцюваті ґрунти [3]. У комплексі з солонцями вони охоплюють 70 % площі сільськогосподарських угідь району. Незначні площі займають південні солонцюваті чорноземи, лучні глейові вилугувані ґрунти та ін.

З метою оцінки ґрунтового покриву була вивчена ділянка ґрунту площею 1м² на одному з полів сільськогосподарського підприємства поблизу автошляху. Саме на таких ділянках найбільш виражений вплив сільськогосподарської діяльності і автотранспорту. На цій ділянці було знайдено декілька екземплярів конюшини білої, які зрівняли за фенотипом у залежності від місця розташування. З'ясувалося, що рослини, які знайдені поблизу дороги мають чітко виражені признаки

надмірного вмісту цинку і міді. А рослини, що було знайдено більш в центр поля відрізняються признаками надмірного вмісту азоту (табл. 1).

Це показує, що рослини своєю реакцією на деякі елементи, можуть визначати якісний стан ґрунту, а виявити зміни в рослинах можна візуально проаналізувавши їх. Таким способом можливо в польових умовах дати первинну оцінку якості ґрунту.

Таблиця 1

Ознаки надлишкового вмісту деяких мікроелементів в ґрунті

Хімічний елемент	Реакція рослин
Цинк	Обезквітнення і відмирання тканин листка, пожовтіння молодих листків, відмирання вершечкових бруньок, зміна кольору жилок на червоний або чорний.
Мідь	Хлороз молодих листків – при цьому жилки залишаються зеленими.
Азот	Місцеве пошкодження. На краях листя розвивається хлороз, який розповсюджується між жилками. Пізніше з'являється некроз – листя набувають коричневого кольору, зкручуються і опадають.
Калій	На ранній стадії спостерігаються слабкий ріст рослин, продовження міжвузлі, світло-зелена окраска листів. На пізніх стадіях на листках з'являються сухі плями. Листя в'яне та опадає.
Фосфор	Загальне пожовтіння листків дорослих рослин. У старих листків на кінцях та краях з'являються некротичні плями.

Біоіндикація стану ґрунтів по наявності тих чи інших видів рослин була використана, тому що рослини можуть слугувати добрими показниками водного режиму, трофності, кислотності ґрунтів, а також їх забруднення різними елементами. Тому навіть по присутності тих чи інших видів рослин на вивченій території можна отримати деякі відомості про стан ґрунтів.

Виділяють три основні групи рослин по відношенню до кислотності ґрунтів: ацидофіли – рослини кислих ґрунтів, нейтрофіли – рослини нейтральних ґрунтів, базифіли – рослини, які ростуть на лужних землях. Знайшовши на вивченій території той чи інший вид рослин і знаючи його належність до однієї з вище вказаних груп, можливо приблизно оцінити кислотність ґрунтів (табл. 2).

В лабораторних умовах кислотність ґрунтів можна визначити універсальним індикаторним папірцем, набором Алямовського, рН – метром.

Підвищена кислотність ґрунту пригнічує життєдіяльність ґрунтових бактерій, які приймають участь в розкладанні органічних решток і вивільнені поживних речовин, необхідних рослинам. Вона порушує вуглецевий і білковий обмін в рослинах, затримує появу генеративних органів і призводить до порушення насінневого розмноження, а інколи викликає загибель рослини.

Таблиця 2

Рослини-індикатори кислотності ґрунтів

Групи рослин	Види-біоіндикатори	Кислотність ґрунту
Крайні ацидофіли	Сфагнум, зелені мохи, плавуні, ожина волосиста, кошача лапка, касандра, білоус, хвощ польовий, щавлик малий.	3,0–4,5
Помірні ацидофіли	Чорниця, брусниця, багно, калужниця болотяна, фіалка собача, сердечник лучний, війник наземний.	4,5–6,0
Слабкі ацидофіли	Папороть чоловічий, орляк, зеленчук непарний, дзвіночок кропиволистий і широколистий, осока волосиста, осока рання, малина, смородина чорна, горець зміїний, кисличка заяча.	5,0–6,7
Ацидофіл-нейтральні	Верба козяча, мох плеврозиум, шребера;	4,5–7,0

Одним із основних показників стану екосистеми виступає біологічна активність ґрунтів, яка інтенсивно відображає процеси, що відбуваються в едафотропному блоці екосистеми та визначає рівень родючості ґрунту, ґрунтоутворення та кругообігу речовин. Біологічна активність сумарно виражається ферментативною активністю, накопиченням вільних амінокислот, діяльністю мікробного комплексу та ґрунтовим «диханням». Ферментативна активність, яка є складовою частиною біологічної активності, являє собою полі функціональну характеристику, що залежить від властивостей ґрунту, різних факторів та особливостей самих ферментів. Зв'язок ферментативної активності з фізичними факторами ґрунту значною мірою пояснюється позитивним впливом функціональної діяльності ссавців. Внаслідок цієї діяльності зменшується твердість та щільність ґрунтів, збільшується ступінь їх вологоємкості, стабілізується терміка, збільшується рН [2; 5; 6].

Для ґрунтів характерна зональність – сусідні ділянки можуть мати різний хімічний склад, що зумовлено рослинністю, глибиною залягання ґрунтових вод, материнською породою, освітленістю тощо тому при

аналізі ґрунтів відбирають середню пробу, що характеризує ґрунт на певній території.

Після проведення досліджень можна зробити висновок: ґрунти, що в Якимівському районі, мають добрі показники якості ґрунту, високу родючість та помірну кислотність. Але без вживання заходів щодо покращення якості роботи і професійності працівників, можливо втратити найголовніше багатство сільського господарства – землю.

Література

1. Воейков А.И. Воздействие человека на природу. М.: Изд-во АН СССР, 1963. С. 38–86.
2. Біорозмаїття. Питання та відповіді. К.: Зелена Україна, 1998. 32 с.
3. Тюкова В.В. Почвы. Методика изучения географии Запорожской области. Ч. 1. Физическая география. Запорожье-Мелитополь. 1980. С. 46–60.
4. Данилов Н.Н. Воздействие человека на ход биоценологических процессов. Современные проблемы экологии. М.: Изд-во МГУ, 1973. С. 145–163.
5. Кириков С.В. Человек и природа степной зоны. М.: Наука, 1983. 127 с.
6. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Андриенко Т.Л. Растительность степной зоны. Природа Украинской ССР. К.: Наук. думка. 1985. С. 184–193.

А.О. Ачасова, В.П. Коляда, О.В. Круглов, П.Г. Назарок
ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії
імені О.Н. Соколовського» НААН, м. Харків, Україна
achasova@ukr.net, koliadavalerii@gmail.com,
alex_kruglov@ukr.net, pavelnazarok@gmail.com

ПРОБЛЕМИ ЗАХИСТУ ҐРУНТІВ ВІД ЕРОЗІЇ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ

Історичний саміт ООН зі сталого розвитку, у вересні 2015 р., визначивши 17 цілей сталого розвитку (ЦСР) [1], привернув увагу до головних глобальних проблем, що є загрозою для існування людства. Визначення ЦСР, та спрямування зусиль світової спільноти на їх досягнення, дало потужний поштовх пошуку шляхів подолання найбільшочіших соціальних, економічних та екологічних проблем. Боротьба з деградацією ґрунтів займає гідне місце серед завдань по вирішенню ЦСР 2 («Викорінення голоду») та ЦСР 15 («Захист і відновлення екосистем суші») які пов'язані між собою, бо їх досягнення має на меті, в тому числі, призупинення деградації ґрунтів та їх відновлення.

Ґрунт є ключовою, центральною ланкою природних та природно-антропогенних ландшафтів, що замикає на собі речовинно-енергетичні потоки та пов'язує біотичні та абіотичні компоненти екосистем різного ієрархічного рівня. В той же час, саме за рахунок свого ключового положення, ґрунти є, з одного боку, вразливими до зовнішніх впливів а з другого, здатні передавати «хвилю негативних змін» далі, до інших компонентів ландшафтів. Так, втрата верхнього родючого шару ґрунту внаслідок ерозії призводить не лише до зниження біопродуктивності відповідних екосистем та забруднення водних об'єктів, а й тягне за собою більш віддалені наслідки [2].

Аналіз кліматичних змін, що відбуваються в Україні, показує, що в останні 50 років зафіксоване стійке підвищення середньорічних температур повітря. За тридцять останніх років середня річна температура в Україні підвищилася на 1,2 °С [3].

Крім того, відмічається не лише зменшення загальної кількості опадів, а й зростання неоднорідності їх випадіння – за даними [4], в Україні з 90-х рр. ХХ ст. спостерігається тенденція до зростання кількості випадків сильних дощів та небезпечних злив. Так, у травні 2020 року після посушливої безсніжної зими в багатьох областях України за декілька діб випало більше 200 % від багаторічної норми опадів [5]. Це викликало спалах водно-ерозійних процесів майже по всій території України.

Так, за нашими спостереженнями, в Харківському районі Харківської області зливові опади в травні-червні 2020 року сприяли поновленню росту ярів та утворенню на полях соняшника, розташованих на схилах крутизною 1–3 градуси мережі розмивів шириною до 40 см та від 1 до 6 см глибиною. При тому, що помірні втрати ґрунту в результаті площинного (поверхневого) змиву візуально взагалі визначити неможливо, між тим як припустимі річні втрати ґрунту для цього району сягають 4,5–5 т/га, тобто близько 0,5 мм.

Теплі, безсніжні та малосніжні зими будуть, імовірно, сприяти й спалаху вітроерозійних процесів внаслідок пересушення верхнього шару ґрунту за відсутності вітрозахисної дії рослинного покриву. Хоча за даними [6], за період з 1971 по 2010 рр. на території України відмічено зменшення як середньої та максимальної швидкості вітру в приземному шарі атмосфери так і кількість буревіїв, в останні роки з'явилась тенденція до зростання інтенсивності процесів, що зумовлюють виникнення пилових бур.

Отже, зміни клімату, що відбуваються, а саме зростання інтенсивності та тривалості зливових опадів на фоні загальної аридизації, закономірно призведе до загострення проблеми ерозійної деградації ґрунтів. Підсилення посушливості внаслідок зменшення

кількості опадів та їх непродуктивної втрати із поверхневим стоком на тлі підвищення середньої температури повітря, актуалізує як ніколи питання збереження вологи в ґрунті.

Варто згадати, що всі протиерозійні заходи тою чи іншою мірою спрямовані на зменшення частки поверхневого стоку та насичення ґрунту вологою. Таким чином, застосування всіх груп протиерозійних заходів сприяє не лише попередженню втрат ґрунту та поживних речовин а й покращенню вологозабезпечення та підвищенню ефективної родючості ґрунтів.

Як показали наші дослідження [7] – для попередження втрат ґрунту на землях крутизною до 5 градусів досить ефективними є агротехнічні заходи, але за певних критичних значень параметрів рельєфу (які встановлюються для кожного конкретного поля індивідуально шляхом математичного моделювання) неможливо лише агротехнічними заходами мінімізувати ерозійні процеси, необхідно скорочувати рілля, або створювати систему водорегулюючих лісосмуг, тобто здійснювати агроландшафтне упорядкування території.

Скорочення ріллі – це непопулярний сьогодні захід, адже, як показує статистика, з 2015 року посівні площі Україні щороку збільшуються. Аналіз зміни структури посівних площ показує, що якщо в 1990 році вона приблизно відповідала нормативним вимогам [8], то протягом останніх 20 років відбулися її помітні зміни. Площі під багаторічними травами, які мають найкращі ґрунтозахисні властивості і дозволяють мінімізувати прояви водно-ерозійних процесів в останні роки вчетверо менше мінімально допустимого рівня, в той час як площі під соняшником в 21 столітті неухильно збільшувалися і на даний момент в 2-3 рази перевищують рекомендовані значення. Зростання площ під зерновими культурами в основному відбувається за рахунок розширення посівів кукурудзи [8, 9], які також мають знижену, в порівнянні з зерновими колосовими культурами, ґрунтозахисну ефективність.

Особлива небезпека ерозії ґрунтів в тому, що незважаючи на величезні збитки, що завдаються [2], вона, як ракова пухлина, стає помітною коли її наслідки вже катастрофічні та необоротні. Отже ефективне попередження ерозії ґрунтів вимагає системних дій на рівні держави. І це, без перебільшення, питання державної безпеки.

Література

1. UN General Assembly, Transforming our world : the 2030 Agenda for Sustainable Development, 21 October 2015, A/RES/70/1. URL: <https://www.refworld.org/docid/57b6e3e44.html>

2. Ачасова А. Сучасні підходи до еколого-економічної оцінки збитків від ерозії ґрунтів. *Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна серія «Екологія»*, 2020, вип. 22. С. 8–20.
3. Адаменко Т. Зміна клімату та сільське господарство в Україні: що варто знати фермерам? Німецько-український агрополітичний діалог, 2019. 36 с.
4. Балабух В.О. Мінливість дуже сильних дощів і сильних злив в Україні. *Наукові праці Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту*: Зб. наук. пр. 2008. Вип. 257. С. 61–72.
5. Аналітика за травень. Сайт Meteo.Farm (Агро Погода). 02.06.2020. URL: <https://www.meteo.farm/news/113>
6. Балабух В.О., Лавриненко О.М., Ягодинець С.М., Малицька Л.В., Базалєєва Ю.О. Зміна інтенсивності, повторюваності та локалізації небезпечних явищ погоди в Україні та їх регіональні особливості. *Система контролю навколишнього середовища*. Зб. наук. пр. МГІ НАН України. 2013. Вип.19. С. 189–198.
7. Круглов О.В., Коляда В.П., Ачасова А.О., Назарок П.Г., Шевченко М.В. Протиерозійна оптимізація території аграрних господарств на прикладі Харківської області, Україна. *Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна серія «Екологія»*, 2019, вип. 20. С. 134–142.
8. Про затвердження Методичних рекомендації щодо розроблення проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозмін та впорядкування угідь. Наказ від 02.10.2013 № 396. Державне агентство земельних ресурсів України. *Землевпорядний вісник*. 2013. № 10. С. 52–63.
9. Рослинництво України 2019. Статистичний збірник. За ред. О. Прокопенка. Київ, 2020. 183 с. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2020/zb/04/zb_rosl_2019.pdf.

М.М. Бабич

*Поліський національний університет, м. Житомир
babicmikola9@gmail.com*

ЕЛЕКТРОФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ НАСАДЖЕНЬ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ У ЛІТНІЙ ПЕРІОД В УМОВАХ ДП «ПУЛИНСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО АПК»

Збалансоване ведення лісового господарства напряму залежить від стану лісових біогеоценозів. Саме визначення електрофізіологічних показників таких як імпеданс (R) та поляризаційна ємність (C) дає можливість встановити рівень життєздатності деревних рослин [6]. Здебільшого дія негативних чинників розтягнута в часі, що зумовлює

диференціацію дерев у насадженні [4]. Найбільш стійкі екземпляри можуть тривалий час можуть функціонувати без послаблення важливих життєвих функцій. Діелектричні показники є досить універсальними за своєю інформативністю [3]. Їх застосовують зокрема для дослідження стану соснових насаджень, які зростають на радіаційно забруднених територіях [1; 5].

Визначення діелектричних показників сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) проводили у період активної вегетації у липні 2020 року на території Житомирського лісництва ДП «Пулинське лісове господарство АПК». В урочищі «Поповий ліс» (кв. 81, вид. 2) згідно Санітарних правил в лісах України» [7] описали по 10 дерев *Pinus sylvestris* різних категорій стану дерев. Насадження віком 60 років зростає за першим класом бонітету в умовах свіжого дубово-соснового субору (В₂-дС) на площі 10,5 га.

За методикою Г.Т. Криницького [2] визначили діелектричні показники прикамбіальних тканин лубу дерев *Pinus sylvestris* різних категорій стану. Для з'ясування інтенсивності процесів життєдіяльності використали аналоговий прилад Ф4320, який працює на частоті 1000 Гц. Заміри знімали на висоті стовбура 1,3 м.

У межах дослідної ділянки визначили показники поляризаційної ємності дерев *Pinus sylvestris* II-VI категорії стану. Нами отримано наступні дані: категорія стану II – $18,65^{\pm 1,16}$ nF, III – $14,42^{\pm 1,06}$ nF, IV – $7,21^{\pm 0,39}$ nF, V – $1,85^{\pm 0,18}$ nF, VI – $1,13^{\pm 0,02}$ nF. Показники поляризаційної ємності різних категорій стану достовірно відрізняють між собою. За результатами однофакторного дисперсійного аналізу існує достовірна різниця, відповідно між II – III ($F_{\text{факт}} = 7,28 > F_{0,95}(1; 19) = 4,41$) категоріями стану, III – IV ($F_{\text{факт}} = 41,11 \gg F_{0,95}(1; 19) = 4,41$), IV – V ($F_{\text{факт}} = 158,6 \gg F_{0,95}(1; 19) = 4,41$), V – VI ($F_{\text{факт}} = 16,09 > F_{0,95}(1; 19) = 4,41$).

Ми встановили показники імпеданса для дерев *Pinus sylvestris* II-VI категорії стану. Для дерев II категорії стану він становив – $10,40^{\pm 0,77}$ кОм, III – $15,70^{\pm 1,58}$ кОм, IV – $25,65^{\pm 1,18}$ кОм, V – $136,00^{\pm 12,40}$ кОм, VI – $12310,00^{\pm 2718,72}$ кОм. За результатами однофакторного дисперсійного аналізу існує достовірна різниця, відповідно між II – III ($F_{\text{факт}} = 9,8 > F_{0,95}(1; 19) = 4,41$) категоріями стану, III – IV ($F_{\text{факт}} = 25,41 > F_{0,95}(1; 19) = 4,41$), IV – V ($F_{\text{факт}} = 78,47 \gg F_{0,95}(1; 19) = 4,41$), V – VI ($F_{\text{факт}} = 20,05 > F_{0,95}(1; 19) = 4,41$).

Загалом коефіцієнти варіації середні. Вирізняється лише за показниками VI категорія стану, де коефіцієнт варіації для поляризаційної ємності найнижчий (7,0 %), а для імпеданса найвищий (69,8 %). Для показників імпеданса II – V категорій стану він становить 14,6-31,8 %, а поляризаційної ємності – 17,0–30,2 %.

Таким чином електрофізіологічні показники відображають загалом життєвий стан насаджень *Pinus sylvestris* і можуть бути застосовані для індикації категорій стану дерев.

Література

1. Заїка В.К. Діелектричні показники сосни звичайної на радіаційно забруднених територіях. *Науковий вісник УкрДЛТУ*. 2004, т. 14, № 1. С. 12–15.
2. Криницький Г.Т. Про методикку використання електрофізіологічних показників для визначення життєздатності деревних рослин. *Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна*. 1992, т. 23. С. 3–10.
3. Криницький Г.Т. Електрофізіологічні дослідження деревних рослин в Україні. *Фізіологія рослин в Україні на межі тисячоліть*. 2001, т. 2. С. 233–237.
4. Криницький Г.Т., Галушка В.П. Електрофізіологічна реакція сосни звичайної на добування живиці. *Науковий вісник УкрДЛТУ*. 2005, т. 15, № 2. С. 8–13.
5. Криницький Г.Т., Заїка В.К. Електрофізіологічна реакція культур сосни звичайної на високі рівні хронічного радіаційного опромінення. *Науковий вісник УкрДЛТУ*. 2004, т. 14, № 5. С. 8–14.
6. Криницький Г.Т., Скольський І.М. Використання діелектричних показників для визначення життєвого стану в'яза шорсткого. Наукові праці Лісівничої академії наук України. 2015, т. 13. С. 83–88.
7. Про затвердження Санітарних правил в лісах України: Постанова Кабінету Міністрів України від 27 липня 1995 р. № 555 / Кабінет Міністрів України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-95-%D0%BF#Text> (дата звернення: 20.09.2020).

К.Д. Бабов, Х.О. Коєва, М.В. Арабаджи, Н.П. Олейник
Державна установа «Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології МОЗ України», м. Одеса
mrik@kurort.odessa.net, mrik.odessa@gmail.com

АКТУАЛЬНІСТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИРОДНИХ ЛІКУВАЛЬНИХ РЕСУРСІВ ХЕРСОНЩИНИ ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ КУРОРТНО-ТУРИСТИЧНИХ ДЕСТИНАЦІЙ ОБЛАСТІ

Розвиток туризму в Україні в умовах ринкової економіки набуває пріоритетного значення. Херсонська область є одним із провідних туристичних та курортно-рекреаційних центрів України, що обумовлено особливістю економіко-географічного розташування

області, сприятливими природно-кліматичними умовами, наявністю різноманітних природних лікувальних ресурсів (ПЛР) і піщаних морських пляжів [1]. Туризм може і повинен стати сферою реалізації ринкових механізмів, джерелом поповнення державних і місцевих бюджетів, створенням нових робочих місць, засобом загально-доступного і повноцінного відпочинку та оздоровлення [2].

Головними природними лікувальними ресурсами Херсонської області є мінеральні води, у тому числі, термальні, лікувальні грязі (пелоїди), ропа лиманів та озер, морська вода, природні об'єкти і комплекси із сприятливими для лікування кліматичними умовами. Дотримання вимог до оцінки ПЛР як матеріальної бази діяльності курортної сфери є основою збалансованого сталого розвитку курортних дестинацій та вирішальним фактором в визначенні статусу курорту. Згідно з Кредо Європейської Асоціації Курортів «місцеві ПЛР мають для курортів фундаментальне значення, яке повинно відобразитися й у державному визначенні статусу курорту» [3].

Упродовж 2003–2016 рр. ДУ «Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології Міністерства охорони здоров'я України» проведено науково-експериментальне обґрунтування ефективності та безпечності ПЛР Херсонської обл., за результатами яких було надано 13 сучасних медичних (бальнеологічних) висновків [4]: 8 – стосовно мінеральних столових вод («Херсонська», «Надра Таврії», «Синій Кит», «Берислав», «Таврія», «Каховка», «Родник»), 2 – щодо лікувально-столових вод («Станіславська», «Воронцовська»), 1 – стосовно мінеральних лікувальних вод («Гаряче джерело»), 2 – стосовно лікувальних грязей (пелоїдів) – затока Сиваш (Чаплинський район) та озеро Соляне (Голопристанський район).

На сьогодні в Херсонській області здійснюються фасування тільки двох мінеральних природних столових вод «Каховка» та «Воронцовська». В Чаплинському районі функціонує підприємство по фасуванню мулових сульфідних пелоїдів західної частини затоки Сиваш (ТОВ «Вігов»). В санаторії «Гопри» у лікувальній практиці використовуються мулові сульфідні пелоїди при зовнішньому застосуванні.

Слід зауважити, що на території Херсонщини більша частка проявів та родовищ ПЛР не пройшли повного комплексу досліджень і тому на сьогодні вони не застосовуються у санаторно-курортній практиці чи у промисловому фасуванні. Наприклад, це родовища термальних вод у с. Облої, мінеральні хлоридні натрієві води смт. Хорли та с. Залізний Порт, родовища пелоїдів озер Прокоф'євське та Кругле, тощо. Слід зазначити, що така ситуація може спричинити наступні ризики: нераціональне використання рекреаційних територій та ПЛР, неможливість створення сучасних туристичних або санаторно-

курортних закладів, неконтрольоване (без показань та протипоказань) використання ПЛР населенням, втрата прибутку від можливої реалізації фасованої продукції (мінеральні води або пелоїди).

Комплекс проведених та подальших досліджень дозволяє зробити висновок щодо перспективності даних ПЛР, спектру їх використання у лікувальній практиці, медичному туризмі, який набирає популярності, обґрунтування розроблення клопотань щодо створення курортів місцевого значення.

На сьогодні існує об'єктивна необхідність проведення курортологічного обстеження перспективних територій Херсонської області з метою ревізійної оцінки сучасного стану ПЛР та розробки рекомендацій щодо напрямку та обсягів їх медико-біологічної оцінки для використання у лікувальній практиці, що сприятиме сталому розвитку курортно-рекреаційного потенціалу Херсонської області.

Література

1. Курорти та санаторії України: Науково-практичний довідник / за ред. К.Д. Бабова, В.В. Єжова, О.М. Торохтіна. К.: Фолігрант, 2009. 432 с.
2. Черчик Л.М. Наукові підходи до класифікації туристично-рекреаційних ресурсів. URL: https://esnuir.eenu.edu.ua/bistream/123456789/10027/3klas_ttp.pdf
3. Kredo «Europejs'koi Asociacii Kurortiv» (КЄАК) vydavnictva Satz-Studio Schmitt Postfach 1304 D-55276 Oppenheim. (<http://www.espaehv.com/content/view/176/267/lang,de/>). [Crete of the European Association of Resorts]. Satz-Studio Schmitt Postfach 1304 D-55276 Oppenheim.
4. Про затвердження Порядку здійснення медико-біологічної оцінки якості та цінності природних лікувальних ресурсів, визначення методів їх використання: Наказ від 02.06.2003 р. № 243. Збірник нормативно-директивних документів з охорони здоров'я. 2003. № 9. С. 72–91.

О.Д. Бакай, К.В. Горб

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

rapakinans@ukr.net

ПРАКТИЧНІ ПІДХОДИ ДО СЕЛЕКЦІЙНОГО ПОЛІПШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО ВІВЧАРСТВА

Рівень продуктивних ознак, якість отриманої продукції вівчарства та кінцева економічна ефективність вівчарства як для окремого підприємств атак і всієї галузі в цілому визначається сукупністю

факторів. Головним з чинників є генетичний: тип і порода, наявний потенціал; разом із обґрунтованими селекційними підходами та технологічними рішеннями забезпечує відповідний рівень виробництва та прискорення селекційного процесу за основними продуктивними ознаками [1].

Практичне забезпечення прибутковості такої екологічної галузі тваринництва як вівчарство ґрунтується на вирішенні питань генетичного забезпечення високого рівня продуктивності. Слід пам'ятати, що вівці ефективно використовують природні та культурні пасовища, стримують розвиток окремих видів шкідників та отруйних павуків природним шляхом, та придатні до утримання у приміщеннях з низькою механізацією. Саме за таких умов тварини можуть ефективно реалізовувати наявний генотип, підтримувати гарні показники живої маси, вовнової продуктивності, надавати якісний та чисельний приплід, молоко, овчини.

На даному етапі виникла потреба у розробці ефективних методів оцінки адаптаційної здатності ловець до зміни умов середовища, визначення співвідносного впливу генотипових та паратипових факторів на рівень продуктивності.

Останнім часом у тваринництві набувають широкого розвитку дослідження щодо розробки інтегральних методів оцінки генотипу, моделювання селекційних ознак для вивчення їх вікової динаміки та прогнозування продуктивності. Актуальною є розробка моделей селекційних ознак і визначення їх компонентів для підвищення точності оцінки генотипу тварин [2].

В умовах Херсонського державного аграрного університету із 2016 року вивчають питання впливу змін клімату на продуктивність свійських тварин, та овець зокрема. Ці роботи виконувались під час реалізації проектів міжнародного проекту «Адаптивне навчальне середовище для забезпечення компетенції в питаннях впливу місцевих погодних умов, якості повітря та клімату на економіку та соціум» ЕСОІМРАСТ: Project ref. no. 561975-EPP-1-2015-1-FI-EPPKA2-SVNE-JP та Держаного проекту «Комерціалізація селекційної роботи з вівцями із врахуванням впливу кліматичних та антропогенних чинників».

М.О. Барановський, О.В. Барановська
Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя
Brnm@ukr.net, Olia_bar@ukr.net

КЛІМАТИЧНІ ЗМІНИ ТА РОЗВИТОК АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА: КЕЙС ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Зміни клімату наразі мають глобальний характер, оскільки вони впливають на всі аспекти життєдіяльності людей у різних регіонах світу. Особливе місце серед чисельних проблем, пов'язаних зі зміною клімату, посідає аграрне виробництво. Підвищення температури, зміна кількості опадів, збільшення температурних контрастів, кількості днів з аномальними погодними умовами – ось далеко не повний перелік тих змін, які так чи інакше впливають на сільськогосподарське виробництво, на розвиток сільських спільнот.

Зміни агрокліматичних показників, які сталися в Україні за останні роки, зумовили зміщення меж природних зон на північ на 120-160 км. Ці особливості знайшли відображення в новій схемі природно-господарського районування України, де додатково з'явилася степова посушлива і сухостепова зони [2].

Для оцінки впливу змін клімату на розвиток аграрного виробництва було обрано територію Чернігівської області. Доцільність такого вибору зумовлена кількома причинами. По-перше, Чернігівщина є однією із найбільших за площею областей України, яка розміщується у межах двох природних зон; по-друге, вона має значні відмінності ґрунтового покриву; по-третє, за душовими показниками виробництва сільськогосподарської продукції область посідає провідні позиції в Україні.

При цьому дискусійними є щонайменше два питання:

1) чи достатньо масштабів однієї області для оцінки впливу змін клімату, адже різниця температур та кількості опадів не буде дуже суттєвою?

2) як розмежувати «кліматичну» та «економічну» складові впливу, адже однією з причин зміни структури посівних площ і масштабів виробництва є економічна вигода від вирощування найбільш рентабельних сільськогосподарських культур?

Інформаційну основу для аналізу розвитку аграрного виробництва в Чернігівській області склали показники динаміки, структури посівних площ і валових зборів сільськогосподарських культур. Оцінка змін клімату базувалася на аналізі динаміки температури повітря, кількості опадів, тривалості вегетаційного періоду, суми активних температур.

Зростання пересічних показників температури повітря спостерігається в Чернігівській області останні 80 років. У XXI ст. підвищення температури відбувається переважно за рахунок літніх місяців. За останні 10 років пересічна температура зросла проти багаторічних значень на $1,1^{\circ}\text{C}$ і досягла $8,6^{\circ}\text{C}$. З-поміж літніх місяців найбільше зростання температури повітря за 1944–2019 та 2001–2019 роки спостерігалось в липні ($1,3^{\circ}\text{C}$) та серпні ($1,2^{\circ}\text{C}$) [1]. Різниця в пересічній температурі між північною та південною частинами Чернігівської області складає 1°C . Кількість днів із температурою повітря вище 0°C коливається від 246 до 261 дня. На території області випадає 594-676 мм опадів, у т. ч. у період активної вегетації (квітень-вересень) – 330-360 мм. В останні роки, паралельно зі зростанням температур, спостерігається зменшення кількості опадів. У 2001–2019 роках, у порівнянні з 1944–2019 роками, кількість опадів скоротилася на 6,7 %, але в останні шість років – майже на 20 %, а у 2019 році – на 33 %. Частково змінився розподіл опадів за місяцями, що призводить до посилення контрастів і розвитку таких явищ як тривала засуха. Окрім цього, підвищення температури повітря з одночасним зменшенням опадів зумовлює зростання водоспоживання рослин на 10-20 %.

Можна по-різному оцінювати зміни кліматичних характеристик на Чернігівщині, однак незаперечним є той факт, що її територія стала більш сприятливою для вирощування тих сільськогосподарських культур, які раніше вирощувалися південніше.

Щодо розвитку аграрного сектора, то в останні роки в Чернігівській області спостерігається стрімке зростання посівних площ і валових зборів тих зернових і технічних культур, які раніше в регіоні помітної ролі не відігравали. Йдеться про кукурудзу, соняшник, ріпак і сою. Однак класичними маркерами для оцінки трансформацій, які сталися під впливом змін клімату, є вирощування кукурудзи та соняшнику.

Валові збори кукурудзи в Чернігівській області лише за 2010–2019 роки зросли майже у п'ять разів (з 807,8 до 3927,8 тис. т), насіння соняшнику – у 10,4 раза (з 61 до 633,7 тис. т). Відповідно помітно зросла роль даного регіону в загальнодержавному виробництві цих культур. Так, якщо у 2010 р. частка Чернігівської області у валових зборах кукурудзи становила 3,9 %, то у 2019 р. – уже 6,7 % (табл. 1).

Ще стрімкішими темпами зростає значущість регіону за виробництвом соняшнику. За аналогічний період частка Чернігівської області за валовими зборами насіння соняшнику зросла з 0,9 до 4,2 %. Промовистим у цьому контексті є порівняння зазначених показників Херсонської та Чернігівської областей.

Таблиця 1

Частка Чернігівської та Херсонської областей у валових зборах зернових культур і насіння соняшнику, %

Культури	Області	1990	2000	2005	2010	2015	2019
Зернові	Херсонська	5,5	4,8	4,0	3,9	4,4	3,6
	Чернігівська	3,4	3,4	4,2	3,9	5,8	6,7
Соняшник	Херсонська	3,7	4,5	6,1	5,3	4,4	4,2
	Чернігівська	0,0001	0,2	0,3	0,9	3,7	4,2

Обчислено авторами за даними Державної служби статистики України

Нині кукурудзу вирощують в усіх без винятку районах Чернігівської області, у т.ч. і поліських. У складі останніх частка кукурудзи у структурі посівних площ, зайнятих під зерновими культурами, становить 26 %. На поліські райони припадає майже 30 % валових зборів кукурудзи Чернігівської області.

Соняшник, як відомо, вирощують переважно в степовій зоні та на півдні лісостепу. Однак в останні роки його посіви зміщуються все північніше. У 2000 р. соняшник вирощували в 13 з 22 районів Чернігівської області, а валові збори склали 6 тис. т. Починаючи з 2010 р. під дією різних чинників, у т.ч. й кліматичних змін, посівні площі та валові збори соняшнику в Чернігівській області стрімко зростають. У 2019 р. соняшник вирощували в усіх районах області, а його валові збори досягли майже 640 тис. т. Через зміщення посівів соняшнику на північ частка поліських районів Чернігівської області у валових зборах цієї культури досягла 48 %. Лідерами за валовими зборами соняшнику наразі є райони, які розміщуються на межі поліської та лісостепової аграрно-територіальних зон, що також пов'язано з особливостями агрокліматичних умов.

Марно заперечувати той факт, що на збільшення посівних площ і валових зборів кукурудзи та соняшнику вплинули й інші чинники, наприклад, висока рентабельність їхнього вирощування, використання високопродуктивного насінневого матеріалу, якісних мінеральних добрив. Виокремити «економічну» та «кліматичну» причини стрімкого зростання виробництва кукурудзи та соняшнику дуже складно. Водночас зміщення посівів у північні райони Чернігівської області, збільшення частки соняшнику в структурі посівних площ стало можливим, перш за все, завдяки змінам кліматичних характеристик.

Література

1. Агропортал Чернігівщини: URL: <http://apk.cg.gov.ua/index.php?id=384735&tp=0>
2. Мартин А.Г., Осипчук С.О., Чумаченко О.М. Природно-сільсько-господарське районування України: монографія. Київ: ЦП «Компринт», 2015. 328 с.

С.В. Барбашев, Н.С. Гладун
Одеський національний політехнічний університет
josik65@gmail.com, natalichersk@gmail.com

РАДІАЦІЙНА ЄМНІСТЬ ЕКОСИСТЕМ ТА ЕКОЛОГІЧНЕ НОРМУВАННЯ РАДІАЦІЙНОГО ВПЛИВУ АЕС

У травні 2019 року вийшов звіт Європейської економічної комісії ООН «Роль атомної енергетики у сталому розвитку: шляхи розвитку» (ECE / ENERGY / GE.3 / 2019/6), в якому досліджується внесок ядерних технологій в досягнення цілей сталого розвитку. В звіті зроблено висновок про те, що ядерні технології грають ключову роль не тільки в декарбонізації енергетичного сектора, але також можуть сприяти досягненню багатьох інших цілей сталого розвитку, включаючи обмеження впливу на біосферу до екологічно допустимого рівня, що визначається адаптаційними і регуляторними можливостями біосфери.

У цьому контексті велике значення мають дослідження щодо нормування впливу ядерних установок, зокрема АЕС, на людину та довкілля.

До теперішнього часу системи радіаційного захисту та контролю на АЕС будуються з урахуванням радіаційно-гігієнічного постулату про нормування радіаційного впливу, заснованим на тому, що якщо від дії іонізуючих випромінювань захищена людина, то в умовах захищеності знаходиться і навколишнє середовище (Публікація 60 МКРЗ, 1990 р.).

Однак такий підхід не у всіх радіаційних ситуаціях забезпечує одночасно захист і людини і навколишнього середовища.

У 2007 році вийшла Публікація 103 МКРЗ, яка замінила собою Публікацію 60. Їх відмінність полягає у тому, що у Публікації 60 йдеться про перенесення радіонуклідів тільки в середовищі існування людини і розглядається випадок планованого опромінення. Вважається, що саме таке перенесення прямо впливає на забезпечення радіаційного захисту людей і тому нормативи, необхідні для захисту населення, повинні забезпечити захист і інших видів живої природи і навколишнього середовища в цілому.

Якщо правильність застосування радіаційно-гігієнічного нормування не викликає сумніву у фахівців і його результати вже давно використовуються на практиці, то підходи до радіаційно-екологічного (далі просто «екологічне») нормування почали обговорюватися відносно недавно.

В якості кількісного критерію, за допомогою якого можна здійснювати екологічне нормування радіаційного впливу АЕС на навколишнє середовище, пропонують різні підходи, наприклад,

визначення концентрації забруднювача в навколишньому середовищі, при якому проявляються зміни в життєдіяльності біогеоценозу або критичних його елементів, тобто порушується стан гомеостазу екосистеми [1], або відносно нове поняття радіаційної ємності елементів природного середовища, яка виступає як міра небезпечного накопичення радіоактивних забруднень в них [2].

У даній роботі розглядається другий підхід, тобто застосування поняття радіаційної ємності ландшафтів або їх елементів, так, як це розуміють автори.

У нашому розумінні радіаційна ємність ландшафтного елементу являє собою об'ємну активність радіонуклідів (РН), накопичених в ландшафті за нескінченний проміжок часу, які знаходяться в рівновазі з їх вмістом у сполучених ландшафтних елементах при параметрах міграції, властивих даному ландшафту. На відміну від концентрації, ємність враховує розміри і властивості ландшафтного елементу і дозволяє врахувати масштаби міграції РН і їх максимальне накопичення в ньому, яке зіставляється з рівнем негативного впливу забруднювачів на його критичні елементи (пригнічення, пошкодження, знищення, сукцесія).

Ми пропонуємо оцінювати радіаційну ємність ландшафтного елементу (R_{ki} , Бк) наступним виразом:

$$R_{ki} = \sum_j \int K_{ij} q_{ij} dS,$$

де підсумовування проводиться за усіма j -ми шляхами надходження РН в k -й ландшафтний елемент, а інтегрування береться по усій території (S , м²), що зазнала впливу i -го джерела; K_i , м/рік – коефіцієнт, який визначає швидкість міграції РН в ландшафтному елементі; q_{ij} – об'ємна активність (вміст) РН, що надійшли в ландшафтний елемент від i -го джерела по j -му шляху, Бк/м³.

У даній роботі на спрощеному прикладі показано як можна реалізувати на практиці запропонований підхід до визначення радіаційної ємності ландшафтного елементу території розташування реальної АЕС і як з його допомогою визначити рівень радіаційного впливу АЕС (дозове навантаження) на населення.

Радіаційна ємність визначалася нами для ділянки, яка знаходиться на відкритій місцевості в зоні спостереження Запорізької АЕС (ЗАЕС). Ділянка вибиралася за методологією радіоекологічного моніторингу, розробленої одним з авторів доповіді [3], що полягає в її розподілі на райони, однорідні за ландшафтно-геохімічними характеристиками. Вона складається в основному з чорноземів звичайних малогумусних, з мінімумом рослинного покриву.

Розрахунок радіємності ділянки виконувався відносно радіологічно небезпечного з точки зору впливу на людину і біоту радіонукліду – ^{137}Cs , що викидається з АЕС при штатній роботі.

При умові постійного і рівномірного потоку ^{137}Cs на ґрунт та досягненні рівноваги між осадженням і поглинанням ефективним шаром ґрунту за рік в обсязі ґрунтового шару утворюється концентрація (об'ємна активність) ^{137}Cs , яка дорівнює $1,25 \times 10^3$ Бк/м³. При площі ділянки $1,2 \times 10^8$ м², радіємність (активність) його ґрунтового шару по відношенню до ^{137}Cs , яка буде сформована за рік, складе $\approx 10^9$ Бк = 1,0 ГБк або 2,7 сКі, а максимальна радіємність ґрунтового шару завтовшки $\approx 0,1$ м, в якому накопичується станційний цезій, буде дорівнювати $\approx 10^{10}$ Бк.

Скориставшись підходом до нормування радіаційного впливу на людину, наведеним у роботі [4], оцінимо дозу зовнішнього опромінення населення, яке проживає на території вибраної ділянки, від ґрунту за рахунок активності радіонукліда ^{137}Cs , що міститься на її поверхні.

Консервативна оцінка дає значення потужності поглиненої дози в повітрі (зовнішнє опромінення), яка дорівнює 40,0 мкГр/рік, що менше ГД (1мЗв/рік) в 25 разів. Це означає, що радіаційно-гігієнічний норматив для критичної групи осіб категорії В, які мешкають в досліджуваному районі, виконується.

Крім того, отримані дані свідчать про те, що за рівнем забруднення станційним ^{137}Cs ця ділянка має істотний запас.

Таким чином, знаючи радіаційну ємність ландшафтів (або його елементів), можливе проведення як гігієнічного, так і екологічного нормування, тобто визначення рівня максимального накопичення радіонуклідів в ґрунтах району розташування АЕС, яка працює в штатному режимі, що практично не можна зробити, застосовуючи тільки гігієнічний підхід. Виконуючи розрахунок в зворотному порядку, можна визначити екологічно допустимий викид АЕС.

Запропонований підхід до екологічного нормування і отримані результати носять попередній, постановочний характер, але, тим не менш, наводяться тут, щоб показати, що одним з критеріїв оцінки впливу АЕС на навколишнє середовище може бути неперевищення значень радіаційної ємності елементів природних систем.

Література

1. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь–справочник. М.: Мысль, 1990. 632 с.
2. Кутлахмедов Ю.А. Проблемы экологического нормирования и радиационная безопасность биоты экосистем / Ю.А. Кутлахмедов,

- И.В. Матвеева, В.П. Петрусенко В.И. Корогодин [и др.]. *Техногенна безпека*. Т. 116, вып. 103. 2009. С. 29–33.
3. Барбашев С.В. Система комплексного радиоэкологического мониторинга районов расположения АЭС Украины: дис. ... д-ра техн. наук: 05.14.14. Одесса, 2009. 394 с.
 4. Казаков С.В., Линге И.И. Об одной из основных парадигм радиационной защиты. *Труды ИБРАЭ РАН* / под общ. ред. чл.-кор. РАН Л.А. Большова ; Ин-т проблем безопасного развития атомной энергетики РАН. М.: Наука, 2007. Вып. 11: Вопросы радиоэкологии / науч. ред. И.И. Линге. 2009. С. 198–220.

О.А. Бездухов

Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя
s.bezdukhov@ukr.net

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ГЕОПРОСТОРОВІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ ОБ'ЄКТІВ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Найкращий спосіб збереження природного ландшафту це – створити на цих територіях об'єкти природно-заповідного фонду (ПЗФ). Для визначення сучасного стану та забезпечення подальшого ефективного розвитку ПЗФ будь-якого регіону потрібно провести аналіз його територіальних та внутрішньоструктурних показників.

Станом на 01.01.2020 р. мережа природно-заповідних територій Чернігівщини нараховувала 669 об'єктів, загальною площею 262,4 тис. га, що становить 8,23 % площі області. ПЗФ області складають 8 категорій об'єктів: Ічнянський (9,7 тис. га) та Мезинський (31,0 тис. га) національні природні парки, частина національного природного парку «Залісся» (1,3 тис. га), регіональний ландшафтний парк «Міжріччинський» (78,7 тис. га), регіональний ландшафтний парк «Ніжинський» (6,1 тис. га), регіональний ландшафтний парк «Ялівщина» (168,7 га), 453 заказники (12 загальнодержавного значення), 137 пам'яток природи (7 загальнодержавного значення), 19 парків-пам'яток садово-паркового мистецтва (1 загальнодержавного значення), 52 заповідні урочища, дендропарки «Тростянець» загальнодержавного значення та «Прилуцький» місцевого значення, Менський зоопарк загальнодержавного значення [1; 4].

Найбільша кількість і площа об'єктів ПЗФ розташована в північній мішано-лісовій частині області, де збереглися достатньо великі площі незачеплених або мало зачеплених антропогенним впливом ландшафтів

[3]. Так, найбільшу кількість об'єктів ПЗФ мають Чернігівський (76 штук, разом з м. Чернігів) і Новгород-Сіверський райони (50 штук), а найбільшу площу – Козелецький (844,72 км²) і Коропський (374,08 км²) райони.

Для подальшого аналізу розподілу об'єктів ПЗФ Чернігівської області у регіональному розрізі було розраховано показники заповідності, щільності та концентрації об'єктів ПЗФ для адміністративних районів.

Найчастіше використовують такий показник як – відсоток заповідності території (S_3), який було розраховано за формулою 1.

$$S_3 = \frac{S_{\text{ПЗФ}}}{S_{\text{PER}}} \times 100\% \quad (1)$$

де S_3 – показник заповідності; $S_{\text{ПЗФ}}$ – загальна площа об'єктів ПЗФ в регіоні, км²; $S_{\text{рег}}$ – площа регіону, км².

Частка площ ПЗФ від площ адміністративних одиниць («показник заповідності») значно відрізняється за регіонами. Найменшою (1-3 %) вона є у Бахмацькому, Борзнянському (1,24 %), Носівському і Талалаївському районах, що пояснюється їх розташуванням у південній лісостеповій частині області, де значно вищий рівень сільськогосподарського освоєння у порівнянні з північними поліськими районами. Найбільшим показник заповідності (понад 10 %) є в Ічнянському, Козелецькому (31,76 %) та Коропському районах, що пояснюється насамперед розташуванням в їх межах національних природних парків (табл. 1). У більшості районів показник заповідності коливається в межах від 3 до 9 %.

Показник щільності об'єктів ПЗФ у розрізі регіонів Чернігівщини було розраховано за формулою 2:

$$K_{\text{щ}} = \frac{Q_{\text{ПЗФ}}}{S_{\text{PER}}} \quad (2)$$

де $K_{\text{щ}}$ – показник щільності об'єктів ПЗФ; $Q_{\text{ПЗФ}}$ – кількість об'єктів ПЗФ в регіоні; $S_{\text{рег}}$ – площа регіону, км².

Найвищий показник щільності об'єктів ПЗФ спостерігається в Чернігівському і Новгород-Сіверському районах внаслідок найбільшої кількості об'єктів ПЗФ, а також в Куликівському (0,031 шт/км²) та Срібнянському районах, що пояснюється незначною площею районів (табл. 1). Найменшою щільність об'єктів ПЗФ (< 0,15 шт/км²) є в Ніжинському і Талалаївському районах, де відносно невелика площа поєднується з невеликою кількістю об'єктів, а також в Козелецькому районі, який є одним з найбільших за площею. Для більшості ж районів показник щільності коливається в межах 0,016–0,025 шт/км².

Ступінь розвиненості природно-заповідної системи за адміністративними одиницями області характеризує індекс територіальної концентрації (I_K), який було обчислено за формулою (3) [2]:

$$I_K = \frac{S_{\text{обл}} \times S_{\text{ПЗФр}}}{S_{\text{ПЗФобл}} \times S_{\text{рег}}}, \quad (3)$$

де, I_K – індекс територіальної концентрації; $S_{\text{ПЗФр}}$ – площа об'єктів ПЗФ окремого адміністративного району; $S_{\text{ПЗФобл}}$ – загальна площа ПЗФ області в цілому; $S_{\text{рег}}$ – площа району; $S_{\text{обл}}$ – площа області.

Таблиця 1

Кількісні показники територій та об'єктів ПЗФ за адміністративними районами Чернігівської області (станом на 01.01.2020 року)

	Площа районів, км ²	Об'єкти ПЗФ					Індекс територіальної концентрації
		Кількість, шт.	Площа, км ²	Показник заповідності, %	Показник щільності шт/км ²	Індекс територіальної концентрації	
	$S_{\text{рег}}$	$Q_{\text{ПЗФ}}$	$S_{\text{ПЗФ}}$	S_z	$K_{\text{щ}}$	I_K	
Чернігівська обл.	31903	669	2624,24	8.23	0,021	-	
1. Бахмацький	1488	27	32,07	2,16	0,018	0,262	
2. Бобровицький	1418	32	56,66	4,00	0,023	0,486	
3. Борзнянський	1608	30	20,01	1,24	0,019	0,151	
4. Варвинський	590	13	23,90	4,05	0,022	0,493	
5. Городнянський	1566	31	100,60	6,42	0,020	0,781	
6. Ічнянський	1576	27	162,62	10,32	0,017	1,255	
7. Козелецький	2660	36	844,72	31,76	0,014	3,862	
8. Коропський	1312	30	374,08	28,51	0,023	3,467	
9. Корюківський	1424	28	80,82	5,68	0,020	0,690	
10. Куликівський	944	29	66,86	7,08	0,031	0,861	
11. Менський	1376	33	74,95	5,45	0,024	0,662	
12. Ніжинський	1557	22	102,28	6,57	0,014	0,799	
13. Н.-Сіверський	1804	50	75,42	4,18	0,028	0,508	
14. Носівський	1152	23	27,15	2,36	0,020	0,287	
15. Прилуцький	1836	35	109,68	5,97	0,019	0,726	
16. Ріпкинський	2085	45	126,53	6,07	0,022	0,738	
17. Семенівський	1470	30	63,45	4,32	0,020	0,525	
18. Сновський	1283	31	108,12	8,43	0,024	1,025	
19. Сосницький	916	18	33,31	3,64	0,020	0,442	
20. Срібнянський	579	15	20,84	3,60	0,026	0,438	
21. Талалаївський	633	8	18,49	2,92	0,013	0,355	
22. Чернігівський	2626	76	100,04	3,81	0,029	0,463	

Високий рівень територіальної концентрації об'єктів ПЗФ (понад 1) характерний для Ічнянського, Козелецького (3,862), Коропського та Сновського районів. Середній рівень територіальної концентрації об'єктів ПЗФ (0,5–0,99) спостерігається у 9 районах (Городнянський, Корюківський, Куликівський, Менський, Ніжинський, Новгород-Сіверський, Прилуцький, Ріпкинський, Семенівський). Всі інші райони (9) мають низький рівень територіальної концентрації (менше ніж 0,5).

Узагальнюючи оцінку сучасного стану та геопросторових особливостей розподілу об'єктів ПЗФ Чернігівської області у регіональному розрізі можна відмітити, що вони поширені нерівномірно. Найвищий природно-заповідний потенціал має Козелецький район (найбільший показник заповідності – 31,6 %, найбільша площа об'єктів ПЗФ – 844,72 км² і найвищий рівень територіальної концентрації об'єктів – 3,862). Найменша кількість (8) і площа (18,49 км²) об'єктів ПЗФ виявлена у Талалаївському районі, а от найнижчі показники заповідності та концентрації об'єктів ПЗФ характерні для Борзнянського району. Проведене дослідження свідчить про достатньо великий, хоча і нерівномірний природно-заповідний потенціал області, який може бути використаний для розвитку різних видів туризму, зокрема екотуризму. Матеріали роботи також можуть бути використані в навчальному процесі та планах розвитку регіональних екологічних і туристичних установ.

Література

1. Екологічний паспорт Чернігівській області 2019 року. Чернігів. Департамент екології та природних ресурсів Чернігівської облдержадміністрації. Чернігів, 2020. 257 с.
2. Корнус А.О., Корнус О.Г. Охорона природи. Основи раціонального природокористування: практикум: навчально-методичний посібник для виконання практичних. Суми: Вид-во СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2013. 40 с.
3. Мирон І.В. До питання ефективності функціонування природно-заповідного фонду Чернігівської області. *Фізична географія та геоморфологія*, Т. 79, № 3, 2015. С. 120–124.
4. Департамент екології та природних ресурсів Чернігівської обласної державної адміністрації. Перелік об'єктів природно-заповідного фонду Чернігівської області станом на 01.01.2020. URL: <http://eco.cg.gov.ua/index.php?id=16893&tp=1&pg>.

О.І. Берідзе, І.О. Ковальчук
Кременецький ботанічний сад
kovalchukolja@ukr.net

ПРЕДСТАВНИКИ РОДИНИ *VITACEA* В КОЛЕКЦІЇ КРЕМЕНЕЦЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ

Популярність вертикального озеленення пояснюється тим, що виткі рослини здатні швидко створювати зелену масу та давати густу тінь, квітучі ампельні рослини створюють яскравий колористичний ефект. Вкриваючи листям стіни будівель, рослини охороняють їх від перегріву; всмоктуючи вологу з ґрунту вони знижують сирість фундаменту біля будинку. Також ліани можуть прикривати оголені огорожі, маскувати негарні споруди, обвивати арки, альтанки та стовпи.

На основі палеонтологічних знахідок встановлено, що виноград був відомий уже в третинному геологічному періоді розвитку Землі (близько 55 млн. років тому). Тобто виноград був сучасниками динозаврів, оскільки викопні рештки його знаходять в геологічних пластах на межі юрського і крейдяного періодів [1]. Спочатку представники родини Виноградових (*Vitaceae*) поширювалися в тропічній і субтропічній зонах пракоонтиненту, що територіально збігалось з теренами сучасних Азії і Африки, і, власне, тут в даний час збереглося найбільше різних видів. Як вважають, саме Африка і Азія є первинним центром видоутворення, і звідси йшла міграція форм в інші регіони пракоонтиненту ще до розділу материків [3]. Після всіх геологічних і кліматичних катаклізмів та розпаду пракоонтиненту Гондвани на сучасні материки еволюція винограду на них відбувається з певними відмінностями, формуючи свої ареали видів. Усі види роду *Vitis* мають багато спільних ознак, оскільки, як вважають, вони мали колись спільного предка. Всі вони легко схрещуються між собою і зростаються при щепленні. Істотні відмінності між видами винограду спостерігаються відносно тих ознак і властивостей, що зумовлені різними екологічними умовами проживання. Батьківщиною культурного винограду (*Vitisvinifera*) вважають Малу Азію. Відомо, що ще 4–6 тисячоліть тому його вирощували в Середній Азії, Закавказзі, Єгипті та Месопотамії [1].

Родина Виноградових *Vitaceae* Juss відноситься до порядку Крушинові (*Rhamnales*) підкласу Розиди (*Rosidae*) класу Магноліопсиди, або Дводольні (*Magnoliopsida* або *Dicotyledones*) типу Покритонасінні (*Magnoliophyta* чи *Angiospermae*) підцарства Вищі рослини (*Embryobionta*) царства Рослини (*Vegetabilia*). Рослини родини *Vitaceae* трапляються майже в усіх країнах помірної, субтропічної і

тропічної зон. Дикорослі види ростуть в основному в лісах, у долинах рік і на схилах гір. Деякі види є в засушливих областях (Степу, Саванах і навіть Пустелях), а також трапляються в горах до 3300 м над рівнем моря (Східні Гімалаї) [1]. Найбільш відомі і поширені роди, що мають найбільше практичне значення в діяльності людини, це перш за все *Vitis*, а також *Ampelopsis*, *Partenocissus*.

Рід *Partenocissus* Planch. або дівочий виноград, налічує 19 видів, що поширені в помірній і теплій зонах Північної Америки й Південної Азії і Західної Азії. Це повзучі чагарники з вусиками, які часто мають потовщені примочки. Пагони округлі, тонкі, ребристі світло-червоного або зеленого кольору. Деревина дворічних пагонів біла, кора міцна, не відділяється від деревини смугами. Листя – ціле, лопатеве або пальчасте, з довгими черешками. Суцвіття – несправжній волотеподібний зонтик, без вусика. Квіти двостатеві, п'ятичленні, п'ять пелюсток розкриваються «зірочкою». Ягоди дрібні, чорно-сині, мають 1-2 насінинами. Неїстівні. Листя цього роду має гарне пурпурно-червоне яскраве забарвлення восени, через що його використовують з декоративною метою для прикрашання будинків та ін. всі види роду *Partenocissus* посухо- та морозостійкі, витримують жару до 40 °С та морози до – 30 °С, не ушкоджуються філоксерою, мають імунітет до грибкових хвороб. Проте, з видами роду *Vitis* генетично не сумісні, через те міжродове схрещування і спроби використати види цього роду як підщепи для культурних форм були безуспішними [2].

Рід *Ampelocissus* Planch. Відомо 90 видів, поширених в теплих тропічних районах Азії, Африки, Америки і Австралії. Це повзучі, рідше прямостоячі чагарники, мають потужне підземне стебло з характерним клубенеподібними здуттями, на яких розвиваються трав'янисті пагони. Вегетаційний період –приблизно три місяці, після чого відмирають. Листя просте, але зустрічається і складне. Рослини однодомні. У деяких видів цього роду ягоди їстівні, їх використовують також для виготовлення вин. Рослини цього роду імунні до філоксери, проте спроби схрестити їх з рослинами інших родів не мало успіху. [2].

У Кременецькому ботанічному саду культивуються наступні види:

Ampelopsis japonica (Thunb.) Makino – виноградовник японський. Декоративно-листяна ліана восени листяна буває гарне червоне забарвлення. Плоди блакитно-фіолетові, вкриті темними крапками. Інтродукується з 2009 року, зимостійкий вид. За тривалістю періоду росту пагонів і строками закінчення відноситься до групи із довгим періодом росту – більше 151 день, за інтенсивністю росту належить до групи сильнорослих, річний приріст пагона 2,35 см, за термінами цвітіння – до літніх тривалістю ± 92 дні, d квітки 0,2 см в умовах

інтродукції вегетаційний сезон становить ± 196 днів. Підходить для декорування стін будинків, парканів, арок.

Дикий виноград тригострокінцевий «Veitchii» (*Parthenocissus tricuspidata* «Veitchii») – це культивар дикого винограду тригострокінцевого (*Parthenocissus tricuspidata* (Sieb. et Zucc.) Planch.). І, як будь-який культивар, для збереження декоративних ознак розмножується тільки вегетативно: укоріненням живців або щепленням. Інтродукується з 2009 року, зимостійкий вид. За тривалістю періоду росту пагонів і строками закінчення відноситься до групи із середньою тривалістю – до 150 днів, за інтенсивністю росту належить до групи слаброслих, приріст пагона 0,60 см, за термінами цвітіння – до літніх тривалістю ± 21 день, d квітки 0,2-0,3 см в умовах інтродукції вегетаційний сезон становить ± 197 днів. Використовується для декорування стін, огорож.

Parthenocissus quinquefolia (L.) Planch. – дівочий виноград. Дівочий виноград п'ятилисточковий культивується по всьому світу як декоративна рослина для вертикального озеленення. Відмінно переносить холодні зими, не схильний до хвороб і садових шкідників, а разом з тим швидко розростається, не потребує підживлення і внесення добрив у ґрунт, так і до самих ґрунтів не вимогливий. За тривалістю періоду росту пагонів і строками закінчення відноситься до групи із середньою тривалістю – до 150 днів, за інтенсивністю росту належить до групи сильнорослих, приріст пагона 1,35 см, за термінами цвітіння – до літніх тривалістю ± 40 днів, d квітки 0,2-0,3 см в умовах інтродукції вегетаційний сезон становить ± 204 дні. Використовується для декорування стін, огорож.

Користь вертикального озеленення виноградними не вичерпується декоративним ефектом. Листя рослин, що вкривають стіни будівель, охороняють їх від перегріву, всмоктуючи вологу з ґрунту, вони знижують сирість фундаменту біля будинку. Фітостіни незамінні в умовах, коли ділянки землі, які можна зайняти рослинами, дуже обмежені по площі, будь то замиські ділянки або клаптики землі в містах.

Література

1. Дудник М.О., Коваль М.М., Козар І.М., Лянний О.Д., Хреновськов Е.Д. Виноградарство. К.: Урожай, 1999. 287 с.
2. Смирнов К.В., Калмыкова Т.И., Морозова Г.С. Виноградарство: учебник. М.: Агропромиздат, 1987. 367 с.
3. Мерджаниан А.С. Виноградарство. Москва: Изд-во «Колос». 1967. 463 с.

В.П. Бессонова, О.Є. Іванченко
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
ivanchenko_78@ukr.net

ВИКОРИСТАННЯ ВИДІВ РОДУ ДУБ В ОЗЕЛЕНЕННІ М. ДНІПРО

Урбанізація є невід'ємною рисою економічного розвитку та призводить до комплексу негативних змін у природних і штучних екосистемах [1]. Одним із способів покращення стану довкілля є створення зелених насаджень. Вони сприяють поліпшенню мікроклімату і санітарно-гігієнічних умов, створюють в населеному пункті природне пейзажне середовище. Проте, як об'єкт біологічний, за дії несприятливих чинників здатні втрачати свою життєздатність, а разом з тим знижується їх санітарно-гігієнічна функція та декоративність. Види роду Дуб були і досі залишаються одним із найважливіших видів дерев у паркових насадженнях. Вони застосовуються найчастіше для створення груп та чудових алей. За дослідженнями деяких авторів [2] чисельність особин дуба почала скорочуватися. У м. Дніпро рослини роду *Quercus* зустрічаються досить рідко, що обумовлено слабкою вивченістю їх пристосувальних реакцій у міських насадженнях Північного Степу України. Мета роботи – проаналізувати використання видів роду *Quercus* в озелененні м. Дніпро та їх життєвий стан.

Об'єктом дослідження були представники роду *Quercus* L. – дуб звичайний (*Q. robur* L.) та червоний (*Q. rubra* L.), які зростають у різних частинах міста із різним рівнем антропогенного забруднення (рис. 1, 2).

Ділянки, найбільш забруднені шкідливими викидами: школа № 26, пр. Мануйлівський та Д. Яворницького, вул. 6-ї Стрілецької Дивізії та Маршала Малиновського. Відносно чисті ділянки: площа Соборна, парки ім. Т.Г. Шевченка та Л. Глоби.

Під час проведення роботи були використані загальноприйняті методики з урахуванням результатів досліджень і вимог щодо проведення обліку зелених насаджень. Видовий склад оцінювали маршрутним методом і встановлювали види за визначником [3]. Для оцінки стану зелених насаджень була використана шкала Х.Г. Якубова [4].



Рисунок 1. Дуб звичайний ф. колоноподібна у насадженнях паркового комплексу Соборної площі м. Дніпро



Рисунок 2. Дуб червоний з розлогою формою крони у штучних насадженнях

На дослідних ділянках (табл. 1) загалом було нараховано 144 екз. дерев *Q. robur* і *Q. rubra*, із яких дуб звичайний складає 56,3 % (81 шт.), дуб червоний – 43,7 % (63 шт.). Рослини зростають у складі груп, рядових (рис. 2) і алейних посадок (рис. 1) та як солітери. На найбільш забруднених ділянках зростає 19 дерев, із яких дуб звичайний 17 екз. (89,5 %), а на відносно чистих – 125 екз. (86,6 % від загальної кількості) із майже рівним видовим співвідношенням (51,2 % дубу звичайного, 48,8 % дубу червоного). Це дуже низький відсоток від загальної кількості рослин у досліджуваних зелених масивах.

Таблиця 1

Видовий розподіл дерев дуба на дослідних ділянках

№	Ділянка	Кількість дерев дубу		Всього
		<i>Q. robur</i>	<i>Q. rubra</i>	
Найбільш забруднені				
1	Школа № 26	1		1
2	Пр. Мануйлівський	1		1
3	Пр. Дмитра Яворницького	1	1	2
4	Вул. Маршала Малиновського	8	1	9
5	Вул. 6-ї Стрілецької Дивізії	6	0	6
Всього		17	2	19
Відносно чисті				
6	Площа Соборна	28	1	29
7	Парк ім. Т. Г. Шевченка	28	2	30
8	Парк ім. Л. Глоби	8	58	66
Всього		64	61	125
Разом		81	63	144

Дерева дубів на ділянках відрізняються за формою крони. Зонтична форма зустрічається лише у 1-го екземпляру дуба звичайного (0,7 % від загальної кількості дубів), колоноподібна – 31 екз. *Q. robur* (21,5 %), розлога – 40 екз. (27,7 %), з яких дуб звичайний становить 94,6 %. Широкояйцеподібну форму крони мають 68 екз. (47,2 %), з яких кількість рослин дуба червоного – 91,9 %, а шароподібну – 4 екз. обох видів. Без ознак ослаблення визначено 37,1 і 4,9 % дерев *Q. rubra* та *Q. robur*, помірно ослаблених 17,7 й 8,5 %, відповідно. Отже, більша частка екземплярів *Q. rubra* порівняно з *Q. robur* знаходиться у доброму стані.

Життєвий стан більшості дубів був оцінений у 2 бали. Ці дерева мають сухих гілок у кроні 25 %, листки зелені, крона слабо ажурна, приріст дещо ослаблений порівняно з нормальним. Спостерігалися місцеві пошкодження гілок, корневих лап і стовбура, механічні пошкодження, витікання соку та водяні пагони на стовбурі і гілках, присутність стовбурних шкідників. Слід зазначити, що листки *Q. robur* уражені шкідниками, а у другій половині літа й борошнистою россою. Асиміляційний апарат *Q. rubra* практично не пошкоджений. У зелених насадженнях 9,8 % рослин *Q. robur* та 14,5 % – *Q. rubra* перебувають у сильно ослабленому стані (табл. 2).

Таблиця 2

Життєвий стан дерев *Q. robur* та *Q. rubra* у насадженнях м. Дніпро

№	Вид	Життєвий стан дерев (за Якубовим)							Всього шт./%
		0	1	2	3	4	5	6	
1	<i>Q. robur</i>	4	7	61	8	1	–	1	82
	%	4,9	8,5	74,4	9,8	1,2	–	1,2	100
2	<i>Q. rubra</i>	23	11	15	9	2	2	–	62
	%	37,1	17,7	24,2	14,5	3,2	3,2	–	100
Всього, шт./%		27	18	76	17	3	2	1	144
		18,8	12,5	52,8	11,8	2,1	1,4	0,7	100

Таким чином, на дослідних ділянках м. Дніпро зростає 144 дерев дуба, з яких дуб звичайний складає 56,9 % (82 екз.), дуб червоний – 43,1 % (62 екз.). Рослини зростають у складі груп, рядових посадок та у якості солітерів. На найбільш забруднених ділянках зростає 19 дерев, з них переважна більшість рослин дуба звичайного – 17 шт. (89,5 %), а на відносно чистих – 125 (86,6 % від загальної кількості) із майже рівним видовим співвідношенням (52 % дубу звичайного, 48 % дубу червоного). За показниками життєвості дерев у доброму стані 73,6 % (0–2 бали), у задовільному – 13,9 %, у незадовільному – 12,5% (3–6 балів). Це свідчить про відносну стійкість *Q. robur* та *Q. rubra* до антропогенних чинників промислового міста. Роботи з використання видів роду *Quercus* L. буде продовжено в інших районах міста.

Література

1. Веденяпина Е.Г., Волчанская А.В., Лаврентьев Н.В., Фирсов Г.А. Состояние дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) в ботаническом саду БИН РАН. *Вестник Удмуртского университета*. 2015. № 2. С. 43–50.
2. Владимиров В.В. Урбоэкология. М., 1999. 204 с.
3. Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин и др. Киев: Наукова думка, 1987. 548 с.
4. Якубов Х.Г. Экологический мониторинг зеленых насаждений Москвы. М.: Стагирит-Н, 2006. 264 с.

П.І. Біда, О.М. Кушнірук, Г.М. Бусленко
ВСП «РК НУБіП України»
p.i.bida1976@gmail.com, o.m.kushniruk@gmail.com,
rdak_zpv@ukr.net

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕРТИКАЛЬНОЇ МІГРАЦІЇ РАДІОНУКЛІДІВ НА ТОРФОВИХ ҐРУНТАХ ПОЛІССЯ

У Рівненській області площа сільськогосподарських угідь, які забруднені цезієм – 137, становить 329,3 тис. га, а саме: 172,1 тис. га мають щільність забруднення 0,1–1,0 Кі/км²; 145,7 тис. га – 1,0–5,0 Кі/км², 11,5 тис. га мають щільність забруднення 5,0–15,0 Кі/км² (3).

Дослідження ґрунтів Полісся та їх спектрометричний аналіз свідчать про наявність вертикальної міграції цезію-137 по профілю ґрунту. Радіоактивні ізотопи, які є в ґрунті, поступово мігрують за профілем і частково вимиваються в ґрунтові води. Разом з тим ґрунт досить міцно утримує основну масу радіонуклідів, які довго знаходяться в ґрунтовому покриві і безпосередньо включаються в кормові і харчові ланцюги. Цьому сприяють типові для цієї зони дерново-підзолисті та торфово-болотні ґрунти, які відзначаються високою біологічною міграцією радіонуклідів [2].

Нами вивчалась можливість використання дренажно-акумуляуючих системи конструкції УДУВГП для реконструкції дренажу на радіоактивно забруднених землях [1]. Отримавши позитивні рішення Укрпатенту на «Дренажно-акумуляуючу і дренажно-сорбційну системи» автори вивчають можливість акумуляції радіоактивних елементів в верхньому ярусі (сітка-панчоха з добавкою сорбенту та у фільтри нижнього ярусу).

З аналізу як вітчизняного так і закордонного досвіду найкращими сорбентами, є вермикуліт, мергелі, туфи, які мають властивість акумулявати радіонукліди особливо ефективно в торфових ґрунтах [2].

За польовими дослідженнями найбільш забруднений горизонт 5-10 см. Але за даними [2] встановлено, що міграція радіонуклідів дійшла горизонту 80-100 см. Розроблена методика з реконструкції дренажно-акумуляуючих систем з добавленням в них сорбентів, які при проходженні радіоактивних елементів з ґрунтовою водою акумуляують радіоактивний ¹³⁷Cs і ⁹⁰Sr на глибині 40-60 см у верхньому ярусі та додатково у фільтрах матеріальних дрен.

Нова дренажно-сорбційна система (рис. 1) являє собою розпушену смугу багатоярусним робочим органом шириною 0.3...0.4 м, глибиною 0.4...0.5 м, на дно якої вкладається довгомірний акумуляуючо-сорбційний елемент циліндричної форми у вигляді сітчастої панчохи

діаметром 80...150 мм, яка заповнена на спеціальних механізмах органічними матеріалами природного походження (солома, тирса) з домішками сорбентів (активоване вугілля, глини, вермикуліт і т.д).

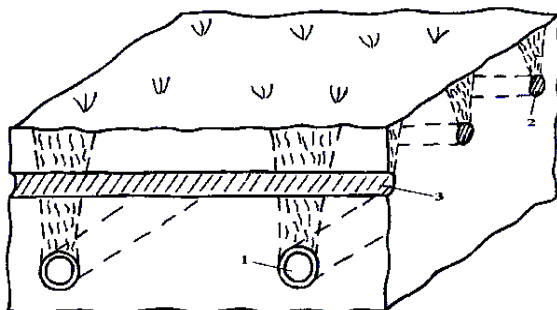


Рисунок 1. Схема дренажно-сорбційної системи

1 – дрена з об'ємним органічним фільтром; 2 – фільтруючо-акумуляційний елемент з сорбентом; 3 – розпушена смуга.

Вона складається з трубчастої дрени 1 з об'ємним дренажним фільтром та фільтруючо-акумуляційних елементів 2, які розташовані на дні розпушеної смуги 3, при чому в якості наповнювача використовується фільтруючі матеріали і сорбенти.

Вона складається з трубчастої дрени 1 з об'ємним дренажним фільтром та фільтруючо-акумуляційних елементів 2, які розташовані на дні розпушеної смуги 3, при чому в якості наповнювача використовується фільтруючі матеріали і сорбенти.

З метою перевірки гіпотези ефективності технічних рішень та їх реалізації нами проводяться теоретичні експериментальні, лабораторні і польові дослідження. В фізико-технологічній лабораторії водних систем НДС було проведено дослідження в трьохкратнійповторності із моделювання міграції Ca^{2+} в торфових ґрунтах.

Лабораторні дослідження показали, що при моделюванні розчиненого Ca^{2+} в дистильованій воді і пропуск його через фільтруючо-акумуляційний елемент з сорбентом (вермикуліт) в торфових ґрунтах дає змогу акумулювати радіоактивний ^{137}Cs і ^{90}Sr на 70 % (рис. 2). Тим самим дає можливість затримати радіоактивні елементи і не дати можливості попадання ^{137}Cs і ^{90}Sr в ґрунтові води. А при моделюванні Ca^{2+} (сухий стан, посипана зверху над торфовим ґрунтом) і пропуск дистильованої води, встановлено, що фільтруючо-акумуляційний елемент акумулює до 50 % (рис. 3).

Польові спостереження проводяться на балансово-лізіметричній станції Інституту сільського господарства Полісся (с. Грозіно, Коростенський район Житомирська обл.) на лізіметрах з непорушною структурою ґрунту. Робота лізіметричних пристроїв аналогічна дії

дренажно-акумуляуючій (сорбційній) системі меліорованих земель. Сільськогосподарське використання радіоактивно забруднених ґрунтів вивчали Бистрицький В.С., Савело В.І. [4].

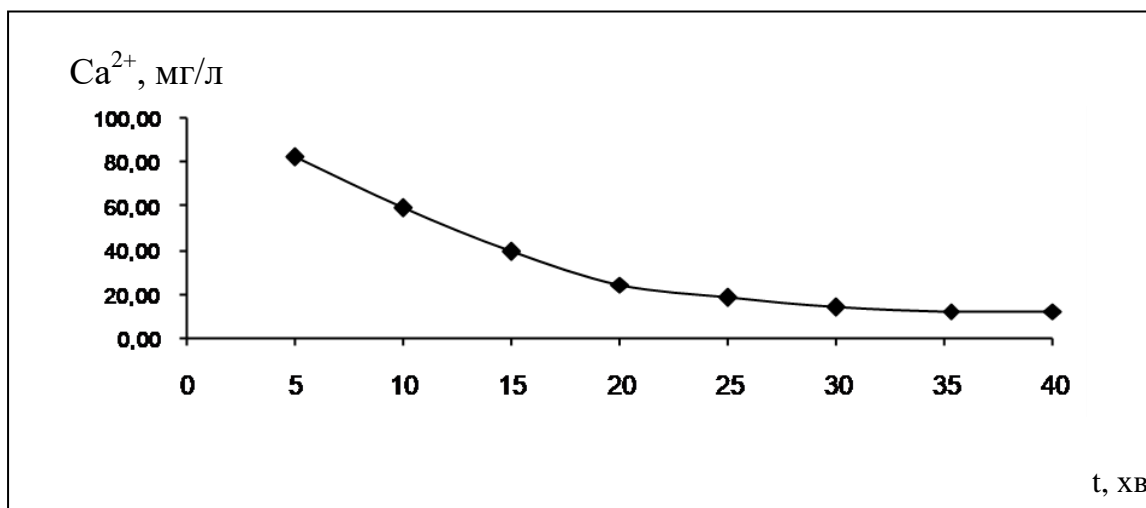


Рисунок 2. Графік сорбції розчиненого Ca²⁺ в дистильованій воді

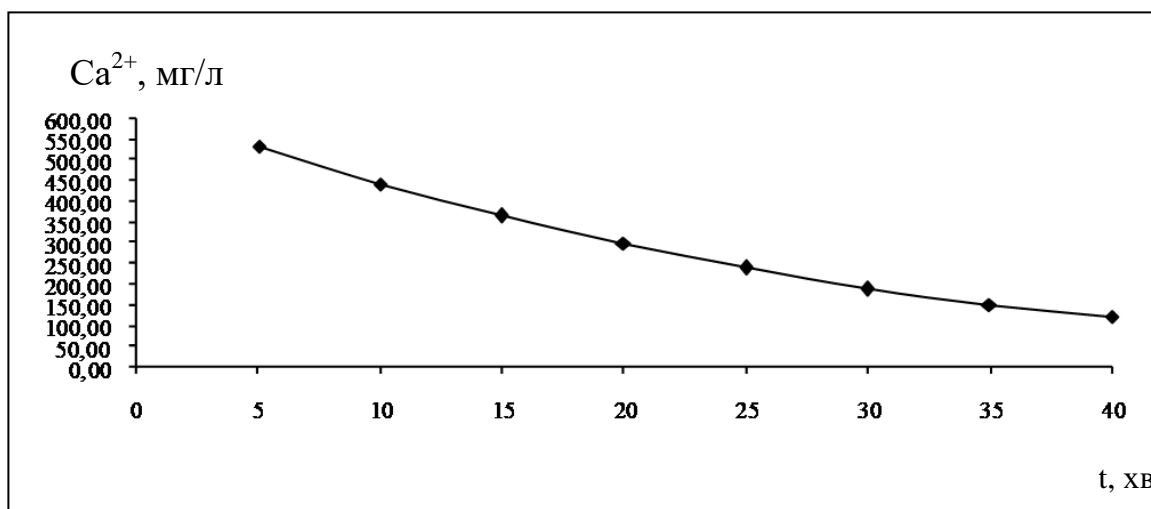


Рисунок 3. Графік сорбції Ca²⁺ у сухому стані та пропуск дистильованої води

Вони моделюють наступне сільськогосподарське використання: при застосуванні підвищених доз калію (240-300 кг/га) на фоні P₆₀₋₁₂₀ у середньому за роки досліджень забезпечило зниження надходження радіонуклідів у суху масу багаторічних трав в 3,6-7,8 рази порівняно з варіантом без внесення добрив. Незалежно від способів обробки ґрунту та довговічності травостою на фоні удобрення (P₉₀ K₁₈₀) накопичення радіонуклідів зменшувалось в 3,2-4,8 та 1,9-3,3 рази в першому і другому укосах по відношенню до не удобреного фону.

Отже комплексне використання на поверхні ґрунту оптимальних сільськогосподарських рішень (сільськогосподарські культури, система удобрення, сівозміни) та на глибині 40-60 см фільтруючо – акумулюючих елементів і додатково фільтру із сорбентами на дренажі запобігає меншому попаданню радіоактивних елементів у ґрунтові води та сільськогосподарську продукцію.

Література

1. Кожушко Л.Ф. Удосконалення дренажних систем. Рівне: Видавництво РДТУ, 2001. 279 с.
2. Мельничук А.О., Кучер Г.А., Бистрицький В.С., Стройванс Л.Т., Савело В.І. Поліпшення екологічної ситуації та шляхи зниження вмісту радіонуклідів в продукції рослинництва на різних типах осушених земель Полісся. *Агроекологічний журнал*. 2001, № 1.
3. Веремеєнко С.І. Еволюція, та управління продуктивністю ґрунтів Полісся України: монографія. Луцьк: Надтир, 1997. 314 с.
4. Савело В.І., Бистрицький В.С. Вивчення впливу способів обробітку ґрунту, добрив та меліорантів на продуктивне довголіття травостоїв та їх забруднення радіонуклідами на торфово-болотних ґрунтах Центрального Полісся України. Грозіно, 2000. 103 с.

В.О. Бобик, А.В. Чугай

*Одеський державний екологічний університет,
avchugai@ukr.net*

ОЦІНКА ЯКОСТІ І ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОД Р. ДУНАЙ (СТВОР КІЛІЯ)

На формування якісних характеристик вод р. Дунай суттєво впливає розподіл внутрішньорічного водного стоку, життєдіяльності гідробіонтів, а також обсяги скидів стічних вод промислових підприємств, сільського господарства, поверхневий стік з населених пунктів.

У роботі виконано оцінку якості і екологічного стану вод р. Дунай у створі Кілія. В якості вихідних даних використані матеріали моніторингових спостережень за 2015–2018 рр., надані Дунайською гідрометеорологічною обсерваторією.

Оцінку якості вод виконано із застосуванням графічного методу [1]. При цьому аналізувався вміст 13 показників якості вод: розчинений кисень, магній, хлориди, сульфати, кальцій, *БСК₅*, азот амонійний, азот нітритний, азот нітратний, фосфати, феноли, нафтопродукти (НП), *СПАР*.

На рисунку 1 наведено результати оцінки якості вод р. Дунай (створ Кілія) із застосуванням графічного методу.

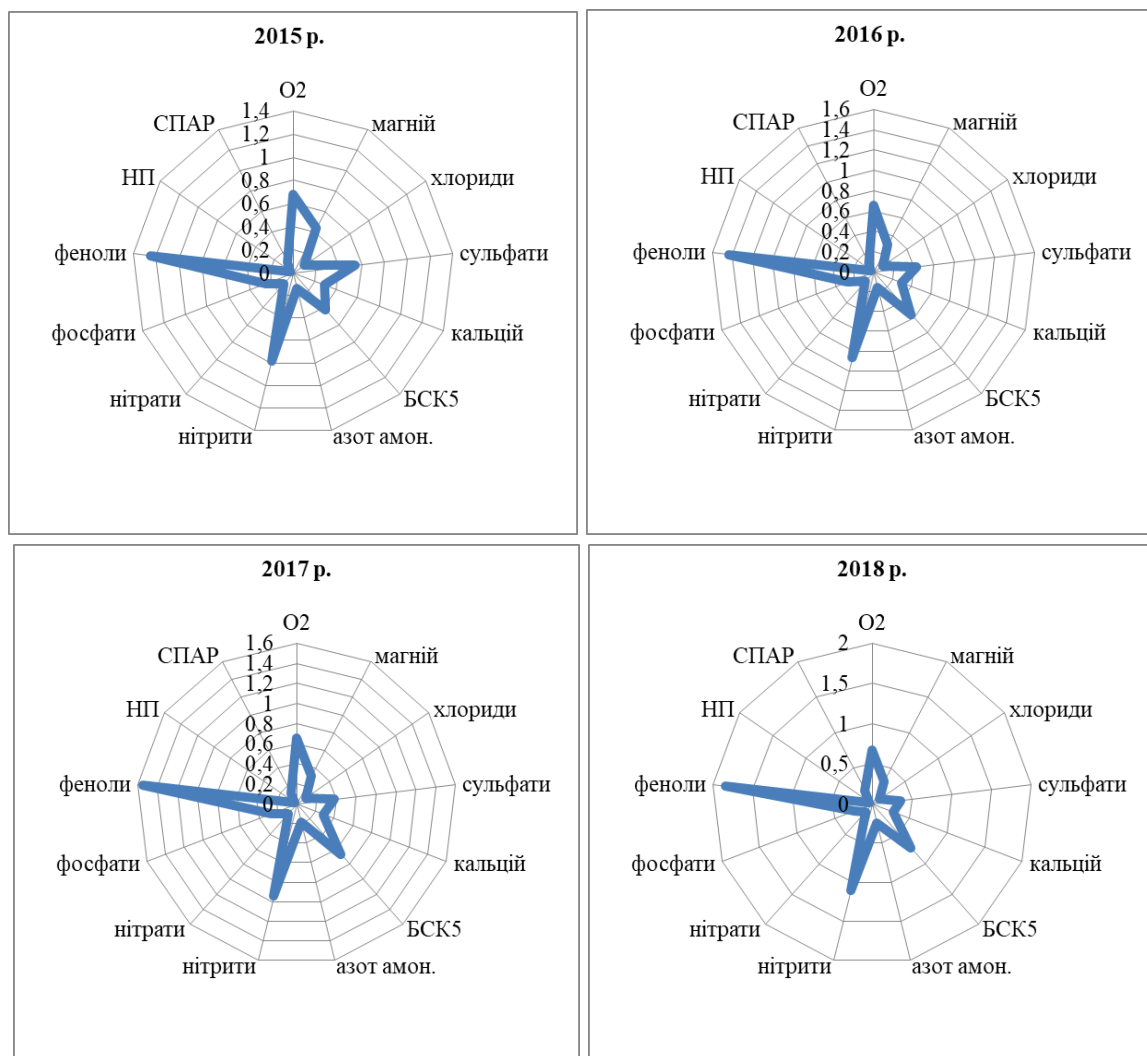


Рисунок 1. Оцінка якості вод р. Дунай (створ Кілія) у 2015–2018 рр.

Як видно з наведеного рисунку, за переважною більшістю показників перевищення *ГДК* не відзначається. Виключення складає вміст фенолів, перевищення нормативів для яких складало 1,25–1,83 *ГДК*. При чому за період дослідження концентрації фенолів поступово збільшуються.

Для оцінки екологічного стану вод було застосовано підхід, запропонований у роботах [2–3]. Так, авторами розроблено методику оцінки екологічного стану за вмістом *БСК₅*. Цей показник можна вважати одним з показників, які характеризують екологічний стан водних об'єктів. За вмістом *БСК₅* розроблено класифікацію якості вод (табл. 1).

Таблиця 1

Класифікація якості вод за величиною BCK_5 [2; 3]

Рівень забруднення	Концентрація BCK_5 , мг/м ³	Екологічний стан водного об'єкту
Дуже чисті	0,5 – 1,0	Стадія оборотних змін
Чисті	1,1 – 1,9	
Помірно забруднені	2,0 – 2,9	Порогова стадія
Забруднені	3,0 – 3,9	Стадія необоротних змін
Брудні	4,0 – 10,0	

Динаміку зміни BCK_5 у водах р. Дунай (створ Кілія) наведено на рисунку 2. З рисунку видно, що у 2015–2016 рр. рівень забруднення вод характеризувався категорією «чисті», у 2017 – 2018 рр. – категорією «помірно забруднені».

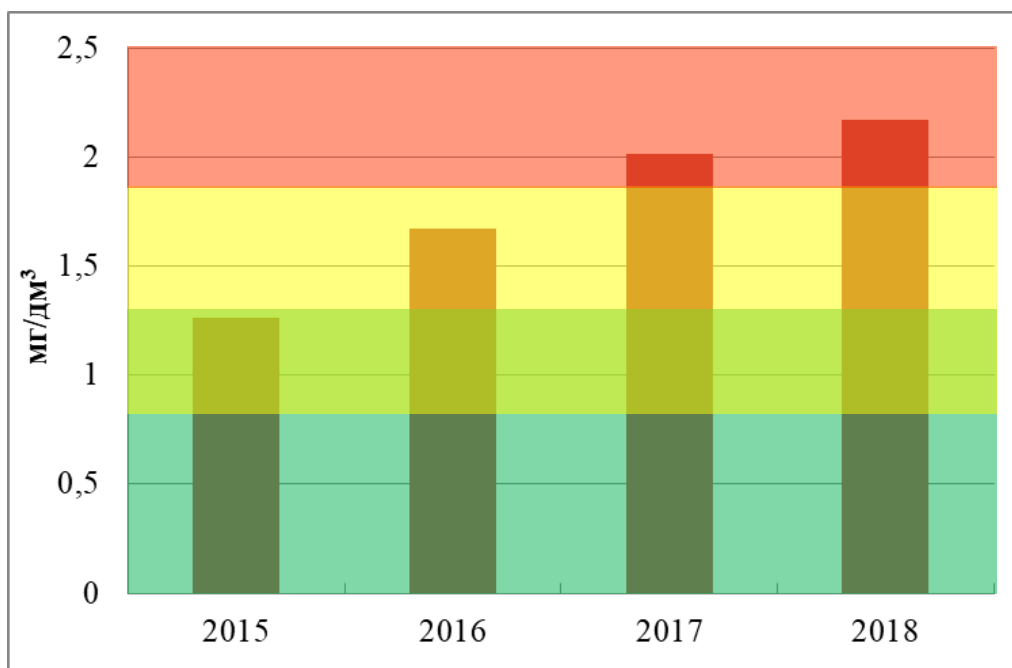


Рисунок 2. Динаміка зміни BCK_5 у водах р. Дунай (створ Кілія) у 2015–2018 рр.

Відповідно екологічний стан можна у 2015–2016 рр. характеризувати як стадія оборотних змін, у 2017–2018 рр. – як порогова стадія. Слід відзначити погіршення екологічного стану вод р. Дунай (створ Кілія) за період дослідження.

Отримані результати є частиною комплексної роботи, присвяченій оцінці якості і екологічного стану вод р. Дунай в межах її української частини, а також оцінці антропогенного навантаження на басейн р. Дунай.

Література

1. Игошин Н.И. Проблемы восстановления малых рек и водоёмов. Гидроэкологические аспекты: Учебное пособие. Харьков: Бурун Книга, 2009. 240 с.
2. Шабанов В.В., Маркин В.Н. Методика эколого-водохозяйственной оценки водных объектов. Монография. Москва: ФГБОУ ВПО РГАУ МСХА им. К.А. Тимирязева, 2014. 162 с.
3. Крылов А.В. Введение в мир гидроэкологии. Электронный ресурс: URL: https://bio.1sept.ru/view_article.php?ID=200002905 (дата звернення: 23.03.2020).

М.С. Боброва

*Центральноукраїнський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький
kazna4eeva@gmail.com*

ВПЛИВ ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ НА КОМПОНЕНТИ ПРООКСИДАНТНО-АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ *DAUCUS CAROTAL*

Баланс між прооксидантами та антиоксидантами є важливим показником гомеостазу та маркером впливу екологічних факторів на організм [1, 2]. В умовах погіршення екологічної ситуації посиленою є увага до кількісного вмісту про- та антиоксидантів які надходять до нашого організму з продуктами харчування рослинного походження [3]. Актуальним є вивчення динаміки їх зміни зі збільшенням тривалості зберігання їстівних вегетативних частин рослин [4, 5].

Біохімічний аналіз *Daucus carota L.* здійснювався на тканинах поперечного перерізу геометричної середини коренеплоду сорту «Нантська Харківська». Використовували щойнозібрані рослини та рослини з терміном зберігання 6 місяців. Визначали концентрацію O_2^- (нмоль- O_2^- /г·с), МДА (мкмоль/кг), активність СОД (ОД активності), каталази (мкмоль/г·хв), GSH-пероксидази (ОД активності), концентрацію АК (ммоль/кг), концентрацію GSH (ммоль/кг), активність цитохромоксидази (ОД активності) [6, 7].

Результати проведеного аналізу свідчать, що морква сорту «Нантська Харківська» зі збільшенням терміну зберігання до 6-ти місяців має на 58,2 % нижчий фоновий рівень генерації O_2^- , в порівнянні з щойнозібраними рослинами аналогічного сорту ($p_{3,4} < 0,05$). Зменшення вмісту O_2^- склало 73,69 % ($p_{3,4} < 0,05$) при стимуляції

дріжджами та 59,36 % при дії NaF ($p_{3,4} < 0,05$). Встановлено, також, що рослини зі збільшеним терміном зберігання не здатні до підвищення рівня O_2^- при дії жодного стимулятора.

Зафіксовано, що в порівнянні з щойнозібраними рослинами, морква зі збільшеним терміном зберігання характеризується посиленням фонового рівня МДА на 73,29% ($p_{3,4} < 0,05$), стимульованого – на 317,28 % ($p_{3,4} < 0,05$).

При збільшенні терміну зберігання до 6-ти місяців концентрація АК в коренеплоді моркви зменшується в 11 рази ($p_{3,4} < 0,05$), GSH – в 1,1 рази ($p_{3,4} > 0,05$). Зміна активності ферментних антиоксидантів також характеризується зменшенням значення їх показників. Так, зниження активності каталази склало 19,40 % ($p_{3,4} < 0,05$), СОД – 25 % ($p_{3,4} < 0,05$), GSH-пероксидази – 7,96 % ($p_{3,4} < 0,05$).

Встановлено зниження активності цитохромоксидази на 17,14 % ($p_{3,4} < 0,05$) зі збільшенням терміну зберігання моркви сорту «Нантська Харківська» до 6 місяців.

Отже, у результаті проведеного біохімічного аналізу тканин поперечного перерізу коренеплодів моркви, виявлено закономірність, при якій значення більшості досліджуваних показників стану ПАС зростають зі збільшенням стійкості сорту до хвороб. Збільшення терміну зберігання коренеплодів знижує активність як прооксидантної так і антиоксидантної ланки ПАС в коренеплодах моркви.

Література

1. Костюк В.А. Потапович А.И. Биорадикалы и биоантиоксиданты. Мн.: БГУ, 2004. 179 с.
2. Smirnoff N. Antioxidants and reactive oxygen species in plants. NY: Blackwell Publishing, 2005. 302 p.
3. Foyer C.H. Noctor G. Oxidant and antioxidant signaling in plants: a re evaluation of the concept of oxidative stress in a physiological context. Plant, Cell and Environment. 2005. Vol. 28. P. 1056–1071.
4. Дмитрієв О.П. Кравчук Ж.М. Активні форми кисню та імунітет рослин. Цитология и генетика, 2005. № 39 (4). С. 64–75.
5. Полесская О.Г. Растительная клетка и активные формы кислорода. Москва: КДУ, 2007. 140 с.
6. Цебржинский О.И. Дифференцированное спектрофотометрическое определение продукции супероксида в тканях НСТ-тестом. Актуальні проблеми сучасної медицини. Вип.1. 2002. Т. 2. С. 96–97.
7. Посібник з експериментально-клінічних досліджень в біології та медицині. Під ред. І. П. Кайдашева, О. В. Катрушова, В. М. Соколенко, О.І. Цебржинського. Полтава, 1996. 271 с.

Л.М. Богадьорова
Херсонський державний аграрний університет
lbohadorova09@gmail.com

ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ: СУЧАСНИЙ СТАН, ПРОБЛЕМИ

З набуттям Україною незалежності гостро стала проблема реформування земельних відносин та забезпечення більш ефективного використання земельних ресурсів країни. Цей процес потребував ретельної підготовки із залученням наукової спільноти.

Дифіцит наукових досліджень, обґрунтувань відчутний став уже на перших кроках земельної реформи. Були відсутні науково обґрунтована концепція й програма земельних перетворень, законодавча й нормативна база, не було системи управління земельною реформою, правового, економічного й організаційного механізмів управління земельними ресурсами та регулювання і розвитку земельних відносин [3]. Такий підхід до виконання завдань земельної реформи призвів до того, що її втілення супроводжувалось низкою проблем на всіх рівнях – від локального до державного.

Україна має потужний природно-ресурсний потенціал, основною складовою якого є земельні ресурси. Найбільша частка в яких належить сільськогосподарським угіддям, що становлять 68,9 %.

Проблемам ефективного використання земельних ресурсів приділяється велика увага з боку науковців різного фаху, як економістів, географів, аграріїв.

Над проблематикою раціонального використання земельних ресурсів працює низка вчених досліджуючи різні її аспекти. Так проблеми управління земельними ресурсами досліджують І. Бистряков, Ю. Гуцуляк, Ю. Дехтяренко, Д. Добряк, О. Дорош, В. Заяць, Ш. Ібатулін, А. Мартин, В. Месель-Веселяк, Л. Новаковський, А. Сохнич, В. Трегобчук, А. Третяк, М. Федоров, М. Хвесик та інші. Проблемам підтоплення територій присвячені праці відомих вчених: В.О. Ушкаренка, П.І. Коваленка, М.І. Ромащенко, Д.П. Савчука, О.І. Жовтоног, В.В. Морозова, М.І. Клименка, В.О. Малєєва та ін. Аспекти функціонування фермерських господарств досліджували такі українські вчені, як: П.Т. Саблук, З.І. Калугіна, О.А. Богуцький, О.М. Шпичак, О. Онищенко, В. Островський, О. Погрібний, Ю. Юрчишин, В.С. Дієсперов, О.О. Комліченко та ін. Вагомий внесок у з'ясування розвитку економічних поглядів на раціональне використання й охорону земель зробили такі відомі вчені, як В.В. Горлачук, А.С. Даниленко, І.Р. Михасюк, П.Т. Саблук, А.Я. Сохнич, А.М. Третяк, Л.М. Тібілова та ін.

Обговорюється дана проблематика на рівнях: міжнародному, державному талокальному – окремого сільськогосподарського підприємства.

Особливо актуальними стають дослідження в сфері землекористування, виходячи із завдань земельної реформи, яка передбачає перерозподіл земель для подальшої передачі їх у власність, для формування багатокладної економіки на селі, і найголовніше – забезпечення раціонального використання та охорони земельних ресурсів як найважливішого національного багатства України [4].

Щодо дослідження особливостей землекористування в Україні доцільно застосовувати системний підхід, а саме розглядати землекористування з: економічної точки зору це і характер використання землі та ґрунтів, рівень інтенсифікації, ефективність розміщення виробництва, розвиток інфраструктури тощо; соціальної, зокрема господарський уклад, земельний устрій, право власності на землю, та обов'язки людини по відношенню до землі, соціальна інфраструктура; екологічної позиції, дослідження природно-ресурсного потенціалу, особливостей використання ґрунтів, якості продукції землеробства, екологічний стан ґрунтів.

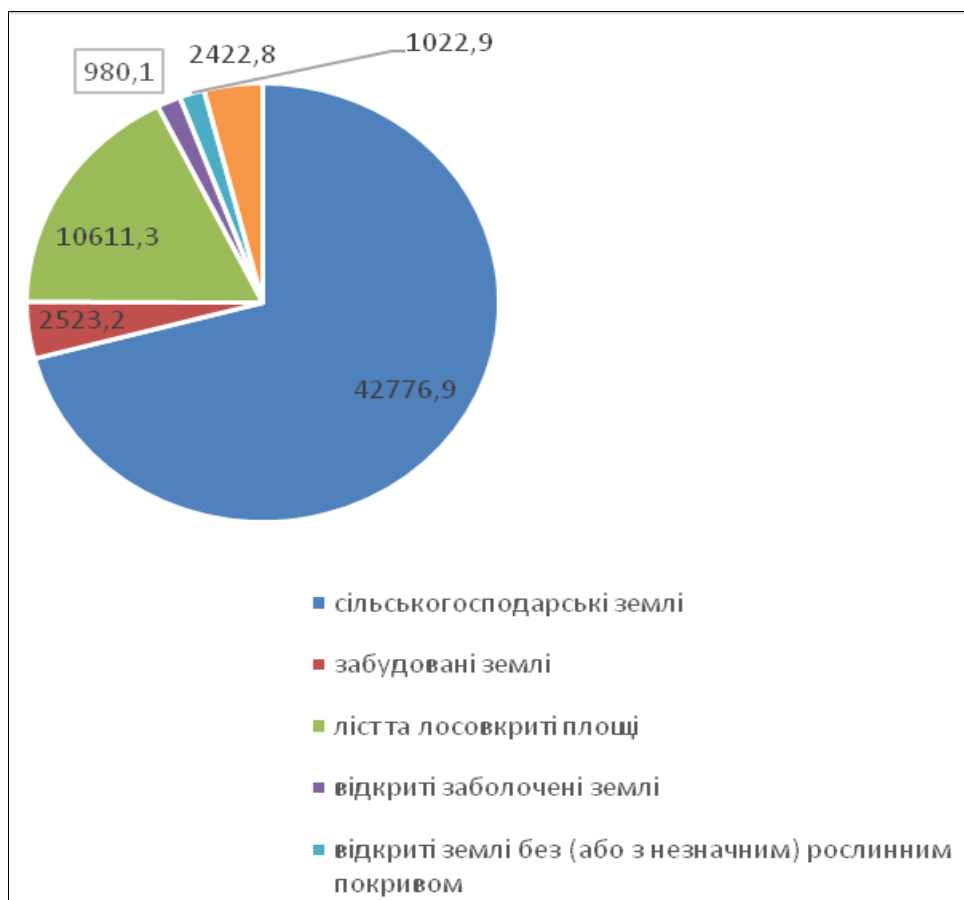


Рисунок 1. Структура земельного фонду України

Також вивчати проблеми управління земельними ресурсами до яких відносять: землевпорядкування території й землеустрою господарств, раціональний розподіл земель між галузями господарського комплексу, та заходи щодо ефективного використання та охорони земельнихресурсів.

Земельний кодекс і Закон України «Про форми власності на землю» юридично закріпили існування в Україні трьох рівноправних і незалежних форм власності на землю: державної, колективної і приватної.

Законодавство України чітко обумовило склад земель державної форми власності, які не можна передавати у колективну і приватну:

- землі загального користування населених пунктів;
- землі гірничодобувної промисловості, єдиної енергетичної та космічної систем, транспорту, зв'язку, оборони;
- землі оздоровчого, природоохоронного, рекреаційного та історико-культурного призначення;
- землі лісового та водного фонду;
- землі сільськогосподарських науково-дослідних установ і навчальних закладів, державних сортовипробувальних станцій і сортодільниць, елітно-насіневих і насінницьких господарств, племінних заводів, господарств з вирощування хмелю, ефіроолійних, лікарських рослин, фруктів і винограду [2].

Ефективне використання сільськогосподарських земель можливе за рахунок дотримання низки чинників: раціональної обробки ґрунтів, регулювання водного режиму, захисту ґрунту від вітрової та водної ерозії, вапнування кислих і гіпсування засолених ґрунтів, боротьби з бур'янами, покращенням кормових угідь, веденням системи сівозмін, організаційно-економічні та соціальні заходи в системі землекористування [1; 5].

Раціональне землекористування значною мірою залежить від застосовуваних методів і можливостей аграрних підприємств щодо забезпечення його засобами підвищення родючості, а відповідно й від рівня компетентного управління цими процесами [4]. Еколого-економічне управління та регулювання сфери землекористування передбачає використання як ринкових, так і державних регуляторів.

Актуальною на сьогодні є проблема у сфері регулювання земельних відносин це проблема адміністративно-територіального устрою та встановлення меж населених пунктів, зокрема: проведення грошової оцінки земель населених пунктів та несільськогосподарського призначення за їх; еколого-економічна оцінка ґрунтів та сільськогосподарських угідь; проведення земельної реформи зі збереження, відтворення, та забезпечення раціонального використання земельних ресурсів.

Література

1. Богадьорова Л.М. Сучасний розвиток сільськогосподарського виробництва України: проблеми, тенденції перспективи. *Науковий вісник Херсонського державного університету*. Серія: географічні науки. Херсон, 2018. Випуск № 8. С. 9–12.
2. Земельний кодекс України : від 25 жовтня 2001 р. Львів : Укртехнології, 2001. 95 с.
3. Ібатуллін Ш.І. Механізми управління земельними відносинами в контексті забезпечення сталого розвитку / Ш.І. Ібатуллін, О.В. Степенко, О.В. Сакаль [та ін.]. К. : Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України», 2012. С. 11–14.
4. Мельничук Л.С. Проблеми сталого та раціонального землекористування в Україні. *Глобальні та національні проблеми економіки*. Миколаївський національний університет імені В.О. Сухомлинського. Випуск 2., 2014. С. 910–914.
5. Паньків Зіновій Еволюція землекористування в Україні : монографія. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2012. 188 с.

Л.Ю. Божко, О.А. Барсукова

Одеський державний екологічний університет

ОЦІНКА АГРОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ ПРОДУКТИВНОСТІ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ

Урожай сільськогосподарських культур створюють наявність біологічних властивостей рослин, сукупність технологічних заходів вирощування рослин, особливості ґрунтового покриву та погодних умов і клімату, соціальна значущість продукції та її економічне значення.

Ярий ячмінь вирощують в Україні як продовольчу, кормову та технічну культуру. Проте за обсягом використання його продукції в народному господарстві він є, насамперед, однією з цінних зернофуражних культур, частка якої в балансі концентрованих кормів є значною.

Ячмінь є важливою продовольчою культурою. Із зерна скловидного крупнозерного дворядного ячменю виробляють перлову та ячмінну крупу, у складі якої міститься 9–11 % білка, 82–85 % крохмалю. За розмірами посівних площ серед зернових культур в Україні ярий ячмінь займає друге місце після озимої пшениці. Середній урожай ярого ячменю по території України коливається від 25 до 30 ц/га [1].

Метою роботи є визначення впливу змін клімату на агрокліматичні умови вирощування урожаю ярого ячменю за різними сценаріями в Південному Степу України [3; 4].

Сіяти ярий ячмінь за фактичними середніми багаторічними даними починають в другій декаді березня. За сценаріями змін клімату RCP4.5 і RCP8.5 сіятимуть в кінці другої та на початку третьої декади березня, тобто пізніше на 3–5 днів від середньо багаторічної величини і на 18–23 днів пізніше за сценаріями RCP2.6 і RCP6.0. Сівба ярого ячменю починається за сценаріями зміни клімату RCP2.6 і RCP6.0 в третій декаді лютого та в першій декаді березня 01.03 та 26.02 відповідно, що раніше на 15–18 днів від середньо багаторічної величини.

Прихід ФАР за вегетаційний період ярого ячменю за середніми багаторічними даними складає 91 кДж/см^2 . Кліматичні сценарії RCP2.6 та RCP6.0 ярий ячмінь буде отримувати майже однакову кількість ФАР (збільшиться на 25-26 % від середньої багаторічної). За сценаріями, RCP4.5 та RCP8.5 очікується збільшення приходу фотосинтетичної активної радіації (до 30–32 % від середньої багаторічної величини). Це обумовить різницю в формуванні потенційної урожайності всієї сухої маси ярого ячменю (ПУ). Потенційна врожайність всієї сухої маси ярого ячменю (ПУ) при середніх багаторічних умовах складає 1956 г/м^2 , в той час як за сценаріями RCP8.5 та RCP4.5 вона буде становити 114 % від середньої багаторічної. Потенційна врожайність всієї сухої маси ярого ячменю за кліматичними сценаріями RCP4.5 та RCP8.5 буде коливатися від 2545 до 2583 г/м^2 . А сценарії RCP2.6 та RCP6.0 будуть знаходитись на рівні $2458\text{--}2474 \text{ г/м}^2$, що на 26 % більше фактичної середньої багаторічної величин.

У період сходи – повна стиглість середня температура повітря за середніх багаторічних величин становила $14,5 \text{ }^\circ\text{C}$. В кліматичних сценаріях RCP8.5, RCP2.6 та RCP6.0 очікується близькою до середньої багаторічної ($14,4\text{--}14,6 \text{ }^\circ\text{C}$). Тільки в сценарії RCP4.5 середня температура повітря не значно збільшиться до $15,0 \text{ }^\circ\text{C}$. Сума опадів за період сходи – повна стиглість ярого ячменю складала 134 мм. За кліматичним сценарієм RCP4.5 очікується зменшення суми опадів за вегетаційний період ярого ячменю на 11 %. Сценарії RCP2.6, RCP6.0 та RCP8.5 будуть на рівні фактичної середньої багаторічної величин.

За вегетаційний період сумарне випаровування коливатиметься від 153 до 184 мм, як за середніми багаторічними та і за сценаріями. Буде спостерігатися збільшення випаровування за трьома кліматичними сценаріями. Не велике збільшення буде спостерігатися за кліматичним сценарієм RCP8.5. Трохи більше буде спостерігатися за кліматичними сценаріями RCP2.6 та RCP6.0 і становитиме 181–184 мм. За сценарієм RCP4.5 сумарне випаровування зменшиться на 9 % від середньої багаторічної величини і буде складати 153 мм.

За середньо багаторічними даними випаровуваність буде складати 332 мм. За вегетаційний період ярого ячменю в період 2021–2050 рр. в Південному Степу випаровуваність зростає за сценарними даними RCP4.5 та RCP8.5 на 5 %, RCP2.6 та RCP6.0. на 16–18 % по відношенню до середньо багаторічної величини.

За середніми багаторічними значеннями вологозабезпеченість посівів ярого ячменю від сівби до повної стиглості складала 0,51 відн. од.

За умов реалізації сценарію зміни клімату RCP8.5 за період 2021–2050 рр. вологозабезпеченість посівів ячменю буде на рівні середньої багаторічної величини. Відносна вологозабезпеченість зменшиться за сценарними даними в RCP4.5 на 14 % по відношенню як до середньо багаторічної величини так і по відношенню до кліматичних сценаріїв зміни клімату RCP2.6, RCP8.5 та RCP6.0.

Середній за вегетаційний період ГТК за середніми багаторічними даними становив 0,85 відн. од. Збільшення буде спостерігатися в усіх кліматичних сценаріях крім сценарію RCP4.5 і коливатиметься від 0,87 до 0,92 відн. од. (до 8 % від середньої багаторічної величини).

Фотосинтетична діяльність ярого ячменю при таких агрометеорологічних умовах рівень ММУ в кліматичні сценарії RCP4.5 та RCP8.5 буде становити 1154–1237 г/м² всієї сухої рослинної маси, що на багато більше, чим рівень ММУ ярого ячменю при середніх багаторічних умовах (941 г/м²). Це складатиме 23–31 % від середнього багаторічного значення. Рівень метеорологічно можливого врожаю за кліматичними сценаріями RCP2.6 та RCP6.0 збільшиться на 11–12 % від середніх багаторічних даних і складатимуть 1052 та 1041 г/м² всієї сухої рослинної маси відповідно.

Слід відмітити, що в порівнянні з розрахованими значеннями ММУ ярого ячменю за сценарієм RCP8.5, рівень ММУ ярого ячменю в період 2021–2050 рр. за сценарієм RCP6.0 очікується нижчим (на 113 г/м²).

Аналізуючи розрахований дійсно-можливий врожай можна відмітити, що врожаї за кліматичними сценаріями RCP4.5 та RCP8.5 буде становити 704–754 г/м² всієї сухої рослинної маси, що на значно більше, чим рівень ДМУ ярого ячменю при середніх багаторічних умовах (574 г/м²), та не значно більше будуть за кліматичні сценарії RCP2.6 та RCP6.0 приблизно на 110 г/м².

Урожай за середніми багаторічними величинами в Південному Степу складає 26,2 ц/га. За сценарієм RCP4.5 урожай ярого ячменю при його вологості 14 % становитиме 32,2 ц/га, що буде на 23 % вище фактичного середнього багаторічного. Вище він буде і в порівнянні з урожаєм за сценаріями RCP2.6 та RCP6.0. Урожай зерна за сценаріями RCP2.6 та RCP6.0 очікується вищим від фактичного середнього багаторічного на 12 %. Найбільший урожай спостерігається в

розрахованому сценарію RCP8.5 і буде складатиме 34,4 ц/га, що більше на 31 % від середніх багаторічних величин.

Висновки. Розрахунки за сценаріями зміни клімату RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 та RCP8.5 свідчать про те, що поєднання незначного підвищення температури повітря і зростання сум опадів за вегетаційний період спричинить незначні зміни елементів продуктивності ярого ячменю. Найвідчутніші зміни будуть відзначатись в разі реалізації сценарію RCP8.5 що буде сприяти підвищенню продуктивності, в порівнянні зі сценарієм RCP4.5. У разі реалізації сценаріїв зміни клімату RCP2.6 та RCP6.0 незначні підвищення температурного режиму і зниження режиму вологи не сприятимуть зростанню врожаїв зерна ярого ячменю.

Література

1. Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Каленська С.М., Єрмакова Л.М. Біологія та екологія сільськогосподарських рослин. Вінниця, 2013. 724 с.
2. Кліматичні зміни та їх вплив на сфери економіки України / за ред. С.М. Степаненка та А.М. Польового. Одеса.: ТЕС, 2015. 520 с.
3. Кліматичні ризики функціонування галузей економіки України в умовах зміни клімату. / За ред. С.М. Степаненка, А.М. Польового. Одеса. ТЕС, 2018. 549 с.

Л.Ю. Божко, О.А. Барсукова, Ю.В. Трач
Одеський державний екологічний університет

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ПОТЕНЦІЙНОГО ВРОЖАЮ ВІВСА У ВОЛИНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Підвищення продуктивності сільськогосподарських культур нерозривно пов'язане з проблемою оцінки агрокліматичних ресурсів території та раціональним розміщенням посівів. Тільки максимальний збіг біологічних вимог сільськогосподарських культур і агрокліматичних умов може призвести до отримання високих і сталих врожаїв. Зміна умов клімату неминуче тягне за собою зміну продуктивності сільськогосподарських культур і необхідність нової оцінки можливості їх розміщення, обробітку та раціонального використання змінених агрокліматичних ресурсів.

У пошуках шляхів оцінки агрокліматичних ресурсів конкретних культур багато дослідників прийшли до висновку, що найкращим інтегральним показником ступеня сприятливості ґрунтово-кліматичних умов території стосовно до цих культур є їх продуктивність.

У нашому землеробстві овес – культура традиційна. Із давніх часів він служив не тільки кормовою культурою для вирощування тварин, а й був невід'ємною частиною побуту людини, був йому і їжею, і лікарським засобом. Овес і в даний час залишається цінною зернофуражною культурою, відмінним попередником в сівозміні та фітосанітаром ґрунтів. Використовується він у вигляді цілого або дробленого зерна, борошна та висівок в основному при вирощуванні молодняка і відгодівлі тварин. Зелена маса застосовується на соковитий корм, сіно, силос, трав'яне борошно, брикети як у чистому вигляді, так і в суміші з бобовими культурами. Хорошим кормом є і вівсяна солома, яка за цінністю незначно поступається сіну середньої цінності [1].

Мета роботи полягає в дослідженні процесу формування урожаю вівса в однакових кліматичних умовах Волинської області, але за різних значень ККД.

В якості методики досліджень використано математичне моделювання формування агроекологічного рівня потенційної врожайності сільськогосподарської культури, засноване на концепції максимальної продуктивності рослин Х.Г. Тоомінга та результатах математичного моделювання формування урожаю рослин А.М. Польового [2; 3].

Під агроекологічним рівнем потенційної врожайності розуміють величину врожаю яка обумовлена приходом енергії фотосинтетичної активної радіації (ФАР) при оптимальному волого- та температурному режимі, біологічними особливостями сільськогосподарської культури і родючістю ґрунту, на якому вона вирощується.

Розглянемо динаміку приростів потенційної врожайності вівса та хід декадних сум ФАР за період сходи – повна стиглість у Волинській області.

Динаміка потенційної врожайності (ПУ) сухої маси вівса по декадах вегетації за різних значень ККД у Волинській області представлена на рисунку 1. Були розраховані значення ПУ за різних значень ККД: база, збільшення на 10%; 20% та 30%. З рисунку 1 видно, що динаміка врожаїв сухої маси вівса повторюють хід кривих ККД впродовж вегетаційного періоду, але має щодакдно різні кількісні значення в залежності від процентного збільшення.

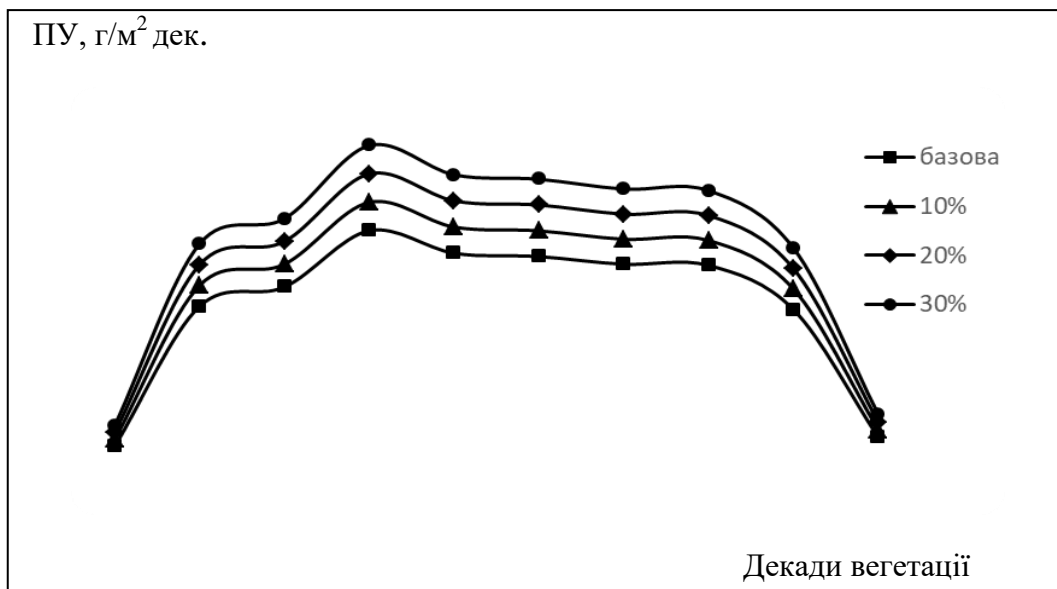


Рисунок 1. Динаміка приростів ПУ сухої маси вівса у Волинській області

Цілком зрозуміло, що найвищі значення сухої маси ПУ спостерігаються при ККД збільшено на 30 % і поступово зменшуються зі зменшенням проценту ККД. Для базового варіанту динаміки приростів ПУ (рис. 1) характерно, що прирости починаються з позначки 59 г/м²дек. У наступній декаді відзначений різкий стрибок, де рівень Δ ПУ становить 179 г/м²дек. З цього моменту спостерігається ріст приростів ПУ до 196 г/м² дек. Максимальний приріст спостерігається в четвертій декаді, який становить 244 г/м²дек. Фази колосіння – молочна стиглість, молочна стиглість – воскова стиглість характеризуються поступовим зниженням приростів ПУ із 243 до 176 г/м²дек. Фаза повна стиглість для Δ ПУ характеризується падінням рівня приростів до 66 г/м²дек.

Як видно із розрахунків, інтенсивність ФАР в першу декаду починається з відмітки 0.226 кал/см² хв. Піднімаючись до четвертій декади досягає максимального значення за вегетаційний період вівса і становить 0,259 кал/см² хв. Максимальне значення інтенсивності ФАР припадає на десяту декаду і дорівнює 0.272 кал/см² хв.

Окрім ФАР на формування продуктивності вівса впливає волого-температурний режим, який обумовлює величину приростів ММВ, ДМВ та УВ. Розглянемо динаміку термічних показників впродовж вегетаційного періоду томатів, таких як межі температурного оптимуму (ТОР 1 та ТОР 2) та динаміку середньо декадної температури повітря.

Нижня межа оптимальної температури повітря ТОР 1 починається зі значення 11,8 °С. В кінці шостої декади температура досягає максимуму і становить 16,2 °С, потім дещо знижується до 15,7 °С.

І в кінці вегетаційного періоду нижня межа оптимальної температури повітря становить 11,5 °С. Верхня межа оптимальної температури повітря ТОР 2, починається з 13,9 °С, поступово піднімається і також в шостій декаді досягає 18,4 °С. Далі відбувається плавне зниження і в десятій декані вегетації становить 14,5 °С. У першу декаду вегетації середньодекадна температура повітря становить 10,9 °С, що трішки нижче нижньої межі оптимальної температури повітря ТОР 1. З початку вегетації і до четвертої декади вегетації середньодекадна температура повітря вище оптимальних значень ТОР 1, потім вона дещо знижується і, починаючи з цього періоду, знаходиться в інтервалі оптимальних значень. А починаючи з сьомої декади і до кінця вегетації середньодекадна температура виходить за межі оптимальних значень і складає 19,5 °С.

Окрім тепла також важливим фактором у формуванні продуктивності вівса є волога. В дослідженні були розглянуті такі показники зволоження: сумарне випаровування, випаровуваність та їх відношення. Крива відношення E_f/E_o починається із значення 0,81 відн.од, та знижується до п'ятої декади. Величина відносини сумарного випаровування за декаду до випаровуваності в п'яту декаду складає 0,74 відн. од. – це мінімальна величина за увесь вегетаційний період вівса. Далі починається ріст відношення E_f/E_o до кінця вегетації. І на фазу повної стиглості вівса вона становить 0,87 відн. од., що є максимумом для усього вегетаційного періоду. Математична модель дала змогу також розрахувати низку оцінкових характеристик: оцінку ступеню сприятливості кліматичних ресурсів, оцінку ефективності використання агрокліматичних ресурсів, оцінку господарського використання метеорологічних і ґрунтових умов. Крім того було також розраховано агроекологічні рівні врожаїв вівса.

Висновки. На основі обробки матеріалів і аналізу отриманих результатів можна зробити висновки, що в Волинській області є достатньо високий потенціал для підвищення врожаїв та досягнення їх стійкості шляхом більш повного використання ґрунтово-кліматичних умов та правильного і раціонального використання агротехнічних заходів щодо обробітку ґрунту та внесення органічних та мінеральних добрив.

Література

1. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво: Підручник. Київ: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
2. Тооминг Х.Г. Экологические принципы максимальной продуктивности посевов. Л.: Гидрометеиздат, 1984. 264 с.
3. Полевой А.Н. Прикладное моделирование и прогнозирование продуктивности посевов. Л.: Гидрометеиздат, 1988. 319 с.

А.О. Бойко, В.В. Гільов

*ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
alina.bojko8991@gmail.com*

ЕКОНОМІЧНА СПАДЩИНА ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ УКРАЇНИ

Екологічні потреби в економічному житті визначається традиціями, добробутом населення, матеріальним достатком, розвитком економіки, поліпшенням навколишнього середовища. З боку економіки України для населення і держави вигідно мати високі макроекономічні показники, так як при низьких, держава більше дбає про позбавлення безробіття, інфляції та ставить як пріоритети зовсім інші проблеми, які не пов'язані з навколишнім середовищем [1].

Останнім часом ми часто чуємо про нераціональне використання природних ресурсів, що призводить до незбалансованого розвитку.

Існує ряд екологічних проблем України: неврахування наслідків для навколишнього середовища в законодавчих і нормативно-правових актах, зокрема в рішеннях Кабінету Міністрів України та інших органів виконавчої влади; не дотримання контролю і відповідальності за забруднення навколишнього середовища, екологічних прав і обов'язків громадян; недостатнє фінансування на природоохоронні заходи; нерегульованість законодавства при переході до ринкових умов господарювання; не інформованість населення і їх низький рівень розуміння щодо пріоритетів збереження навколишнього середовища та збалансованого розвитку; фізичний та моральний знос основних фондів у всіх галузях національної економіки; не регулюється використання природних ресурсів, незадовільний стан системи державного моніторингу навколишнього природного середовища [2].

Тому варто внести такі заходи: використовувати екологічно безпечних ресурсо- та енергозберігаючих технологій, розвиток відновлюваних джерел енергії, підвищення енергоефективності, дотримуватися контролю за військово-оборонною промисловістю, запобігати забрудненню поверхневих і ґрунтових вод нафтопродуктами, знищення природних ландшафтів. На рівні політичної діяльності здійснити вдосконалення системи інтегрованого екологічного управління, обов'язкове врахування екологічної складової при розробці та затвердженні документів державного планування і в процесі прийняття рішень про здійснення господарської діяльності, яка може мати значний вплив на довкілля [3].

Основні напрями державної екологічної політики, яка залежить від рівня екологічної культури населення, терміну розвитку виробництва, економічної і соціальної стабільності надані в таблиці 1

[4]. Реалізацію напрямків екологічної політики може здійснювати держава, а також і неурядові громадські організації, політичні партії, наукові організації та ін.

Основними інструментами реалізації державної екологічної політики є [5-6]: 1) інформування населення про діяльність влади у сфері навколишнього природного; 2) партнерство між різними секторами і залучення зацікавлених сторін; 3) комплексний моніторинг стану охорони навколишнього природного середовища; 4) міжнародне співробітництво в галузі охорони навколишнього природного середовища та забезпечення екологічної безпеки; 5) системи екологічного управління, екологічний аудит, екологічна сертифікація та маркування продукції; 6) державне регулювання у сфері охорони навколишнього природного середовища; 7) технічне регулювання та облік у сфері охорони навколишнього природного середовища, природокористування та забезпечення екологічної безпеки; 8) стратегічна екологічна оцінка та оцінка впливу на навколишнє середовище; 9) законодавство України у сфері охорони навколишнього природного середовища, яке адаптоване до законодавства Європейського Союзу; 10) економічні та фінансові механізми, зокрема екологічна модернізація промислових підприємств шляхом зниження ставки екологічного податку або у формі фіксованої річної суми компенсації (відшкодування податку).

Таблиця 1

Основні напрями державної екологічної політики

Основні напрями екологічної політики	
Охорона навколишнього природного середовища	- охорона повітряного басейну; - охорона водних ресурсів; - охорона земельних ресурсів; - збереження та розвиток озелених територій та екологічної мережі; - моніторинг довкілля.
Раціональне природокористування	- раціональне поводження з відходами виробництва та споживання; - зниження матеріало-, водо-, енергомісткості виробництва.
Екологічна безпека	- природно-техногенна безпека; - зменшення екологічних ризиків; - регулювання антропогенних навантажень.
Інституціональне середовище	- екоправо; - екологічний менеджмент, екологічний аудит, екологічна експертиза; - освіта та просвіта; - інформування, екоінформатика, екологічна економіка, соціальне партнерство

Висновок. Метою державної екологічної політики є досягнення певного стану навколишнього середовища шляхом впровадження екосистемного підходу до всіх напрямків соціально-економічного розвитку України з метою забезпечення конституційного права кожного громадянина України на чисте і безпечне довкілля, впровадження збалансованого природокористування і збереження і відновлення природних екосистем.

Література

1. Закон України «Про охорону навколишнього середовища».
2. Ватаманюк З. Економіка України / Ватаманюк З., Панчишин С. та ін. Львів, ЛНУ, 2001.
3. Лемешев М.Я. Еколого-економічна модель природокористування. Всебічний аналіз навколишнього природного середовища. Л.: Гидрометеиздат, 1976. 276 с.
4. Сутність державної екологічної політики на загальнодержавному та регіональних рівнях. URL: <http://www.dy.nauka.com.ua/?op=1&z=1051>
5. Закон України Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2019, № 16, ст.70). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19>
6. Толстоухов А.В. Екологія та влада: на шляху до нової парадигми культури. *Мультиверсум. Філософський альманах*. Вип. 10. 2000. С. 51–65.

П.М. Бойко, Т.О. Бойко, О.С. Дитиняк
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
p-boiko@ukr.net

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЕМИ ШТУЧНИХ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ ХЕРСОНЩИНИ

Штучні ліси Херсонської області найбільшою потужністю характеризуються на території Нижньодніпровських піщаних арен. Даний природний комплекс характеризується жорсткістю умов середовища, які виражаються у значній амплітуді річних температур, посушливістю, негативними едафічними умовами, низькою вологістю повітря, вітровою ерозією та переміщенням піщаних ґрунтів.

Окремим негативним фактором середовища в останні століття став антропогенний. Під його впливом змінився гідрологічний режим

території, відбулось заліснення пісків нехарактерними видами дерев, збільшилось пасовищне навантаження та ін.

Не дивлячись на такі несприятливі умови середовища на території Нижньодніпровських пісків зростає біля 80 тис. га лісів з домінуванням видів роду сосна (*Pinus*). З одного боку такі значні за площею насадження безумовно потягли б за собою зміну природних екосистем. З іншого боку вони стали джерелом нових екологічних ніш для багатьох видів біорізноманіття. Це та багато інших питань обумовлює значну наукову цінність даних угруповань та підтверджує необхідність їх ґрунтового наукового всебічного дослідження.

З точки зору созології (наукового підходу до охорони природи) соснові ліси Нижньодніпров'я також заслуговують на ґрунтове дослідження. На їх території зберіглась достатньо велика кількість рідкісних зникаючих видів рослин, тварин, грибів та лишайників. Також дана територія забезпечує існування екосистем, які мають великий ступінь ендемізму. Це обумовлено тим, що соснові ліси є осередками більш сприятливих умов існування та розмноження багатьох видів організмів, ніж оточуючі псамофітні степи та різко відрізняються від них своїми видовим складом, характеристиками ґрунтів, умов зволоження та ін.

Соснові ліси Нижньодніпровських пісків, за думкою багатьох вчених, поряд з позитивними характеристиками мають ряд негативних. Підтвердження або заперечення цього також обумовлює необхідність та актуальність вивчення сучасного стану соснових лісів Нижньодніпров'я та прилягаючих до них територій.

Соснові ліси належать до території перетину двох екокоридорів національного значення Національної екомережі України – Дніпровського та Азово-Чорноморського та мають відігравати роль ядра біорізноманіття загальнодержавного значення, що забезпечує умови міграції та обміну генофонду різноманітних видів організмів.

За час існування на даній території сформувались кілька угруповань з домінуванням сосни. Це сосново-злакові, сосново-осокові та сосново-лишайникові фітоценози. При чому види лишайників та мохів, що переважають в соснових лісах також характерні і для навколишніх псамофітних степів та березових лісів.

При створенні досліджуваних нами соснових лісів лісоводами однобоко вивчались питання заліснення пісків, а саме з точки зору найбільших його масштабів та якнайшвидшого зарегулювання рухливих пісків. На нашу думку цей фактор і спричинив розвиток багатьох екологічних проблем в соснових лісах Нижньодніпровських арен.

Отже, первинною екологічною проблемою досліджуваної території ми вважаємо масштабні суцільні насадження монокультурного лісу, тобто двома тісно спорідненими видами одного роду – сосна звичайна та кримська.

Монокультурність або моновидовість зумовила векторний послідовний розвиток ряду вторинних екологічних проблем соснових лісів Нижньодніпров'я. Серед них ми виділяємо такі:

1. Зміна гідрологічного режиму території в бік зниження ґрунтового водопостачання.

2. Збільшення небезпеки виникнення епідемічних захворювань деревних порід.

3. Вільне розповсюдження шкідників, а як наслідок зниження продуктивності лісу або його загибель.

4. Пірогенна небезпека, пов'язана з анатомо-фізіологічними властивостями всіх видів сосни, багаті на смолисті виділення, легкозаймисте листя та суцільну зімкненість крон.

5. Зміна структури біорізноманіття:

а) природного – його збіднення, безпосередньо внаслідок внесення нехарактерного для екосистем піщаних арен виду рослин – сосни – у ранзі домінанта фітоцензів;

б) безпосередньо штучних соснових лісів внаслідок антропогенного пресингу, а саме перевипасу худоби, надмірного рекреаційного навантаження, збору недеревних ресурсів лісу, порушення лісової підстилки та ін., що призводить до деградації і так збіднених піщаних ґрунтів.

Поряд з негативними аспектами існування соснових лісів на території Нижньодніпров'я є кілька позитивних моментів.

По-перше, як нами вказувалось вище, вони відіграють роль ядра національного значення в структурі екомережі України, тобто забезпечені умовами для існування та відтворення багатьох цінних видів біорізноманіття, як типового зонального, так і «нового», історично нехарактерного.

Соснові ліси Нижньодніпров'я мають в своїй структурі об'єкти природно-заповідного фонду. Їх частина входить до території Чорноморського біосферного заповідника. Також на досліджуваній території є два заказника два заповідних урочища та ряд пам'яток природи. Зараз проектується створення національного природного парку, до якого будуть входити деякі масиви соснових лісів.

Екосистеми соснових лісів є місцем існування або тимчасового перебування ряду видів раритетного різноманіття, що належать до природоохоронних документів різного статусу. Воно представлене такими рідкісними видами:

- рослин – *Agropyron dasyanthum*, *Astragalus borysthenticus*, *Centaurea breviceps*, *Goniolimon graminifolium*, *Senecio borysthenticus*, *Stipa borysthentica*, *Tragopogon borysthenticus*, *Thymus borysthenticus*;

- тварин – *Anax imperator*, *Cordulegaster annulatus annulatus*, *Empusa pennicornia*, *Iris polystictica*, *Saga pedo*, *Papilio machaon*, *Iphiclides podalirius*, *Scolia hirta*, *Satanas gigas*, *Coluber jugularis*, *Vipera ursini renardi*, *Haliaeetus albicilla*, *Falco cherrug*, *Scirtopoda telum*, *Spalax arenarius*, *Mustela eversmanni*;

- лишайників – *Neofuscelia ryssolea*, *Xanthoparmelia camtschadalis*, *Celocaulon steppae*;

- мохів – *Tortula papillosa*.

Отже, штучні лісові насадження характеризуються рядом екологічних проблем, серед яких переважають монокультурність, висока небезпека підлягання захворюваності, шкідникам та пожежам, значний антропогенний пресинг та ін.

Соснові ліси, як складова біоти Нижньодніпровських арен відіграють роль природного ядра національного значення в структурі екомережі України.

Дана екосистема характеризується значними соціологічними показниками, такими як наявність об'єктів природно-заповідного фонду та видів раритетного біорізноманіття.

У подальшому при створенні нових насаджень або зміни існуючих необхідно дотримуватись науково обґрунтованих методик ведення лісового господарства в даному регіоні.

П.М. Бойко, М.О. Кухарчик

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

p-boiko@ukr.net

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

До сучасних проблем ПЗФ Херсонської області можна також віднести:

– диз'юнктивне існування територій та об'єктів ПЗФ, що часто унеможлиблює обмін генетичним матеріалом цінних видів природного біорізноманіття між ними;

– несприйняття значущості охорони довкілля місцевим населенням, внаслідок складної соціально-економічної ситуації в країні;

– недостатнє державне фінансування природно-заповідних об'єктів, що примушує адміністрацію більшості з них займатись «заробітчанством», а не реальною природоохоронною, еколого-просвітницькою та дослідницькою діяльністю тощо.

На сучасному етапі розвитку держави, її намагання приєднатись до Європейської спільноти необхідно запроваджувати закордонний соціологічний досвід щодо розширення функціональних можливостей природно-заповідних та подібних їм територій та об'єктів [1-2].

Формування мережі об'єктів природно-заповідного фонду датується ще кінцем 19 століття, коли Ф.Е. Фальц-Файн відокремив частину володінь під заповідний степ, що пізніше (у 1921 р.) був трансформований у державний степовий заповідник. Інші об'єкти почали активно створюватись з середини 20 століття. Дослідження на їх території проводяться науковцями різних галузей. Вони стосуються вивчення фіто- та зоорізноманіття, раритетного різноманіття, зарезервованих екосистем в цілому тощо. Але ці дослідження найчастіше є розрізненими і загального моніторингу стану об'єктів ПЗФ області не проводиться.

Зараз функціональна активність об'єктів природно-заповідного фонду Херсонської області відрізняється строкатістю внаслідок багатьох факторів. Серед них можна виділити внутрішні та зовнішні фактори, які на сучасному етапі в купі дають негатив щодо здійснення функціонального призначення об'єктів ПЗФ [5].

До внутрішніх факторів можна віднести недбале ставлення ряду керівників до виконання не тільки завдань поставлених перед об'єктом, але й до питань функціональної інтеграції завдань різних об'єктів ПЗФ.

Серед зовнішніх факторів негативу, в першу чергу, переважає фінансова залежність об'єктів ПЗФ від держави. Фінансування часто є недостатнім і покриває лише поточні витрати, а не питання розвитку. З іншого боку, негатив привносить низький рівень екологічної свідомості місцевого населення. Воно, внаслідок складної соціально-економічної ситуації в державі, ставиться до заповідних об'єктів як до конкурентів, а не як до оберегів природно-історичної спадщини.

Беручи до уваги міжнародний досвід управління системою природно-заповідних територій, на нашу думку, необхідно кардинально змінити методологічні підходи до резервування збережених природних екосистем. Цьому найбільше відповідає всевітня стратегія розбудови екологічних мереж.

Екомережа – це комплекс об'єднаних між собою екологічними коридорами територій або акваторій, на яких збереглося природне різноманіття ландшафтів, екосистем, видів рослин, тварин та грибів; який забезпечує вільну міграцію та обмін генофондом між видами біорізноманіття.

Базові елементи екомережі сьогодні в загальних рисах визначені. Незначні розбіжності, що мали і мають місце, стосуються лише назв елементів, введення в екомережу доповнюючих елементів та критеріїв, за якими виділяються елементи мережі. Базовими елементами є:

- природні ядра,
- буферні зони,
- екологічні коридори,
- відновлювані території та території природного розвитку [3-4].

В своїй неперервній єдності вони і створюють екомережу, яка функціонально об'єднує осередки різноманіття в єдину національну і континентальну систему. Природні ядра (ядра біорізноманіття або ключові природні території) – це території збереження генетичного, видового, екосистемного і ландшафтного різноманіття, а також середовищ існування організмів, тобто території важливого біологічного і екологічного значення, добре інтегровані в ландшафти. Вони характеризуються великою різноманітністю видів, форм ландшафтів і середовищ існування, відіграють винятково важливе значення для збереження ендемічних, реліктових і рідкісних видів. Площа їх може бути різною в залежності від території, на якій збереглося природне різноманіття, поширення рідкісних видів або функціональних зв'язків з іншими природними територіями, і рангу.

Природні ядра є вузловими елементами екомережі і включають в першу чергу території найбільшого різноманіття, де зустрічаються різні ландшафти або їх компоненти. Це історично сформовані пересічення різних природних шляхів формування біоти. Тому такі території є резерватами генетичного пулу, схованками, місцями інтенсивних еволюційних та селектогенетичних процесів, воротами міграційних шляхів. Вони з'єднуються кількома екокоридорами, рідше тільки одним (завершуючі ядра), або, як виняток, можуть бути нез'єднаними – острівними. Ієрархія природних ядер, як і екокоридорів, відповідає ієрархії екомережі. Базовими критеріями відбору природних ядер є: ступінь природності території та її різноманіття; рівень багатства різноманіття; рівень значення різноманіття; рідкісність різноманіття; представленість ендемічних, реліктових та рідкісних видів; репрезентативність різноманіття; типовість різноманіття; повнота різноманіття; оптимальність розміру і природність меж; ступінь функціонального значення різноманіття; відповідність повній ландшафтній структурі; антропогенно змінені території, багаті на різноманіття; наявність рослин і тварин, специфічних для традиційних агроценозів; можливість інтеграції в Європейську мережу.

В природному ядрі розрізняють біоцентри і буферні зони або буферні зони виділяють окремо, що, на нашу думку, є більш логічним.

В такому разі функціональні ядра за своїм призначенням є біоцентрами. Це території найбільшої концентрації біорізноманіття з високим ступенем природності, рідкості тощо. Як правило, вони відносяться до об'єктів із суворим режимом заповідання.

На основі досліджень, проведених нами за даною тематикою можна зробити висновок, що менеджмент природно-заповідним фондом України загалом і Херсонської області зокрема, необхідно кардинально змінювати з локального резервування у бік формування екомережі.

Література

1. Бойко М.Ф. Степи юга Украины: стратегия сохранения биоразнообразия. Степи северной Евразии: стратегия сохранения природного разнообразия и степного природопользования в XXI веке: Мат-лы междунар. симп. Оренбург: Институт степи УрО РАН, 2000. С. 80–82.
2. Бойко М.Ф., Бойко П.М. Характеристика території Херсонщини в аспекті створення Національної екомережі України. Степові і галофільні екосистеми України. Збірник наукових статей до 100-річчя д.б.н., проф. Г.І. Білика. Ін-т бот. НАНУ. К., 2004. С. 415–419. Деп. в ДНТБ України.
3. Бойко П. Проектування та заповідання цінних природних об'єктів Нижньодніпровського степового регіону. Збірник наукових праць «Заповідна справа: стан, проблеми, перспективи»: матеріали міжнародної конференції «III-і наукові читання пам'яті Й.К. Пачоського» (Херсон, 1999). Херсон: Айлант, 1999. С. 125–127.
4. Бойко П. Характеристика запроектованих природно-заповідних об'єктів Херсонщини. Актуальні питання ботаніки та екології: матеріали конференції молодих вчених-ботаніків України (Ніжин, Ядути, 1999, секція «Екологія»). Ніжин, 1999. С. 70–71.
5. Екологічне законодавство України. Збірник законодавчих актів України. Харків: «Еко-Право-Харків», 2016. 300 с.

Т.О. Бойко, О.І. Дементьєва, Н. Токар
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
t-boiko2015@ukr.net

АНАЛІЗ НАСАДЖЕНЬ ЗЕЛЕНОЇ ЗОНИ ТЕРИТОРІЇ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Пріоритетним сьогодні у сфері освіти та загальноосвітніх навчальних закладів, зокрема, забезпечити здорове середовище для учнів та співробітників, одночасно сприяючи екологічній стійкості,

дотримуючись методів зеленого будівництва та обслуговування, змінюючи свої звички споживання ресурсів, розуміючи необхідність піклуватися про біосферу та її ресурси [1-2].

Територія загальноосвітнього навчального закладу відноситься до об'єктів озеленення обмеженого користування [3].

Важливість створення зеленої зони навколо шкіл пов'язана з загальним позитивним впливом рослин, особливо деревних, на мікроклімат території та його «оздоровлення» [2].

Завданням озеленення закладів освіти є створення сприятливих мікрокліматичних і санітарно-гігієнічних умов для навчання та відпочинку дітей.

При озелененні шкіл враховують навчальне і виховне значення зелених насаджень. Усі насадження на території школи за функціональним призначенням діляться на групи [4-6]:

- науково-виховного призначення – екзотичні і реліктові рослини, які мають декоративні та оригінальні архітектонічні якості;
- захисного призначення – прямолінійні насадження вздовж огорожі з місцевих видів деревовидних рослин;
- плодово-ягідні насадження.

Кожен елемент в плануванні території вимагає індивідуального підходу в композиційному і видовому підборі рослин. Для цього необхідно поєднувати художньо-декоративний і навчально-допоміжний принципи. Так, при озелененні головного входу і фасаду школи зазвичай використовують парадні прийоми: партер з гарноквітучих квітів, троянд, групи або ряду ялин колючих, ялівцю, гарноквітучих кущів [1].

Навколо спортивних майданчиків створюють насадження з деревам з компактною формою крони, які б не засмічували їх пухом або насінням (береза, горобина), живоплотом з бирючини звичайної, свидини, спіреї. Рекомендується використовувати плакучі форми горобини звичайної, ясена звичайного, шовковиці білої, клена гостролистого та ясенелистного. З кущів слід висаджувати вейгелу, калину-гордовину, бузок, жимолость, жасмин, дейцію [3-4].

Важливим елементом у системі зелених насаджень школи є плодово-ягідний сад. Щоб дерева не пригнічували одне одного протягом багатьох років, необхідно групи плодових рослин одного роду висаджувати окремо (зерняткові, кісточкові, ягідні). Вся пришкільна територія по периметру обсаджується смугою дерев і кущів шириною 5 м. З боку пануючих вітрів або вулиці висаджують захисну полосу шириною 15–20 м. Зелені насадження на пришкільній ділянці повинні займати не менше 40 % загальної площі [5-6].

Рослини створюють бар'єр від шкідливих домішок повітря, пилю, диму, вихлопних газів, збагачують повітря киснем та зменшують кількість вуглекислого газу. У разі зменшується шумове навантаження. Зменшують амплітуду коливання температур (особливо у спекотну погоду). Деревя та високі кущі створюють тінь на шкільному майданчику, збільшують вологість повітря та іонізують його. Такі властивості насаджень справляють позитивний вплив на самопочуття школярів у різні пори року [4].

Таким чином, метою наших досліджень було проаналізувати стан зелених насаджень загальноосвітнього навчального закладу.

У ході роботи, протягом 2019–2020 рр. нами було досліджено зелену зону об'єкту обмеженого користування – Новопавлівський загальноосвітній навчальний заклад, що розташований у Велико-олександрівському районі Херсонської області.

Навчальний заклад розрахований на 320 учнів. Територія школи має площу – 0,9 га, в тому числі площа будівлі – 2200м².

Умовно територію можна розділити на такі зони:

- територія біля головних воріт;
- територія біля парадного входу;
- територія для урочистих заходів;
- плодовий сад;
- спортивний майданчик.

Біля головних воріт та по периметру території нами встановлено наступний асортимент рослин: туя західна (*Thujaoccidentalis* Engelm.), а також Таволга середня (*Spiraeamedia* F.Schmidt.).

На клумбах біля парадного входу росте каштан кінський (*Aesculushippocastanum* L.) та калина звичайна (*Viburnumopulus* L.). Квіткові рослини такі як: троянда (*Rosa* L.), нарцис гібридний (*Narcissus* L.), тюльпан (*Tulipa* L.), калли гібридні (*Calla* L.), ірис гібридний (*Iris* L.), лілія гібридна (*Lilium* L.), чорнобривці тонколисті (*Tagetes* L.).

На території для урочистих заходів відмітили також насадження з туї західної (*Thujaoccidentalis* Engelm.) та робінії звичайної (*Robiniapseudoacacia* L.).

У зоні майбутнього плодового саду можна спостерігати насадження шовковиці чорної (*Morusnigra* L.), бересту (*Ulmusminor* Mill.) та бузку звичайного (*Syringavulgaris* L.).

Навколо спортивного майданчику ростуть (*Robiniapseudoacacia* L.), (*Morusnigra* L.), (*Ulmusminor* Mill.), (*Syringavulgaris* L.), (*Populusalba* L.).

Проаналізувавши сучасний стан озеленення території шкільного навчального закладу можемо стверджувати, що насадження одноманітні, більшість рослин знаходяться в незадовільному стані і потребують реконструкції.

Згідно з усіх зазначених результатів спостережень нами було рекомендовано провести роботи з ремонту та реконструкції зеленої зони Новопавлівського загальноосвітнього навчального закладу.

Література

1. Бойко Т.О., Дементьєва О.І. Особливості створення проекту реконструкції та озеленення територій загальноосвітніх навчальних закладів. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Видавничий дім «Гельветика». 2019. № 108. С. 207–217.
2. Бойко Т.О., Дементьєва О.І. Екологічні основи створення зелених насаджень на територіях загальноосвітніх закладів міста Херсона. *Таврійський науковий вісник*. Вип. 100, Том 2. Херсон, 2018. С. 220–229.
3. Дементьєва О.І., Яковенко А.С. Особливості озеленення території загальноосвітніх закладів / О.І. Дементьєва, А.С. Яковенко. Науково-парктична конференція викладачів, молодих вчених та студентів. Херсон, ДВНЗ «ХДАУ», 2018. С. 90–92.
4. Бойко Т.О., Дементьєва О.І. Проблеми підбору асортименту для створення зелених насаджень в м. Херсон. Інтродукція рослин на Волино-Поділлі: наука, освіта, мистецтво формування ландшафту, виробництво: матеріали Міжнародної наук.-практ. конференції (Тернопіль, 17-18 травня, 2018 р.) [ред. кол. : В. Черняк (відп. ред.) та ін.]; Тернопільський ОКІППО. Тернопіль: Крок, 2018. С. 48–50.
5. Бойко Т.О., Бойко П.М., Дементьєва О.І. Фітомеліоративні функції зелених насаджень як фактор сталого розвитку Херсонської області. Проблеми и перспективы развития современной науки в странах Европы и Азии (Переяслав-Хмельницький, 31 січня 2019 р.). С. 17–18.
6. Дементьєва О.І, Гриньок А., Кошуба М. Особливості благоустрою та озеленення територій загальноосвітніх навчальних закладів: матеріали наукової інтернет-конференції: «Наукове забезпечення раціонального використання природних ресурсів акваторій та територій степової зони України, (02-03 жовтня 2019 р., м. Херсон). С. 124–127.

О.Б. Бондар

*Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна
академія ім. Тараса Шевченка
olexandr.bondar@i.ua*

ТИПОЛОГІЧНА СТРУКТУРА ЛІСІВ ВОДОЗБОРУ РІЧКИ ХОРОЛ

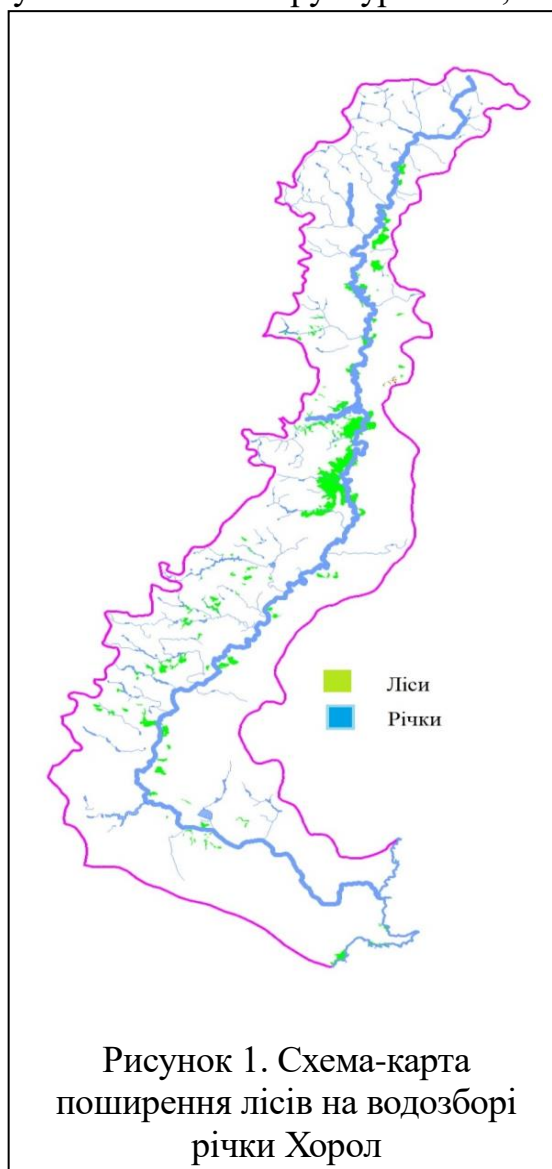
Річка Хорол протікає на території Полтавської та Сумської областях та є правою притокою Псла. Так, її загальна довжина становить 308 км, а площа водозбору 3870 км². Похил річки 0,3 м/км. Долина

трапецієподібна, часто асиметрична, з пологими лівими та підвищеними правими схилами завширшки 10–12 км. Заплава річки коливається від 0,2–0,5 до 1,5–2 км. Річище є звивисте, завширшки від 10 до 60 м і більше (на плесах). Живлення – дощове і снігове. Середня багаторічна витрата води річки Хорол (м. Миргород) сягає 3,8 м³/с. Так, вода відповідає третьому класі якості води [2].

Лісові екосистеми на водозборах річок відіграють важливі водоохоронно-захисні та еколого-стабілізуючі функції. Так, для збереження і покращення цих функцій можливе лише за умови врахування типологічних особливостей поширення лісів на водозборах річок [3, 4]. Типологічну структуру лісів на водозборах річок вивчали багато відомих дослідників: В.П. Ткач, Ю.С. Шпарик, Л.І. Ткач, О.Б. Бондар, інші [3-5].

Метою роботи було проведення аналізу типологічної структури лісів на водозборі річки Хорол. Для аналізу типологічної структури лісів, які ростуть на дослідному об'єкті, із бази даних ВО «Укрдержліспроєкт» були відібрані квартали лісу, які входять до водозбору річки Хорол. Межі водозбору визначено за допомогою програми MapInfo Professional 12.5 і векторної карти України. Типологічний аналіз лісів проводився згідно методики української школи лісової типології [1].

На території водозбору річки Хорол знаходиться такий лісовий фонд: Полтавське ОУЛГ (ДП «Гадяцьке ЛГ», ДП «Кременчуцьке ЛГ», ДП «Лубенське ЛГ» та ДП «Миргородське ЛГ») площею 10,2 тис. га, Сумське ОУЛМГ (ДП «Роменське ЛГ») площею 0,9 тис. га. Загальна площа лісів державного лісового фонду на водозборі становить 11,0 тис. га. Характер поширення лісів на водозборі річки Хорол є доволі різноманітним. Так, вони в основному трапляються в заплаві цієї річки (рис. 1).



Лісовий фонд водозбору річки Хорол характеризується значною різноманітністю типів лісорослинних умов, що охоплюють майже всю едафічну сітку Є.В. Алексеева – П.С. Погребняка. В кожній групі типів лісорослинних умов виділено різну кількість типів лісу. Так, бори представлені одним, субори – трьома, сугруди – чотирнадцятьма та груди – тринадцятьма типами лісу. Типологічна структура лісів регіону дослідження представлена 31 типом лісу.

Так, найбільшою часткою представлена – свіжа кленово-липова діброва (64,9%). Площа інших 30 типів лісу становить менше ніж 5% від загальної площі земель, вкритих лісовою рослинністю ділянок лісу (табл. 1).

Таблиця 1

Розподіл площ типів лісу на водозборі річки Хорол

Тип лісу	Індекс типу лісу	Площа	
		га	%
1	2	3	4
Свіжий сосновий бір	A ₂ -С	2,2	0,0
Сухий дубово-сосновий суббір	B ₁ -ДС	1,4	0,0
Свіжий дубово-сосновий суббір	B ₂ -ДС	378,7	3,4
Вологий дубово-сосновий суббір	B ₃ -ДС	2,6	0,0
Суха чорноклевова судіброва еродована	C ₁ -кчД ^е	84,2	0,8
Свіжий грабово-дубово-сосновий сугруд	C ₂ -гдС	48,5	0,4
Свіжа судіброва	C ₂ -Д	8,9	0,1
Свіжа судіброва еродована	C ₂ -Д ^е	236,1	2,1
Свіжа судіброва заплавна	C ₂ -Д ^з	89,4	0,8
Свіжий липово-дубово-сосновий сугруд	C ₂ -лдС	288,3	2,6
Вологий грабово-дубово-сосновий сугруд	C ₃ -гдС	0,2	0,0
Вологий дубово-ялиново-сосновий сугруд	C ₃ -дяС	0,4	0,0
Волога судіброва заплавна	C ₃ -Д ^з	107,3	1,0
Волога кленово-липова судіброва	C ₃ -клД	8,9	0,1
Вологий липово-дубово-сосновий сугруд	C ₃ -лдС	32,8	0,3
Сирий чорновільховий сугруд	C ₄ -Влч	75,0	0,7
Сирий тополово-вербовий сугруд	C ₄ -тВр	101,2	0,9
Сирий чорновільховий сугруд	C ₅ -Влч	23,0	0,2
Суха кленово-липова діброва	D ₁ -клД	242,8	2,2
Свіжа грабова діброва	D ₂ -ГД	446,5	4,0
Свіжа бересто-пакленова діброва заплавна	D ₂ -бркпД ^з	10,7	0,1
Свіжа кленово-липова діброва	D₂-клД	7159,8	64,9
Волога грабова діброва	D ₃ -ГД	5,6	0,1
Волога бересто-пакленова діброва заплавна	D ₃ -бркпД ^з	252,5	2,3
Волога кленово-липова діброва	D ₃ -клД	504,4	4,6
Волога ясеневоліпова діброва	D ₃ -ялД	144,5	1,3

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
Сирий чорновільховий груд осушений	D ₄ -Влч ⁰	11,8	0,1
Сирий чорновільховий груд	D ₄ -Влч	390,2	3,5
Сирий тополево-вербовий груд заплавної	D ₄ -ТВр ³	71,0	0,6
Мокрий чорновільховий груд	D ₅ -Влч	295,7	2,7
Мокрий вербовий груд заплавної	D ₅ -Вр ³	10,2	0,1
Всього		11034,8	100,0

Висновки. Типологічна структура лісів водозбору річки Хорол представлена 31 типом лісу. Серед них, найбільш поширеним є свіжа кленово-липова діброва. Ліси на території регіону дослідження поширені переважно в заплаві цієї річки. Тому проведення лісогосподарських має бути спрямоване на відновлення та збереження лісових екосистем.

Література

1. Остапенко Б.Ф. Ткач В.П. Лісова типологія : навч. посіб. Ч. 2. Харків: ХДАУ. 2002. 204 с.
2. Справочник по водным ресурсам СССР. Т. VIII. Украинская ССР. Ч. 2. Под ред. М.С. Каганера. К. : Изд-во АН УССР, 1955. 657 с.
3. Ткач В.П. Заплавні ліси України. Харків : Право, 1999. 368 с.
4. Ткач Л.І., Бондар О.Б. Типологічне різноманіття лісів водозборів річки Псел. *Науковий вісник НЛТУ України*. Львів, 2016. Вип. 26.5. С. 153–160.
5. Шпарик Ю.С. Стале управління лісами (на прикладі Українських Карпат). Івано-Франківськ: вид. Супрун В. П., 2016. 288 с.

О.М. Бордун

Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН,

В.І. Халак, С.Є. Чернявський

Державна установа Інститут зернових культур НААН України

alexandrborderun777@gmail.com, v16kh91@gmail.com, cherstan58@gmail.com

VLUP – ЕФЕКТИВНИЙ МЕТОД ОЦІНКИ ПЛЕМІННОЇ ЦІННОСТІ СВИНЕЙ

Теоретичною основою для проведення досліджень є наукові роботи вітчизняних та зарубіжних вчених [1–4].

Мета роботи – дослідити показники відтворювальних якостей свиноматок великої білої породи різної племінної цінності, а також визначити економічну ефективність їх використання.

Експериментальну частину досліджень проведено в умовах племінного репродуктора з розведення свиней великої білої породи і лабораторії тваринництва та кормовиробництва Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН, лабораторії селекції Інституту свинарства і АПВ НААН і лабораторії тваринництва ДУ Інститут зернових культур НААН. Об'єктом досліджень були свиноматки великої білої породи.

Оцінку тварин зазначеної виробничої групи за основними кількісними ознаками відтворювальних якостей проводили з урахуванням наступних показників: багатоплідність, гол; молочність, кг; кількість поросят на час відлучення, гол; маса гнізда на час відлучення у віці 28 діб, кг; збереженість, %. Індекс ВЛУР (материнська лінія) розраховували на базі Головного селекційного центру з свинарства (Інститут свинарства і АПВ НААН України) за загальною моделлю одиничної тварини [5].

Комплексну оцінку свиноматок за ознаками відтворювальних якостей проводили за індексом вирівняності (однорідності) гнізда свиноматки за живою масою поросят на час їх народження (1) та індексом відтворювальних якостей свиноматки (ІВК) (2):

$$ІВГ_0 = \frac{n}{2,5 - \left(\frac{x_{max} - x_{min}}{\bar{X}}\right)}, \quad (1)$$

де: $ІВГ_0$ – індекс вирівняності гнізда свиноматки за живою масою поросят на час їх народження, бала ; n – багатоплідність, гол; 2,5 – максимальний показник живої маси одного поросяти на час народження, кг; x_{max} – жива маса поросяти у гнізді з максимальним показником, кг; x_{min} – жива маса поросяти у гнізді з мінімальним показником, кг; \bar{X} – середня жива маса поросяти у гнізді на час народження (великоплідність свиноматок), кг [6];

$$ІВК = (1,1 \times X_1) + (0,3 \times X_2) + (3,3 \times X_3) + (0,67 \times X_4) \quad (2)$$

де: $ІВК$ – індекс відтворювальних якостей свиноматки, бала; X_1 – багатоплідність, гол; X_2 – маса поросят у 21-денному віці (молочність), кг; X_3 – кількість поросят на час відлучення, гол.; X_4 – маса гнізда на час відлучення, кг [7]. Економічну ефективність результатів досліджень [8] і біометричну обробку одержаних даних [9] розраховували за загальноприйнятими методиками.

Аналіз результатів досліджень свідчить, що багатоплідність свиноматок великої білої породи підконтрольного стада становить $11,1 \pm 0,14$ поросят на один опорос ($Cv=15,82\%$), великоплідність – $1,41 \pm 0,009$ кг ($Cv=7,94\%$), індекс вирівняності (однорідності) гнізда свиноматки за живою масою поросят на час їх народження – $5,23 \pm 0,85$ бала

($Cv=17,16\%$), молочність – $51,9\pm 0,81$ кг ($Cv=18,44\%$), кількість поросят на час відлучення у віці 28 діб – $9,4\pm 0,13$ гол ($Cv=16,57\%$), маса гнізда на час відлучення у віці 28 діб – $74,4\pm 0,85$ кг ($Cv=13,43\%$), збереженість – $84,9\pm 0,49\%$. Індекс відтворювальних якостей свиноматки (ІВК) дорівнює $108,77\pm 1,375$ бала ($Cv=14,86\%$), індекс племінної цінності (індекс BLUP, материнська лінія) – $99,82\pm 1,246$ бала ($Cv=14,67\%$).

Одержані дані свідчать, що різниця між групами тварин класу M^+ і M^- за багатоплідністю дорівнює 3,5 поросяти на один опорос ($td=10,60$, $P<0,001$), молочністю – 17,5 кг ($td=10,86$, $P<0,001$), кількістю поросят на час відлучення у віці 28 діб – 3,0 гол ($td=12,00$, $P<0,001$), масою гнізда на час відлучення у віці 28 діб – 18,3 кг ($td=10,57$, $P<0,001$) і індексом відтворювальних якостей (ІВК) – 31,07 бала ($td=11,50$, $P<0,001$) (табл.).

Таблиця

Показники ознак відтворювальних якостей свиноматок великої білої породи різної племінної цінності, оцінених за індексом BLUP (материнська лінія), $X\pm(0,67\times\sigma)$

Показники, одиниці виміру	Біометричні показники	Клас розподілу		
		M^+	M^0	M^-
		градації індексу		
		109,78-128,75	90,35-109,51	53,61-89,91
Багатоплідність, гол.	n	30	73	35
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	12,9 \pm 0,21	11,1 \pm 0,13	9,4 \pm 0,26
	$Cv \pm S_{Cv},\%$	9,29 \pm 1,281	10,26 \pm 0,849	16,76 \pm 2,004
ІВГ ₀ , бала	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	6,11 \pm 0,112	5,26 \pm 0,075	4,39 \pm 0,135
	$Cv \pm S_{Cv},\%$	10,10 \pm 1,304	12,18 \pm 1,008	18,27 \pm 2,185
Молочність, кг	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	62,8 \pm 1,46	50,5 \pm 0,96	45,3 \pm 0,69
	$Cv \pm S_{Cv},\%$	12,78 \pm 1,651	16,31 \pm 1,350	9,04 \pm 1,081
Кількість поросят на час відлучення, гол	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	11,0 \pm 0,19	9,4 \pm 0,15	8,0 \pm 0,17
	$Cv \pm S_{Cv},\%$	9,84 \pm 1,271	13,80 \pm 1,142	13,10 \pm 1,566
Маса гнізда на час відлучення, у віці 28 діб, кг	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	85,6 \pm 1,54	73,3 \pm 1,00	67,3 \pm 0,79
	$Cv \pm S_{Cv},\%$	9,88 \pm 1,276	11,67 \pm 0,966	6,96 \pm 0,832
Збереженість, %.	\bar{X}	85,27	84,68	85,10
ІВК, бала	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	126,7 \pm 2,27	107,7 \pm 1,56	95,63 \pm 1,48
	$Cv \pm S_{Cv},\%$	9,82 \pm 1,268	12,41 \pm 0,027	9,19 \pm 1,099

За індексом IVG_0 різниця між групами M^- та M^+ дорівнює 1,72 бала, що свідчить про більшу однорідність гнізд свиноматок класу M^- .

Достовірні зв'язки встановлено між наступними парами ознак: індекс $VLUP$ (материнська лінія), бала \times багатоплідність, гол ($r=+0,710$), \times молочність, кг ($r=+0,648$), \times кількість поросят на час відлучення, гол ($r=+0,667$), \times маса гнізда на час відлучення, у віці 28 діб, кг ($r=+0,657$), \times індекс вирівняності (однорідності) гнізда свиноматки за живою масою поросят на час народження, бала ($r=+0,665$); індекс вирівняності (однорідності) гнізда свиноматки за живою масою поросят на час народження, бала \times багатоплідність, гол. ($r=+0,947$), \times маса гнізда на час відлучення, у віці 28 діб, кг ($r=+0,764$), індекс відтворювальних якостей (ІВК) бала \times багатоплідність, гол. ($r=+0,899$), \times молочність, кг ($r=+0,978$), \times кількість поросят на час відлучення, гол ($r=0,975$), \times маса гнізда на час відлучення, у віці 28 діб, кг ($r=+0,984$), \times індекс вирівняності (однорідності) гнізда свиноматки за живою масою поросят на час народження, бала ($r=+0,842$).

Розрахунки економічної ефективності результатів досліджень свідчать, що максимальну прибавку додаткової продукції одержано від свиноматок класу M^+ (індекс $VLUP=109,78-128,75$ бала) – +13,08 %, а її вартість становить +332,08 грн./гол.

Висновки.

1. За результатами досліджень встановлено, що свиноматки великої білої породи підконтрольного стада за основними показниками відтворювальних якостей (багатоплідність, гол; маса гнізда на час відлучення, кг) належать до I класу та класу еліта.

2. Максимальними показниками багатоплідності (12,9 гол), молочності (62,8 кг), кількості поросят (11,0 гол) та маси гнізда на час відлучення у віці 28 діб (85,6 кг) характеризуються свиноматки класу M^+ . Індекс відтворювальних якостей (ІВК) у свиноматки великої білої породи класу M^+ дорівнює 126,7 бала.

3. Критерієм відбору високопродуктивних тварин за індексом $VLUP$ для свиней великої білої породи є показник 109,78-128,75, за індексом відтворювальних якостей (ІВК) – 101,43-161,72 балів.

4. Кількість достовірних коефіцієнтів кореляції між ознаками відтворювальних якостей та інтегрованими показниками (індекс $VLUP$, IVG_0 , ІВК) дорівнює 100 %.

5. Використання свиноматок класу M^+ забезпечує одержання додаткової продукції на рівні +13,08 %, а її вартість становить +332,08 грн/гол.

Література

1. Ващенко П.А. Визначення племінної цінності свиней різними методами. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв, 2010. Вип. 1(52), Т. 2. С. 76–79.
2. Getya A., Nagy I, Berezovskyu M., Kodak O., Farkas J., Szabó Cs. Estimation of genetic trend for the backfat depth of pigs of Large White breed in two Ukrainian pedigree 12 farm. *Proceeding of the 18th International Symposium «Animal Science Days»*. 21-24 September. Karosvar. 2010. P. 214.
3. Халак В.И. Некоторые селекционные признаки свиней и их оценка с использованием инновационных методов. *Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства*: сб. материалов XXII международной научно-практической конференции; редкол. Гродно: ГАУ, 2015. С. 140–145.
4. Коваленко Т.С. Удосконалення оцінки продуктивних і племінних якостей свиней за селекційними індексами: автореф. Дис. на здобуття наук. канд. с.-г. наук: спец. 06.02.01. Полтава, 2011. 17 с.
5. Ващенко П.А. Прогнозування племінної цінності свиней на основі лінійних моделей, селекційних індексів та ДНК-маркерів: дис. ... доктора с.-г. наук : 06.02.01 / Ващенко Павло Анатолійович. Миколаїв, 2019. 369 с.
6. Спосіб визначення вирівняності гнізда свиноматок: патент 66551 Україна, МПК (2011.01) А 01К 67/02 (2006.01), А 61D 19/00. Халак В.І.; заявник патенту Інститут тваринництва центральних районів УААН, власник патенту ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН. № u 2011007148; заявл. 06.06.2011; опубл. 10.01.2012, Бюл. № 1.
7. Способ комплексной оценки репродуктивных качеств свиноматок: патент РФ № 2340178 С 2, А 01К 67/02. Шейко И.П., Лобан Н.А., Василюк О.Я., Петрушко И.С., Чернов А.С., Шейко Р.И.; заявитель и патентообладатель Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству. № 2006118083; заявл. 26.05.2006; опубл. 10.12.2008, Бюл. № 34. 7 с.
8. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских работ, новой технологии, изобретений и рационализаторских предложений. Москва: ВАИИПИ, 1983. 149 с.
9. Лакин Г.Ф. Биометрия. Москва: Высшая школа, 1990. 352 с.

І.І. Булах, О.В. Шиманська

ВСП Уманський фаховий коледж технологій та бізнесу УНУС

Bulah_Ira@meta.ua, s.olena.v12@gmail.com

ПРОБЛЕМА ГЛОБАЛЬНОЇ ЗМІНИ КЛІМАТУ В КОНТЕКСТІ МІЖНАРОДНОЇ БЕЗПЕКИ

Цьогорічна безсніжна зима викликала занепокоєння і питання у всіх – від вчених до звичайних людей, адже зміни клімату тепер видно вже неозброєним оком.

Сучасні масштаби деградації верхнього «живого» покриву планети змушують обирати пріоритетом безумовне збереження природних біологічних систем і їхньої різноманітності. Існування ж життя біологічної різноманітності та її складності базується, в першу чергу, не на сукупності геномів, видів або екосистем, а на різноманітності формування земних ресурсів за принципом розподілу функціональної спрямованості. Масове порушення і навіть знищення природних систем, насамперед за рахунок змін клімату «підриває» видову різноманітність та ієрархічну структуру угруповань – необхідну умову стійкості біосфери. Незначні і короточасні зміни клімату сумісні зі стійкістю екосистем і її функціями, а от тривалі – позначаються на біорізноманітності негативно. Вже доведено, що зміна клімату призведе до непоправного зменшення біологічного різноманіття, багато видів не зможуть адаптуватися до нових умов життя. А отже зміни у флорі і фауні неминучі, що вплине також на різноманіття і складність біохімічних процесів ґрунту [2].

На сьогодні одним з основних чинників, які призводять до глобальних втрат біорізноманіття, є збільшення кількості вуглецю в ґрунті та атмосферного CO₂. Середня температура за останнє десятиліття підвищилась на понад 0,2 °C, кількість опадів впродовж останніх 100 років в середньому змінилась на 2 %. Крім того, зміни клімату просторово неоднорідні. Екосистеми піддаються суттєвим впливам, відбуваються зміни середніх температур, кількості опадів, рівня ґрунтової вологи і насичення водними ресурсами, збільшення антропогенного навантаження, що також пов'язане зі збільшенням частоти і інтенсивності екстремальних явищ, які впливають на біологічне різноманіття.

Сукупність біологічної маси мікроорганізмів (біом і метагеном), ґрунту, в якому зосереджено 95,0 % всього пулу мікробіоти, майже така ж, як і багатоклітинних організмів. Від життєвої активності мікроорганізмів залежать всі живі організми – як в позитивному, так і негативному розумінні. Залежно від типу ґрунту, його культурного

стану і антропогенного навантаження, відмінності різноманітності проявляються в значних амплітудах коливань чисельності, структури і текстури ґрунтових мікроорганізмів. Найбільша різноманітність ґрунтових мікроорганізмів формується в чорноземах і окремих підтипах ґрунтів. Природно-кліматичні зміни з півночі на південь формують зміни в ґрунтах мікробного метагеному, такі як збільшення представленості і домінування окремих видів. Завдяки активному функціонуванню мікробіоти відбувається формування верхнього горизонту ґрунтів, бере участь і визначає потужність утворення гумусового шару, в якому зосереджений найбільший запас органічних форм поживних елементів, тобто родючість ґрунтів і ґрунтові мікроорганізми тісно взаємозв'язані. У аграрному виробництві велику роль грає природна ґрунтова родючість, основу якої складають гумусові речовини, формування і накопичення яких залежить від структури, різноманітності і активності ґрунтової мікробіоти. Її зміни можуть призвести до прискореної мінералізації гумусу [1].

Зазначимо, що зміна клімату вже призвела до зникнення деяких видів. Значний спектр видів поширився у напрямі полюсів і у вертикальному напрямі і ця тенденція триватиме. Наслідок – поступовий перерозподіл видів-домінантів та видів-едифікаторів, зміна числа і структури реалізованих екологічних ніш в біоценозах і, врешті решт, витіснення аборигенних видів і формуванню нових комплексів, які будуть відмінних від тих, які склалися еволюційно. Фенологічні зміни в популяціях, у т. ч. зміщення циклів розмноження або затримки періодів зростання, впливають на видову взаємодію. Фенологічні порушення у рослин стають несумісними з циклами їх запилювачів, що призводить до зникнення рослин і запилювачів, негативних наслідків, змін структури мереж мутуалізму.

Як зазначають вчені університету південної Флориди (США), оскільки життєві цикли біологічних видів змінюються через зміни клімату, це може впливати на функціонування екосистем з потенційним впливом на продовольчі запаси і хвороби людини.

Під впливом змін клімату та антропогенного навантаження на довкілля в ентомофаунаагроландшафтів Лісостепу відбуваються істотні зміни. На тлі перебудови таксономічної структури ентомокомплексу помітно зменшилося його видове біорізноманіття. Зауважимо, що роль різноманіття ентомофаунаагроландшафтів у регуляції стану популяцій комах, в т.ч. шкідливих для агроценозів, проявляється не стільки через життєдіяльність ентомофагів, скільки через структурування екологічних ніш в агроекосистемах. Висока стійкість різноманітних екологічних систем зумовлена щільним заповненням екологічних ніш, механізмами підтримування яких є, передусім, різні види конкуренції.

Вони зумовлюють взаєморегуляцію чисельності популяцій угруповання комах, їхній доступ до ресурсів екосистеми. Незважаючи на впровадження нових систем захисту рослин, заснованих на високоефективних пестицидах, втрати урожаю від популяцій шкідників мають стійку тенденцію до збільшення. У свою чергу, широке застосування пестицидів – один із потужних екологічних чинників збіднення біорізноманіття комах.

Особливе занепокоєння викликають питання порогів стійкості екосистеми, що призводить до незворотних змін у біомах. Такі пороги реально можливі через екологічне розуміння параметра стійкості або зміни екологічних чинників в якості альтернативних станів екосистем. Як показує потенціал для гістерезису, угруповання і екосистеми можуть бути в таких конфігураціях, після зміни яких вони погано відновлюються. Є приклади наслідків вторгнення екзотичних видів, і небажаних змін рослинності в наземних екосистемах. Після того, як екосистема входить в зону небезпеки, одна з її частин знаходиться в небезпеці перетину порогового значення, інша – ні. Заходи щодо підвищення стійкості екосистем, тобто збереження біорізноманітності, набувають вирішального значення.

Активізація змін клімату очікується і при використанні різних видів людської діяльності (тобто трансформації лісових насаджень в ґрунтах аграрного призначення, зростання, створення і розширення антропогенного та урбаністичного впливу). На біорізноманітність постійно відбувається тиск, що призводить до серйозних змін, викликаних глобальними змінами клімату. Прогнозовані темпи зміни клімату ростуть в порівнянні з минулими роками. Таким чином, на місці генетична адаптація більшості населення до нових кліматичних умов мало-вірогідна, на цьому фоні міграція буде можлива для багатьох видів [3].

Отже, екосистеми можна розглядати як джерело запасів природного фонду, генеруючі потоки проміжних і кінцевих товарів і послуг екосистем, який буде порушений вищезазначеними чинниками та кліматичними змінами. Запаси природного фонду включають поновлювані (в першу чергу за рахунок природних умов і живих організмів) і не поновлювані ресурси (наприклад біотичні, геологічні, води, атмосфера і земельні ресурси). Екосистемні потоки класифікуються за оцінками екосистем на порозі тисячоліття: гомеостаз (кругообіг поживних речовин, первинне відтворення), регулювання (пом'якшення наслідків стихійних лих, якість води) і виділення ресурсів (продовольство, прісна вода). Запаси і потоки тісно пов'язані між собою. Збіднення запасів ставить під загрозу майбутні виходи потоків. Якщо немає адекватних змін, заміни, це впливає на життєздатність природних основних фондів і в результаті створює кризу в глобальному масштабі.

Література

1. ООН – Прогноз населення Землі к 2050 г. [Електронний ресурс]. URL: <http://www.mirprognozov.ru/prognosis/society/oon-prognoz-naseleniya-zemli-k-2050-godu/ru>.
2. Тренин Д. Угрозы международной безопасности в 21 веке [Електронний ресурс]. URL: <http://carnegie.ru/2015/06/08/ru-pub-60343>.
3. Стратегія національної безпеки України [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/287/2015>.

А.О. Бурлакова, О.К. Тяпкін

Національний технічний університет

«Дніпровська політехніка», Дніпро

angelinkavesna@gmail.com, tiapkin.oleh@gmail.com,

П.Г. Пігулевський

Інститут геофізики НАН України, Київ, pigulev@ua.fm

ДО ПИТАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ТЕКТОНІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

По-перше. Ключове значення для розуміння всіх процесів, що відбуваються в надрах Землі та на її поверхні має проблема вивчення тектонічних рухів, що створюють різні структури в земній корі і викликають стихійні лиха різного масштабу: від окремих провалів, лавин до землетрусів, цунамів, вулканізму та інших катаклізмів. З цією проблемою пов'язані численні дослідження щодо оцінки механізму тектонічних деформацій і формування тектонічних структур, з'ясування можливого генезису тектонічних рухів, вирішення різних питань геодинаміки, що, в свою чергу, вимагало розробки численних методів аналізу напруженого стану, який охоплює різні об'єми гірських порід – від перших сантиметрів до десятків і навіть сотень кілометрів. Така зацікавленість дослідників пояснюється великим значенням, яке має знання про напружений стан земної кори для вирішення різноманітних практичних завдань, пов'язаних не тільки з прогнозом і розвідкою родовищ рудних і нерудних корисних копалин, але і проходкою стволів глибоких свердловин, оцінкою стійкості гірничих виробок, розробкою питань технології видобутку корисних копалин, встановленням режиму заповнення і експлуатації водосховищ, сейсмічного районування, питань охорони навколишнього середовища та багатьох інших.

По-друге. Сучасна активізація зон тектонічних розломів формує основні особливості геологічного середовища, що впливають на його екологічні параметри. До цих тривимірних геологічних об'єктів, які мають свою структуру і характеризується комплексом геолого-геофізичних, геоморфологічних, гідрогеологічних, геохімічних та інших ознак – приурочені майже всі природні і техногенні процеси в земних надрах. Кожен «живий» нині розлом (як похований, так і той, що виходить на денну поверхню) є джерелом закономірно розташованих локальних полів напружень і деформацій, які визначають підвищену тріщинуватість і водопроникність масивів гірських порід (як кристалічного фундаменту, так і осадового чохла) та зростання швидкості сучасних вертикальних і горизонтальних рухів земної кори різного масштабного рівня, зумовлюють зони яроутворення, зсувів, осідань та інших сучасних екзогенних геологічних процесів. Розломи можуть порушувати захищеність підземних водоносних горизонтів від забруднення, будучи шляхами міграції-перетоків природних і техногенних хімічних елементів і сполук (нафтовмісних флюїдів, солоних вод, промислових стоків). І нарешті, розломи є джерелами різних газів (через них безперервно, але з різною інтенсивністю еманують гелій, вуглеводні і радіоактивні гази) і хвилеводами фізичних полів (електромагнітних, теплових, пружних та інших), які безпосередньо впливають на людину [1]. У зв'язку з цим тектонічний чинник створює певні обмеження у разі необхідності зміни господарського використання природних ресурсів. Будь-яка така надмірна зміна без урахування особливостей тектонічної будови, може привести до порушення екологічного стану основних компонентів довкілля на конкретній території.

По-третє. Прояви сучасних тектонічних рухів різноманітні за своїм типом, кінематичними формам, механізму виникнення; їх інтенсивність і спрямованість можуть змінюватися за дуже короткі проміжки часу. Часто про них можна судити лише за результатами геолого-геофізичного дослідження форм, які є кінцевим продуктом тектонічних рухів, і проявом останніх, відбитим в тектонічній розломно-блоковій будові земної кори. Зокрема за результатами попередніх геолого-геофізичних досліджень в межах Українського щита (УЩ) встановлено наступні основні закономірності просторового розташування розломних структур [2]: 1) регіональні розломи розташовані не довільно, а укладаються в певні системи; 2) кожна система характеризується витриманістю азимутів простягання розломів, їх взаємної ортогональності, витриманістю інтервалів між розломами одного рангу; 3) розломи різних систем, як правило, відрізняються один від одного геологічними особливостями і часом виникнення, але

утворюють подібні між собою сітки, розгорнуті одна по відношенню до іншої на деякий конкретний кут. За даними геолого-геофізичних досліджень в межах УЩ встановлено шість систем розломів, що характеризуються наступними парами азимутів простягання: 0 і 270°, 17 і 287°, 35 і 305°, 45 і 315°, 62 і 332°, 77 і 347°. Встановлено, що найбільші з них (умовно I порядку для даного регіону) відстоять один від одного на відстані ~140 км. Між ними спостерігаються паралельні їм розломи на відстанях рівних 1/2, 1/4, 1/8 (і тому подібне) інтервалу між розломами I рангу. Це розломи відповідно II, III, IV і наступних порядків. Великі розломи відрізняються від розломів вищих порядків більш чіткими проявами в фізичних полях і особливостями геологічної будови поділених ними ділянок верхньої частини земної кори, більшою шириною зони прояву і більшою глибиною проникнення в тектоносферу.

По-четверте. Виходячи з загальноприйнятих уявлень про те, що взаємний перетин розломів збільшує «роздробленість» приповерхневого шару земної кори, зменшуючи тим самим його стійкість, для вирішення широкого кола інженерно-геоекологічних завдань були розроблені процедури кількісної оцінки за комплексом геолого-геофізичних даних рівня тектонічної «порушеності» територій досліджень. Це дозволяє виділяти на загальному фоні найбільш природно (тектонічно) роздроблені ділянки, які вимагають використання спеціальних прийомів раціонального природокористування і відповідних природоохоронних заходів [3]. Для створення регіональної основи таких досліджень було вибрано базові розрахункові точки (полігони) в межах основних мегаблоків південного сходу УЩ: Кіровоградського, Середньопридніпровського та Приазовського. Отримані значення нормованої суми вагових коефіцієнтів усіх груп ознак різних систем розломів суттєво різняться на досліджуваних точках-полігонах південного сходу УЩ [4], але при усередненні цих значень по усьому регіону досліджень спостерігається картина дуже подібна до результатів попередніх досліджень [1]. В цілому зафіксована просторова мінливість нормованої суми вагових коефіцієнтів усіх груп ознак різних напрямків розломів на досліджуваних точках (полігонах) південного сходу УЩ. Отримані результати є основою для детального вивчення тектонічної «порушеності» приповерхневого шару земної кори для вирішення широкого кола інженерно-геоекологічних завдань і, в першу чергу, прогнозування стану навколишнього середовища техногенно навантажених територій, особливо де історично розташовані екологонебезпечних об'єктів, у т.ч. підприємств військово-промислового і ядерно-паливного комплексів, продуктопроводів токсичних речовин, ставків-накопичувачів і відстійників підприємств

гірничо-добувної та обробної промисловості, тощо. Тут визначення інженерно-геоекологічного стану навколишнього середовища без виявлення та урахування особливостей тектонічної будови досліджуваних територій не може бути ефективним і повноцінним.

Література

1. Тяпкин О.К. Геофизические методы решения геоэкологических задач. Днепропетровск: Монолит, 2006. 296 с.
2. Тяпкін К.Ф., Тяпкін О.К., Якимчук М.А. Основи геофізики. Київ: «Карбон Лтд», 2000. 248 с.
3. Тяпкин О.К., Пигулевский П.И. Пространственное прогнозирование опасного геоэкологического влияния горно-металлургических предприятий по геолого-геофизическим и тектоническим данным. Теплотехніка, енергетика та екологія в металургії: колективна монографія. Книга друга / Під ред. Ю.С. Пройдака. Дніпро: Нова ідеологія, 2017. С. 187–191.
4. Тяпкін О., Бурлакова А. До питання впливу особливостей тектонічної будови на стан ресурсів гідросфери. Екологічний стан водних ресурсів України та перспективи забезпечення населення питною водою: матеріали II міжнар. наук.-практ. конф. Дніпро: Громадська спілка «Українська асоціація питної води «Борисфен»; ДРІДУ НАДУ, 2019. С. 48–51.

А.О. Бурлакова, О.К. Тяпкін

Національний технічний університет

«Дніпровська політехніка», Дніпро

angelinkavesna@gmail.com, tiarkin.oleh@gmail.com,

П.Г. Пігулевський

Інститут геофізики НАН України, Київ, pigulev@ua.fm

Л.Б. Анісімова

Інститут проблем природокористування

та екології НАН України, Дніпро, lanisimova@gmail.com

ГЕОЛОГО-ГЕОФІЗИЧНЕ ПРОГНОЗУВАННЯ НЕБЕЗПЕЧНОГО ГЕОЕКОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ ВИСОКО МІНЕРАЛІЗОВАНИХ ШАХТНИХ ТА КАР'ЄРНИХ ВОД НА ПІВДНІ КРИВБАСУ

По-перше. Кривбас є одним із найбільш несприятливих регіонів України в питаннях використання водних ресурсів. У річки Інгулець, Саксагань, Кам'янка скидаються щорічно десятки-сотні тон важких металів та інших речовин, порушуючи гідробіологічний і гідрохімічний

режими цих річок. Несприятливий геоекологічний стан регіону додатково ускладнює те, що тут для забезпечення роботи залізрудних шахт і кар'єрів і недопущення затоплення їх водою, здійснюється постійне відкачування високомінералізованих вод. Місця накопичення цих рідких відходів гірничого виробництва є джерелами постійної геоекологічної небезпеки для навколишнього середовища, які потребують організації локальної системи геоекологічного моніторингу на основі комплексу геолого-геофізичних даних.

По-друге. Для тимчасової акумуляції високомінералізованих шахтних і кар'єрних вод півдня Кривбасу в 1976 р. був обладнаний ставок-накопичувач в балці Свистуново об'ємом до 12 млн. м³ (рис. 1). Цей об'єкт відноситься до II класу капітальності, тобто до потенційно небезпечних щодо виникненню аварійних ситуацій з катастрофічними наслідками. Розташування греблі цього ставка-накопичувача збігається з неотектонічно-активною геодинамічною зоною, яка чітко відбивається в сучасному рельєфі і дешифрується на аеро- і космознімках. Зони двох великих тектонічних розломів, в північній і південній частинах балки Свистуново мають західне простягання і є потенційними каналами фільтрації високомінералізованих вод до місця розвантаження у р. Інгулець. Підвищена тектонічна роздробленість порід ложа балки Свистуново сприяє інтенсивній фільтрації накопичених високомінералізованих вод.

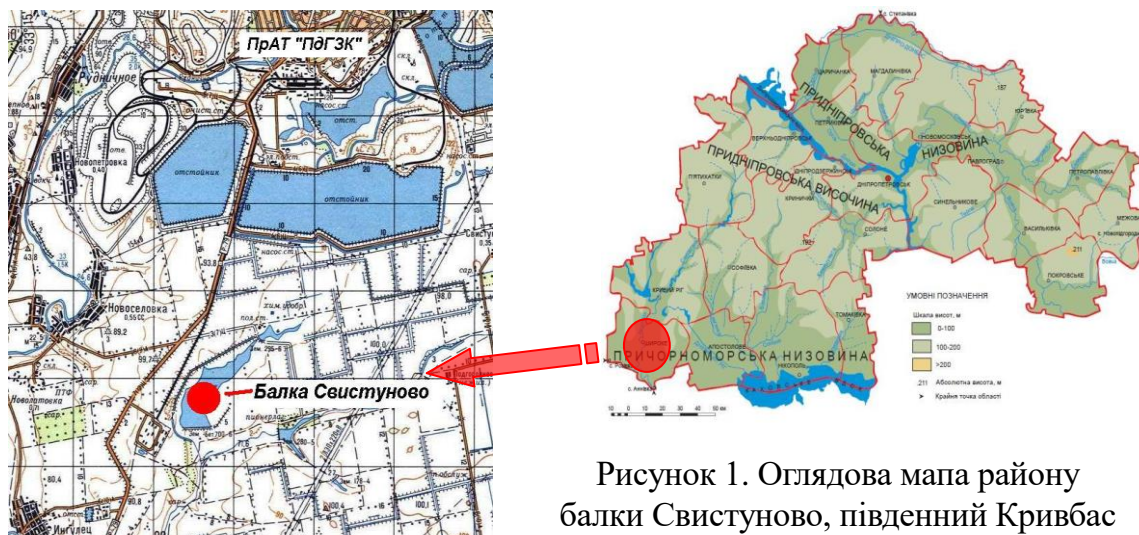


Рисунок 1. Оглядова мапа району балки Свистуново, південний Кривбас

По-третє. Вивчення можливих шляхів руху високомінералізованих вод від балки Свистуново по тектонічних розломах було виконано у 2008 та 2012 рр. по комплексу гідрогеолого-геофізичної інформації (геоелектричних досліджень методом вертикального електричного зондування (ВЕЗ) з урахуванням даних на спостережних свердловинах

ПрАТ «ПівдГЗК») [1]. Зокрема, для визначення змін геоелектричних параметрів порід, пов'язаних з просторово-часовими змінами гідрогеологічного стану, на профілях 2008 та 2012 рр. було виконано 2018 р. повторні спостереження методом ВЕЗ. Для вивчення впливу анізотропії порід та ув'язки геоелектричних даних в різних напрямках було виконано 33 хрестових ВЕЗ. Крім того, на точках поблизу свердловин виконувалися параметричні ВЕЗ для зіставлення електричних і геологічних параметрів, уточнення меж геологічних пластів та їх потужності. Також у 2016 р. вздовж профілів ВЕЗ було виконано дипольне одноосне зондування (ДОЗ) для картування субвертикальних тектонічних порушень в осадовому чохла [2].

По-четверте. Виконані повторні (моніторингові) дослідження дозволили розрахувати зміни геоелектричних параметрів у часі та побудувати по ним розрізи і виділити субвертикальні зони і субгоризонтальні шари обводнення (рис. 2), що залягають на докембрійських породах, з наявністю локальної депресії у покрівлі кристалічного фундаменту. За результатами проведених досліджень встановлено, що зниження геоелектричного опору за роки спостережень відбувалось переважно у верхній частині розрізу осадового чохла, що вказує на протікання сучасних гідрогеологічних процесів в напрямку зволоження майже всіх стратиграфічних горизонтів.

Зміни геоелектричного опору осадової товщі у часі показують напрями протікання гідрогеодинамічного процесу (рис. 2), особливості якого дозволяють виділяти тектонічні зони, які акумулюють мінералізовані води і ділянки, що зазнають зневоднення.

У цілому, як показують дослідження, цей процес мінливий у просторі та часі. Особливий інтерес викликає встановлена на південь від ставка-накопичувача у балці Свистуново велика зона підвищеного опору, яка може бути пояснена зневодненням верхньої частини геологічного розрізу (грунтового шару до глибини 1-2 м) за останнє десятиліття. Також за геоелектричними даними встановлено наявність фільтрації водного потоку, яка пов'язана з північно-західною системою розломів земної кори, від верхів ставка-накопичувача в бік р. Інгулець.

По-п'яте. В цілому результати досліджень свідчать про значну диференціацію порід по питомому електричному опору геологічного розрізу території досліджень, що дозволяє виділити обводнені ділянки з різним ступенем мінералізації та шляхи їх міграції в період 2008–2018 рр.

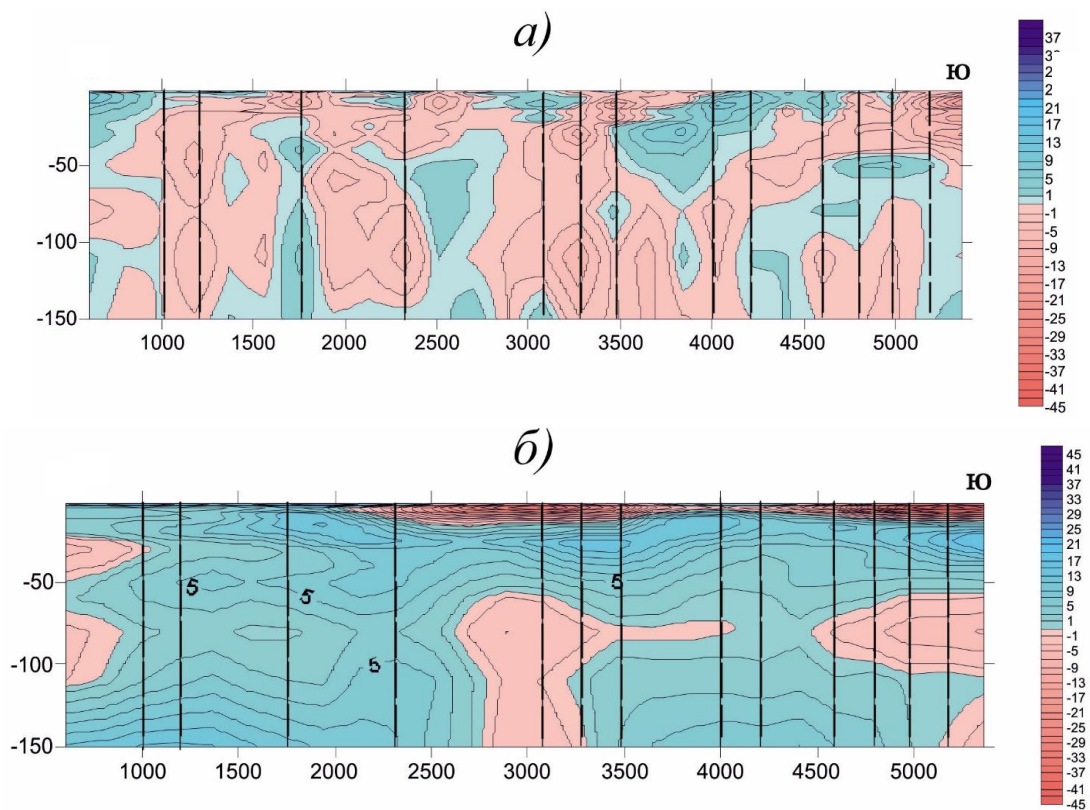


Рисунок 2. Приклад змін питомого геоелектричного опору вздовж профілю ВЕЗ № 12: а – з 2008 по 2012 рр., б – з 2012 по 2018 рр.

Вертикальними штриховими лініями показано розривні порушення, які виділені за комплексом геолого-геофізичних й космічних досліджень

Комплексування різних модифікацій геоелектричних методів, які вивчають різні особливості геологічного середовища, показує можливість оперативного і науково обґрунтованого розв'язання основних геоecологічних проблем, пов'язаних з підтопленням значних територій високомінералізованими кар'єрними та шахтними водами та їх просторово-часовою міграцією. Мінливість процесів підтоплення негативно впливає на навколишнє середовище та планування розвитку не тільки гірничих, а й сільськогосподарських робіт.

Література

1. Бурлакова А.О., Тяпкін О.К., Пігулевський П.Г. Прогнозування напрямків небезпечного геоecологічного впливу ставків-накопичувачів високо мінералізованих шахтних та кар'єрних вод за геофізичними даними (на прикладі балки Свистуново на півдні Кривбасу). Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології: Матеріали Національного форуму. Київ: Центр екологічної освіти та інформації, 2018. С. 103–108.

2. Complex Geophysical Research of Near Surface Sustainability of Mining Waste-Storages in Central Ukraine / O. Tiapkin, O. Kendzera, P. Pihulevskii, M. Dovbnich // 25th European Meeting of Environmental and Engineering Geophysics. Near Surface Geoscience'19. The Hague, The Netherlands, 2019. Paper We_25th_B01.

Э.О. Бутенко

*ГВУЗ «Приазовский государственный
технический университет», г. Мариуполь
grinenkoeo@gmail.com*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЛОИСТЫХ ДВОЙНЫХ ГИДРОКСИДОВ ПЕРЕМЕННОГО СОСТАВА ДЛЯ УДАЛЕНИЕ ДИОКСИНОВ ИЗ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСОВ

Диоксины являются одними из наиболее токсичных веществ, образующихся в условиях промышленного производства. Единственным известным методом удаления диоксинов, применяемым на практике является адсорбция различными твёрдыми поглотителями.

Наиболее часто для удаления диоксинов из газовой фазы используют различные активированные угли, а также другие сорбенты. Для эффективного извлечения следовых количеств высокотоксичных диоксинов из промышленных отходов была предложена их сорбция с использованием эффективных сорбентов, в том числе специально обработанные глины. Зачастую для поглощения диоксинов используют цеолитоподобный природный монтмориллонит, химически модифицированный гидроксидом алюминия, природный смектит, обработанный солями меди и т.д. В последнем случае, наряду с адсорбцией, протекает процесс разложение ксенобиотиков. Возможно, что на развитой поверхности глин происходит многослойная адсорбция диоксинов.

Для уменьшения концентрации диоксиновых выбросов мусоросжигательных заводов и энергоустановок, работающих на твердых отходах, используют модифицированный гидроксид кальция. Эффективность улучшается добавкой активированного угля. Активированный уголь также широко используется для улавливания диоксинов. Разработана технология сорбции ПХДД и ПХДФ из отходящих и дымовых газов с использованием фильтров из буроугольного кокса. При этом наблюдается снижение концентрации диоксинов в очищаемом газе. Для этого достаточно слоя кокса в абсорбере толщиной 1-1,5 м, причем диоксины поглощаются его первыми же слоями.

Наиболее эффективными сорбентами для поглощения диоксинов могут быть глинные минералы, способные сорбировать диоксины во внутреннее пространство. При использовании всех перечисленных поглотителей степень удаления диоксинов недостаточна и их использование не позволяет достигать установленных предельно допустимых концентраций. Причиной этого является то, что диоксиновые выбросы представляют собой смесь веществ, являющихся аналогами дибензо-*n*-диоксида, с различным числом атомов хлора в различных положениях и различным строением. Имея различные эффективные размеры молекул, эти вещества поглощаются с различной степенью сорбции. Кроме того, все вышеупомянутые сорбенты поглощают диоксины по механизму физической сорбции, а более эффективный сорбент должен поглощать диоксины, вступая с ними в химическую реакцию.

Возможность удаления диоксинов может быть решена за счет применения новых материалов, способных селективно поглощать диоксины путем протекания химической реакции, что обеспечивает полное удаление диоксинов.

Для этого в качестве твердых сорбентов применяют синтетические слоистые двойные гидроксиды, с заданным размером пор внутреннего пространства, коррелирующих с размерами эффективного сечения молекул диоксинов, полученных методом аппликационного формирования, и/или с заданным количеством активных центров на поверхности, определяемым соотношением катионов матрицы.

Наличие на поверхности активных центров позволяет проводить не процесс физической сорбции веществ, а хемосорбцию с образованием прочных химических связей. Аппликационное формирование позволяет создавать межплоскостные расстояния заданных размеров.

Сорбенты для поглощения диоксинов состоят из положительно заряженных слоев, образованных из специфических комбинаций гидроксидов двухвалентных и трехвалентных металлов, в промежутке между которыми находятся анионы и молекулы воды. Их структура соответствует общей формуле $[M_m^{2+}M_n^{3+}(OH)_{2m+2n}](X_{n/z}^{z-}) \cdot bH_2O$, где M^{2+} представляет собой двухвалентный металл, M^{3+} представляет собой трехвалентный металл, m и n имеют значение такое, что $m/n = 1-10$, предпочтительно 1-6, а b имеет значение в диапазоне от 0 до 10, в общем случае значение от 2 до 6, а зачастую значение, равное приблизительно 4. X^- обозначает анион, присутствующий в промежутке между слоями. Для того, чтобы получить требуемые сорбенты, необходимы способы проведения модифицированного целенаправленного синтеза.

Слоистые двойные гидроксиды на основе Mg/Al имеют следующие характеристики: удельная поверхность – 26 м²/г; объём пор – 0,5 мл/г; динамическая ёмкость 0,075 мэкв/г; статическая ёмкость – 0,33 мэкв/г; межплоскостное расстояние – 3,04 А.

Для получения требуемого количества основных центров на поверхности, образец сорбента был синтезирован так, чтобы мольное отношение катионов Mg/(Mg+Al) было равным 0,52. Этому мольному отношению соответствует основность 0,73 мэкв/г.

Слоистый двойной гидроксид массой 1 г поместили в 1,0 л водного раствора, содержащего стандартный образец 1,2,3,4,7-пентахлордibenzo-*n*-диоксин (50 мкг/мл), что соответствует концентрации 50 нг/л. Раствор был помещен на магнитную мешалку и перемешивался в течение 1 часа. После отделения слоистого двойного гидроксида фильтрованием раствор был проанализирован. Результаты анализа показали отсутствие диоксина в растворе.

Слоистый двойной гидроксид на основе Mg/Al имел следующие характеристики: массовое отношение Mg/(Mg+Al) = 0,647; удельная поверхность – 183 м²/г, плотность – 0,67 г/см³, форма гранул – цилиндрическая, высота – 4,44 мм; диаметр – 4,79 мм.

При синтезе сорбента в качестве иона-аппликатора использовалась натриевая соль адипиновой кислоты. После прокаливания и регидратации межплоскостное расстояние составило 8,13 А.

Гранулы слоистого двойного гидроксида в количестве 50 г помещали в стеклянную трубку со шлифами. В круглодонную колбу на 1 л, заполненную 500 мл толуола был помещен стандартный образец 1,3,7,8-тетрахлордibenzo-*n*-диоксина в толуоле с концентрацией 50 мкг/мл. что соответствует концентрации 100 нг/л. Колба помещалась в колбонагреватель, пары толуола с диоксином проходили через трубку со слоистым двойным гидроксидом, конденсировались в обратном холодильнике и возвращались в круглодонную колбу. Процесс длился 24 часа, после чего раствор был проанализирован. Результаты анализа показали отсутствие диоксина в растворе.

Слоистый двойной гидроксид на основе Mg/Al имел следующие характеристики: удельная поверхность – 26 м²/г; объём пор – 0,5 мл/г; динамическая ёмкость 0,075 мэкв/г; статическая ёмкость – 0,33 мэкв/г.

Для получения требуемого количества основных центров на поверхности, образец был синтезирован так, чтобы мольное отношение катионов Mg/(Mg+Al) было равным 0,72. Этому мольному отношению соответствует основность 0,86 мэкв/г.

При синтезе сорбента в качестве иона-аппликатора использовалась натриевая соль щавелевой кислоты. После прокаливания и регидратации межплоскостное расстояние составило 6,24 А.

Слоистый двойной гидроксид массой 1 г поместили в 1,0 л водного раствора, содержащего стандартный образец 1,2,3,4,-тетрахлордифензо-*n*-диоксин (50 нг/мл), что соответствует концентрации 50 мкг/л. Раствор был помещен на магнитную мешалку и перемешивался в течение 1 часа. После отделения слоистого двойного гидроксида фильтрованием раствор был проанализирован.

Результаты анализа показали отсутствие диоксина в растворе.

А.О. Бутирін, О.Т. Євтушенко

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Anton.butyrin2404@gmail.com, semen_olga@ukr.net

ЗНАЧЕННЯ, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СУЧАСНОГО ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Необхідність розвитку, охорони та збереження унікальних штучних лісових культур, які знаходяться на території Херсонської області є актуальною [1].

Лісові посадки на території Херсонської області мають велике значення для захисту родючих ґрунтів від вітрової та водної ерозії (вивітрювання, вимивання, утворення ярів та балок на схилах, уникнення такого явища як «зсув» на схилах балок та пагорбів), захист населених пунктів від пісків.

Площа лісового фонду Херсонської області становить 146,734 тис. га. Найбільші площі на території регіону (55,9 тис. га) займають штучні соснові ліси з сосни звичайної та сосни кримської, які знаходяться на території Олешківського, Голопристанського, Скадовського, Чаплинського районів і міста Нова Каховка, а також листяні ліси (20,8 тис. га), по адміністративним районам лісистість коливається в межах від 0,9 % (м. Каховка) до 26,3 % (Олешківський район). Коливання лісистості по адміністративним районам зумовлено неоднорідністю розташування лісових масивів. В області найбільша площа вкрита лісами зосереджена на піщаних аренах Нижньодніпровських пісків – Олешківський та Голопристанський райони, де відсоток лісистості складає відповідно 26,3 % та 13,86 % і в місті Нова Каховка (18,0 %). Низькою є лісистість в Генічеському, Новотроїцькому (по 1,1 %), Іванівському (1,2 %), Чаплинському (1,4 %), Каланчацькому (1,5 %) районах. У вище вказаних районах планується прийняти під заліснення не придатні для використання у сільському господарстві землі, з метою збільшення лісистості [2].

Проблемою для Херсонської області є те що незахищений рослинним покривом ґрунт отримує мінімальну кількість вологи, так як коефіцієнт випаровування перевищує кількість опадів, що в результаті призводить до опустелювання територій. Зараз в результаті незаконних вирубок та лісових пожеж останніх років площа лісів зменшується і вони вже не можуть так ефективно стримувати піщані буревії та захищати ґрунти. Виникає потреба в охороні і збереженні існуючих лісів та насадженню нових дерев, але така справа є не з дешевих, тут впливає ще одна проблема якою страждає лісове господарство – це недофінансування Державного агентства лісових ресурсів України, а як результат і обласного УЛМГ і районних лісгоспів [2].

Охорона та використання лісових ресурсів в Україні регулюється лісовим законодавством [4].

За достатнього фінансування, на найближчу перспективу (10–15 років) можливо значно розширити площу лісів, використав, еродовані або низькопродуктивні землі. З загальної площі таких земель на території області можливо було б використати біля 120 тис. га.

Найбільша кількість резервних земель знаходиться в південних та південно-східних районах, де лісистість території в 2–2,5 рази нижче оптимальної, а площа лісів в розрахунку на душу населення в 2–10 разів нижче норми. Заліснення цих земель забезпечило б підвищену врожайність сільськогосподарських культур, захист ґрунту, водних басейнів та доріг, покращення екологічної ситуації [5].

Але і тут є свої проблеми – лісовирощування характеризується великою тривалістю виробничого циклу. Вирощування стиглих березових, грабових осикових насаджень триває 40–50 років соснових ялинових і ялицевих – 70–90 років дубових, букових – 100–120 років. Це породжує ряд економічних проблем, планування собівартості продукції, фінансування лісо вирощування за ринкової економіки, планування собівартості продукції, фінансування затрат на лісовирощування матеріальне стимулювання ефективного лісокористування, еколого-економічна оцінка лісових ресурсів, питання ціноутворення та інші, які ще не вирішені [5].

Перспективними є плантаційне лісорозведення (особливо на непридатних для сільськогосподарського виробництва землях) вирощування насаджень із швидкорослих деревних порід, введення в лісові культури модрина японської та інших продуктивних деревних порід з метою їх вирубки в процесі проміжного користування лісом [6].

Враховуючи географічне розташування Херсонської області (а саме відкриту степову рівнину з постійними вітрами-суховіями) необхідно підвищити ефективність відтворення захисних смуг уздовж транспортних шляхів, не тільки для посилення їх захисних функцій, але

й отримання повноцінної кондиційної деревини, забезпечити заліснення всіх малоприсадатних для сільськогосподарського виробництва земель. Підвищення лісистості території Херсонської області з 4,1% (зараз) до 20% дасть змогу в перспективі забезпечити лісопромисловий комплекс місцевими сировинними ресурсами, поліпшити кліматичні умови і їх позитивний вплив на продуктивність сільського господарства, а також збільшити рекреаційний потенціал лісів і його позитивний вплив на здоров'я населення [6].

Процес лісовирощування відбувається головним чином під впливом природних факторів (родючість ґрунтів, клімат та ін.) їх вплив на лісовирощування значно більший і ніж в сільському господарстві тому їх необхідно особливо поглиблено вивчати. Помилки на початку виробничого циклу мають довгострокові негативні економічні і екологічні наслідки їх необхідно виявляти й усувати в перші роки лісовирощування [7].

Лісове господарство – це не лише дерева, важливе економічне і соціальне значення мають також ресурси не деревної рослинності та лісової фауни з яких комплексні лісові підприємства виготовляють цінні харчові продукти. Необхідно відзначити що в Херсонській області є значні резерви збільшення заготівлі не деревної рослинності (головним чином за рахунок плантаційного відтворення). Наукові дослідження та досвід передових підприємств свідчать що плантаційне відтворення ягід, плодів та грибів є важливим фактором підвищення ефективності використання не деревної рослинності [3].

Комплексне ведення лісового та мисливського господарств (за достатнього фінансування) дає змогу ефективно використовувати лісові ресурси. Більшість комплексних лісових підприємств в планах економічного та соціального розвитку спрямовані на підвищення продуктивності й охорону диких лісових тварин [3].

Література

1. Херсонське обласне управління лісового та мисливського господарства [Електрон. ресурс]. URL: <http://khersonlis.org.ua/>
2. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Херсонській області у 2016 році. ХОДА Департамент екології та природних ресурсів. 2017. 237 с
3. Збереження біологічного різноманіття в лісах та забезпечення розвитку природно-заповідного фонду. Державне агенство лісових ресурсів України [Електрон. ресурс]. URL: http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article?art_id=138413&cat_id=36096
4. Лісовий Кодекс України [Електрон. ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3852-12>

5. Шевчук В.В., Фомін В.І. Основні індикатори стану лісів на нижньодніпровських пісках. Фальцфейнівські читання. Херсон: 2009. С. 40–46.
6. Настанови з ведення господарства в Нижньодніпровських лісах / Відповідальний укладач Усцький І.М. Харків, 2001. 104 с.
7. Шевчук В.В. Деякі аспекти вирощування сіянців сосни із закритою кореневою системою на нижньодніпров'ї / В.В. Шевчук, В.Г. Терлич, В.В. Борисова // УкрНДЛГА. Вип. 114. Харків: 2008. С. 286–292.

К.А. Васютинська, С.В. Барбашев, О.В. Склярєнко
Одеський національний політехнічний університет
e.a.vasutinskaya@onu.ua

ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ УРБАНІЗАЦІЇ НА ЕКОЛОГІЧНІ ПОСЛУГИ ЗЕЛЕНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ОБЛАСНИХ ЦЕНТРІВ УКРАЇНИ

Прискорені темпи урбанізації у всьому світі та Україні, де доля міського населення складає 69,3 % [1], визначає широке коло проблем, пов'язаних із деградацією навколишнього природного середовища. Соціально-економічний розвиток міст обумовлює урбогенну експансією прилеглих територій та змінює характер землекористування майже у всіх регіонах країни. Як наслідок, скорочуються площі приміських «зелених поясів», що мають величезне значення для збереження екологічного балансу території.

Одним напрямків підвищення стійкості урбанізованих ареалів є використання екосистемних послуг для усунення тотального забруднення міського середовища, інших загроз життю і здоров'ю населення. Концепція екосервісу виникла наприкінці ХХ століття для підтримання біологічного різноманіття шляхом оцінки його ролі в житті і економіці людини на основі уявлень про способи капіталізації природних благ [2]. На функції екосистемних послуг складних і динамічних урбоекосистем впливає весь комплекс урбанізаційних процесів. Їх негативний характер обумовлений, в основному, різким посиленням токсичності, агресивності міського середовища, в якому техногенні та природні небезпечні явища синергетичного посилюються [3].

Зелена інфраструктурою міст (ЗІМ) виконує різні функції компенсації негативних природних і техногенних впливів, підтримують екологічну цілісність міст. Незакритий асфальтом ґрунтово-рослинний покрив генерує найважливіші функції фільтрації повітря, створення сприятливого мікроклімату, поглинання шуму, дренажу і очищення

зливових стоків. Забезпечення регулюючих послуг засновано на участі рослинності в біогеохімічних циклах води, вуглецю, азоту, інших речовин. Зелені зони створюють рекреаційні та культурні цінності, захищають здоров'я та істотно підвищують якість життя міського населення.

В містах техногенно-урбогенний тиск на навколишнє середовище призводить до серйозного перерозподілу функцій екологічних послуг ЗІМ, змінює всю систему економічних оцінок вигоди населення від їх отримання та збитків від недоотримання. Послідовність кроків щодо ідентифікації та оцінювання послуг ЗІМ (рис. 1) демонструє, що в рамках урбоекосистеми попит на екосервіс, що забезпечується зеленими зонами, неминуче буде рости, або залишатися на постійно високому рівні. Багатогранні функції ЗІМ вимагають розробки комплексних індексів з відповідними оціночними показниками, з урахуванням конкретних умов і факторів міського ландшафту. Система індикаторів повинна мати в своїй основі як національні нормативні показники озеленення як елемента благоустрою, так й кількісні показники ЗІМ як ключового чинника підвищення якості життя та створення основи сталості міст. До таких показників відносяться розміри як території зелених зон загального призначення, так й комплексної зеленої зони міст (КЗЗМ). В цьому контексті КЗЗМ включає території всередині міста та за його межами [4].

На основі статистичних даних [5], були розраховані та нормалізовані за стандартною процедурою питомі (в розрахунку на 1 мешканця) показники комплексних ($K_{\text{нас}}$) та зелених зон загального призначення ($Z_{\text{нас}}$) для обласних центрів України (з неможливості отримання достовірних даних для міст Донецьку та Луганську використані дані міст Маріуполь та Северодонецьк як тимчасових обласних центрів відповідно). Проведений аналіз співвідношення показників міських зелених зон з середньо регіональним рівнем урбанізації, розрахованим та нормалізованим на основі даних [1].

Як показано на рисунку 2, забезпеченість населення обласних центрів зеленими насадженнями вкрай нерівномірна і різниться в десятки разів, крім 7 міст (Луцьк, Дніпро, Суми, Івано-Франківськ, Київ, Харків), для яких обидва показники практично співпадають, але відповідають різним рівням озеленення.

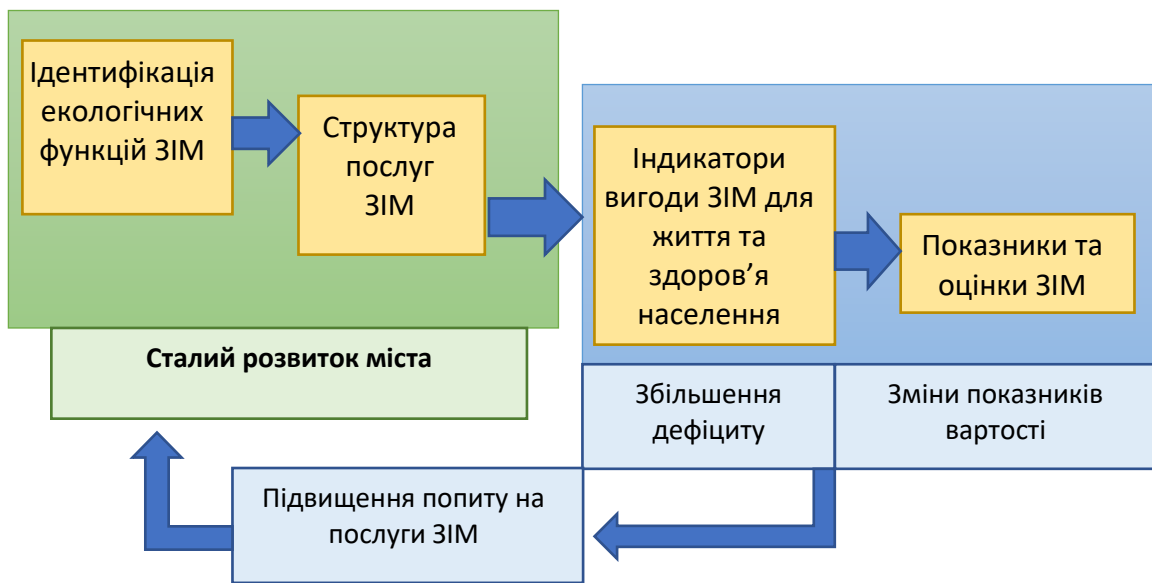


Рисунок 1. Послідовність кроків з ідентифікації та оцінювання послуг зеленої інфраструктури міст (складене авторами)

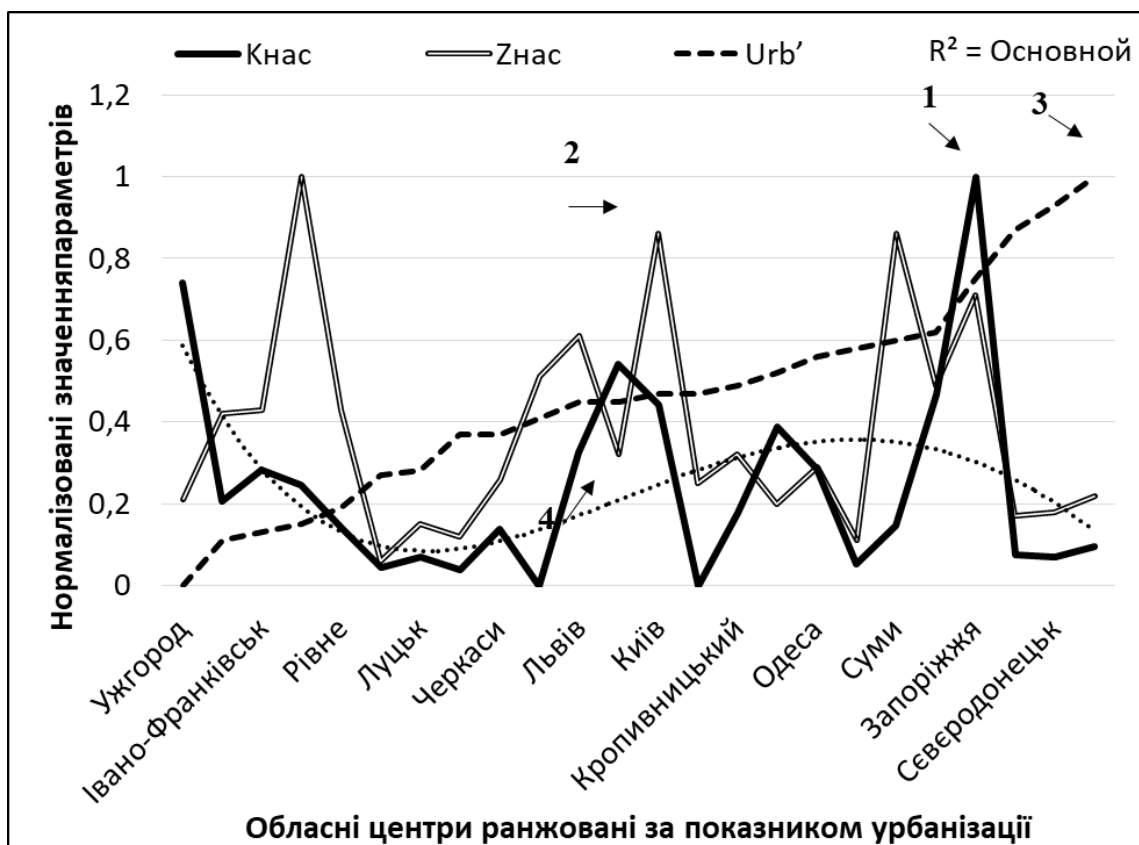


Рисунок 2. Співвідношення показників комплексної та загальної зелених зон обласних центрів України із середньо регіональним рівнем урбанізації: 1 – $K_{нас}$; 2 – $Z_{нас}$; 3 – Urb' ; 4 – поліноміальна лінія тренду показника $K_{нас}$

Тільки третина міст (Житомир, Київ, Івано-Франківськ, Суми, Запоріжжя, Львів, Чернівці) мають діапазон значень $Z_{\text{нас}}$ вище середнього (відповідає значенням $> 14 \text{ м}^2/\text{особу}$), а більшість регіональних центрів різного рівня урбанізації не відповідає нормативним вимогам забезпечення населення зеленою зоною загального користування (не менш $12 \text{ м}^2/\text{особу}$ за вимогами ДБН Б.2.2-12:2018 [6]). Чернігів, Херсон, Ужгород, Львів мають значну КЗЗМ за рахунок приміських рекреаційних територій, а Одеса – за рахунок зелених смуг узбережжя. Найбільш забезпечені зеленими насадженнями всіх типів Запоріжжя, Ужгород, Херсон, Харків, Київ, що є дуже позитивним для промислово розвинутих урбанізованих регіонів. Найбільш несприятливою є ситуація в техногенно перевантажених та забруднених містах Дніпро, Северодонецьк, Маріуполь, в яких мешканці практично позбавлені екосистемних послуг ЗІМ.

В підсумку зазначимо, що ключові заходи міського планування для пом'якшення втрат екосистемних послуг в умовах урбанізації передбачає збереження рівноважного стану природної системи як основи її безпечного існування та відтворення. Для їх реалізації на основі територіально-функціональної концепції [7] доцільно застосовувати методи створення наскрізного зеленого каркасу із застосуванням всіх сучасних методів вертикального та багаторярусного озеленення.

Література

1. Публікації документів Державної служби статистики України [online]. URL: https://ukrstat.org/uk/operativ/operativ2010/ds/kn/kn_u/kn1210_u.html [Дата звернення 22.09. 2020]
2. ТЕЕВ (2010). The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundation. Earthscan, Cambridge, 40 URL: http://www.profwillemvanriet.com/images/D0-Chapter-1-Integrating-the-ecological-and-economic-dimensions-in-biodiversity-and-ecosystem-service-valuation_2.pdf. [Дата звернення 2.10. 2020]
3. Vasutynska K. (2018) Assignment of the new type of ecological services for providing human safety under conditions of urban environment. *EUREKA: Life Sciences*. № 2. P. 9–18. DOI: 10.21303/2504-5695.2018.00598.
4. Кузик І. Теоретико-методологічні засади дослідження комплексної зеленої зони міста. Наукові записки. 2019. № 2. С. 21–32. DOI: <https://doi.org/10.25128/2519-4577.19.3.3>
5. Екологічні паспорти регіонів [online]. URL: <https://mepr.gov.ua/news/33529.html> [Дата звернення 4.10. 2020]
6. ДБН Б.2.2-12:2018. Планування і забудова територій [Чинний від 2018-09-01]. Київ: Мінрегіон України, 2018. 185 с. URL: https://dbn.co.ua/pay/pub01/dbn-B-2212_planuvannya.pdf [Дата звернення 01.10. 2020 р.]

7. Environmental dimensions of forming green zone in Odessa city / Vasutynskaya K., Makarov O. Сучасні наукові дослідження та розробки: теоретична цінність та практичні результати : зб. наук. статей Міжнародної науково-практичної конференції (м. Братислава, Словаччина 15–18 березня 2016 р.). Братислава. Т. 4. С. 26–27.

М.Р. Верголяс

ПВНЗ «Міжнародна академія екології та медицини»

М.В. Віхляєва

*Мелітопольський державний педагогічний
університет ім. Богдана Хмельницького*

vergolyas@gmail.com

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА БЕЗПЕКИ РІЧКИ ДНІПРО

Високі темпи розвитку індустрії зумовили необхідність охорони ресурсів природи. На відміну від інших ресурсів, водні запаси планети досить постійні. Моря, річки, озера займають 70 % площі земної поверхні, однак лише 3 % загальної маси становить придатна для пиття прісна вода.

Донедавна вважалося, що вода здатна відновлюватися у природі. Здатність водойм до самоочищення завдяки біотичним та абіотичним процесам, які відбуваються в них, тривалий час дозволяла справлятися з домішками. Однак тепер, при інтенсивній швидкості життя, об'ємах виробництва і використанні води, самоочищення не виправдовує себе. А станції водоочистки за довгий час свого існування майже вичерпали можливість якісно очищувати воду. Після очистки на водоочисних станціях у воді залишається багато шкідливих речовин, які важко видалити на застарілих очисних спорудах. Ці хімічні речовини потрапляють у міський водопровід, з наступним надходженням в організм людини. Велика кількість експериментальних та епідеміологічних даних свідчить про безсумнівний шкідливий вплив забруднюючих воду речовин на здоров'я населення [1].

Використання хіміко-аналітичних методів не дає інформації про можливу дію комплексу забруднювачів на живі організм, зокрема людини. Вплив хімічних речовин є складним та різноманітним за своїми ефектами на рівні організму і клітини. Біотестування поєднане з хімічним і мікробіологічним методами дає найбільш повну характеристику якості питних вод. Біотестування може бути віднесено до експрес-методів тестування і є економічно доцільним [2].

Вплив хімічних речовин на організми є складним та різноманітним. Він визначається не тільки хімічною структурою речовини і її концентрацією, але й спрямованістю дії на ті, чи інші органи та системи організмів, рівнем складності їх організації та резистентності до токсичних агентів. Тільки живий організм може достовірно визначити наскільки дане середовище небезпечне для його життя [2; 3].

У зв'язку з цим розробка ефективних методів оцінки як прямого, так і опосередкованого впливу техногенних та інших забруднювачів на живі організми стає все більш актуальною. Антропогенні зміни водних екосистем не можуть не відобразитись на фізіологічному стані гідробіонтів, зокрема риб. Вони визнані зручними тест об'єктом для вивчення якісного стану водного середовища.

Для дослідження впливу антропогенного забруднення, зразки води були відібрані з ріки Дніпро: м. Київ та м. Дніпро. У зразках води визначали електропровідність, рН та проводили хімічний аналіз на присутність органічного вуглецю та деяких неорганічних речовин. Співставлення одержаних показників з нормативами, розробленими для оцінки якості води, показало, що відібрані проби річкової води характеризувались відсутністю значних відхилень від нормативних показників, за виключенням перманганатної окислюваності та загального органічного вуглецю, вміст якого був підвищеним. Це виключає можливість впливу на функціональний стан риб під час експерименту зміни загальних гідрохімічних показників досліджуваних зразків води.

У якості тест-об'єктів використовували акваріумні риби – *Danio rerio*, вирощених в акваріумах лабораторії ПВНЗ «Міжнародна академія екології та медицини». В дослідженнях використовували клітини крові, зябер та плавця. Цитологічні препарати готували й аналізували за стандартною методикою [2]. На заключному етапі досліджень проводили аналіз та статистичну обробку результатів за допомогою стандартного пакету програм Excel. Статистичну достовірність співвідношення різних типів клітин крові оцінювали за параметричним t-критерієм Ст'юдента, зміну частоти появи аномалій ядра – за непараметричним ϕ – критерієм Фішера [4].

Було проведено дослідження впливу, відібраних зразків води на гематологічні показники риб *Danio rerio*. При впливі досліджуваних проб спостерігали тенденцію до зниження відсотку лімфоцитів (табл. 1). Досліджувані проби води спричиняли достовірне зростання відсотку сегментоядерних нейтрофілів майже вдвічі. Також спостерігалось значне ($p < 0,05$) зростання кількості еозинофілів.

Показано, що при впливі досліджуваних проб, у порівнянні з контролем, вірогідно збільшувався рівень палочкоядерних нейтрофілів і моноцитів.

Отже, дослідження лейкоцитарної формули крові *Danio rerio* дозволяє виявити наявність домішок невизначеної природи в річковій воді. Отримані результати безпосередньо свідчать про можливість використання лейкоцитарної формули крові риб для визначення ступеню забруднення водних біотопів.

Таблиця 1

Показники лейкоцитарної формули крові риб *Danio rerio*, при впливі досліджуваних проб води р. Дніпро (час експозиції 96 годин)

Формені елементи крові, (%)	Контроль n=10	м. Київ n=10	м. Дніпро n=10
Паличкоядерні нейтрофіли	1,37±0,19	3,44±0,18*	4,51±0,17*
Сегментоядерні нейтрофіли	1,53±0,19	2,67±0,22*	2,83±0,22*
Еозинофіли	0,26±0,08	6,95±0,43*	5,99±0,42*
Базофіли	2,52±0,33	1,77±0,13*	2,85±0,14*
Моноцити	4,33±0,32	7,29±0,41*	7,48±0,42*
Лімфоцити	84,91±0,57	71,69±0,70*	70,60±0,70*

Примітка: * – $p < 0,05$ в порівнянні з контрольною групою.

З методичної точки зору, гематологічні показники та цитологічні методи для вивчення гідробіонтів дозволяє одержати інформацію про механізм токсичної дії чинників антропогенного забруднення водного середовища. Беручи до уваги зростаючу кількість забруднювачів у річкових акваторіях, прилеглих до регіонів з високим рівнем індустріалізації, ці показники життєдіяльності риб можуть бути використані для проведення постійного екологічного моніторингу природних вод, а також для оцінювання потенційного токсикологічного ризику присутніх у воді хімічних речовин для здоров'я людини.

Результати з виявлення змін у гематологічних показниках риб під впливом забруднювачів прісної води, можуть бути екстрапольовані, певною мірою, на здоров'я людини, враховуючи той факт, що річкова вода є одним з основних джерел постачання питної води для населення України та інших країн Європи. Відносно прості та швидкі методи цитологічного аналізу крові риб дозволяють проводити оцінку токсикологічного ризику присутності антропогенних забруднювачів прісної води.

Література

1. Прокопов В.О. Гігієнічні проблеми водопостачання в Україні. Досвід та перспективи наукового супроводу проблем гігієнічної науки та практики. Київ. 2011. С. 106–132.

2. Vergolyas M.. Cytogenetic evaluation of the drinking water toxicity. «EUREKA: Life Sciences», 2016. № 1. P. 47-54.
3. M.R. Vergolyas., N.N. Veyalkina., V.V. Goncharuk Effect of copper ions on hematological and cytogenetic parameters of freshwater fishes *Carassius auratus gibelio*. Cytology and Genetics. 44(2):124-128. 2010 DOI: 10.3103/S009545271002009X
4. Гланц С. Медико-биологическая статистика. Пер. с англ. М.: Практика, 1999. 459 с.

Д.В. Вінніченко, О.В. Непша
 Мелітопольський державний педагогічний
 університет імені Б. Хмельницького
vinnicenkodima917@gmail.com, nepsha_aleks@ukr.net

ОСНОВНІ ЧИННИКИ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ЗЕМЕЛЬНІ РЕСУРСИ ТА ҐРУНТИ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ

Основними чинниками антропогенного впливу на земельні ресурси Запорізької області є сільське господарство, промисловість, енергетика, транспорт, гірничодобувна промисловість.

Природно-кліматичні умови, а також нераціональне використання сільськогосподарських земель збільшує площу деградованих ґрунтів [2]. Ерозія, засолення, осолонцювання, ущільнення, підтоплення, порушення, зсуви – всі ці види деградації земель характерні для Запорізької області [4].

В Запорізькій області станом на 01.01.2019 року порушені землі поширені на 2,193 тис. га. (табл. 1)

Таблиця 1
 Порушення та рекультивация земель в Запорізькій області [3]

Землі	2018 р.	2019
Порушені, тис. га	2,193	2,193
% до загальної площі території	0,1	0,1
Відпрацьовані, тис. га	0,693	0,693
% до загальної площі території	0,03	0,03
Рекультивовані, тис. га	0	0
% до загальної площі території	0	0

Відповідно до ст. 166 Земельного кодексу України рекультивация порушених земель – це комплекс організаційних, технічних і біотехнологічних заходів, спрямованих на відновлення ґрунтового

покриву, поліпшення стану та продуктивності порушених земель. Рекультивації підлягають землі, порушені при розробці родовищ корисних копалин відкритим або підземним способом [1].

Незважаючи на те, що область знаходиться в зоні недостатнього зволоження, процеси підтоплення набули широкого розповсюдження і суттєво впливають на екологічний стан територій та умови життєдіяльності людей. Підвищення рівня ґрунтових вод і, як наслідок, розвиток процесів підтоплення відбувається, головним чином, за рахунок надмірного техногенного навантаження, а природні фактори лише підсилюють цей вплив. В умовах плоского рельєфу і низької фільтраційної спроможності ґрунтів більша частина випадаючої вологи не встигає випаровуватись або просочуватись в більш глибокі шари ґрунту, а накопичується в його верхніх шарах, викликаючи підвищення рівня першого від поверхні водоносного горизонту.

У деяких випадках розвитку процесів підтоплення сприяє порушення правил планування та забудови території, що мають забезпечити своєчасний водовідвід. Через замулення, особливо на території населених пунктів, русла малих річок значно знизили свою дренажну спроможність. Викликає також занепокоєння стан гідротехнічних споруд і гребель, водопропускних труб і мостів на автодорогах та ін.

Площа зрошуваних земель в Запорізькій області займає близько 241,1 тис. га. [3]. Більшість зрошувальних і дренажних систем в результаті реформування аграрного сектору економіки передані на баланс сільськогосподарських підприємств та сільських громад, які через брак коштів у місцевих бюджетах та відсутність кваліфікованих кадрів не в змозі забезпечити виконання всіх технічних вимог до їх експлуатації.

З метою попередження небезпечного підняття рівнів ґрунтових вод, своєчасного виявлення та усунення причин розвитку процесів підтоплення та визначення ділянок, що потребують першочергового виконання робіт по захисту від підтоплення, вкрай необхідним є організація та постійне функціонування системи моніторингу рівня ґрунтових вод на урбанізованих територіях міст і селищ, що сприятиме ефективному використанню обмежених фінансових ресурсів. Але через відсутність фінансування моніторинг не ведеться. Мережа режимно-спостережувальних свердловин на урбанізованих територіях практично відсутня.

Великої шкоди земельним ресурсам завдає металургійна промисловість, транспорт, енергетика. Також, значний вплив на забруднення ґрунтів здійснюють звалища промислових та побутових відходів. Недостатньо або повністю відсутні промислові потужності з переробки окремих видів відходів та їх утилізації. Актуальним залишається питання зберігання та знешкодження непридатних пестицидів та агрохімікатів.

Література

1. Земельний кодекс України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>
2. Іванова В.М., Непша О.В. Основні чинники деградації земель Запорізькій області. Географія та екологія: наука і освіта: матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної конференції (з міжнародною участю), м. Умань, 19-20 квітня 2018 р. Умань: ВПЦ «Візаві», 2018. С. 234–235.
3. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Запорізькій області у 2019 році. URL: <https://www.zoda.gov.ua/article/2512/regionalna-dopovid--pro-stan-navkolishnogo--prirodnogo-seredovisha-u-zaporizkiy-oblasti-u-2019-rotsi.html>
4. Стецишин М.М., Гришко С.В. Сучасні геоекологічні проблеми ґрунтів Запорізької області. Географія та туризм. К.: Альфа-ППК, 2014. Вип. 28. С. 269–278.

В.П. Власюк, В.О. Рибак, С.С. Пальвінський
Поліський національний університет, м. Житомир
wlasyukvp@ukr.net

КОРМОВА БАЗА КОЗУЛІ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ У ЗИМОВИЙ ПЕРІОД В УМОВАХ МИСЛИВСЬКИХ УГІДЬ ДП «ЖИТОМИРСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»

Наявність кормів і особливо їх доступність – основний фактор, який визначає чисельність популяції. Тварини найкраще тримаються місць, де є достатня кількість доступних природних кормів. Тому визначення лише загального запасу кормів недостатньо. Важливо знати, яка кількість їх доступна і може бути фактично використана [3]. Крім того, потреба мисливських тварин в кормах залежить від виду, віку, статі, циклу розмноження і репродукції та інших факторів [2].

Як відомо, ратичні тварини, в тому числі козуля європейська, в зимовий період віддають перевагу гілковим кормам. Основними породами, які складають зимовий раціон ратичних є черемха, дуб, ясен, берест, осика, сосна, верба. Таким чином, з метою збереження чисельності цих тварин в мисливському господарстві слід знати обсяги наявних зимових кормів.

Дослідженнями встановлено, що при щільності козулі 10-15 голів на 1000 га використання щорічного запасу деревного-гілкового корму копитними в зимовий період не перевищує 9%. Навіть в умовах великої кількості диких копитних, частина угідь зовсім не використовується тваринами в кормовому плані. Окрім того, багато лісових площ звірі

зовсім не відвідують. Керуючись цим і беручи до відома доступний процент потрав цінних молодняків (10%), використання щорічного приросту фітомаси підросту і підліску на пасовищах в залежності від деревостану (25-70%), визначають для найбільш поширених категорій лісонасаджень оптимальні запаси кормів для копитних, використання яких не принесе шкоди лісовому господарству [1].

Для встановлення запасу природних кормів за Настановами [1] потрібно володіти даними розподілу площі господарства за типами насаджень (табл. 1).

Таблиця 1

Розподіл площі мисливських угідь ДП «Житомирське ЛГ»
за типами насаджень, га

Тип (категорія) насаджень	Насадження до 20 років				Насадження старші 20 років				Разом
	Повнота 1,0- 0,6		Повнота до 0,5		Повнота 1,0-0,6		Повнота до 0,5		
	Підріст і підлісок				Підріст і підлісок				
	Відсутній, рідкий	Середньої густоти	Відсутній, рідкий	Середньої густоти	Відсутній, рідкий	Середньої густоти	Відсутній, рідкий	Середньої густоти	
1. Хвойний ліс, сухий	77,0	180,2	14,8	37,4	235	669,4	98,4	130,5	1442,7
2. Хвойний ліс свіжий і вологий	185,3	348,5	40,0	102,3	493,4	1120,5	145,7	298,0	2733,7
3. Хвойний ліс сирий і заболочений	120,9	295,7	20,8	68,9	689,0	1765,3	168,1	255,3	3384
4. Сосново- листяний ліс сухий	27,4	45,2	7,2	16,8	20,2	65,0	15,1	18,4	215,3
5. Сосново- листяний ліс свіжий і вологий	11,3	15,7	3,5	7,2	20,9	42,5	8,5	12,5	122,1
6. Твердолистяний ліс свіжий і вологий	188,4	320,4	58,4	155,4	880,0	1050,4	180,6	255,7	3089,6
7. Твердолистяний ліс сирий і заболочений	35,7	70,4	20,3	12,5	197,2	280,4	23,1	60,4	700
8. М'яколистяний ліс свіжий і вологий	70,4	49,7	62,8	9,4	57,3	330,8	21,8	37,4	639,6
9. М'яколистяний ліс сирий і заболочений	48,4	80,7	23,5	38,2	210,8	232,7	48,4	88,7	771,4
Разом:	764,8	1406,5	251,3	448,1	2803,8	5557,0	709,7	1156,9	13098,4

Запаси зимового деревно-гілкового кормів залежить, в першу чергу, від типу лісонасадження, його віку і повноти. Для головних груп лісонасадження у таблиці 2 наведені загальні запаси деревно-гілкового корму, де за основу прийнято таку густоту підросту та підліску: рідкі підрости та підлісок – до 1000 шт/га; середньої густоти – від 1000 до 5000 шт/га; густі – більше 5000 шт/га.

Таблиця 2

Запаси зимового гілкового корму для козулі та оптимальна її чисельність, тонн на 1000 га / кількість голів [1]

Тип насаджень, вид тварин	Насадження до 20 років				Насадження старші 20 років			
	Повнота 1,0-0,6		Повнота до 0,5		Повнота 1,0-0,6		Повнота до 0,5	
	Підріст і підлісок				Підріст і підлісок			
	Відсутній, рідкий	Середньої густоти	Відсутній, рідкий	Середньої густоти	Відсутній, рідкий	Середньої густоти	Відсутній, рідкий	Середньої густоти
1. Хвойний ліс свіжий і вологий загальний	21,3	53,2	24,4	61,0	10,1	25,3	13,6	34,0
в. т. ч. для козулі	4,3/1	10,6/42	4,9/19	12,2/48	2,0/8	5,1/20	2,7/10	6,8/27
2. Хвойний ліс сирий і заболочений загальний	19,2	48,0	21,7	54,3	9,4	23,5	12,7	31,7
в. т. ч. для козулі	3,8/13	9,6/38	4,3/17	10,8/43	1,9/7	4,7/18	2,5/10	6,4/25
3. Сосново-листяний ліс сухий загальний	20,8	52,0	23,5	58,7	16,2	40,5	19,7	49,2
в. т. ч. для козулі	4,2/16	10,5/41	4,7/18	11,7/47	3,2/13	8,1/33	3,9/16	9,8/39
4. Сосново-листяний ліс свіжий і вологий загальний	22,1	55,2	28,9	72,2	18,3	45,7	22,4	56,0
– для козулі	4,4/18	11,0/44	5,8/23	14,3/58	3,6/14	9,2/37	4,5/18	11,2/45
5. Твердолистяний ліс свіжий і вологий загальний	10,2	25,5	18,1	45,3	6,5	16,3	13,2	33,0
в. т. ч. для козулі	2,0/8	5,1/21	3,6/14	9,1/37	1,3/5	3,2/13	2,6/11	6,6/27
6. Твердолистяний ліс сирий і заболочений загальний	8,9	22,1	14,3	35,8	5,4	13,5	11,0	27,5
в. т. ч. для козулі	1,8/8	4,4/17	2,9/12	7,1/29	1,0/4	2,7/11	2,2/9	5,5/22
7. М'яколистяний ліс свіжий і вологий загальний	20,9	52,3	26,2	65,5	16,8	42,0	21,2	53,7
в. т. ч. для козулі	4,2/16	10,4/42	5,2/20	13,1/53	3,4/14	8,4/34	4,3/17	10,7/43
8. М'яколистяний ліс сирий і заболочений	12,7	31,8	18,6	46,5	8,2	20,5	13,8	34,5
в. т. ч. для козулі	2,5/10	6,3/25	3,7/15	9,3/37	1,6/7	4,1/17	2,8/12	6,9/28

Розрахунок запасів зимового гілкового корму для копитних та їх оптимальна чисельність у різних типах насаджень ДП «Житомирське ЛГ», приведено в таблиці 3.

Таблиця 3
Запаси зимового гілкового корму для козулі європейської та її оптимальна чисельність у різних типах насаджень у мисливських угіддях ДП «Житомирське ЛГ», тонн / кількість голів

Тип насаджень, вид тварин	Насадження до 20 років				Насадження старші 20 років				Разом
	Повнота 1,0-0,6		Повнота до 0,5		Повнота 1,0-0,6		Повнота до 0,5		
	Підріст і підлісок				Підріст і підлісок				
	Відсутній, рідкий	Середньої густоти	Відсутній, рідкий	Середньої густоти	Відсутній, рідкий	Середньої густоти	Відсутній, рідкий	Середньої густоти	
1. Хвойний ліс свіжий і вологий	0,7/ 0,1	3,6/ 14,6	0,2/ 0,8	1,2/ 5	0,9/ 3,9	5,7/ 22,4	0,4/ 1,4	2/ 8	14,7/ 56,2
2. Хвойний ліс сирий і заболочений	0,4/ 1,5	2,8/ 11,2	0,09/ 0,3	0,7/ 2,9	1,3/ 4,8	8,2/ 31,7	0,4/ 1,6	1,6/ 6,3	15,49/ 60,3
3. Сосново-листяний ліс сухий	0,1/ 0,4	0,4/ 1,8	0,03/ 0,1	0,2/ 0,8	0,6/ 0,2	0,5/ 2,1	0,05/ 0,2	0,2/ 8,3	2,08/ 13,9
4. Сосново-листяний ліс свіжий і вологий	0,05/ 0,2	0,2/ 0,7	0,2/ 0,08	0,1/ 0,4	0,07/ 0,3	0,4/ 1,6	0,04/ 0,1	0,2/ 5,5	1,26/ 9,58
5. Твердолистяний ліс свіжий і вологий	0,3/ 1,5	1,6/ 6,7	0,2/ 0,8	1,4/ 5,7	1,1/ 4,4	3,3/ 13,7	0,5/ 2,8	1,7/ 6,9	10,1/ 42,5
6. Твердолистяний ліс сирий і заболочений	0,06/ 0,3	0,3/ 1,2	0,05/ 0,2	0,08/ 0,4	0,2/ 0,7	0,7/ 3	0,05/ 0,2	0,3/ 1,3	1,74/ 7,3
7. М'яколистяний ліс свіжий і вологий	0,3/ 1,1	0,5/ 2	0,3/ 1,2	0,1/ 0,5	0,2/ 0,8	2,7/ 7,6	0,09/ 0,4	0,4/ 1,6	4,59/ 15,2
8. М'яколистяний ліс сирий і заболочений	0,1/ 0,4	0,5/ 2	0,08/ 0,3	0,4/ 1,4	0,3/ 1,4	0,9/ 3,9	0,1/ 0,1	0,6/ 2,4	2,98/ 11,9
Разом:	4,9/ 17,0	28,8/ 115,1	1,5/ 10,6	9,4/ 37,6	13,8/ 55,7	80,5/ 324,8	5,2/ 21,4	28,7/ 114,9	48,3/ 217

Згідно наших розрахунків запаси зимового гілкового корму для козулі європейської в мисливських угіддях господарства становлять

близько 48 тонн. Така кількість кормів може забезпечити нормальне проживання 217 голів розглядуваного виду. Крім цієї чисельності тварин, ми попередньо розрахували оптимальну чисельності козулі за середнім класом бонітету мисливських угідь. За цими розрахунками вона становить 321 особину. Проте, така оптимальна чисельність може бути забезпечена за умови проведення ряду біотехнічних заходів, зокрема: викладення кормів, влаштування кормових і захисних ремізів, створення біотехнічних споруд (годівниці, солонці, водопої тощо).

Таким чином, чисельність козулі європейської, яка може бути забезпечена за рахунок природних запасів кормів буде знаходитися на рівні 67% від оптимальної чисельності розрахованої за середнім класом бонітету і враховує проведення ряду біотехнічних заходів перерахованих нами вище.

Література

1. Настанова з упорядкування мисливських угідь. К.: Вид-во Держкомлісу України, 2002. 113 с.
2. Охотоведение: Учебник / В.С. Романов, П.Г. Козло, В.И. Падайга. Минск: Тесей, 2005. 448 с.
3. Харченко Н.Н. Охотоведение: Учебник. М.: МГУЛ, 2002. 370 с.

Г.М. Вовкодав, О.В. Бешляга

Одеський державний екологічний університет

galinakoltykova258@gmail.com

ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ МІСТА ОДЕСА СІРКОВОДНЕМ

Аналіз стану атмосферного повітря міст України показує, що, рівень забруднення в приземному шарі в містах залишається досить високим. Одеса являється одним з найпопулярніших туристичних міст півдня України, тому оцінка якості атмосферного повітря дуже важлива як для жителів міста так і для туристів.

Метою роботи є оцінка рівня забруднення атмосфери в місті Одеса сірководнем та фенолом.

Атмосферне повітря міста завжди містить в собі багато домішок, що поступають від природних та антропогенних джерел. Моніторинг стану забруднення атмосферного повітря м. Одеса здійснюють на 8 контрольно-вимірних постах (КВП), які розміщені в різних районах міста.

Регулярні спостереження на КВП проводяться по повній, неповній та скороченій програмам спостережень.

Пост № 8 розташований в прибережній зоні моря на Французькому бульварі на території Гідрометеорологічного центру Чорного та Азовського морів на значній відстані від промислових підприємств автодоріг. Пости № 10, 15, 17, розташовані в північній і північно-західній частинах міста (№ 10 – 28 вул. Чорноморського козацтва, № 15 – Херсонський сквер, № 17 – автовокзал), де знаходяться основні джерела викидів небезпечних речовин: нафтопереробний, цементний, лакофарбовий заводи та ін. Пости № 16, 18, 19 знаходяться в тих районах міста, де найбільший рух автотранспорту: перехрестя Олександрівського проспекту та вул. В. Арнаутської (№ 16), 1 ст. Люстдорфської дороги (№ 19) та на вул. Балківська (№ 18). КВП № 20 знаходиться на перехресті Італійського бульвару та вул. Канатній. Цей пост розташований на деякій відстані (близько 30 м) від автодоріг і в зеленій зоні.

Дана мережа КВП проводить моніторинг таких шкідливих речовин, а саме: оксиду вуглецю, двоокису сірки, сажі, окису та двоокису азоту, фенолу, сірководню, формальдегіду, фтористого водню та неорганічного пилу [1].

Нажаль така кількість постів замала для міста Одеса. Тому в програмі «Чисте повітря м. Одеси» [2] для покращення якості атмосферного повітря м. Одеси було запропоновано провести оптимізацію мережі спостережень і збільшити коло домішок, які вимірюються на цих постах.

Оцінка ступеня забруднення атмосферного повітря міста Одеса сірководнем проводилася за 2003 та 2013 роки, що дозволить проаналізувати зміни вмісту сірководню з інтервалом в десять років.

Дані для оцінки були представлені Лабораторією спостережень за забрудненням НС Гідрометцентра Чорного та Азовського морів.

В якості вихідних даних використовувались разові концентрації сірководню. Вони були представлені в вигляді таблиць ТЗА – 1 за два роки (2003-2013 рр.) Вимірювання проводилися на 2 контрольно-вимірювальних постах з восьми існуючих (КВП № 10 і 18). Програми спостережень були однаковими (повними).

На першому етапі роботи були визначені характеристики забруднення атмосфери за 2003 і 2013 роки для кожного поста окремо. А саме розраховувались: середньомісячна і максимальна концентрації, середньо квадратичне відхилення, коефіцієнт варіації, перевищення ГДК_{мр} і ІЗА за формулами.

Поскілки відсутнє ГДК_{сд} для сірководню, то розрахунок ІЗА не проводився. Для того, щоб оцінити ступінь забруднення атмосферного

повітря сірководнем, в якості орієнтовного значення ГДКсд було обрано орієнтовне значення $0,1\text{ГДК}_{\text{мр}} = 0,1 \cdot 0,008 \text{ мг/м}^3 = 0,0008 \text{ мг/м}^3$ згідно з [3].

Проведемо оцінку рівня забруднення атмосфери сірководнем в районі кожного стаціонарного поста окремо. За умови того, що програма спостережень була повною кількість спостережень коливається від 92 до 108. Результати розрахунків середньомісячних концентрацій на КВП № 10 відрізняються майже в два рази і змінюються від $0,0023 \text{ мг/м}^3$ до $0,0044 \text{ мг/м}^3$.

По відношенню до орієнтовно встановленого значення ГДКсд можна зробити висновок, що атмосфера забруднена, ступінь забруднення змінюється від 2,9 до 5,5 ГДК. Середньо квадратичне відхилення змінювалось в 1,9 рази, а коефіцієнт варіації змінювались в 1,3 рази.

Розглянемо результати розрахунків за 2003 рік на КВП № 18. Кількість даних знаходились в діапазоні від 92 до 108.

Середньомісячні концентрації на протязі року змінювались в 1,3 рази, вони змінювались від $0,0030 \text{ мг/м}^3$ до $0,0023 \text{ мг/м}^3$. По відношенню до орієнтовно встановленого ГДКсд ступінь перевищення змінювалась від 2,9 до 5,5 ГДК.

Середньо квадратичне і коефіцієнт варіації змінювались в 1,5 рази. Значення максимальних концентрацій не перевищували ГДК_{мр}, а також 5 і 10 кратні рівні.

Можна зробити висновок, що атмосфера забруднена, ступінь забруднення змінюється приблизно в два рази.

Аналогічні розрахунки були проведені і за 2013 рік.

Спостереження проводились по повній програмі, винятком були пропуски в квітні і травні. Тому довжина ряду змінювалась від 48 до 108.

Середньомісячні концентрації протягом року змінюються приблизно в 1,4 рази і змінювалось від $0,0029 \text{ мг/м}^3$ до $0,0021 \text{ мг/м}^3$. По відношенню до орієнтовно встановленого ГДКсд ступінь перевищення склала 2,6 і 3,6 ГДК.

Середньо квадратичне і коефіцієнт варіації змінювався в 1,2 рази. Дивлячись на результати можна зробити висновок, що атмосфера забруднена, ступінь забруднення в районі КВП № 10 змінювався в 1,3 рази.

Аналіз розрахованих середньомісячних концентрацій сірководню дозволив зробити наступні висновки:

- встановлений факт забруднення атмосфери як у 2003 році, так і в 2013 р.;
- ступінь забруднення атмосфери зменшився приблизно в 1,5 разів за 10 років;

- в цей період не було зареєстровано перевищення рівня ГДК_{мр} і відповідно 5 ГДК і 10 ГДК кратних рівнів;
- діапазон змін таких характеристик як середньо квадратичне відхилення і коефіцієнт варіації, так само знизився в 1,5 рази;
- змінився час формування максимальних середньомісячних концентрацій (в 2003 максимум спостерігався в травні, а в 2013 в серпні);
- аналіз тимчасового ходу ІЗА дозволив виявити зміну амплітуди коливань (у 2003 році спостерігались більш різкі зміни ІЗА ніж в 2013 році).

Література

1. Про затвердження Концепції охорони атмосферного повітря у місті Одесі на період до 2010 року URL: <https://omr.gov.ua/ua/acts/council/3872/> (дата звернення: 9.05.2019).
2. Програма «Чисте повітря м. Одеси». URL: <http://www.nas.gov.ua/publications/news/923/> (дата звернення: 9.05.2019).
3. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. РД52.04.186-89. Москва Госкомгидромет, 1991. 693 с.

Г.М. Вовкодав, О.В. Бешляга

*Одеський державний екологічний університет
galinakoltykova258@gmail.com*

ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ МІСТА ОДЕСА ФЕНОЛОМ

Атмосферне повітря міста завжди містить в собі багато домішок, що поступають від природних та антропогенних джерел. Моніторинг стану забруднення атмосферного повітря м. Одеса здійснюють на 8 контрольно-вимірних постах (КВП), які розміщені в різних районах міста [1].

Нажаль така кількість постів замала для міста Одеса. Тому в програмі «Чисте повітря м. Одеси» [2] для покращення якості атмосферного повітря м. Одеси було запропоновано провести оптимізацію мережі спостережень і збільшити коло домішок, які вимірюються на цих постах.

Була проведена оцінка якості атмосферного повітря міста Одеса фенолом за 2003 та 2013 роки. Інтервал в десять років був обраний для того щоб побачити на скільки змінився рівень забруднення в місті.

В якості вихідних даних використовувались разові концентрації фенолу. Вони були представлені в вигляді таблиць ТЗА – 1 за два роки (2003 та 2013 рр.) Вимірювання проводилися на 6 контрольно-вимірювальних постах з восьми існуючих (КВП № 10, 15, 16, 18, 19, 20). Програми спостережень були неоднаковими.

Як видно, що на КВП № 10, 15, 18 програма спостережень повна, а на КВП № 16, 19, 20 – не повна.

На першому етапі роботи були визначені характеристики забруднення атмосфери за 2003 і 2013 роки для кожного поста окремо. А саме розраховувались: середньомісячна і максимальна концентрації, середньо квадратичне відхилення, коефіцієнт варіації, перевищення ГДК_{мр} і ІЗА за формулами.

Розглянемо характеристики забруднення повітря фенолом в місті Одеса за 2003 рік. Кількість спостережень складає від 92 до 108, програма спостережень повна. Середньомісячні концентрації перевищували ГДК_{сд} і змінювались в 1,5 разів. Максимальні значення перевищували ГДК. Повторюваність перевищень ГДК спостерігались у січні, лютому і жовтні повторюваність складала 4, 1, 1 % випадків відповідно. Середньо квадратичне відхилення і коефіцієнт варіації приблизно змінюється в 2 рази. ІЗА змінюється від 1,40 до 2,62.

Атмосфера забруднена, ІЗА змінюється в цій частині міста майже в два рази. За умови того, що програма була повна, кількість спостережень складає від 60 до 108. Це зумовлено тим, що пропуск даних був у листопаді. Середньомісячна концентрація змінюється в 1,6 разів і змінюється від 0,0040 мг/м³ до 0,0065 мг/м³. Середньо квадратичне відхилення і коефіцієнт варіації відрізняється майже в два рази. Максимальні значення перевищували ГДК. Повторюваність перевищень ГДК спостерігалось в січні і вересні, повторюваність складала 4 і 1 % відповідно. ІЗА змінюється майже в 2 рази.

Атмосфера забруднена, ІЗА змінюється від 1,45 до 2,73.

Також проаналізуємо результати розрахунків за 2003 рік на КВП № 16. Програма спостережень була неповною, кількість спостережень складає від 66 до 81. Середньомісячні концентрації протягом року змінювались приблизно в 1,6 разів від 0,0036 мг/м³ до 0,0058 мг/м³. ІЗА змінюється явід 1,31 до 2,35. Середньо квадратичне відхилення і коефіцієнт варіації відрізняється приблизно в 1,6 рази. Максимальні значення перевищували ГДК і тому спостерігалась повторюваність перевищення в січні і лютому, повторюваність складала 1 і 1 % відповідно. І так, можна зробити висовок, що атмосфера забруднена, ІЗА змінюється приблизно в 1,9 рази від 1,26 до 2,14.

Розглянемо результати розрахунків за 2003 рік на КВП № 18. Спостереження проводились по повній програмі. Кількість

спостережень знаходиться від 92 до 108. Середньомісячні концентрації за рік змінювались від $0,0038 \text{ мг/м}^3$ до $0,0062 \text{ мг/м}^3$. Спостерігались перевищення максимальних концентрацій і відповідно повторюваність перевищень ГДК_{мр} в січні, лютому, вересні і жовтні відповідно 1, 1, 2 і 2%. Можна зробити висновок, що атмосфера забруднена, ІЗА змінюється в 1,9 разів від 2,56 до 1,35.

На КВП № 19 програма спостережень була повною, про це свідчить кількість спостережень. Довжина ряду змінюється від 92 до 108. Розрахунки середньомісячних концентрацій змінюються за рік від $0,0037$ до $0,0062$. Спостерігалися перевищення максимальних концентрацій і їх повторюваність склала в січні, лютому і грудні по 1%. Середньо квадратичне відхилення відрізняється приблизно в 1,4 рази, а коефіцієнт варіації в 2 рази. ІЗА знаходиться в діапазоні від 1,31 до 2,56. Таким чином можна зробити висновок, що атмосфера забруднена, а ІЗА змінюється в 2 рази.

За результатами розрахунків за 2013 рік на КВП № 10 можна зробити висновки, що кількість спостережень коливається в достатньо широкому діапазоні від 48 до 108. Це зумовлено пропуском даних спостережень в квітні і травні. Програма спостережень повна. Результати розрахунків середньомісячних концентрацій знаходяться в діапазоні $0,0041 \text{ мг/м}^3$ - $0,0049 \text{ мг/м}^3$, відрізняються в 1,2 рази. Максимальна концентрація не перевищувала ГДК_{мр}, тому не було перевищень 5 і 10 кратних рівнів.

Середньо квадратичне відхилення і коефіцієнт варіації змінювався в 1,3 рази. Можна зробити висновок, що атмосфера забруднена, ступінь забруднення достатньо високий.

Результати розрахунків за 2013 рік на КВП № 15, на якому спостереження проводились по повній програмі чотири рази на день, кількість спостережень змінюються з 48 до 108. Це зумовлено пропуском даних в квітні і травні. Середньомісячні концентрації змінюються приблизно в 1,3 рази в діапазоні від $0,0050 \text{ мг/м}^3$ до $0,0040 \text{ мг/м}^3$. Максимальні значення не перевищували ГДК_{мр}, середньо квадратичне відхилення змінювалось в 1,5 рази, а коефіцієнт варіації в 1,2 рази. ІЗА змінюється в 1,3 рази.

Роблячи висновок, можна сказати, що атмосфера забруднена, рівень забруднення достатньо високий і знаходиться в діапазоні 1,50-1,94.

Результати розрахунків за 2013 рік на КВП № 16 свідчать про те, що спостереження проводились по не повній програмі, про це свідчить кількість спостережень за рік. Середньомісячні концентрації перевищували ГДК_{сд} і склали $0,0041$ - $0,0045$, вони відрізняються приблизно в 1,1 рази.

Максимальні концентрації не перевищували ГДК_{мр} і тому не було перевищень 5 і 10 кратних рівнів. Середньо квадратичне відхилення змінюється в 1,4 рази а коефіцієнт варіації в 1,2. ІЗА змінюється від 1,50 до 1,69. Можна зробити висновок, що атмосфера забруднена, ступінь забруднення змінюється приблизно в 1,3 разів.

Результати розрахунків за 2013 рік на КВП № 18 свідчать, що спостереження проводились по повній програмі чотири рази на добу.

Кількість спостережень змінюється в діапазоні від 108 до 60. Це зумовлено пропуском даних у серпні і вересні. Середньомісячні концентрації змінюються в достатньо вузькому діапазоні, в межах від 0,0040 мг/м³ до 0,0047 мг/м³. Перевищень максимальних значень не спостерігалось і тому відсутні перевищення 5 і 10 кратних рівнів. ІЗА змінюється в 1,2 рази. Середньо квадратичне значення і коефіцієнт варіації змінюється приблизно в 1,5 рази. Тому можна зробити такий висновок, що атмосфера забруднена, значення ІЗА змінюється в вузькому діапазоні.

Результати розрахунків за 2013 рік на КВП № 19. Так як програма спостережень була повною, то і кількість спостережень була відповідною. Значення середньомісячних концентрацій протягом року змінювались від 0,0040 мг/м³ до 0,0048 мг/м³. Середньо квадратичне відхилення і коефіцієнт варіації змінюються приблизно в 1,3 рази. ІЗА змінюється від 1,45 до 1,84.

Література

1. Про затвердження Концепції охорони атмосферного повітря у місті Одесі на період до 2010 року URL: <https://omr.gov.ua/ua/acts/council/3872/> (дата звернення: 9.05.2019).
2. Програма «Чисте повітря м. Одеси». URL: <http://www.nas.gov.ua/publications/news/923/> (дата звернення: 9.05.2019).

Г.М. Вовкодав, А.-В.В. Крутій

*Одеський державний екологічний університет
galinakoltykova258@gmail.com*

НЕГАТИВНІ НАСЛІДКИ ЗАСТОСУВАННЯ ДЕЯКИХ ЗАСОБІВ ОСОБИСТОЇ ГІГІЄНИ НА ПРИКЛАДІ ОКРЕМИХ ШАМПУНІВ

У складі всіх шампунів містяться різні шкідливі компоненти, які, накопичуючись в організмі, що можуть завдати шкоди здоров'ю людини в цілому.

Вони можуть викликати алергію, провокувати старіння, приводити до нервових порушень і виникненню серцево-судинних захворювань. Але, незважаючи на це, ці речовини можна виключити зі складу сучасних шампунів, так як без цього косметичні засоби втратять свої властивості.

Правильний вибір шампуню допоможе знизити ризик шкідливого впливу, але для цього необхідно знати наскільки може негативно впливати на здоров'я той чи інший інгредієнт.

Тому доцільно дослідити складові шампунів.

1. Детергент – обов'язкова складова будь-якого шампуню. Найбільш шкідливими складовими компонентами, що входять до складу шампунів, є детергенти, які відносяться до поверхнево активних речовин. Вони мають миючими властивостями і добре піняться, завдяки чому з волосся легко віддаляються різні види пилових і жирових забруднень.

Якщо розташувати детергенти в порядку зниження шкідливого впливу, то перелік буде виглядати так:

- AmmoniumLaurylSulfate – лаурил сульфат амонію;
- AmmoniumLaurethSulfate – лаурет сульфат амонію;
- SodiumLaurylSulfate – лаурил сульфат натрію;
- SodiumLaurethSulfate – лаурет сульфат натрію;
- TEA LaurilSulfate – лаурил сульфат ТЕА;
- TEA LaurethSulfate – лаурет сульфат ТЕА[1].

Перші три речовини, як правило, завжди є компонентами дешевих шампунів. Вони визнані канцерогенами, легко проникають в шкіру, накопичуються в організмі, і при порушеннях в імунній системі можуть призвести до проблем зі здоров'ям.

Якщо ви знайшли у складі своєї косметики ці три компонента, то кращим варіантом буде викинути дані товари. Лаурет сульфат натрію менш шкідливий порівняно з лаурил сульфатом натрію.

Два останніх речовини, в більшості випадках, використовуються в дорогих шампунях і менш шкідливі. Виробники завжди вказують тип детергенту, який входить до складу шампуню, його ім'я стоїть на наклейці першим у переліку компонентів миючого засобу.

2. Пом'якшувачі. Оскільки детергенти здатні висушувати волосся, позбавляючи їх при цьому життєвої сили, шампуні додаються різні пом'якшувачі, які роблять волосся слухняним. Тобто вони здатні певною мірою нейтралізувати дію використовуваних детергентів.

У зв'язку з цим необхідно звертати увагу на те, щоб у складі шампуню перебували:

- CocamidopropylBetaine – кокамідопропіл бетаїн – сумісний з іншими компонентами, виступає в ролі легкого кондиціонера, є

антистатиком. Використовується в дитячих шампунях, вважається дорогим компонентом.

– Decylpolyglucose – децил глюкозид – зменшує дратівний ефект агресивних очищувачів, підходить для чутливої шкіри. Даний компонент отримують з кукурудзи і кокосів.

– GlycerethCocoate – глицереткокоат;

– DisodiumCocoamphodiacetate – кокоамфодиацетат натрію.

– CocoamidopropylSulfoBetaine – кокамідопропілсульфобетайн [1].

3. Консерванти. Без цієї добавки сучасний шампунь просто не може існувати, саме консерванти зберігають його властивості і перешкоджають розмноженню мікроорганізмів в шампуні, які можуть спровокувати алергію. Однак не всі консерванти нешкідливі.

До консервантам можна віднести:

– Формальдегід (formaldehyde). Ця речовина відноситься канцерогенів, але при цьому широко використовується при виробництві шампунів в якості консерванту. Формальдегід токсичний і здатен чинити негативний вплив на органи зору та дихання, а також погіршувати стан шкірного покриву.

– Парабени (parabens). Це консерванти, здатні пригнічувати ріст мікроорганізмів. Парабени відносяться до речовин, здатних викликати алергію. Накопичуючись в тканинах, вони можуть призвести до порушення гормонального рівноваги і розвитку злоякісних пухлин.

– Бензонат натрію або бензойна кислота – є природним консервантом, міститься в брусниці і журавлині, застосовується і в харчовій промисловості (E211).

– Феноксіетанол (Phenoxyethanol) [1].

4. Загусники. Загусники відповідають за в'язкість і щільність шампуню, а так само є стабілізаторами піни, до них відносять:

– Кокамид DEA (Cocamide DEA), що використовується як загусник, піноутворювач, антистатик, пом'якшувач та ін.

– Кокамид MEA (Cocamide MEA);

– Загущувач PEG-4 моноетаноламід ріпакової олії [1].

5. Інші компоненти шампуню. Крім шкідливих поверхнево активних речовин, консервантів і загущувачів в складі шампуню знаходиться безліч інгредієнтів, які володіють різним ступенем корисності. Це всілякі фарби, ароматизатори та антибактеріальні компоненти. Слід відмовитися від шампунів, що містять:

– Диетаноламін (dietanolamine). Ця речовина володіє зволожуючими властивостями, але при цьому здатне спровокувати виникнення алергії. Шампуні з цим компонентом можуть чинити негативний вплив на органи дихання.

– Мінеральні масла (парафіни, вазелін). Ці речовини отримують з нафти, вони здатні утворювати водовідштовхувальну плівку, але при цьому затримують не тільки вологу, але і різноманітні шкідливі речовини, порушуючи обмін речовин. Крім цього вони перешкоджають насичення волосся і шкіри киснем.

Вважається, що в загальному переліку основними найшкідливішими речовинами в складі шампунів слід вважати такі [1]:

1. SLS (SodiumLaurethSulfate). Спочатку SLS використовувався для чищення механізмів, машин. У шампуні ж він відповідає за піноутворення. Хімічний склад даного компонента дозволяє йому потрапляти в кров через пори шкіри і накопичуватися в тканинах печінки, серця та очей. Це токсичний мутаген, який може порушувати процеси метаболізму. Сульфатат натрію дійсно позбавляє волосся від жиру, але також сушить шкіру голови. Якісні шампуні практично не містять цієї речовини.

2. ВНТ (ButylatedHydroxytoluene). Канцероген, який перешкоджає окисленню жирів при взаємодії з повітрям. У багатьох країнах Європи його вже давно заборонили використовувати в косметичних засобах.

3. SodiumLauruulaurethSulfate. Інші назви цієї речовини – натрію лаурил, або лауретсульфат. У шампунях використовується через очищувальні властивості. Багато виробників часто маскують цей компонент як «витяжку кокоса». Це дуже дешевий і досить шкідливий продукт нафтопереробки. Він набагато підвищує схильність людини до алергії, викликає лущення шкіри (лупа), почервоніння, висип.

4. ТЕА, ДЕА. Інгредиент, який досить часто зустрічається у складі шампунів, як дешевих, так і дорогих. У складі цих сполук присутній аміак, який при тривалому використанні завдає токсичну дію на весь організм. Здатний викликати алергію, сухість шкіри голови і подразнення очей.

Література

1. «Госстандарт.Бытовая химия» Средства личной гигиены. URL: <http://gosstandart.info/bytovaya-himiya/sredstva-lichnoy-gigieny>

Г.М. Вовкодав, К.Д. Щербина
Одеський державний екологічний університет
galinakoltykova258@gmail.com

АНАЛІЗ ФОРМУВАННЯ ГІДРОМЕХАНІЧНОГО ТА ГІДРОХІМІЧНОГО РЕЖИМУ ПІДЗЕМНИХ ВОД В ЗОНІ ВПЛИВУ ШЛАМОНАКОПИЧУВАЧА ВІДХОДІВ ТА НЕБЕЗПЕЧНИХ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН У БАЛЦІ ЯСИНОВА МІСТА КАМ'ЯНСЬКЕ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

При розробці корисних копалин, збагаченні та гідрометалургійній переробці руд і концентратів невід'ємною частиною рудопереробного виробництва промислових підприємств є хвостові та шламові господарства, створені для вирішення питань транспортування і організованого складування мінеральних відходів цих підприємств. Основними спорудами хвостових та шламових господарств є хвостосховища і шламонакопичувачі, споруди гідротранспортування хвостів та шламів і споруди оборотного водопостачання.

Тому оцінка впливу на навколишнє середовище шламонакопичувача відходів та небезпечних хімічних речовин у балці Ясинова міста Кам'янське є актуальною задачею для науковців та працівників промислових підприємств рудопереробного виробництва.

Балка Ясинова до впадіння в протоку Коноплянка, (басейн р. Дніпро), проходить в північно-східному напрямі і розташована на схід від ОАО «ДніпроАЗОТ» на високому крутому правому березі р. Дніпро.

Протяжність балки близько 2,3 км, від верхів'я, приблизно до середини, вона прорізає схил вододільної височини, нижче – високі правобережні тераси і далі відкривається в долину Дніпра.

Інженерно-геологічні і гідрогеологічні дослідження, проведені в 2009 р. з метою уточнення геологічної будови, інженерно-геологічних і гідрогеологічних умов шламонакопичувача та з подальшою оцінкою фізико-механічних характеристик ґрунтів, що складають тіло греблі, які будуть використовуватися при виконанні розрахунку стійкості укосів дамби.

На досліджуваній території з метою уточнення гідрогеологічних умов та геолого-літологічної будови пробурено 31 розвідувальна свердловина глибиною 5,0–35,0 м. З свердловин відібрані моноліти для визначення фізико-механічних властивостей ґрунтів, а також проби води для виконання хімічних аналізів. Виконані заміри рівнів ґрунтових вод в існуючих свердловинах режимної мережі [1].

Дамба шламонакопичувача у балці Ясинова відсипана лесом лесовидними супіском та суглинком.

На ділянці створу греблі шламонакопичувача наявна фільтрація з нього шламових вод. На період досліджень спостерігається височування води в низовому укосі дамби та біля насосної станції.

З часу експлуатації шламонакопичувача на території ВАТ «ДніпроАЗОТ» і прилеглої до нього території відбувається підняття рівня ґрунтових вод.

На режим ґрунтових вод в лесовидних відкладеннях впливає шламонакопичувач в балці Ясинова, внаслідок чого на схилах і днищі балки в зоні підпору спостерігається підвищення дзеркала ґрунтових вод і, внаслідок інфільтрації високомінералізованих вод шламонакопичувача, підвищення мінералізації в зоні впливу.

На якісний склад підземних вод в районі шламонакопичувача в балці Ясиновій впливають: інфільтрація атмосферних опадів, витіки технічних вод виробництв і побутових вод житлового сектора, фільтраційні втрати води з шламонакопичувача.

Початковий хімічний склад цих джерел дуже різноманітний; локальний характер дії цих джерел на компонентний склад підземних вод на тих або інших ділянках підсилює різноманітність хімічного складу вод регіону.

У районі шламонакопичувача в балці Ясинова ДП «Екоантилід» гідрохімічний режим підземних вод формується під впливом великого числа чинників, основними з яких є [1]:

- загальна характеристика відходів:
- зола (відходи від процесу згорання в печах енергетичних станцій клас небезпеки – IV), об'єм видалення 168,5 тис. т;
- шлам регенерації миш'яково-содового розчину (відходи виробничо-технологічного виробництва), об'єм видалення 500,0 тис. т.
- сольовий склад водовміщуючих порід;
- початковий хімічний склад джерел, що живлять підземні води;
- глибина залягання підземних вод, режим їх рівня і характер балансу;
- характер рельєфу, що визначає умови живлення і відтоку підземних вод;
- ступінь взаємодії ґрунтових вод, приурочених до товщі лесовидних суглинків, що мають високу мінералізацію, з підземними водами, приуроченими до водоносних горизонтів, що пролягають нижче, у яких мінералізація нижча;
- тіснота гідравлічного зв'язку підземних вод з водами поверхневих водотоків, водоймищ і шламонакопичувачів;

– температурний режим, що обумовлює тепловий режим водовміщуючих ґрунтів, підземних вод, а, отже, розчинність в них солей.

На досліджуваній ділянці широко поширені лесовидні суглинки, що містять велику кількість легко розчинних солей, тому ґрунтові води, що формуються в них, відрізняються підвищеною мінералізацією в порівнянні з підземними водами, що приурочені до неогенових і архей-протерозойським відкладень [1].

Слід мати на увазі, що високомінералізовані води шламонакопичувача, перш ніж досягти безпосередньо водоносних горизонтів, фільтруються через шлами, які, маючи низькі фільтраційні властивості, істотно впливають на характер міграції основних компонентів, сприяючи зменшенню швидкостей розтікання техногенного куполу і швидкостей міграції за рахунок прояву сорбційних властивостей.

В результаті випаровування постійно зростає мінералізація води в шламонакопичувачі.

Створення шламонакопичувача порушило природний режим підземних і поверхневих вод, при якому розвантаження підземних вод відбувається в балки, долини річок, яри. При створенні шламонакопичувача в балці в результаті підпору відбувається зміна гідрогеологічних умов, що приводить до підтоплення території навколо шламонакопичувача і фільтрації води з шламонакопичувача у водоносні горизонти, що залягають нижче [1].

Висновки. Екологічна ситуація в м. Кам'янське протягом тривалого періоду характеризується як «кризова» оскільки промислові об'єкти, що забруднюють атмосферу, розташовані на недостатній відстані від житлових районів міста. Також, протягом останнього десятиріччя продовжує відбиватися прогресуюче накопичення відходів як в промисловому, так і побутовому секторах.

Значні обсяги фільтрації води з хвостосховища можуть спричинити підвищення рівнів ґрунтових вод на прилеглих територіях. Це в свою чергу може викликати низькоеколого-гігієнічних проблем, серед яких заолочення місцевості з погіршенням її анофілогенних властивостей та погіршення умов проживання населення внаслідок підтоплення підвальних приміщень житлових будинків, погрубів, сільгоспугідь. В якості заходів по припиненню та попередженню явищ підтоплення пропонуються інженерні заходи, а саме завіси з дренажних свердловин та застосування геомембран у ложе сховищ.

Література

1. ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 Визначення класу наслідків (відповідальності) та категорії складності об'єктів будівництва.

М.М. Волошин, В.М. Волошина
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
voloshin_nik_1977@ukr.net

АНАЛІЗ ФОСФАТНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ПОНИЗЗЯ ДНІПРА

Головною загрозою суспільства вважається виснаження та погіршення якості водних ресурсів. Поверхневі водні об'єкти використовуються людством у різних галузях народного господарства. Інтенсифікація господарської діяльності, одна із обов'язкових умов подальшого розвитку людського суспільства, проте останнім часом супроводжується посиленням антропогенного навантаження на водні екосистеми [1].

Основні труднощі при використанні поверхневих водних джерел пов'язані із забрудненням та евтрофікацією водойм. Забруднення біогенними елементами (сполуками азоту та фосфору), особливо їх надходження та розподіл, є однією з головних причин незадовільної якості води водних об'єктів. Евтрофікація свідчить про порушення екологічної рівноваги і згодом призводить до деградації річкових екосистем. Порушується природна здатність річок до самоочищення, саморегуляції, самовідновлення, формування біотичних зв'язків, параметрів якості води, погіршується стан їх екосистем. Проблема евтрофікації пов'язана з екологічною безпекою водних об'єктів, тому є актуальним питанням сьогодення.

Зона пониззя Дніпра охоплює значну ділянку течії – від нижнього б'єфу Каховської ГЕС до устя Дніпровського лиману на траверзі мису Станіслав. Район, де не лишилося ділянок з природними умовами існування гідробіонтів, загострилися процеси пов'язані з заростанням та пересиханням невеликих озер, проток, ериків, формуванням стариць [2].

Антропогенне втручання в гідрологічний режим Дніпра значною мірою відобразилося на екологічному стані всього пониззя. Сезонні та короткочасні регулювання стоку греблею Каховської ГЕС спричинили незворотні процеси у рівневому та термічному режимах, швидкості течій у водотоках та водоймах даної ділянки. В гідрографічній мережі посилюються процеси евтрофікації та відмирання малих водотоків і заплавної водойми. Такі процеси пов'язані переважно з погіршенням водообміну та замуленням водних об'єктів [3].

Фосфор належить до найважливіших біогенних елементів, частіше усього лімітує розвиток продуктивності водойми. Тому надходження надлишку сполук фосфору призводить до різкого неконтрольованого приросту рослинної біомаси водного об'єкту і, як наслідок,

накопичення біотоксинів, погіршення якості води, загибель гідробіонтів, тощо. Потрапивши у воду, сполуки фосфору, включаються в біохімічні цикли внутрішньоводоймних процесів його колообігу і вже практично не залишають її.

Аналіз фосфатного забруднення пониззя річки Дніпра проводився за результатами досліджень в 4 створах за величиною показника, які порівнювалися з граничнодопустимими концентраціями забруднюючих речовин. Зміну концентрацій фосфатів у водах пониззя річки Дніпро визначали способом порівняння хімічного складу води у 4 створах в період 2014-2018 рр. щоквартально. Часову динаміку відображено за допомогою графічних методів (рис. 1).

Перевищення ГДК фосфатів спостерігається на всіх постах. Для них характерна тенденція щодо сезонних коливань: найнижчі показники – навесні і влітку, найвищі – восени і взимку. Відповідно, значення вмісту фосфатів (поліфосфатів) у створі, що знаходиться в смт. Нововоронцовка – Ушкалка в межах 0,12–0,55 мг/дм³, у н/б'єфі Каховської ГЕС – 0,12–0,61 мг/дм³, у м. Херсон – 0,11–0,60 мг/дм³, у с. Кізомис – 29,53–71,47 мг/дм³.

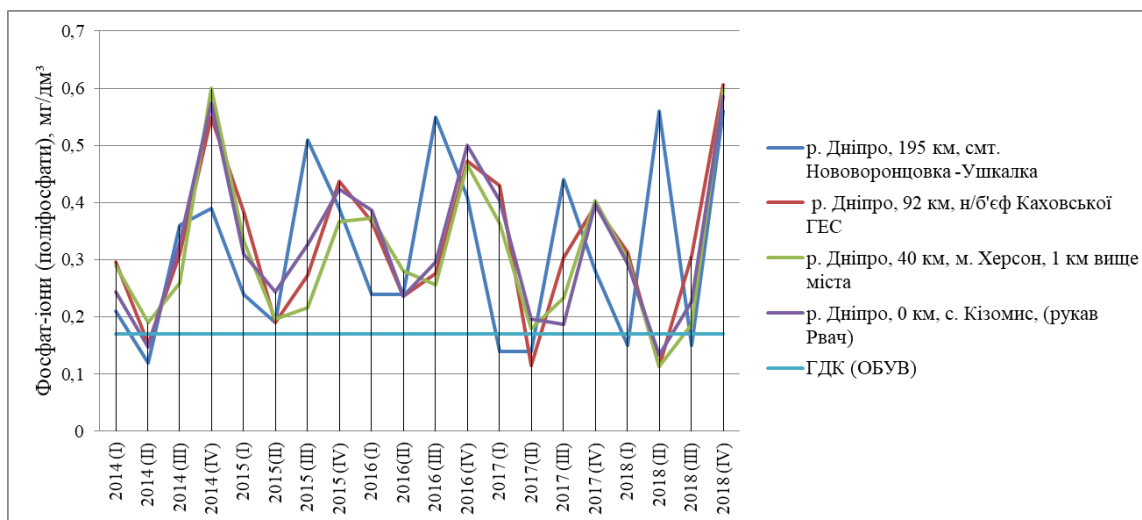


Рисунок 1. Зміна вмісту фосфатів (поліфосфатів) по руслу р. Дніпро

Значення фосфатів у досліджуваній зоні у пікові періоди перевищувало допустимі значення втричі у 2014 і 2018 роках.

Джерела надходження фосфатів у поверхневі води поділяють на дві категорії: точкові (промислові підприємства, очисні споруди підприємств житлово-комунального господарства) і дифузні джерела (наприклад, стоки із сільськогосподарських угідь) [4].

Також зазначимо, що основними джерелами надходження сполук фосфору у водойми є: атмосферні опади, поверхневий стік із забудованих територій, річковий стік, ерозія ґрунту, абразія

(руйнування берега), донні відклади, дренажні води зрошувальних систем, а також в результаті азотфіксації і фотосинтезу гідробіонтів. Окрім того, вважають джерелами надходження фосфатів континентальне вивітрювання, добрива, тваринні відходи і пряме захоронення фосфатів.

Використання мийних засобів на основі поліфосфатів теж зробило свій внесок у цю проблему, підвищуючи біологічне навантаження на водні екосистеми. В Україні понад 90 % мийних і пральних засобів містять фосфати натрію та калію. Вони пом'якшують воду і роблять засоби для миття більш ефективними. Але після використання мийних засобів із фосфатами останні потрапляють у водойми і стають чудовим добривом для рослин.

Основним джерелом надходження фосфору та азотовмісних сполук у водойми гирлової області Дніпра є поверхневий стік з площі водозабірної басейну річок та скиди комунальних стічних вод. Основними чинниками, які визначають вміст і режим накопичення – є метеорологічні умови регіону (режим вітру, температура) об'єм та режим скидів води, біологічні цикли розвитку водяних організмів і антропогенні стоки [4].

Для попередження евтрофікації водойм найважливішим заходом є обмеження стоку до них біогенних елементів. Перспективним напрямком зниження евтрофікації водойм і захисту їх від забруднення є фітомеліорація прибережних територій. Багатьма дослідженнями доведено, що правильне облаштування водозбірної території дозволяє затримувати у наземних фітоценозах до 100% біогенних елементів поверхневого стоку [5].

Таким чином, заходи щодо обмеження використання фосфоровмісних синтетичних миючих засобів, контроль за очисним обладнанням, будівництво додаткових очисних систем, формування екологічної свідомості у громадян, удосконалення технології внесення добрив, нормативно правова відповідальність за порушення визначених ГДК дозволить регулювати, та контролювати потрапляння фосфатів зі стічними водами до поверхневих водойм.

Література

1. Степова О.В. Аналіз фосфатного забруднення поверхневих водойм Полтавської області. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна*. Серія : Екологія. 2016. вип. 14. С. 78-82. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKhNU_2016_14_13
2. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія: Наук. збірник / Гол. редактор В.К. Хільчевський. 2013. Т. 2(29). 106 с. URL: <http://www.library.univ.kiev.ua/ukr/>

3. Лянзберг О.В. Екологічна оцінка пониззя Дніпра у зв'язку з антропогенним навантаженням: бібліографія. *Таврійський науковий вісник*. 2014. Вип. 88. С. 287-293. URL: <http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/>
4. Савлучинська М.О., Горбатюк Л. О. Фосфор у водних екосистемах. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія : Біологія. 2014. № 4. С. 153-162. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/NZTNPU_2014_4_27
5. Дудник С.В., Євтушенко М.Ю. Д 81 Водна токсикологія: основні теоретичні положення та їхнє практичне застосування: монографія. К.: Вид-во Українського фітосоціологічного центру, 2013. 297 с. ISBN 978-966-306-176-3

М.М. Волошин

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

voloshin_nik_1977@ukr.net

МОДЕЛЮВАННЯ БАГАТОШАРОВОЇ МОДЕЛІ ВОЛОГОПЕРЕНЕСЕННЯ В ҐРУНТАХ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ПОЛИВАМИ В УМОВАХ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

Ефективне використання наявного земельного фонду, управління родючістю ґрунтів та охороною довкілля в Україні передбачає перегляд методологічних підходів до організації землеробства у напрямі оптимізації землі – та водокористування, створення та широкого впровадження у практику землеробства автоматизованих інформаційних технологій прийняття рішень, насамперед до реалізації технологій систем точного землеробства [1].

В умовах реалізації точного землеробства на меліорованих землях [1-2] виникає необхідність більш детального врахування водного режиму ґрунтів, що обумовлено їх специфічними властивостями для даного поля (частини поля). Крім того, система управління поливами повинна забезпечити водоощадливе зрошення та мінімізацію інфільтраційних втрат води. Такі вимоги може задовільними система управління поливами, в складі якої наявна багатошарова (на відміну від існуючих двошарових) модель вологоперенесення.

Для вирішення задачі використаємо багатошарову модель вологоперенесення в ґрунтах [3], складену із системи різницевих балансових рівнянь [4], що дозволить розраховувати динаміку вологості ґрунту пошарово, а саме:

– за минулий період за даними спостережень та вимірювання опадів, температури, відносної вологості, розрахунків на їх основі сумарного випаровування;

– на прогнозний період, якщо задані прогнозні значення поливів та опадів, розрахункові прогнозні значення сумарного випаровування [5].

Різницева рівняння для внутрішніх горизонтів ґрунтового профілю має вигляд:

$$\theta_i^{n+1} = \theta_i^n + \frac{\Delta \tau}{\Delta z} \left[k_{i+\frac{1}{2}}^n(\theta) \left(\frac{\psi_{i+1}^n(\theta) - \psi_i^n(\theta)}{\Delta z} - 1 \right) - k_{i-\frac{1}{2}}^n(\theta) \left(\frac{\psi_i^n(\theta) - \psi_{i-1}^n(\theta)}{\Delta z} - 1 \right) \right] - \alpha(\theta_i^n) E_i^n, \quad i = 2, 3, \dots, N-1 \quad (1)$$

де $\theta_i^{n+1}, \theta_i^n$ – вологість ґрунту в i -й комірці відповідно в наступний $n+1$ -й та попередній n -й момент часу;

$$q_{i-\frac{1}{2}}^n = k_{i-\frac{1}{2}}^n(\theta) \left(\frac{\psi_i^n(\theta) - \psi_{i-1}^n(\theta)}{\Delta z} - 1 \right) \text{ – потік вологи в комірку}$$

(з комірки) в точці $z_{i-1/2}$ в момент часу τ_n ;

$$q_{i+\frac{1}{2}}^{n+1} = k_{i+\frac{1}{2}}^n(\theta) \left(\frac{\psi_{i+1}^n(\theta) - \psi_i^n(\theta)}{\Delta z} - 1 \right) \text{ – потік вологи в комірку}$$

(з комірки) в точці $z_{i+1/2}$ в момент часу τ_n ;

$$k_{i+\frac{1}{2}}^n(\theta); k_{i-\frac{1}{2}}^n(\theta) \text{ – значення коефіцієнтів вологопереносу}$$

відповідно в точках $z_{i-1/2}, z_{i+1/2}$ в момент часу τ_n ;

$\psi_{i-1}^n(\theta), \psi_i^n(\theta), \psi_{i+1}^n(\theta)$ – потенціали ґрунтової вологи відповідно в $i+1, i, i-1$ -й комірках в момент часу τ ;

E_i^n – сумарне випаровування в i -й комірці за час $\Delta \tau$;

$\alpha(\theta_i^n)$ – коефіцієнт редукції сумарного випаровування.

Тут $\psi_i^n(\theta) = \psi(\theta_i^n)$ – розраховуються за формулою:

$$k_{i+\frac{1}{2}}^n(\theta) = \frac{k_{i+1}^n(\theta) + k_i^n(\theta)}{2}; \quad k_{i-\frac{1}{2}}^n(\theta) = \frac{k_i^n(\theta) + k_{i-1}^n(\theta)}{2}. \quad (2)$$

Для комірки, що прилягає до поверхні ґрунту (в точці $z = z_l$) рівняння балансу вологи має вигляд:

$$\theta_1^{n+1} = \theta_1^n + \frac{\Delta \tau}{\Delta z} \left[m^n + P^n + k_{\frac{3}{2}}^n(\theta) \left(\frac{\psi_2^n(\theta) - \psi_1^n(\theta)}{\Delta z} - 1 \right) \right] - \alpha(\theta_1^n) E_1^n; \quad (3)$$

де m^n , P^n – відповідно опади та поливи на інтервалі $\Delta \tau$.

Якщо комірка знаходиться поряд з рівнем ґрунтових вод, тобто $\theta = \theta_{max}$, $\psi_{N+1} = 0$, маємо різницеве рівняння:

$$\theta_N^{n+1} = \theta_N^n + \frac{\Delta \tau}{\Delta z} \left[k_{N+\frac{1}{2}}^n(\theta) \left(\frac{-\psi_N^n(\theta)}{\Delta z} - 1 \right) - k_{N-\frac{1}{2}}^n(\theta) \left(\frac{\psi_N^n(\theta) - \psi_{N-1}^n(\theta)}{\Delta z} - 1 \right) \right] - \alpha(\theta_N^n) E_N^n. \quad (4)$$

Перевагами запропонованої багатошарової моделі динаміки вологості ґрунту для оперативного планування поливів є:

- більша точність розрахунків режимів зрошення на основі врахування потоків води в різних шарах ґрунту, адаптації параметрів моделі до конкретних ґрунтових умов поля;
- можливість мінімізації інфільтрації за розрахунковий шар з використанням прогнозних розрахунків строків і норм поливів.

Очевидно, що при застосуванні багатошарової моделі для управління поливами можна використовувати параметри різних режимів зрошення сільськогосподарських культур, зокрема водозберігаючих режимів зрошення. Проте при застосуванні тих чи інших режимів зрошення необхідно додатково обчислювати критерій вологості ґрунту, усереднюючи його по шарах, що в сукупності складають розрахунковий шар ґрунту. Крім того, для розрахунків за балансними різницевиими рівняннями їх параметри необхідно адаптувати до умов конкретного поля або сукупності полів, тобто до гідрофізичних параметрів конкретних ґрунтових особливостей:

- визначити в лабораторії за зразками ґрунту непорушеної структури коефіцієнт вологопереносу і $\psi(\theta)$;
- визначити водно фізичні константи даного типу ґрунту, $\theta_{ПВ}$, $\theta_{НВ}$, $\theta_{кр}$, $\theta_{ВВ}$;
- задати початковий профіль вологості $\theta_0(z)$ (на початку поливного сезону $\theta_0(z)$ визначається експериментально).

Задаються також фактичні або прогнозні поливні норми – m ; фактичні або прогнозні значення опадів – p ; глибина розповсюдження коренів – h ; фактичні або прогнозні значення сумарного випаровування $E(\tau)$, зокрема інтенсивності випаровування з різних горизонтів ґрунту.

Задача екологічного обґрунтування поливних норм полягає у вивченні сумарного потоку води за межі розрахункового шару при дії комплексу техногенних і природних факторів. Отже, потрібно визначити такий набір норм m_1, m_2, \dots, m_n , для якого сумарний потік води на інтервалі $[\tau_0; \tau_1]$ через поверхню z задовольняє умові:

$$Q(\tau_0, \tau_1, m) = \int_{\tau_0}^{\tau_1} g(\tau) d\tau \leq C; \quad (5)$$

тобто не перевищує заданого рівня C .

Рівень C , об'єму води, що витікає за даний розрахунковий шар задає екологічні вимоги технології поливу дощуванням. Як правило, сумарна інфільтрація за метровий шар ґрунту не повинна перевищувати 1-3 % величини поливної норми. Комплекс факторів складають: величини поливної норми; інтенсивності сумарного випаровування; розвитку кореневої системи; початкового зволоження профілю (передполивний поріг вологості).

На дослідній ділянці вирощується люцерна 2-го року, з потужністю кореневої системи $h_k=0,9$ м. Розрахунковий період становить – 10 діб (кінець травня), випаровуваність – 2 мм/добу, опади – 80 м³/га випали протягом 2-ї доби. У результаті розрахунків знаходиться прогнозний розподіл вологості по вертикалі на різні періоди розрахунку (рис. 1).

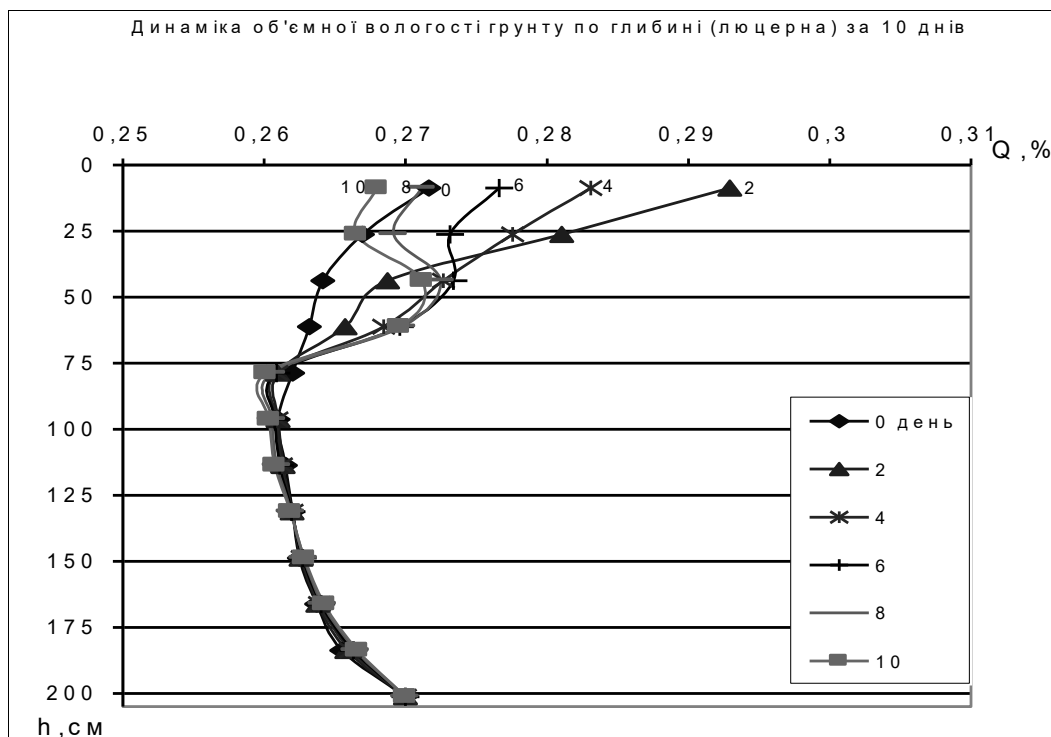


Рисунок 1. Прогнозний розподіл вологості по вертикалі на різні періоди розрахунку

Запропонована багатошарова модель при управлінні поливами для реалізації концептуальних засад точного землеробства на меліорованих землях що вирішує такі задачі: адаптації параметрів моделі до конкретних умов поля; управління вологістю ґрунту з високою точністю; мінімізації інфільтрації води в нижні горизонти.

Література

1. Ромащенко М.І., Драчинська Е.С., Шевченко А.М., Дудинець Ф.Н. Концептуальні засади організації інформаційного забезпечення точного землеробства на меліорованих землях. *Вісник аграрної науки*. 2002. № 4. С. 60–64.
2. Ушкаренко В.О., Міхеєв Є.К. Система точного землеробства як об'єкт управління. *Вісник аграрної науки*. 2002. № 4. С. 11–16.
3. Ковальчук П.І., Ковальчук В.П., Пужай О.М., Яцик М.В. Еколого-технологічне обґрунтування поливних норм на основі математичного моделювання. *Меліорація і водне господарство*. 1996. № 83. С. 33–40.
4. Ковальчук П.І., Михальська Т.О., Ковальчук В.П., Оцінка ефективності ресурсозберігаючих режимів зрошення на основі математичного моделювання. *Меліорація і водне господарство*. 1998. № 85. С. 29–36.
5. Ковальчук П.І., Михальська Т.А., Ковальчук В.П., Писаренко П.В. Еколого-економічне обґрунтування поливних та зрошувальних норм на основі інформаційних технологій. *Меліорація і водне господарство*. 1999. Вип. 86. С. 28–35.

Я.Б. Волощук, І.О. Халіман

*Мелітопольський державний педагогічний
університет імені Богдана Хмельницького
khali@ukr.net*

МОНІТОРИНГ СТАНУ ҐРУНТІВ ТА ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ МІСТА МЕЛІТОПОЛЯ

Наявність значних багатств природних ресурсів, господарська освоєність та доступність територій, зростаючі потреби в цих ресурсах, сприятливі умови для їх експлуатації, обумовлюють приналежність України до країн з високою інтенсивністю використання природних ресурсів. Великі обсяги виробництва визначили спеціалізацію економіки, що характеризується високими масштабами споживання сировини, палива, матеріалів.

Найбільшого впливу господарської діяльності людини зазнають екосистеми міста. Тому важливим є контроль за станом навколишнього середовища та своєчасний аналіз забрудненості території міст. В деякій мірі ці питання дозволяє вирішити біоіндикаційна оцінка стану певної екосистеми. Визначення біологічно значимих антропогенних навантажень на основі реакцій на них живих організмів та їх угруповань пов'язано з фітоіндикацією [1-2].

Значимість фітоценозів м. Мелітополя як індикатора стану екосистеми є в тому, що вони чутливо реагують на зміну екологічних факторів і така реакція в багатьох випадках фіксується візуально. Важливим є те, що він відображує зміни властивостей екосистем в залежності від рівня їх організації [1].

Сучасні фізико-географічні процеси чітко відображають інтенсивність рельєфоутворення. Серед них виділяють: ерозійні, суфозійні форми, степові блюдця, абразійні, посадочні та інші, які відповідним чином утворюють форми рельєфу. Територія міста Мелітополя поділяється на дві частини - низовинно-долину (південно-східна частина) та височино-вододільну (північно-західна частина міста) з різницею висоти, в середньому, до 30 м. В районі міста найбільш поширені суфозійні та флювіальні форми рельєфу: річні долини, балки, яруги [5–7].

Район міста, де виявляється найбільше забруднення листових пластинок, це проспект Богдана Хмельницького. Тут проходить транспортний рух з вул. Фрунзе на проспект Богдана Хмельницького і назад. Дана дорога з'єднує майже всі вулиці міста. Більш-менш забрудненим листя виявилось в парковій зоні. Тополя – це дерево, яке спеціально висаджують у містах для поліпшення стану повітря, так як він дуже добре очищує навколишнє середовище від забруднення. У парку росте багато дерев, які на своїх листках накопичують багато вологи під час дощів, які мають сильну кислотну реакцію. Тому на листках від них залишається білий наліт. Крім цього, листя в парку схильні до дії великої кількості комах, які мешкають на цих деревних породах [2–4, 8].

Листя на вул. Фрунзе виявилися найменш забрудненими, оскільки вони були взяті з житлової зони, де спостерігається менший транспортний потік.

Морфологічний стан лишайників м. Мелітополя доводить, що територія парку ім. Горького, пришкольної ділянки характеризується невисоким рівнем забруднення атмосфери. Більшою мірою забруднене повітря вздовж проспекту Богдана Хмельницького та вул. Кірова.

Література

1. Аналітична довідка про стан довкілля Запорізької області за 2009 рік.
2. Агроклиматический справочник по Запорожской области. Л.: Гидрометеоиздат, 1959.
3. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем / [Вайнерт Э., Вальтер Р., Шуберт Р. и др.]; под ред. Р. Шуберта. М.: Мир, 1988. 350 с., ил.
4. Илькун Г.М. Загрязнители атмосферы и растения. К.: Наукова думка, 1978. 274 с.

5. Чупахін В.М. Екологічні аспекти сучасного використання і роль комплексного моніторингу в оптимізації природно-антропогенних систем / Природно-антропогенні системи. М.: МФГО СРСР, 1989. С. 3–30.
6. Илькун Г.М. Загрязнители атмосферы и растения. К.: Наукова думка, 1978. 274 с.
7. Мэнинг У.Дж., Федер У.А. Биомониторинг загрязнения атмосферы с помощью растений. Л.: Гидрометеиздат, 1985. 141 с.
8. Основные источники и способы загрязнения города Мелитополя. [Електронний ресурс]. URL: <http://ecolife.melitopol.com.ua/2.html>.

В.П. Воровка, Ю.С. Зуйченко
Мелітопольський державний педагогічний
університет імені Богдана Хмельницького
geofak_mgpi@ukr.net

НАТУРАЛЬНІ ЛАНДШАФТИ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ВЕЛИКИЙ ЛУГ»

Територія Парку своєю більшою частиною лежить у межах ландшафтної області степових відрогів Придніпровської височини, а меншою частиною (природоохоронне науково-дослідне відділення «Білозірка») лежить у межах ландшафтної області Дніпровсько-Молочанського низовинного степу. Безпосередньою структурно-геологічною основою сучасних ландшафтів є пластові понтичні вапняки, перекриті пліоценовими глинами та антропогеновими лесоподібними суглинками. Для території Парку властивий рівнинний степовий ландшафт слабохвилястих лесових низовин, поверхню яких урізноманітнюють ерозійно-балкові геокмплекси.

У ландшафтній структурі представлені місцевості привододільно-рівнинні (низовинні) слабохвилясті, надзаплавно-терасові, заплавні, ерозійно-балкові, заплавно-кучугурні. Привододільно-рівнинні місцевості представлені лесовими пластово-денудаційними низовинами, що розрізняються за ступенем та глибиною розчленування. У межах Парку до їх складу потрапили верхів'я Маячанської балки, центральна частина Лисої Гори. Тут ступінь ерозійного розчленування низький. У ґрунтовому покриві низовин переважають чорноземи звичайні малогумусні, малогумусні неглибокі, чорноземи карбонатні на елювії карбонатних порід та чорноземи солонцюваті на щільних глинах. Рослинний покрив у минулому був представлений різнотравно-типчакково-ковиловою рослинністю степів, що фрагментарно збереглася переважно на нерозораних схилах балок.

Місцевості долинних схилів розвинені відносно вузькими смугами по схилах річкової долини Білозерки. Їх ширина змінюється від кількох сотень метрів до 1,0 км. Протяжність таких смуг відповідає довжині вказаних ерозійних форм рельєфу. Різна стрімкість схилів та їх різна ступінь еродованості, виходи напівскельних вапнякових порід та ін. обумовлюють природне різноманіття схилових місцевостей. До природного різноманіття місцевостей додається антропогенне їх ускладнення шляхом залісеності, кар'єрних виробок, випасу.

Набір урочищ схилових місцевостей поширений по річковій долині р. Білозерки і переважно складається зі схиловихгеокомплексів середньої та значної стрімкості, з ксерофітною злаковою рослинністю на схилах південної, східної і західної експозиції, з підурочищами виходів вапнякових порід з приуроченою до них деревно-чагарниковою рослинністю та ерозійними формами. Ґрунтовий покрив схилово-долинних місцевостей або відсутній внаслідок площинного змиву, або представлений різно змитими і неповно розвиненими щербенистими чорноземами. Рослинний степовий покрив схиловихгеокомплексів є добре збереженим за винятком залісених ділянок.

Ерозійно-балкові місцевості поширені по схилах балок і добре представлені у Маячанській балці. Вони представлені урочищами балок, ярів, улоговин та їх делювіальних схилів. Особливістю ерозійно-балкових схилових місцевостей є повсюдний розвиток вапнякових виходів по схилах балок і ярів, висока карбонатність ґрунтів як наслідок карбонатності ґрунтоутворюючого субстрату. У днищі балки сформувалися окремі місцевості з наносними чорноземоподібними лучними, глейовими, та заболоченими ґрунтами з відповідною їм різнотравною лучно-степовою вологолюбною рослинністю.

До подібних схилових місцевостей можна віднести крутосхили Каховського водосховища з північною їх експозицією в межах Парку та переважанням різнотравної рослинності в зоні інсоляційної тіні.

Місцевості лесових та алювіальних річкових терас розвинені фрагментарно у північно-західній частині Парку. Вони представлені першою-другою і третьою надзаплавними річковими терасами. За гідрогеологічними умовами вони близькі до плакорів, але відрізняються від них більш легким складом ґрунтовірних порід та, відповідно, іншими умовами ґрунтоутворення.

Заплавні місцевості представлені урочищами заплав річки Білозерка у її верхів'ях та пониззям Маячанської балки. Заплави відрізняються переважно пологими і покатами схилами, широким і пласким днищем. Вони вироблені в алювіальних відкладах голоцену (піски, супіски, суглинки), підстелених неогеновими (міоценовими, пліоценовими) породами (вапняки, глини, пісковики, вулканогенні утворення, глини, піски, гравійно-галечникові відклади).

Ландшафтна структура національного природного парку «Великий Луг» та її природна конфігурація виглядають так, як відображено у таблиці 1.

Заплавно-кучугурні ландшафти представлені затопленими заплавами межиріччя річок Дніпра та Конки, залишки яких натепер, після затоплення водами Каховського водосховища, є островами Великі і Малі Кучугури. Тут сформувалися унікальні ландшафти еолових дюн, гребені яких є відкритими і дефляційно активними, схили порослі чагарниковою рослинністю, міждюнні пониження вкриті листяними лісами заплавного типу, а берегові зони захищені навколоводною вищою рослинністю, представленою переважно верболозами та очеретами.

Таблиця 1

Різноманіття натуральних ландшафтів Парку

Ландшафт	Місцевість	Урочище	Представленість
1	2	3	4
Степові відроги Придніпровської височини	Лесових та алювіальних річкових терас	1. Першої-другої надзаплавної тераси 2. Третьої надзаплавної тераси	Район м. Дніпрорудне та північно-західна частина Парку
	Заплавно-кучугурні	Піщаних алювіально-еолових кучугур, представлених дюнами, їх схилами, міждюнними пониженнями і береговою зоною з прибережно-водною рослинністю	Острови Великі і Малі Кучугури
Степові відроги Придніпровської височини	Заплавні	Низької заплави	Заплава р. Білозерки, пониззя Маячанської балки
	Привододільно-рівнинні слабохвилясті	1. Пологих схилів зі слабо змитими ґрунтами. 2. Покатих схилів з середньозмитими ґрунтами	Верхів'я Маячанської балки, центральна частина Лисої гори
	Ерозійно-балкові	1. Покатих прибровочних схилів 2. Стрімких схилів 3. Днища	Маячанська балка

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
Дніпровсько-Молочанський низовинний степ	Придолинних схилів	1. Пологих схилів зі слабо змитими ґрунтами. 2. Покатих схилів з середньозмитими ґрунтами. 3. Стрімких схилів зі змитими і намитими ґрунтами.	Схили річкової долини Білозерки

Площа заплавно-кучугурних ландшафтів, складених піщаними відкладами, поступово зменшується внаслідок абразійної діяльності Каховського водосховища. Так, Малі Кучугури майже зруйновані і представлені тепер лише мілководдями, частково порослими прибережно-водною та деревною рослинністю.

В.П. Воровка, К.С. Малініна, Д.Е. Буцька
Мелітопольський державний педагогічний
університет імені Богдана Хмельницького
geofak_mgpr@ukr.net

ЕКОЛОГІЧНА МЕРЕЖА ЯК ОБ'ЄКТ ГЕОГРАФІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Екологічна мережа є повноцінним географічним об'єктом, що підтверджується рядом положень, серед яких такі:

1. Концепція екомережі є інтегральною у справі збереження природного середовища, оптимізації ландшафтів в його межах. збереження генофонду живої природи та поліпшення стану довкілля.

2. Законом «Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки» визначено 14 природних регіонів (Карпатський, Кримський гірський, Західно-поліський, Центральний Поліський, Східний Поліський, Подільський, Середньодніпровський, Придонецький, Донецько-Приазовський, Таврійський, Нижньодністровський, Нижньодунайський, Азовський і Чорноморський) і вісім природних коридорів (Поліський, Галицько-Слобожанський, Південноукраїнський, Прибережноморський, Дністровський, Бузький, Дніпровський і Сіверсько-Донецький) як основні елементи національної екологічної мережі загальнодержавного

значення. Вони мають чітку географічну прив'язку, займають власне місце у географічному просторі України та у зв'язку з цим характеризуються певними географічними характеристиками.

3. Просторова позиція об'єкту є його прямою географічною характеристикою. Розміщення на вододілі, на схилі річкової долини чи в межах заплави визначає набір характерних рис даної території, які суттєво відрізняються у різних місцезположеннях. Так само відрізняються і географічні характеристики – відношення до геологічних відкладів, ґрунтових вод, ліній стоку поверхневих вод та переважаючих вітрів, позиція у рельєфі, мікрокліматичні особливості, особливості ґрунтово-рослинного покриву тощо. Саме цей набір характеристик засвідчує належність екомережі та її складових до об'єктів природничої географії.

4. Разом зі збереженням біорізноманіття екомережа призначена для збереження також ландшафтного різноманіття. Тобто ландшафти як комплексні географічні утворення є неодмінними її складовими і визначають рівень ландшафтного різноманіття у її межах. Розуміння екомережі як необхідної передумови охорони ландшафтів пов'язане з тим, що згідно з міжнародними та європейськими стандартами охорони та збереженню підлягає не тільки біологічне, а й ландшафтне різноманіття.

5. Акцентуючи особливу увагу на правовій охороні ландшафтів, створення екологічних мереж здатне вирішити такі винятково важливі завдання, як припинення процесу деструктивної та неконтрольованої зміни ландшафтів, їх гомогенізації та встановити нові правові важелі для їх відновлення й охорони. Формування екологічних мереж є найбільш ефективним способом збереження гармонії природних і змінених ландшафтів, їх варіативності, а також умов для забезпечення здорового та безпечного навколишнього середовища для людей.

6. Законодавство про екологічну мережу України ґрунтується на положеннях шести програм екологічних дій ЄС, низці міжнародних конвенцій, в основі яких визначено охороняти переважно біоресурси, екологічні системи, ґрунти, інші природні ресурси передусім як природні комплекси, які можна віднести до поняття ландшафтів. Національне законодавство України визначає правовий режим природних ландшафтів як невід'ємної частини екологічної мережі нашої країни, який законодавчо регламентований лише щодо земель природно-заповідного фонду і меншою мірою – щодо інших різновидів ландшафтів.

7. Екомережа та її складові елементи більшою мірою вкладаються у природні географічні межі, які визначаються лініями природних рубежів – річкового русла, бровки схилів, тальвегів балок, межами

поширення різновидів ґрунтів, різними глибинами залягання ґрунтових вод, поширенням рослинних угруповань та ін.

8. Природні особливості екомережі пов'язані перш за все з обов'язковою умовою її формування – в межах відносно непорушених ділянок географічного простору. Відносна їх збереженість пояснюється відсутністю зручностей антропогенного природокористування, тобто їх господарське використання незручне і потребує додаткових витрат або дуже ускладнене. Такими на теперішній час є схили річкових долин та балок, приморські схили, затоплювані пониззя річкових заплав, підтоплювані солончаки, місця близького залягання кристалічних порід та місця їх виходів на денну поверхню.

На географічному змісті екомережі наголошував у свій час видатний український географ-ландшафтознавець В.М. Пащенко, наголошуючи на гуманістичній її складовій. Так само багато провідних українських географів (П.Г. Шищенко, М.Д. Гродзинський, В.М. Самойленко, Г.І. Денисик, В.П. Воровка, О.П. Гавриленко, Ю.В. Яцентюк та інші) активно досліджували складові екомережі України упродовж останніх кількох десятиліть.

Таким чином, екомережа у повній мірі є географічним об'єктом, який характеризується територіальністю-просторовістю та, закономірно, чіткими географічними характеристиками залежно від їх місця у географічному просторі.

N.M. Voroshylova, O.O. Naumova

*SE «Kolomiychenko Institute of Otolaryngology
of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine», Kyiv*

N.V. Obernikhina

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

S.V. Pyrogovska

National University of Kyiv-Mohyla Academy

voroshilovanatalia@ukr.net

HAPTEN EFFECTS OF NICKEL AND COPPER IONS AS AN INTEGRAL PART OF THEIR TOXICITY: IN VITRO MODELING

The consequences of technogenic load on the environment cause the increased interest in the mechanisms of toxic action of certain pollutants. Among the latter, a special place belongs to heavy metals, in particular – to Nickel and Copper. Widespread use of nickel and its alloys has led to the

development of allergic contact dermatitis, which to some extent is characteristic of 9.7 to 32.1 % of the population of developed countries [1]. It's believed that this is due to the hapten properties of Nickel ions formed by contact of the metal with human skin under the influence of acidic environment of sweat (pH 3.8-6.2). The interaction of Nickel ions with body proteins leads to denaturation with the subsequent development of an unbalanced immune response. Instead, neither for Copper, nor for its alloys such effects are not typical. It is also known that the consequences of poisoning by Nickel ions are much more severe than those of Copper ones. This is more surprising because the stability of the complexes of Copper ions with amines is not only interior, but even exceeds those of Nickel ions: constants of instability of complex ions $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ and $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ are 2.1×10^{-13} and 1.8×10^{-9} , respectively. It was of interest to model the processes of interaction of Nickel and Copper ions with structurally different proteins under the influence of the destabilizing effect of temperature and weakly acidic pH values. Particular attention was paid to the formation of condensed β -structures, which are the kind of «energy bottom» of the conformational states of protein molecules [2].

The aim of this study was to investigate the dependence of the nature of the interaction of Nickel and Copper ions on the structure of the studied proteins at different values of pH, temperature and ion concentration.

Human serum albumin (HSA), egg ovalbumin (OvA) and gelatin (Gt) were selected as test proteins on the reasons of their structure. The molecule of HSA (66.6 kDa) consists almost entirely of α -helices. OvA (45 kDa) contains approximately equally α -helical regions and β -folded structures and with increasing temperature is almost completely rebuilt into β -folded structures. Gt is a product of collagen degradation and consists of a wide range of denatured protein fragments with an average molecular weight of about 40 kDa. The final protein concentration in the samples was 10 mg / ml in 0.9 % NaCl solution with 0.1 % NaN_3 and adjusting to the desired pH value with 2 n HCl or NaOH solutions. The pH range from 7.0 to 5.0 was studied as the one that best corresponds to the values of human sweat. The range of concentrations of metal ions ranged from 10^{-3} to 10^{-9} M. To destabilize the starting structure of proteins, a stepwise increase in temperature from 40°C to 60°C with a ten-degree interval and two-day incubation for each of the temperature values was used. Changes in the physical state of the studied proteins were observed visually and by use of light microscopy and polarization one with specific to β -folded structures dye Congo red [3].

Stepwise heating of protein solutions was accompanied by different, depending on the nature of the protein, aggregation effects. Both ovalbumin and serum albumin formed aggregates that showed optical activity. When the

Congo was stained red, the aggregated proteins turned red under a light microscope and bright red with the inclusion of green in the polarizing one (Fig. 1). The appearance of intense red color may be a consequence of the fluorescence of Congo red complexes with β -structured aggregates, while green color is a generally accepted criterion for determining the manifestation of birefringence. The following difference is noteworthy. OvA preparations were aggregated regardless of pH values and the presence of Ni^{2+} or Cu^{2+} ions in the system, whereas in the case of HSA the formation of aggregates was observed only in metal-containing samples.

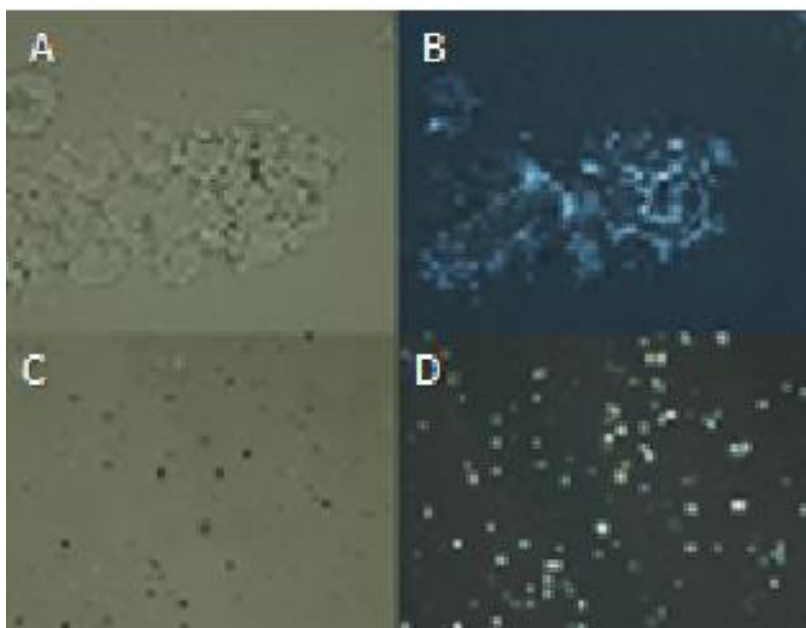


Fig. 1. Typical samples of protein aggregates, $\times 200$:

A – without staining the drug in a light microscope; B is the same sample in a polarized microscope; C – stained Congo red drug in a light microscope; D is the same drug in a polarized microscope

Unlike HSA and OvA, Gt preparations did not aggregate under the conditions of heat treatment. This did not come as a surprise, as gelatin is a product of thermal destruction of collagen. However, the absence of visible sediment does not mean the absence of an aggregation process. The association of protein molecules inevitably goes through the stage of formation of a nano-sized aggregate. According to Abbe's constraint, objects less than 0.61 wavelengths remain invisible. With respect to the visible light range (400-600 nm) and the bond length in the β -structured protein aggregate, this means the invisibility of a supramolecular object of the order of 70 million kDa. In recent years, the methods of obtaining and properties of such compositions, called nanofluids or hydrogels, are intensively studied in various research centers. Similar systems are formed in a living organism.

Thus, recently in our laboratory experimentally proved that they belong to the Bence-Jones protein, which is formed by a number of pathological processes [4]. It is known that due to the high affinity of β -structured protein aggregates to Congo red, the latter is able to precipitate a suspension of artificial β -structured protein aggregates [3]. Therefore, the excess of 0.5% aqueous solution of Congo red was added to the studied Gt preparations. The formation of precipitates was observed, which at observation under a polarizing microscope gave a picture typical of β -structured aggregates (Fig. 2).

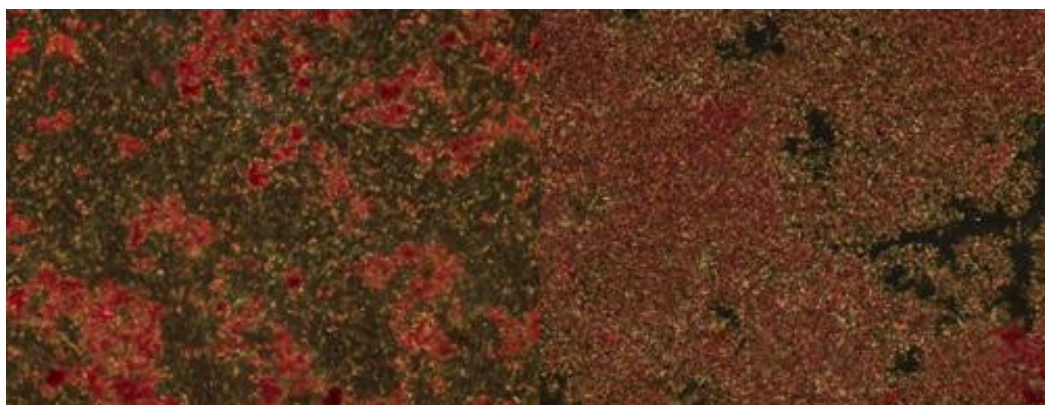


Fig. 2. Polarization microscopy of gelatin samples deposited with Congo red after incubation with Ni^{2+} ions (left) and Cu^{2+} (right), $\times 200$.

The pH of the incubation system was 5.0, the concentration of metal ions 10^{-9} M

Significant differences in the aggregation capacity of Copper and Nickel ions were revealed. It was found that the rate and intensity of deposition increases with the concentration of metal ions and decreases with pH increasing. At pH 7.0 even at a metal ion concentration of 10^{-3} M the precipitation occurred with the participation of Ni^{2+} ions only, while samples with Cu^{2+} remained transparent. In other words, at close to physiological pH levels, the hapten function of Copper ions is significantly inferior to that of Nickel ones. The obtained data allow to explain the allergenic effect of Nickel and the absence of such in Copper.

References

1. Наумова О.А. Аллергическая реакция на никель. *Клінічна імунологія. Алергологія. Інфектологія*. 2019. № 2 (115). С. 11–19.
2. Jahn T., Radford S.E. The Yin and Yang of protein folding. *FEBS Journal*. 2005. 272. P. 5962–5970.
3. Buxbaum J., Linke R. A Molecular History of Amyloidosis. *J.Mol.Biol.* 2012. 421, 142–159.
4. Voroshylova N.M., Timchenko M.D., Verevka S.V. Bence-Jones protein as a form of nano-scaled β -stacked supramolecular aggregates. *Ukr. J. Nephrol. Dial.* 2019. 4 (60). P. 39–44.

А.А. Гаврилюк, О.Д. Ігнатюк
Поліський національний університет
i.tanya 1503@gmail.com

СТВОРЕННЯ БЕРЕЗОВО-СОСНОВИХ КУЛЬТУР В ЖИТОМИРСЬКОМУ ПОЛІССІ

Штучне відновлення соснових насаджень в Житомирському Поліссі відіграє основну роль у системі лісовідновних заходів. Зростання загального обсягу лісокультурних робіт відбувалось за рахунок заліснення староорних та сильно еродованих земель.

Збільшення обсягів робіт з лісовідтворення у найближчі роки буде сприяти позитивним кількісним змінам у лісовому фонді регіону, що дозволить повніше задовольнити потреби населення у деревині та в інших ресурсах і корисних властивостях лісу.

В усіх гігروتобах борів та суборів Полісся головною породою є сосна. Насадження всіх інших порід за продуктивністю тут нижчі соснових. Соснові ліси розповсюджені у дуже широкому діапазоні умов, що обумовлено біологічними особливостями цієї породи – ксероморфністю і пластичністю кореневої системи, невибагливістю до багатства та зволоження ґрунтів, високою стійкістю до низьких температур повітря.

Для підвищення продуктивності та стійкості штучних насаджень сосни рекомендується введення листяних порід для всіх типів лісорослинних умов, крім дуже сухих борів. Що ж до впливу берези на ріст сосни, то висновки дослідників співпадають далеко не завжди. Взаємодія сосни з березою як у лісостанах природного так і штучного походження викликає чимало суперечок не одне десятиліття. Одні відмічають, що при наявності у складі лісових культур берези понад 10 %, продуктивність сосняків зменшується, однак це зменшення продуктивності підвищує біологічну стійкість останніх та покращує родючість ґрунтів. Інші рекомендують тримати частку берези у складі мішаних культур на рівні 20–30 %, деякі займають діаметрально протилежну позицію – пропонують повністю вилучити її зі змішаних насаджень [1–3].

У наш час основною категорією площ, яка іде під заліснення у лісгосподарських підприємствах різних форм власності, залишаються свіжі зруби. Створення лісових культур проводиться згідно технологічних схем, приведених в додатках до таксаційних описів. З врахуванням природного поновлення, типу лісорослинних умов, особливостей ділянки в технологічній схемі вказані способи обробітку ґрунту, спосіб створення, схема змішування порід тощо. При створенні

лісових культур у різних типах лісорослинних умов було застосовано практично однакове розміщення садивних місць – $2,5 \times 0,7$, схеми змішування протягом декількох років застосовувалася однакові – 4рС31рБп та на зрубках, які вийшли з-під суцільних санітарних рубок – 7рС33рБп. Використання такої схеми пояснюється тим, що значна частина площ соснових насаджень була вражена кореневою губкою, тому щоб запобігти в майбутньому цій хворобі, в насадження сосни вводять значну кількість берези, зменшують відстань у рядах з метою прискорення змикання лісових культур, створюючи лісове середовище, тим самим запобігаючи заселенню ділянок збудниками хвороб.

У березово-соснових культурах, дерева сосни характеризуються меншою інтенсивністю росту, ніж дерева берези. Природно, що приріст саджанців у висоту з віком зростає рівномірно, але встановлено, що дерева берези у насажденні 6-ти, 8-ми та 10-ти років вищі, ніж дерева сосни на 10–12 %.

Для нових підходів відтворення лісових ресурсів на засадах екологічно орієнтованого лісівництва актуальними залишаються положення змішування дерев у насажденні з врахуванням екологічних вимог, соціально-економічних завдань та природно-кліматичних умов регіону.

Література

1. Береза в сосняках. К.К. Буш, П.П. Залитис, Я.П. Бисениекс, М.А. Крастиньш, Х.К. Буш. Рига: Зинатне, 1989. 59 с.
2. Особливості структури запасу березово-соснових деревостанів Західного Полісся. В.М. Гончар, С.Л. Копій, Ю.Й. Каганяк, Л.І. Копій. *Науковий вісник НУБіП України: Серія «Лісівництво та декоративне садівництво»*. К.: ВЦ НУБіП України, 2012. Вип. 171. Час. 3. С. 23–29.
3. Тябера А.П. Роль берези в спелих сосняках. *Лесн. хоз-во*. 1979. № 8. С. 25–27.

І.Ю. Гавриш

*Мелітопольський державний педагогічний
університет імені Богдана Хмельницького
irochkagavrish@gmail.com*

ЕПІФІТНА ЛІХЕНОФЛОРА ЯК ІНДИКАТОР СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ЗАБРУДНЕННЯ МІСТА МЕЛІТОПОЛЬ

Якість навколишнього середовища є основним фактором здорового майбутнього покоління та благополуччям в країні. Його досліджують різноманітними методами і засобами, приладами та індикаторами. Одним із біоіндикаційних методів дослідження якості довкілля, зокрема забрудненості атмосферного повітря, є ліхеноіндикація. Актуальність нашого дослідження пояснюється важливістю дослідження стану однієї з найважливіших складових довкілля – повітря, без якого більшість живих організмів здатні функціонувати лічені хвилини. Саме цим і визначається актуальність даного дослідження.

Метою роботи стало визначення екологічного стану атмосфери окремих функціональних зон урбанізованого середовища міста Мелітополь на основі екологічних особливостей урбаногрупепіфітних лишайників.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

- встановити видовий склад та екологічні особливості урбаногруп епіфітної ліхенофлори міста Мелітополь;
- визначити ізотоксичні функціональні зони аеротехногенного забруднення за індексом чистоти повітря (ІЧП).

Існує великий спектр ліхеноіндикаційних методик (порівняльні методи, методи картування, ліхеноіндикаційне індуксування, методи лінійних пересічень), які були використані під час дослідження.

Функціональними одиницями слугували райони всередині житлової забудови, промислові зони, рекреаційні території, зони, розташовані поряд з автодорогами. В якості контрольних використані зразки, відібрані у рекреаційній зоні лісопарку (ЛС), розташованої в межах міста. Відібрано близько 70 проб для подальших ліхеноіндикаційних досліджень. Орієнтування на місцевості та фіксування GPS координат здійснювали за допомогою навігатора та інтернету.

Матеріал збирали маршрутним методом. Територія поділена на квадрати розміром 1км². У кожному з них вивчали всі види добре освітлених вуличних насаджень, а також паркових зон міста. Після цього робили вибірку: у кожному квадраті виділяли декілька квадратів розміром 10×10 м. У кожному квадраті вибрали 10 старих, але здорових дерев, що ростуть окремо. На кожному дереві підраховували кількість

видів лишайників та проективне покриття. Основними видами виступили *Acercampestre* L., *Quercusrobur* L., *Robiniapseudoacacia* L., *Populusnigra* L., *Populusalba* L., *Gleditsiatriacanthos* L., *Fraxinusamericana* L., *Fraxinusexcelsior* L., *Ailanthusaltissima* L., *Acernegundo* L. [2]. Встановили, що в місті переважно зустрічаються три основні групи лишайників: накипні, листуваті та кущисті.

В якості біоіндикаторів ступеню аеротехногенного забруднення урбосистеми були використані епіфітні лишайники: 5 видів листуватих – *Xanthoriparietina* (L.) Belt., *Parmeliasulcata* T. Tayl. (Neck.), *Physconiagrisea*, *Physciastellaris* (L.) Nyl., *Phaeophysciaorbicularis* (Neck.) Moberg, *Hypogymniaphysodes* (L.) Nyl., 2 види накипних – *Lecanoraconizaeoides* Nyl. exCromb., *Lecanoracarpinea* (L.) Vain. та 2 види кущистих – *Ramalinafraxinea* (L.) Ach., *EverniaPrunastri* (L.) Ach. [4].

Після закладки пробних ділянок ми використали метод лінійних пересічень та підраховали проективне покриття лишайників. Саме цей метод нами був використаний у якості основного [2].

Видовий і якісний склад ліхенофлори міста Мелітополя, а також висока чутливість окремих видів до аеротехногенногополлютанта наочно відображають ступінь забрудненості різних функціональних зон урбоекосистеми. Аналіз кількісного складу епіфітних лишайників показав, що в досліджених функціональних зонах в якості субстрату перевага віддається листяним, а не хвойним породам [1; 3].

Епіфітні лишайники в різних структурно-функціональних зонах Мелітополя в основному характеризувалися дуже дрібними, пригнобленими талломами. Слід зазначити, що лишайники, які ростуть на деревах вздовж автотраси, відрізнялися брудно-жовтим або сірим забарвленням і мали важко віддільні від кори дерев ламкі талломи. Такий стан ліхенофлори є результатом впливу аерополлютантів, що містяться у вихлопних газах автотранспорту.

Виходячи з отриманих та проаналізованих даних на території міста Мелітополь до видового складу урбанотолерантних епіфітних лишайників належать *Xanthoriparietina*, до урбанофобних – *Evernia Prunastri* та урбанофільних – *Lecanoracarpinea*. Вони відрізняються стійкістю до рівня урбанізації. Наявність *X. parietina* та лишайників роду *Lecanora* свідчить про високий ступінь забруднення атмосфери.

Ізотоксичні функціональні зони аеротехногенного забруднення за Індексом чистоти повітря були виявлені нами таким чином: Новий Мелітополь – 24,3 (дуже забруднена), Мікрорайон – 32,4 (середньо забруднена), парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва ім. М. Горького – 41,4 (слабо забруднена), Лісопарк – 45 (слабо забруднена), Північний переїзд – 32,4 (середньо забруднена), район м'ясокомбінату – 2,4 (лишайникова пустиня), центральний ринок – 16,2 (дуже забруднена).

Література

1. Аверчук А.С. Екоморфи лишайників у місцезростаннях околиць м. Іловайська. *Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону*. Донецьк : ДонНУ, 2009. № 1(9). С. 37–42.
2. Кондратюк С.Я. Ліхеноіндикаційне забруднення повітря у м. Львові / С.Я. Кондратюк, В.О. Кучерявий, В.О. Крамарець та ін. *Український ботанічний журнал*. 1991. 48, № 2. С. 72–76.
3. Малышева Н.В. Лишайники малих городов Северо-Запада России. *Ботанический журнал*. 2003. Т. 88, № 10. С. 40–50.
4. Постоялкін С.В. Лишайники угольського масиву Карпатського біосферного заповідника : автореф. дис. ... канд. біол. Наук

І.В. Гарячий, Н.М. Манішевська

*Відокремлений підрозділ Національного університету
біоресурсів і природокористування України
«Боярський коледж екології і природних ресурсів»
gariachiy02@ukr.net, manishevskan@ukr.net*

НЕГАТИВНІ НАСЛІДКИ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

Причиною кліматичних змін, на нашу думку, є порушення енергетичного балансу біосфери та її складників – природних типів екосистем, що виникають під впливом широкомасштабної дії потужного антропогенного фактора.

Функціонування екосистем спрямоване на зв'язування енергії, збереження внутрішньої організації своєї структури. За наявності великого градієнта між енергозапасами окремих блоків біосфери виникає дисбаланс: зростають показники ентропії, знижується впорядкованість. Природні екосистеми вже нездатні забезпечити необхідну стабілізацію, тож зовнішні чинники реагують відповідно, переміщуючи енергію в горизонтальному і вертикальному вимірах [4]. Саме це призводить до появи злив, буревіїв, смерчів, підвищення середньорічних температур і зростання амплітуди коливання кліматичних показників, інших катаклізмів. Коли показник ентропії перевищує показник внутрішнього стану організації системи, нездатної протидіяти зовнішньому впливу, руйнуються структурні зв'язки, і система розпадається [4].

Міжурядова асамблея зі змін клімату 2007 р. підготувала звіт, що відображає найновіші і найсучасніші знання з цього питання. Він базується на численних дослідженнях, проведених найвідомішими вченими різних регіонів світу. У звіті, зокрема, зроблено три головні висновки:

1. Антропогенно спричинені зміни клімату – це реальність. Можливо, вони накладаються на природні зміни, що, поєднуючись, здійснюють такий резонансний вплив. Метеорологи встановили, що середня температура в Україні за останні десять років підвищилася на 0,3–0,6 °С (за останні 100 років – на 0,7 °С). Це призвело до того, що за 150 років на всіх рівнях організації біорізноманіття спостережено скорочення і темпи втрат зростають.

2. Якщо зміни клімату відбуватимуться з таким градієнтом, то катастрофа неминуча. За розрахунками вчених, підвищення температури на 2 °С призведе до незворотних змін.

3. Стримати зміни клімату (особливо запобігти їхнім наслідкам) технічно і економічно поки ще можна [2].

Передбачивши і спрогнозувавши на основі сучасних наукових досягнень зміни клімату, потрібно виробити план заходів і послідовно їх реалізовувати. Оптимісти переконані, коли нація досягає добробуту, вона починає розв'язувати екологічні проблеми. Наприклад, сьогодні р. Темза і м. Лондон чистіші, ніж за часів Середньовіччя. Проте більшості країн і континентів ще далеко до вирішення екологічних проблем. У чому проявляються зміни клімату і чим вони загрожують людству? Якщо раніше увагу акцентували здебільшого на підвищенні температури, то зараз розглядають й інші можливі сценарії (GISS, UKMO, CCCM, GFDL), що за будь-яких обставин ведуть до суттєвих змін екосистем, наприклад:

1. Підвищення температури на 1 °С спричинює зсув природних зон на 160 км, а, за прогнозами вчених, температура може зрости на 3 °С.

2. Зникне низка екотопів, особливо тих, що перебувають в екстремальних умовах: арктичних чи антарктичних (стації білого ведмеда, моржів, пінгвінів), альпійських стацій у низьких горах (наприклад, у Карпатах), багатьох пустельних типів, а також біотопів Середземномор'я, тропічних дощових лісів тощо. Усього названо 34 світові гарячі точки.

3. Підвищення середньозимових температур (в Україні середня температура січня вже зросла на 1,5–2,5 °С, лютого – на 1–2 °С [6]), подовження періоду вегетації, зростання / скорочення кількості опадів змінить гідротермічні цикли, які визначають розвиток біоценозів (у середніх широтах спостережено мезофітизацію екосистем). Низькі екстремальні зимові температури, що стримували поширення багатьох видів бур'янів.

4. Катаклізми: сніг у пустелі, рекордні високі та низькі температури, пізньовесняні приморозки, що знижують урожайність сільськогосподарських культур і дикорослих видів (наприклад, чорниці у 2008 р.), повені (торік у Карпатах за кілька днів випала двомісячна

норма, в Аравії кількість опадів у вигляді злив перевищила 4–5-річну норму), засухи, опустелювання (у квітні ц. р. на Пекін випало 330000 тонн пилу, і піщані дюни пересунулися ближче до міста на 70 км), буревії, смерчі, торнадо тощо.

5. Підвищення вмісту CO₂ та інших газів провокує розвиток парникового ефекту. Через спалювання біомаси, споживання викопного палива формуються коричневі хмари, що пришвидшує нагрівання нижніх шарів атмосфери [1].

Дуже важливо провести еколого-біологічні дослідження, оскільки види і їхні угруповання є чутливими індикаторами стану довкілля, реагують на різні, зокрема і кліматичні, зміни. Тому необхідно розширити наукові пошуки для оцінювання впливів різних типів загроз, викликаних зміною клімату, на структуру популяцій і біоценозів, використання їхніх ознак як індикаторів стану довкілля. Слід виділити види та біотопи (екосистеми), що перебувають у межах ризику, для розроблення заходів щодо їх збереження. Доцільно організувати й провести відповідні експерименти щодо впливу певних кліматичних факторів на компоненти екосистеми (такі експерименти вже проведено в Нідерландах, країнах Прибалтики). Вони потребують значного фінансування, але досить ефективні. На жаль, Україна не може піднятися до рівня країн, які проводять експериментальні дослідження змін клімату, але прості експерименти на наших стаціонарах нам під силу. Для цього потрібно:

- відновити діяльність екологічних стаціонарів;
- започаткувати створення та підтримку насінневих банків рослин не тільки як бази для проведення наукових досліджень, але й для збереження та культивування видів рослин;
- розробити методи охорони та розведення шляхом культивування *in-vitro* видів, яким загрожує зникнення, та репатріювати їх у потенційно можливі для зростання екотопи;
- розробити екомережі зі збереженням природних комплексів і окремих видів за умови зміни клімату та природного середовища [3].

Це неповний перелік завдань, що ставить перед нами природа. Важливо, щоб ми не залишилися байдужими і вчасно реагували на попереджувальні сигнали довкілля, адже давно відомо, що значно легше і дешевше запобігти лиху, ніж ліквідувати його наслідки [2].

Література

1. Багнюк В., Дідух Я., Цивінський Г. Після «Великої меліорації». Критичні думки щодо проекту «Стратегія економічного та соціального розвитку Херсонської області до 2015 року». *Вісник НАН України*. 2007. № 7. С. 28–38.

2. Букша Й.Ф., Гожик П.М., Ємельянова Ж.Л. Україна та глобальний парниковий ефект. Кн. 2. Вразливість і адаптація екологічних та економічних систем до зміни клімату. К.: Вид-во Агентства з раціонального використання енергії та екології, 1998. С. 120–187.
3. Голубець М.А. Плівка життя. Львів: Поллі, 1997. 186 с.
4. Дідух Я.П. Порівняльна оцінка енергетичних запасів екосистем України. *Укр. ботан. журн.* 2007. Вип. 64. № 2. С. 177–194.

*В.Я. Гассо, К.К. Голобородько,
Ю.П. Бобильов, В.Б. Петрушевський*
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

ДО РОЗРОБКИ ІННОВАЦІЙНОЇ МЕТОДИКИ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНОЇ БІОІНДИКАЦІЇ ПЕСТИЦИДНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Щорічне зростаюче використання пестицидів в Україні на теперішній час складає близько 100000 тон. Дієвий контроль якісного складу та кількості використаних пестицидів, у тому числі заборонених, контрафактних та протермінованих, на сьогодні не здійснюється. Зафіксовані випадки масової загибелі бджіл, ураження домашніх та диких тварин і рослин. Сучасні пестициди часто мають короткий період розкладу. Наприклад, неонікотиноїд імідаклоприд розкладається за 14–30 днів, тому вже через місяць після застосування пестицидів, навіть у значних кількостях, майже неможливо виявити їх залишки у ґрунтах або воді і навіть зафіксувати факт їх застосування. Але за цей час пестициди встигають викликати хронічні патогенетичні порушення в різних групах організмів, у тому числі і у людини. Актуальною проблемою є відсутність загальноприйнятих та достовірних методів виявлення фактів застосування різноманітних пестицидів в період, заявлений як офіційний після їх розкладання.

За період використання пестицидів у світовій практиці накопичено великий обсяг наукових даних щодо їх токсичності. Токсичність всіх пестицидів, на відміну від багатьох інших речовин, які виробляє промисловість, досліджували досить ретельно та без виключень. Однак, здебільше ці результати отримані в стандартних тестах на токсичність, стосуються невеликої кількості тест-об'єктів та присвячені лише окремим показникам [1].

За останні п'ять років переважна більшість наукових публікацій описує дослідження дії заздалегідь відомих концентрацій одного, іноді

суміші двох, пестицидів на групи експериментальних тварин в лабораторному експерименті [2]. Це стосується і використання генетичних маркерів [3; 5]. Невелика кількість досліджень присвячена накопиченню пестицидів в організмах диких видів [6]. У переважній більшості вони стосуються або стійких отрутохімікатів, або територій з недавньою обробкою і часто у великих кількостях. Іноді використовуються просто показники смертності [7-8].

За результатами лабораторних тестів запропоновано декілька біомаркерів впливу отрутохімікатів на організми [9]. Однак, на теперішній час не запропоновано комплексної методики оцінки молекулярно-генетичних порушень, які індукуються за умов хронічної дії малих концентрацій пестицидів і можуть мати віддалені наслідки. Не розроблено методики біоіндикації на основі такої оцінки. Екотоксикологічні ефекти нових пестицидів, які постійно з'являються на ринку, часто залишаються не повністю відомими, тому що стандартні методи визначення їх екологічного ризику не відображають порушення молекулярних процесів з одного боку, та довготривалих екологічних наслідків з іншого.

Україна – це регіон з високою інтенсивністю сільськогосподарської діяльності, де загальні обсяги аграрного виробництва збільшуються на фоні широкого використання пестицидів. У Державному реєстрі пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні налічується 9791 позиція (на 30.09.2019). За 2016–2017 роки зареєстровано 1092 пестициди, 298 з яких належать до класів I (надзвичайно небезпечні) і II (небезпечні). Щорічне використання пестицидів в Україні складає близько 100000 тон вартістю приблизно 2 млрд. дол. США. Окрім того, обіг незаконних пестицидів може становити приблизно 25 % ринку, а у роздрібних продажах – до 50 %. На жаль, дієвий контроль які саме пестициди використовуються та в якій кількості, чи законно вони ввезені в Україну та чи не використовуються заборонені до використання або протерміновані отрутохімікати, на сьогодні не здійснюється. Внаслідок використання пестицидів з порушенням природоохоронних та санітарних норм в Україні зафіксовані випадки масової загибелі бджіл, домашніх та диких тварин, ураження рослин. Сучасні пестициди мають набагато менший період розкладу ніж ті стійкі органічні забруднювачі, які з'явилися до початку 90-х років ХХ сторіччя. Наприклад, неонікотиноїд імідаклоприд має термін розкладу від 14 до 30 днів. Це призводить до того, що вже через місяць після використання таких пестицидів їх залишки у ґрунтах або воді виявити майже неможливо.

Необхідно також враховувати значну різноманітність пестицидів за хімічними та токсикологічними характеристиками, обсягами та

площами їх використання, появу за останні роки нових отрутохімікатів на ринку України здебільше з Китаю, якість та безпека яких може викликати обґрунтовані сумніви. Незважаючи на широке використання, молекулярні механізми їх токсичної дії залишаються незрозумілими. У той же час, якщо пестициди застосовували з порушенням санітарних норм безпеки, відбувається довготривалий вплив на живі організми та їх угруповання.

Для оцінки стану екосистем, куди потрапляють пестициди та продукти їх трансформації, все ще не існує загальноприйнятих та достовірних методів для всебічної оцінки впливу пестицидів на стан популяцій живих організмів та екосистем в цілому. Генотоксичні та цитотоксичні ефекти значної частини сучасних пестицидів та їх вплив на регуляторні процеси в клітинах практично не досліджені для різних філогенетичних груп організмів практично не досліджені. У той же час, саме біоіндикація надає можливість довести факт токсичної дії пестицидів на окремі екосистеми, навіть у випадку неможливості їх виявлення сучасними методами дослідження ґрунтів та води. З іншого боку, цитотоксичні та генотоксичні ефекти можуть приводити до суттєвого пригнічення процесів життєдіяльності, що може викликати негативні впливи на наступних рівнях організації живого: впливати на чисельність тварин та їх біорізноманіття. Тому біоіндикація дозволить виявити як молекулярні мішені, так і системні негативні наслідки впливу пестицидів на живі організми. На теперішній час комплексна методика біоіндикації впливу пестицидів на екосистеми відсутня.

Інноваційна методика біоіндикації, що пропонується, передбачає створення системного підходу до виявлення токсичних ефектів пестицидного забруднення довкілля з використанням нейромолекулярних та генотоксичних маркерів на фоні екологічної оцінки стану популяцій тварин. Це дозволить як виявляти токсичний вплив навіть малих доз пестицидів, так і оцінювати віддалені ускладнення і наслідки для різних філогенетичних груп тварин, що, у свою чергу, дозволить розробити ефективні стратегії збереження окремих популяцій та цілих екосистем.

Література

1. Pesticides: Advances in Chemical and Botanical Pesticides. (2012). Ed. R.P. Soundararajan. IntechOpen, doi: 10.5772/2609
2. Ma, Y, Li, B, Ke, Y, Zhang, YH. (2019). Effects of low doses Trichlorfon exposure on *Rana chensinensis* tadpoles. *Environmental Toxicology*. 2019; 34: 30–36. <https://doi.org/10.1002/tox.22654>
3. Gonçalves M.W. et al. (2017). The agricultural impact of pesticides on *Physalaemus cuvieri* tadpoles (Amphibia:Anura) ascertained by comet assay. *Zoologia (Curitiba)*, 34. doi.org/10.3897/zoologia.34.e19865

4. Ladeira C., Smajdova L. (2017). The use of genotoxicity biomarkers in molecular epidemiology: applications in environmental, occupational and dietary studies. *AIMS Genetics*, 4(3): 166–191. doi: 10.3934/genet.2017.3.166.
5. Cayir A. et al. (2019). Comet assay for assessment of DNA damage in greenhouse workers exposed to pesticides. *Biomarkers*, 24(6): 592–599. <https://doi.org/10.1080/1354750X.2019.1610498>
6. Brodeur J.C., Candiotti J.V. (2017). Impacts of agriculture and pesticides on amphibian terrestrial life stages: potential biomonitor/bioindicator species for the Pampa region of Argentina. In: *Ecotoxicology and Genotoxicology: Non-traditional Terrestrial Models*. 163–194.
7. de Oliveira R.C. et al. (2016). Bee pollen as a bioindicator of environmental pesticide contamination. *Chemosphere*, 163:525-534. doi: 10.1016/j.chemosphere.2016.08.022.
8. Shing W.L. et al. (2018) Using the Responses of Green Algae *Spirogyra* as Bioindicator for Metals and Pesticides Pollution. *JESAM*, Vol 21 No 2, pp. 1-6.
9. EPA: Defining Pesticide Biomarkers. (2019). <https://www.epa.gov/pesticide-science-and-assessing-pesticide-risks/defining-pesticide-biomarkers>

І.І. Герасимова, О.А. Дюдяєва

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

ВИМОГИ ВІТЧИЗНЯНОГО ЗАКОНОДАВСТВА ЩОДО БЕЗПЕЧНОСТІ НЕХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

З березня місяця 2020 року на рівні національного законодавства суттєво зросла відповідальність бізнесу у сфері виробництва та реалізації нехарчової продукції. Так, правові та організаційні засади введення в обіг в Україні, а саме: перше застосування, нехарчової продукції, на яку поширюється дія технічних регламентів, та порядок здійснення перевірок безпечності даної продукції регламентуються Законом України «Про державний ринковий нагляд і контроль нехарчової продукції» [1].

Серед основних вимог даного Закону є відповідність нехарчової продукції встановленим вимогам:

– наявність на продукції знака відповідності технічним регламентам, якщо його нанесення на продукцію передбачено технічним регламентом, та додержання правил його застосування і нанесення;

– наявність супровідної документації, що має додаватися до відповідної продукції (зокрема інструкції щодо користування

продукцією), етикетки, маркування, інших позначок, якщо це встановлено технічними регламентами, та їх відповідність встановленим вимогам;

– наявність декларації про відповідність, якщо її складення передбачено технічним регламентом на відповідний вид продукції, а також відповідність такої декларації встановленим вимогам;

– загальний опис продукції та схема (креслення) конструкції виробу (технічний файл).

Щодо забезпечення безпечності нехарчової продукції, до якої технічними регламентами не встановлено спеціальні вимоги, правові та організаційні засади введення її в обіг в Україні регламентуються Законом України «Про загальну безпечність нехарчової продукції» [2]. Основна теза даного Закону полягає в тому, що виробники або розповсюджувачі зобов'язані вводити в обіг лише безпечну продукцію. У випадку якщо виробникам або розповсюджувачам продукції стало відомо, що продукція, яку вони ввели в обіг/розповсюдили, становить ризику для споживачів, несумісні із загальною вимогою щодо безпечності продукції, вони зобов'язані протягом двох робочих днів повідомити про це відповідний орган державного ринкового нагляду. Ця інформація має містити відомості про вжиті заходи із забезпечення безпечності такої продукції, за формою, яка затверджена Постановою КМУ від 26 грудня 2011 р. № 1401 [3].

Необхідно зазначити, що імпортна нехарчова продукція фактично може підпадати під контроль двічі: спершу її перевіряють митні органи під час митного оформлення, а потім органи ринкового нагляду.

За окремими видами продукції нагляд, крім Держпродспоживслужби, здійснюють Державна служба з надзвичайних ситуацій, Укртрансбезпека, Держпраці, Держлікслужба, Держекоінспекція, Морська адміністрація. Сфера повноважень щодо здійснення нагляду кожного з цих органів визначена постановою Кабінету Міністрів України № 1069 від 28.12.2016 «Про затвердження переліку видів продукції, щодо яких органи державного ринкового нагляду здійснюють державний ринковий нагляд» [4]. Крім того, органи ринкового нагляду не можуть дублювати одне одного.

Відповідно до національного законодавства *безпечною* є будь-яка продукція, яка за звичайних або обґрунтовано передбачуваних умов використання, у тому числі щодо строку служби та за необхідності введення в експлуатацію вимог стосовно встановлення і технічного обслуговування, не становить жодного ризику чи становить лише мінімальні ризики, зумовлені використанням такої продукції, які вважаються прийнятними і не створюють загрози суспільним інтересам, з урахуванням:

- характеристик продукції, у тому числі її складу, упаковки, вимог щодо встановлення і технічного обслуговування;
- впливу продукції на іншу продукцію, якщо вона буде використовуватися разом з нею;
- попереджень, що містяться на етикетці продукції, в інструкції з її використання та знищення, а також в іншій інформації стосовно продукції;
- застережень щодо споживання чи використання продукції певними категоріями населення (дітьми, вагітними жінками, людьми похилого віку тощо).

Продукція, яка не відповідає наведеному вище визначенню вважається небезпечною. Це також зазначено й у статті 1 Закону України «Про загальну безпечність нехарчової продукції».

Враховуючи, що сфера нагляду кожного з контролюючих органів зазвичай обмежена перевіркою дотримання вимог того чи іншого технічного регламенту, то саме ці регламенти і є основними нормативно-правовими документами, що визначають вимоги до безпечності нехарчової продукції.

Крім того, вимоги технічних регламентів щодо безпечності нехарчової продукції визначаються і деякими державними стандартами, більшість з яких застосовуються на добровільних засадах, крім випадків, що визначені статтею 23 Закону України «Про стандартизацію» [5], якою обов'язковість застосування стандартів встановлена певними нормативно-правовими актами.

Література

1. Закон України «Про державний ринковий нагляд і контроль нехарчової продукції» № 2735-VI від 2 грудня 2010 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2735-17#Text>
2. Закон України «Про загальну безпечність нехарчової продукції» № 2736-VI від 2 грудня 2010 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2736-17#Text>
3. Постанова Кабінету Міністрів України Порядок подання повідомлення про продукцію, яка не відповідає загальній вимозі щодо безпечності продукції, органам державного ринкового нагляду № 1401 від 26 грудня 2011 р.. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1401-2011-%D0%BF#Text>
4. Постанова Кабінету Міністрів України Про затвердження переліку видів продукції, щодо яких органи державного ринкового нагляду здійснюють державний ринковий нагляд № 1069 від 28.12.2016. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1069-2016-%D0%BF#Text>
5. Закон України «Про стандартизацію» № 1315-VII від 5 червня 2014 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1315-18#Text>

В.В. Гільов, О.М. Щербакова
ДВНЗ «Придніпровська державна академія
будівництва та архітектури»
hilyov.v@gmail.com

РОЗРОБКА ТЕОРЕТИЧНОГО МЕТОДУ З ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ НАФТОПРОДУКТІВ У ВОДОЙМИ ВІД МАЛОМІРНОГО ФЛОТУ

Небезпека присутності нафтопродуктів у водних об'єктах безпосередньо пов'язана з присутністю сполук, що загрожують життю водних організмів, так і для їх нормального функціонального стану. Особливо вразливі до нафтової інтоксикації організми на стадії розвитку. Одним з істотних джерел забруднення гідросфери є водний транспорт, але питання впливу маломірного флоту (МФ) на водні об'єкти по сьогоднішній день недостатньо розглянуто.

Розробка теоретичного методу визначення концентрації нафтопродуктів у водоймі від маломірного флоту.

Велику небезпеку для екосистем водних об'єктів представляють нафтопродукти, які є одними з найбільш поширеніших і токсичних забруднюючих інгредієнтів. Кількість нафтових вуглеводнів, що надходять у Світовий океан, за різними джерелами оцінюється в 5-10 млн. тонн, щорічно [1].

Значні кількості нафтопродуктів надходять в поверхневі водні об'єкти з недостатньо очищеними промисловими стічними водами підприємств нафтовидобувної, нафтопереробної, хімічної, металургійної та інших галузей промисловості, а також з розосередженим стоком.

За даними екологічних паспортів Дніпропетровської області за 2014-2019 роки (табл. 1), можна побачити, що середньорічна концентрація нафтопродуктів в Кам'янському водосховищі (колишнє Дніпродзержинське) за останні роки стала збільшуватися [2].

Одним із джерел забруднення нафтопродуктами водойм є маломірні моторні човни. Дуже важливо знати яка концентрація нафтопродуктів від маломірних моторних човнів буде потрапляти до водного об'єкту.

У «Рекомендаціях щодо зниження негативного впливу маломірних суден та їх стоянок на навколишнє середовище», допустима кількість моторних маломірних суден для озер і водосховищ, виходячи з умови запобігання негативного впливу на водойми забруднюючих речовин, розраховуються з урахуванням частки допустимого навантаження, яка відводиться маломірному флоту.

Таблиця 1

Середньорічна концентрація нафтопродуктів в контрольних створах

Місце спостереження за якістю води	Середньорічна концентрація нафтопродуктів в контрольних створах, мг / дм ³					
	2019 рік	2018 рік	2017 рік	2016 рік	2015 рік	2014 рік
Кам'янське водосховище						
г. Верхньодніпровськ, питний в/з	0,043	0,043	0,031	0,034	0,04	0,06
смт Аули, питний в/з м. Дніпро та м. Кам'янське	0,049	0,040	0,033	0,034	0,04	0,06

Прийнявши, що у водоймі немає інших джерел забруднення, крім катерів і моточовнів (частка допустимого навантаження на водойму по нафтопродуктам, яка відводиться маломірному флоту дорівнює одиниці), ми отримали формулу для розрахунку концентрації нафтопродуктів від маломірних суден в воді (С):

$$C = \frac{N \cdot q \cdot r}{F \cdot H \cdot T \cdot 10^3} \cdot k, \text{ мг/л} \quad (1)$$

де: N – число одиниць маломірного флоту; q – середня кількість забруднюючої речовини, що скидаються у воду одним судном за період навігації (приймається рівним 10 кг [3]); r – коефіцієнт самоочищення для даної речовини (для південних районів – 20 діб); H – товщина шару перемішування вихлопних газів з водою водойми, (0,5 м); F – площа водойми, км²; T – період навігації, діб; k – коефіцієнт, що враховує човни з електродвигунами.

Використовуючи формулу 1 були розраховані питомі концентрації нафтопродуктів у водоймі (водосховище, озеро, стоянка) при коефіцієнті самоочищення, $r = 20$ діб, що припадає на 1 км² поверхні водного об'єкта (табл. 2).

Тоді формула розрахунку концентрації нафтопродуктів у воді буде мати наступний вигляд:

$$C = \frac{C_{\text{пит}}}{F} \cdot k, \text{ мг/л} \quad (2)$$

де: $C_{\text{пит}}$ – питома концентрація нафтопродуктів у водоймі, мг км²/л; F – площа водойми, км²; k – див. формулу 1.

Таблиця 2

Визначення питомої концентрації нафтопродуктів у водоймі при терміні (коефіцієнта) самоочищення, $r = 20$ діб

Питома концентрація нафтопродуктів у водоймі, $C_{ПНТ}$, мг км ² /л						
Кількість моторних маломірних суден N	Період навігації, T , діб					
	100	120	140	160	180	200
100	0,400	0,333	0,286	0,250	0,222	0,200
400	1,600	1,333	1,143	1,000	0,889	0,800
800	3,200	2,667	2,286	2,000	1,778	1,600
1000	4,000	3,333	2,857	2,500	2,222	2,000
2000	8,000	6,667	5,714	5,000	4,444	4,000
4000	16,000	13,333	11,429	10,000	8,889	8,000
6000	24,000	20,000	17,143	15,000	13,333	12,000
8000	32,000	26,667	22,857	20,000	17,778	16,000
10000	40,000	33,333	28,571	25,000	22,222	20,000

Висновки. Проблема забруднення водного середовища нафтопродуктами залишається однією з найважливіших для екологічних досліджень.

Одним з найбільш складних питань є визначення частки маломірного флоту в загальному балансі антропогенних забруднювачів. Це обумовлено тим, що найбільш інтенсивна експлуатація моторних суден спостерігається у великих містах, де зосереджено промислове виробництво, розвинене великотоннажне судноплавство.

Найбільш складна з точки зору забруднення води, ситуація на стоянках МФ, розташованих в замкнутих затоках, ківшах або непроточних каналах і на інших водоймах зі стоячою водою. Отримана формула дозволить швидко розрахувати концентрацію нафтопродуктів у водоймі.

Література

1. Білокопитов Ю., Міцкевич А. Проблема очищення поверхневих і стічних вод від нафтопродуктів. Наукові праці. *Техногенна безпека*. 2013. Вип. 198., Том 210. 147 с.
2. Екологічний паспорт Дніпропетровської області. <https://adm.dp.gov.ua/pro-oblast/rozvitok-regionu/ekologiya> (Електронний ресурс).
3. Экология города : учебник / [под ред. Стольберга Ф. В.]. К. : Либра, 2000. 464 с.

А.Я. Гірна

Інститут екології Карпат НАН України, м. Львів

ahirna@i.ua

ПАВУКИ ВТОРИННИХ ЕКОСИСТЕМ ШАЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ

Дослідження процесів спонтанного залісення сільськогосподарських ландшафтів є однією з важливих передумов ведення природоохоронної діяльності на території об'єктів ПЗФ. Адже, лише мозаїка екосистем, що перебувають на різних стадіях сукцесії максимально сприятиме підтриманню біорізноманіття регіону, забезпечуватиме стійкість та стабільність угруповань [1]. Відтак, основою менеджменту заповідної території повинен бути пошук оптимального співвідношення площ різнопланових угідь, що створюють ландшафтну гетерогенність.

Дані про аранеофауну природних екосистем ШНПП наведені у низці публікацій [2-7]. Метою цієї роботи є встановити основні синекологічні параметри угруповань павуків молодих заростей берези (хаща) як вторинної екосистеми, що репрезентує одну з сукцесійних стадій залісення пасовищ (етап комплексного дослідження спонтанної сільватизації екосистем Волинського Полісся).

Дослідження проведені у 2019 році у березняку злаково-різнотравному (*Betuletum graminoso-variaherbosum*) вологої мезотрофної дубової соснини чорницевої (тип лісорослинних умов – В₃). Матеріал зібрано методом ґрунтових пасток (8 штук скляних 0,5 л банок, через кожні 10 м вздовж смуги хащів). Загальна експозиція становила 408 пасткодів. Визначення матеріалу проведене за [8], номенклатура таксонів прийнята за WSC [10], класи домінування – за [9]. Жирним шрифтом в таблиці виділені домінантні види (еудомінанти, домінанти, субдомінанти).

Загалом на пробній площі виявлено 31 вид павуків, що належать до 9 родин (табл.). Найбагатше представлені *Gnaphosidae* і *Linyphiidae* (по 9 видів; 29,0%). У складі фауни присутні звичайні для екосистем Волинського Полісся види. Динамічна щільність є порівняно великою і становить 134,1 особин / 100 пасткодів. Еудомінантний клас (51,4% від загальної кількості відловлених особин) формує *Pardosa lugubris*, домінантний (11,3%) – *Pardosa alacris*. Ці два морфологічно дуже близькі види часто співіснують разом. Загалом на їхню долю припадає 62,7%. Субдомінантами є *Zelotes subterraneus* і *Trochosa terricola* (табл. 1). Чотири перелічені таксони є евритопними широко розповсюдженими звичайними видами. Частка рецентів і субрецентів становить 22,3%.

Для аранеоугруповань характерні порівняно низькі індекси різноманіття (індекс Шенона – 1,94, індекс Маргалефа – 6,68). Наявність еудомінантного класу зумовлює вирівняність угруповань (за інд. Сімпсона: $1 - D$) на рівні 0,71.

Таблиця 1

Видовий склад, динамічна щільність і відносна чисельність павуків березняка злаково-різнотравного

Вид	Динамічна щільність (особин / 100 пасткодів)			% від заг. чисельності в пастках
	23.05.- 17.06.	17.06.- 12.07.	23.05.- 12.07.	
1	2	3	4	5
<i>Drassodes pubescens</i> (Thorell, 1856)	0,5		0,2	0,2
<i>Drassyllus praeficus</i> (L. Koch, 1866)	0,5	0,5	0,5	0,4
<i>Drassyllus pusillus</i> (C. L. Koch, 1833)	4,0	1,4	2,7	2,0
<i>Haplodrassus silvestris</i> (Blackwall, 1833)	4,5	2,9	3,7	2,7
<i>Haplodrassus umbratilis</i> (L. Koch, 1866)	1,5	0,5	1,0	0,7
<i>Micaria pulicaria</i> (Sundevall, 1831)	0,5		0,2	0,2
<i>Zelotes electus</i> (C.L.Koch, 1839)	0,5		0,2	0,2
<i>Zelotes latreillei</i> (Simon, 1878)	0,5		0,2	0,2
<i>Zelotes subterraneus</i> (C. L. Koch, 1833)	5,5	10,1	7,8	5,9
<i>Abacoproeces saltuum</i> (L. Koch, 1872)		1,4	0,7	0,5
<i>Centromerus sylvaticus</i> (Blackwall, 1841)		0,5	0,2	0,2
<i>Diplocephalus picinus</i> (Blackwall, 1841)		0,5	0,2	0,2
<i>Diplostyla concolor</i> (Wider, 1834)	4,0	2,4	3,2	2,4
<i>Microneta viaria</i> (Blackwall, 1841)	0,5	0,5	0,5	0,4
<i>Palliduphantes pallidus</i> (O. P.-Cambr., 1871)	0,5		0,2	0,2
<i>Tenuiphantes flavipes</i> (Blackwall, 1854)	0,5		0,2	0,2
<i>Trematocephalus cristatus</i> (Wider, 1834)		0,5	0,2	0,2
<i>Walckenaeria alticeps</i> (Denis, 1952)	0,5	0,5	0,5	0,4
<i>Agroeca brunnea</i> (Blackwall, 1833)	2,5	4,3	3,4	2,6
<i>Liocranoeca striata</i> (Kulczyński, 1882)	1		0,5	0,4
<i>Pardosa alacris</i> (C. L. Koch, 1833)	11	19,2	15,2	11,3
<i>Pardosa lugubris</i> (Walckenaer, 1802)	63	74,5	68,9	51,4
<i>Trochosa terricola</i> Thorell, 1856	7,0	17,3	12,3	9,1
<i>Zora nemoralis</i> (Blackwall, 1861)	2,5		1,2	0,9
<i>Zora spinimana</i> (Sundevall, 1833)	3,5	4,8	4,2	3,1
<i>Phrurolithus festivus</i> (C. L. Koch, 1835)	3,0	0,5	1,7	1,3
<i>Pachygnatha listeri</i> Sundevall, 1830	0,5		0,2	0,2
<i>Euryopis flavomaculata</i> (C. L. Koch, 1836)	1,0	2,9	2,0	1,5
<i>Ozyptila trux</i> (Blackwall, 1846)	0,5	1,4	1,0	0,7

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5
<i>Xysticus erraticus</i> (Blackwall, 1834)	0,5		0,2	0,2
<i>Xysticus luctuosus</i> (Blackwall, 1836)	1,0		0,5	0,4
Загалом	121,0	146,6	134,1	100,0

Таким чином, для березняка різнотравно-злакового характерні багатовидові угруповання епігеобіонтних павуків зі значною динамічною щільністю, проте низькими значеннями індексів різноманіття. Повною мірою репрезентативність і середовищеві функції березових хащів буде оцінено у порівняння з іншими екосистемами у межах відповідних сукцесійних рядів.

Література

1. Bengtsson, J., Angelstam, P., Elmquist, T., Emanuelsson, U., Forbes, C., Ihse, M. et al. Reserves, resilience and dynamic landscapes. *Ambio*. 2003. 32. P. 389–396.
2. Гірна А., Леснік В. Нові знахідки павука *Dolomedes plantarius* Clerck, 1757 на Волинському Поліссі: матер. міжнар. зоологічної конференції «Фауна України на межі ХХ–ХХІ ст. Стан і біорізноманіття екосистем природоохоронних територій», м. Львів-Шацьк (12-15 вересня, 2019 року). Львів, 2019. С. 44-45.
3. Гнелица В.А. Павуки Шацького національного природного парку, сем. Linyphiidae. *Заповідна справа в Україні*. 2012. 18(1-2). С. 91-95.
4. Євтушенко К.В. К изучению пауков Волинского Полесья. Ред. ж. *Вестн. зоологии АН Украины*. Киев, 1992. 13с. Деп. в ВИНТИ. 06.01.1993. N27-B93.
5. Євтушенко К.В. Павуки (Aranei) Шацького національного природного парку. Шацький національний парк. Наукові дослідж. 1983–1993 рр. Ковель: Світязь, 1993 (1996). С. 221–235.
6. Євтушенко К.В. Структура угруповань павуків (Aranei) пригрунтового ярусу чотирьох типових біотопів Шацького національного природного парку. *Природа Західного Полісся та прилеглих територій*. Зб. наук. праць. 2013. № 10. С. 124–130.
7. Evtushenko K.V. The first record of the Salticid spiders *Sibianor larae* and *S. tantulus* (Aranei, Salticidae) in Ukraine. *Vestnik zoologii*. 2015. 49(2). P. 185–186.
8. Nentwig W., Blick T., Gloor D., Hänggi A., Kropf C. (2019). Version 08.2019. Online at <https://www.araneae.nmbe.ch>, accessed on {20.01.2020}. doi: 10.24436/1
9. Stöcker G., Bergmann A. Ein Modell der Dominanzstruktur und seine Anwendung. 1. Modellbildung. Modelrealisierung, Dominanzklassen. *Arch. Naturschutz u. Landschaft Forschung*. 1977. № 17 (1). P. 1–26.
10. WSC (2020). World Spider Catalog. Version 21.0. Natural History Museum Bern, online at <http://wsc.nmbe.ch>, accessed on {20.01.2020}. doi: 10.24436/2

М.Ф. Головащенко, О.О. Матвійчук
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
kaf_lis@ukr.net, matveychuk2309@gmail.com

СУЧАСНИЙ СТАН РОЗСАДНИЦТВА НА УКРАЇНІ ТА В ДП «ГОЛОПРИСТАНСЬКЕ ЛМГ»

Вітчизняне розсадництво вирізняється тим, що за останні 9 років удвічі зменшилась площа комунальних розсадників та вдвічі збільшилась площа приватних. Разом з цим, головними його здобутками є опанування новітніх технологій вирощування садивного матеріалу, більш широке використання сучасних добрив, спеціалізованих субстратів тощо. Найважливішими завданнями є розширення асортименту вирощуваних культур, підвищення якості продукції та збільшення питомої ваги садивного матеріалу із закритою кореневою системою у загальних обсягах виробництва. Головними проблемами вирощування декоративного садивного матеріалу залишається недостатня увага до розвитку розсадництва з боку держави і відсутність цивілізованого прозорого ринку його продукції. Натомість декоративне розсадництво в Україні має значні потенційні можливості, про що свідчать сучасні тенденції розвитку його приватного сектору [1].

Сучасний стан декоративного розсадництва України не відповідає потенційним природним можливостям та наявним у країні трудовим резервам і тому неспроможний на належному рівні забезпечити потреби держави у садивному матеріалі для озеленення та садовопаркового будівництва. Проблема забезпеченості вітчизняним садивним матеріалом робіт із озеленення є актуальною на сучасному етапі удосконалення його виробництва та запровадження новітніх технологій вирощування.

За експертною оцінкою співвідношення імпортової та вітчизняної продукції декоративного розсадництва на внутрішньому ринку було 70 % до 30%, проте останніми роками воно кардинально змінилось і становить нині 30 % і 70 % [3]. Значна питома частка імпортованого садивного матеріалу на ринку продукції декоративних рослин України свідчить, що його вітчизняне виробництво перебуває у стані становлення з притаманними цьому періоду специфічними проблемами. Більшість з них зумовлені стихійністю та недостатністю відповідної регламентації виробництва декоративного садивного матеріалу [2]. Галузева наука на основі аналізу сучасного стану, а також врахування сучасних тенденцій та закономірностей розвитку має визначити науковообґрунтовані шляхи удосконалення декоративного розсадництва.

На сьогоднішньому етапі галузь готова до використання новітніх технологій, які базуються на програмуванні виробничих процесів, вузькій спеціалізації окремих етапів вирощування, повній механізації та автоматизації робіт. Такий перехід можливий за умов відповідного ставлення до галузі з боку держави й достатніх інвестицій у виробництво, галузеву науку та фахову освіту [4].

Проведений нами аналіз обсягів виробництва та площ під вирощування декоративного садивного матеріалу в Україні за 2008–2012 рр. [3] та упродовж останніх 5 років вказує на значні їх зміни у бік зменшення в державних лісових та особливо комунальних розсадниках. Частина (близько 30 %) постійних лісових розсадників Держлісагентства України представляє сегмент державних розсадників. Більшість із них продукує достатньо обмежений асортимент декоративних рослин. До державного сектора належать також розсадники ботанічних садів і дендропарків, обсяги виробництва яких залишаються незначними [5].

Приватні розсадники та садові центри поряд із вирощуванням власного садивного матеріалу значну увагу приділяють дорощуванню імпортованого. Точна кількість таких підприємств невідома, але можна припустити, що вона сягає близько 300 підприємств. Одним із таких підприємств є і ДП «Голопристанське ЛМГ». Цієї осені на ринок збуту Голопристанське лісництво ДП «Голопристанське ЛМГ» пропонує тисячу штук декоративних саджанців, із них майже 4 тисячі хвойних. Підприємство має наміри й надалі працювати під зростаючі потреби споживача, продовжувати курс на вирощування екзотів та цікавих рослин, адже не матиме достатньо коштів для подальшого лісовідновлення та забезпечення своїх робітників заробітною платою. Саме на кошти проданого посадкового матеріалу в минулому році було придбано дві стаціонарні теплиці, в яких на сьогоднішній день укорінюється 11,8 тисяч живців різних деревних порід [6].

Отже, декоративне розсадництво як на Україні в цілому, так і в ДП «Голопристанське ЛМГ» готове до використання новітніх технологій, які базуються на програмуванні виробничих процесів, вузькій спеціалізації окремих етапів вирощування, повній механізації та автоматизації робіт, але необхідне відповідне ставлення до цієї галузі з боку держави й достатнє інвестування у виробництво, галузеву науку та фахову освіту.

Література

1. Косенко, Ю.І. Суб'єкти деревного декоративного розсадництва України та обсяги виробництва садивного матеріалу. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2010. Вип. 152, Ч. 2. С. 234–239.

2. Косенко, Ю.І. Сучасні проблеми виробництва та використання декоративного садивного матеріалу деревних рослин в Україні. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2011. Вип. 164, Ч. 2. С. 243–246.
3. Маурер, В.М., Косенко Ю.І., Бут А. А. Декоративне розсадництво України: сучасний стан, проблеми та перспективи. К.: РВЦ НУБіП України, 2016. 211 с.
4. Маурер, В.М. Декоративне розсадництво : навчальний підручник / В.М. Маурер, А.П. Пінчук, І.М. Бобошко-Бардин, Ю.І. Косенко. К.: НУБіП України, 2016. 284 с., іл.
5. Маурер, В.М., Косенко Ю.І. Сьогодення і майбутнє декоративного розсадництва України. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2013. Вип. 187. Ч. 3. С. 260–267.
6. Офіційний сайт Садова индустрия Украины [Електронний ресурс]. URL: <http://gardenindustry.org>

М.Ф. Головащенко, І.І. Ткаченко
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
kaf_lis@ukr.net, innatkachenko21@ukr.net

ХАРАКТЕРИСТИКА ТА СТАН ДУБОВОГО МОНОСАДУ, ЗРОСТАЮЧОГО В ДЕНДРОПАРКУ ХДАУ

Моносади досить рідкісне явище в практиці садово-паркового будівництва України. Проте, останнім часом у ландшафтній архітектурі з'явилась тенденція зі створення монокультурних садів: коніферетумів, сиригаріїв, розаріїв, іридаріїв, птеридаріїв [1].

У світовій практиці декоративного садівництва моносади, як правило, є складовою частиною ботанічних садів або дендраріїв. При грамотному плануванні моносади не тільки привабливі і є цікавими екскурсійними об'єктами, а й представляють певну цінність в якості наукової бази [2]. Саме такі функції і виконує дубовий моносад, що росте в дендропарку Херсонського державного аграрно-економічного університету. Він є не тільки резерватом генофонду місцевого дуба звичайного (*Quercus robur L.*), а й місцем здійснення екскурсій для школярів, проведення практичних занять зі студентами та відпочинку і оздоровлення студентів і місцевих мешканців.

У зв'язку з інтенсивним використанням дубового моносаду в дендропарку Херсонського державного аграрно-економічного університету нами проведено вивчення його деревостану з використанням

загальноприйнятих методик в лісопарковому господарстві, лісівництві та ландшафтній таксації [3–5]. При цьому, зважаючи на те, що будова деревостану моносаду суттєво відрізняється від будови лісового насадження і бонітет моносаду по бонітетній шкалі, яка розроблена на підставі середніх висот насаджень, буде визначений не вірно, то ми спочатку визначали верхню висоту моносаду. Потім, враховуючи відоме в лісовій таксації перевищення верхніх висот над середніми, яке становить близько 10% [6], ми знаходили середню висоту і по ній уже бонітет (табл. 1).

Як видно з таблиці, деревостан дубового моносаду має такі таксаційні показники: вік 65 років, густоту 330 шт/га, відпалих дерев 30 шт/га, середній діаметр 31,5 см, середню висоту 17,0 м, повноту 0,95, бонітет III.

Таблиця 1

Таксаційні показники дубового моносаду, що росте в дендропарку Херсонського державного аграрно-економічного університету

Вік, років	Густота, шт/га	Відпад дерев, шт/га	Середні		Сума перетинів дерев, м ² /га		Повнота деревостану	Бонітет	Тип лісорослинних умов
			діаметр, см	висота, м	зростаючих	сухо-стому			
65	330	30	31,5	17,0	25,7	1,7	0,95	III	Сухий груд (D ₁)

Зважаючи на те, що моносад розташований на підвищенні (лише на кілька метрів нижче найвищої точки вододілу), зростає на темно-каштанових солонцюватих ґрунтах [7] та має третій клас бонітету, ми віднесли його місце помешкання до сухого груд (D₁).

Також ми вивчили стан дерев в дубовому моносаді користуючись розробкою Агальцевої (2008) [3] (рис. 1).

На підставі встановленої відносної кількості дерев в розрізі категорій стану ми визначили клас стійкості дубового моносаду, що росте в дендропарку Херсонського державного аграрно-економічного університету, який за шкалою стійкості насаджень (по Моїсеєву, Яновському, 1990) [3] відповідає другому класу.

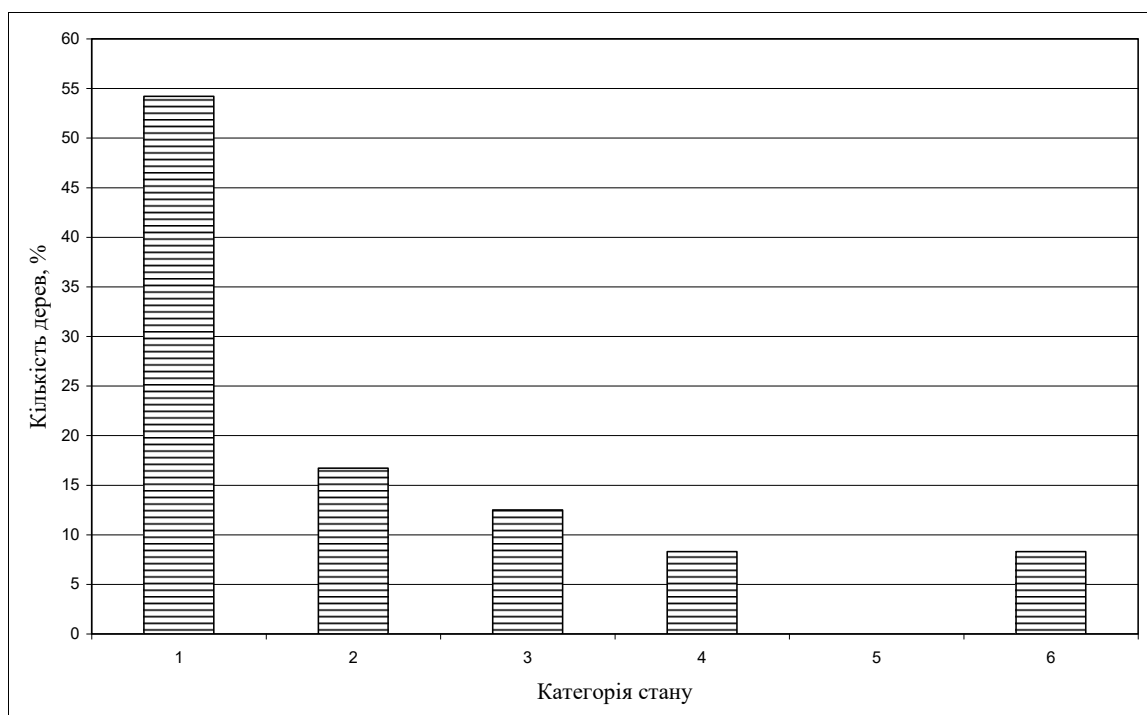


Рисунок 1. Відносна кількість дерев в розрізі категорій стану у дубовому моносаді, що росте в дендропарку ХДАЕУ

Причиною такого стану моносаду є не тільки екстремальні кліматичні умови, що характерні для південного Степу, але і фактори обумовлені урбанізацією середовища: хімічне, фізичне і біогенне забруднення атмосфери, ущільнення ґрунту, нанесення механічних ушкоджень стовбурам і корінню дерев і ін.

Висновки. Останнім часом у ландшафтній архітектурі з'явилась тенденція зі створення монокультурних садів.

Дубовий моносад, що росте в дендропарку Херсонського державного аграрно-економічного університету є не тільки резерватом генофонду місцевого дуба звичайного (*Quercus robur L.*), а й місцем здійснення екскурсій для школярів, проведення практичних занять зі студентами та відпочинку і оздоровлення студентів і місцевих мешканців.

Дубовий моносад, що росте в дендропарку Херсонського державного аграрно-економічного університету, за шкалою стійкості насаджень (по Моїсеєву, Яновському, 1990) [3] відноситься до другого класу.

Причиною такого стану моносаду є не тільки екстремальні кліматичні умови, що характерні для південного Степу, але і фактори обумовлені урбанізацією середовища.

Література

1. Іщук Л.П., Голуб Н.П. Особливості проектування птеридарію. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2008. Вип. 18.12. С. 157–161.

2. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць: підручник. Львів: Вид-во «Світ», 2005. 456 с.
3. Ревяко И.В. Основы лесопаркового хозяйства: учеб. пособ. Новочеркасск, 2013. 135 с.
4. Свириденко В.Є., Бабіч О.Г., Киричок Л.С. Лісівництво: підруч. Київ: Арістей, 2008. 544 с.
5. Моисеев В.С., Тюльпанов Н.М., Яновский Л.Н., Максимов В.А. Ландшафтная таксация и формирование насаждений пригородных зон. Ленинград: Стройиздат, 1977. 224 с.
6. Цурик Є.І. Таксація динаміки деревостанів: навчальний посібник. Львів: НЛТУ України, 2008. 345 с.
7. Проект утримання та реконструкції парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва місцевого значення «Дендропарк Херсонського державного аграрного університету» / авт.: Воронкова В.П., Коломійчук В.П., Демченко В.О., Демченко Н.А. Мелітополь, 2011. 140 с. (Машинопис).

D.A. Golovko

*Ukrainian State University of Chemical Technology, Dnipro
olimp17tnv@ukr.net*

I.V. Goncharova

*Kyiv National University of Trade and Economics, Kyiv
i.goncharova@knute.edu.ua*

Ya.A. Barashovets

*Commercial company «Clean Water Systems» LTD, Kyiv
cws@cws.kiev.ua*

L.V. Shevchenko

*Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro
ludmilashevchenko@bigmir.net*

FERRATE TECHNOLOGY OF WATER PURIFICATION FROM HEAVY METAL COMPOUNDS

Today, there are problems with providing the population with safe drinking water, which are caused by both its ever-increasing consumption and increased requirements for its quality. Natural waters from artesian wells have several advantages compared to the ordinary tap water, which is confirmed by the results of analyzes [1; 2]. According to the most quality indicators, the pump-room water meets the requirements of DSanPiN 2.2.4-171-10 [3]. However, in some cases, this water is characterized by an increased content of heavy metal compounds, which requires its additional purification [4].

As an alternative to traditional methods [5; 6], was proposed the ferrate technology of water purification related to the reagent cleaning methods of universal action. The essence of this treatment is the use of ferrate(VI) alkaline metals, which help to solve a whole range of water purification tasks [7].

In the presented work, the fundamental possibility of using potassium ferrate, K_2FeO_4 as a polyfunctional oxidizer of a new generation for water purification from heavy metal compounds is studied. For research, samples of 25 ml pump-room water were used, to which salts of some heavy metals were artificially added. The salts of iron, manganese, mercury, nickel, lead, cobalt and cadmium, which are often identified in the waters of industrialized regions, were chosen as harmful impurities.

At the first stage of the research, the physico-chemical laws of the processes occurring when a sample of crystalline potassium ferrate (VI) was added to the test solution were studied. It was shown that compounds of some metals, in particular Fe(II), Mn(II), Ni(II), Hg(I), Pb(II) and Co(II) are easily oxidized by the FeO_4^{2-} anion to Fe(III), Mn(IV), Ni(III), Hg(II), Pb(IV) and Co(III).

The thermodynamic probability of reactions and complete oxidation of heavy metal compounds were judged by the values of the change in standard Gibbs energy (ΔG_{298}^0) and the values of the standard equilibrium constant (K^0), which were calculated on the basis of standard values of heat of formation $\Delta H_{298, f}^0$ and entropies in S_{298}^0 reaction equations.

According to calculations, the reactions of ferrate with heavy metal compounds are thermodynamically possible ($\Delta G^0 \ll 0$) and their equilibrium is significantly shifted towards the reaction products, which is indicated by high values of K^0 . These conclusions were experimentally confirmed for all heavy metal compounds.

Then the stoichiometry of the studied processes was established, which can be represented by the following equations of chemical reactions:



It was also found that an excess ferrate quickly oxidizes water with releasing of oxygen, resulting in the precipitate of iron (III) oxyhydroxide:



For faster removal of heavy metal impurities, a small excess of potassium ferrate(VI) (~15%) is recommended compared to stoichiometric (reactions 1–6), as well as to create a favorable pH of the medium, which ensures the most complete removal of the above metals and even those that are not oxidized by ferrate(VI) (for example, Cd(II), Fe(III), etc.), but forming sparingly soluble hydroxides. It can be assumed that in these cases FeO(OH) acts as a collector of co-precipitation with various compounds (such as, MnO₂, PbO₂, NiO(OH), CoO(OH), HgO, Cd(OH)₂).

It is important to note that for all the cases studied, conditions were selected so that the concentration of heavy metals after ferrate treatment did not exceed the maximum permissible concentration.

Reference

1. World Health Organization: Guidelines for drinking water quality. 4-th edition. Geneva. 2017. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
2. Goncharuk V.V. Science about Water. – (NAS of Ukraine). R. Akademperiodyka. 2014. 440 p.
3. State Sanitary Norms «Hygienic requirements for drinking water intended for human consumption»: DSanPiN 2.2.4-171-10. K.: State Consumer Standard of Ukraine. 2010. 25 p.
4. Goncharova I.V., Golovko D.A. Adsorption purification of water from the pump-rooms from iron(III) ions. *International scientific-practical journal «Commodities and Markets»*. 2018. N. 2 (26). P. 34–45.
5. Gomel N.D., Tverdokhlib M.M. Research of efficiency of water purification-exchange resin from iron compounds using modified filter media. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2016. Vol. 2, N. 10 (80). P. 47–52.
6. Okoniewska E., Lach J., Kacprzak M., Neczaj E. The removal of manganese, iron and ammonium nitrogen on impregnated activated carbon. *Desalination*. 2007. Vol. 206, N. 1–3. P. 251–258.
7. Golovko D.A., Goncharova I.V., Barashovets Ya.A. The ferrate technology of natural waters treatment. *International scientific-practical journal «Commodities and Markets»*. 2020. N. 2 (34). P. 72–83.

О.М. Гриб, А.В. Скобяк
Одеський державний екологічний університет
crimskiy2015@gmail.com

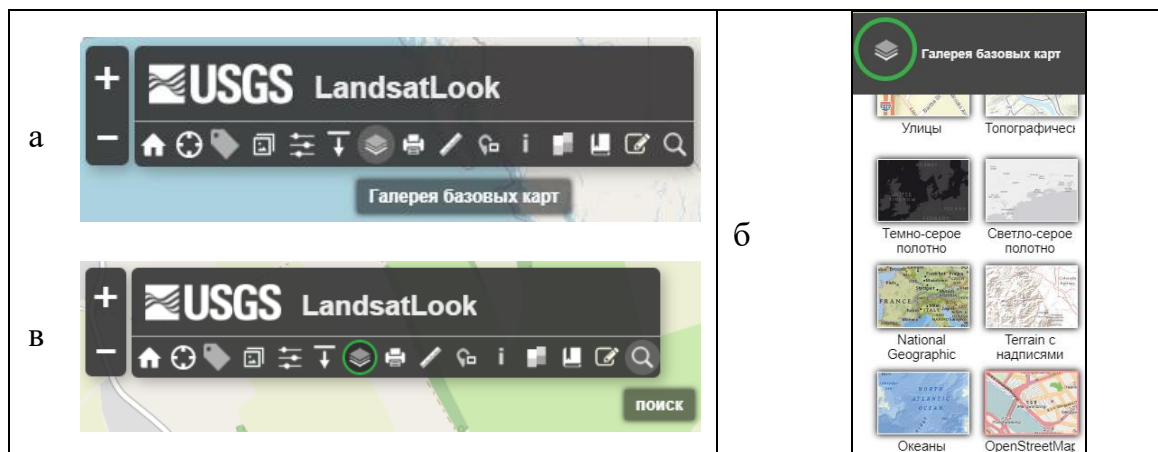
ОЦІНКА ПЕРІОДИЧНОСТІ НАПОВНЕННЯ СТАВКІВ І ВОДОСХОВИЩ НА ВОДОЗБОРІ РІЧКИ ВЕЛИКИЙ КУЯЛЬНИК ЗА ДОПОМОГОЮ ОНЛАЙН ІНСТРУМЕНТА-ПЕРЕГЛЯДАЧА USGS LAND LOOK

На сьогодні не існує жодних офіційних даних про об'єми, періодичність та режим наповнення ставків і водосховищ на водозборах малих річок України, у тому числі, річки Великий Куяльник (далі – р. В. Куяльник) – основної притоки Куяльницького лиману, який є курортом державного значення [1-2]. Це створює багато проблем і зловживань під час використання цих штучних водойм, відтворення та охорони природних ресурсів екосистеми річки та лиману, до якого вона впадає, призводить до їх інтенсивної деградації [3-4].

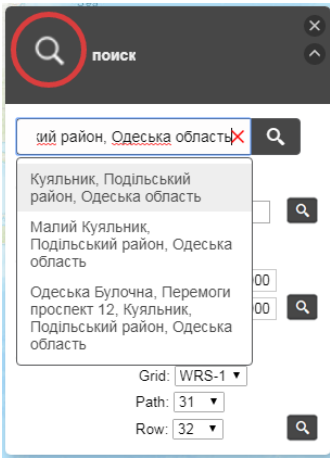
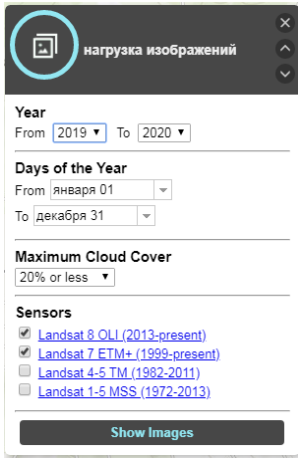
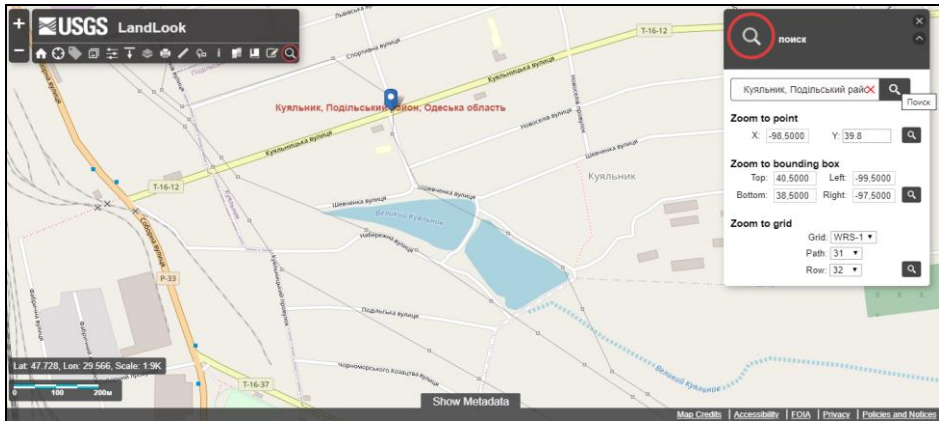
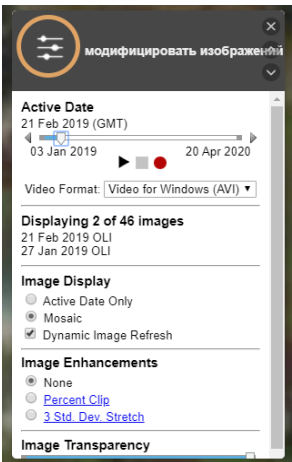

Серед методів дослідження та контролю стану водних екосистем (у т. ч. малих річок) одним з найсучасніших є метод, заснований на використанні даних дистанційного зондування Землі. Використання цього методу є особливо актуальним, якщо виконувати постійні натурні обстеження складно і дорого. У зв'язку з цим, в даній роботі представлений спосіб моніторингу наповнення існуючих ставків і водосховищ на водозборі р. В. Куяльник з використанням космічних знімків радіометрів Landsat та Sentinel. Порядок дій, пов'язаний з визначенням наповнення водойм за допомогою космічних знімків радіометрів Landsat та Sentinel і копії вікон відповідної програми (табл. 1) показані нижче.

Таблиця 1

Зображення вікон інструменту-переглядача USGS Land Look



Продовження таблиці 1

<p>Г</p> 	<p>Ж</p> 
<p>Д</p> 	
<p>З</p> 	<p>И</p> 

Спочатку треба запустити інструмент-переглядач USGS Land Look, який розроблений Геологічною службою США (United States Geological Survey) для забезпечення швидкого онлайн доступу, перегляду і роботи

з цифровими топографічними картами та архівом зображень космічних знімків поверхні Землі, отриманих з супутників Landsat та Sentinel. Для цього насамперед треба перейти за наступним посиланням: <https://landsatlook.usgs.gov/viewer.html>.

Обираємо «Галерея базових карт» для вибору потрібної карти (табл. 1, *a*), наприклад, цифрову топографічну карту «OpenStreetMap» (табл. 1, *b*).

Далі натискаємо «Пошук» для швидкого пошуку необхідного об'єкту (табл. 1, *в*). Вводимо назву населеного пункту, поблизу якого знаходиться водойма, що досліджується, наприклад, село Куяльник, Подільський район, Одеська область (табл. 1, *г*).

Після цього відкриється цифрова топографічна карта (табл. 1, *д*), на якій можна побачити штучну водойму на карті та її положення відносно населених пунктів, доріг та інших об'єктів тощо.

Далі вводимо необхідні роки, місяці, дні початку та кінця потрібного періоду (табл. 1, *ж*) і натискаємо «Show Images» для подальшого просмотру архіву космічних знімків за цей період.

Після завантаження знімків (це може тривати від декількох секунд до півхвилини), натискаючи стрілочки (справа або зліва) продивляємось і аналізуємо зображення водойм на супутникових знімках, які були зроблені в різні дати за цей період (табл. 1, *з*).

Якщо водойма була з водою, то її колір на космічному знімку буде чорно-синій або темно-синій (табл. 1, *и*), тобто в цю дату і в цей рік дана водойма була наповнена водою.

Аналіз узагальнених даних про наповнення деяких ставків і водосховищ у басейні р. В. Куяльник за період з 1989 по 2020 рр. представлений нижче.

За допомогою USGS Land Look на прикладі 9 штучних водойм (7-х ставків та 2-х водосховищ) виконана оцінка їх наповнення за період з 1989 по 2020 рр., а саме: 3-х ставків – в руслі р. В. Куяльник; 3-х ставків – у басейні річки Суха Журівка; 1-го ставка та 1-го водосховища – у басейні річки Силівка; 1-го водосховища – у гирлі річки Кошкова.

Встановлено, що за 32 роки ставки, які були досліджені в головному руслі р. В. Куяльник (поблизу с. Куяльник, смт Ширяєве, с. Яринославка) та в руслі р. Суха Журівка (північніше с. Суха Журівка) завжди були з водою і жодного року не пересихали.

Ставок в межах з с. Новоолександрівка, який розташований в руслі річки Суха Журівка, з досліджених 32 років лише 4 роки (1995, 2015, 2019, 2020 рр.), був сухим (без води), а інші 28 років – наповнювався водою.

Северинівське водосховище (поряд з с. Руська Слобідка), яке вже 27 років експлуатується в нижній частині річки Кошкова (починаючи з 1994 р.), 23 роки було наповнено водою і лише 4 роки – було без води (2010–2012 та 2020 рр.).

Найбільша кількість років, в які досліджені водойми були без води (сухі), визначена у басейні річки Силівка. Так, ставок в с. Анатолівка був наповнений водою 22 роки і майже третину дослідженого періоду був без води – 10 років, з яких 5 років були поспіль (з 2016 по 2020 рр.). Силівське водосховище, яке розташоване вище с. Силівка, було з водою лише 18 років, а майже половину в дослідженому періоді було без води – 14 років, з яких 8 років – поспіль (з 2013 по 2020 рр.).

Таким чином, з використанням космічних знімків радіометрів Landsat та Sentinel за допомогою онлайн інструменту USGS Land Look за період з 1989 по 2020 рр. були визначені всі роки, в які досліджені штучні водойми в різних місцях басейну р. В. Куяльник були наповненні водою або були сухими.

Отримані результати можуть бути враховані під час обґрунтування рекомендацій щодо ліквідації «зайвих» штучних водойм для оптимізації обсягів регулювання стоку згідно з вимогами Водного Кодексу України [5; 6].

Література

1. Лобода Н.С., Отченаш Н.Д., Гриб О.М. Опис штучних водойм на водозборі річки Великий Куяльник та регламентування їх роботи у сучасності та майбутньому. *Укр. гідрометеорологічний журнал*. 2018. № 21. С. 50–59.
2. Закон України «Про оголошення природної території Куяльницького лиману Одеської області курортом державного значення». *Голос України*. 2019. № 46.
3. Водний режим та гідроекологічні характеристики Куяльницького лиману: моногр. / За ред. Лободи Н.С., Гопченка Є.Д. Од. держ. екол. ун-т. Одеса: ТЕС, 2016. 332 с.
4. Loboda N.S., Gryb O.M. Hydroecological Problems of the Kuyalnyk Liman and Ways of Their Solution / *Hydrobiological Journal*. 2017. Volume 53. Issue 6. P. 87–95.
5. Водний кодекс України від 06.06.1995 р. № 213/95-ВР. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/213/95-вр>.
6. M.G. Serbov Economic and Environmental Approaches to Developing a System of Integrated Water Resources Management in the Kuyalnik Estuary Basin. *Journal of Advanced Research in Law and Economics*. 2016. Vol. VII, No. 5 (19). P. 1153–1159.

С.В. Гришко, Я.Ю. Непша
Мелітопольський державний педагогічний
університет імені Б. Хмельницького
gryshko245@gmail.com, nepshayaroslav.1998@gmail.com

ОСНОВНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПИТНОГО ВОДОСПОЖИВАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ В МІСТІ МЕЛІТОПОЛЬ

Місто Мелітополь одне з небагатьох міст Запорізької області та України в цілому, яке отримує якісну питну воду. З метою забезпечення господарсько-питного та виробничо-технічного водопостачання м. Мелітополь Запорізької області відбір підземних вод виконується в межах Мелітопольської та Новопилипівської ділянок групових водозаборів [3]. Ділянка Мелітопольського водозабору розташована в межах адміністративних кордонів м. Мелітополь, Новопилипівського – в 10-12 км північніше – в районі селищ Новопилипівка, Зарічне, Травневе. Водозбір проводить КП «Водоканал» Мелітопольської міської ради Запорізької області.

Забір питної води здійснюється з Мелітопольського родовища 27 робочими артезіанськими свердловинами, в т.ч. бучацький горизонт – 17 шт., сарматський горизонт – 10 шт.; з Новопилипівського водозабору вода подається з 9 працюючих артезіанських свердловин, в тому числі 3 свердловини бучацького горизонту та 6 свердловин крейдяного горизонту.

Система централізованого водопостачання м. Мелітополь за ступенем забезпеченості подачі води відноситься до I категорії. Водопровідна мережа має пропускну здатність 55 тис. м³ на добу. Довжина водопровідних мереж становить 422,37 км, у тому числі водоводів – 82,3 км, вуличних водопровідних мереж – 286,9 км, внутрішньоквартальних та дворових мереж – 53,17 км. Для подачі води в багатоповерхові будинки встановлені насосні станції для підкачування води в кількості 26 шт. КП «Водоканал» ММР ЗО обслуговує 63802 споживачів категорії «населення» та 1593 споживачів категорії «суб'єкти господарювання» [2].

Відповідно, отриманої ліцензії КП «Водоканал», ліміт видобутку підземних вод до 2021 року представлений в таблиці 1.

Виробничо-вимірвальна лабораторія водопостачання комунального підприємства «Водоканал» Мелітопольської міської ради Запорізької області згідно з вимогами ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» [1] періодично проводить передбачені законодавством дослідження питної води на

хімічні та бактеріологічні показники. Оцінку безпечності та якості питної води проводять за показниками епідемічної безпеки, санітарно-хімічними та радіаційними показниками. Останні такі дослідження проводились в III кварталі 2019 року і представлені в таблицях 2 та 3.

Таблиця 1

Ліміт забору води на Мелітопольській та Новопилипівській ділянках [2]

Показник	Обсяги води	
	м ³ /добу*	тис. м ³ /рік,
Забір води, усього, В тому числі	29200,71	9300,2
з поверхневих вод	–	–
з підземних джерел	29200,71	9300,2

*Максимальний обсяг забору за добу протягом року з урахуванням сезонного режиму роботи

Дані таблиці 3 доводять, що вода питна відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» [1].

Централізована система водовідведення м. Мелітополь існує з 1968 року. Її загальна довжина на сьогоднішній день становить 167,29 км, яка об'єднує 19,6 км головних колекторів, 73,6 км – вуличних, 74,09 км – внутрішньоквартальних та дворових мереж і 10 каналізаційних насосних станцій [2].

Таблиця 2

Обсяг досліджень питної води в м. Мелітополь за 2-й квартал 2020 року на хімічні та бактеріологічні показники [2]

Найменування джерела	Кількість відібраних проб питної води				
	КП «Водоканал»			Паралельні проби з ВП ММВ ДУ «ЗОЛЦ МОЗ України»	
	хімічні дослідження	показники епідемічної безпеки	скарги	хімічні дослідження	показники епідемічної безпеки
Колонки загального користування	275	275	1	18	18
Свердловини	69	69		11	11
Водонасосні станції	229	229		2	2
Підкачувальні насосні станції	82	82		–	–

Таблиця 3

Результати хіміко-бактеріологічних досліджень питної води
колонок загального користування м. Мелітополь [2]

№ п/п	Найменування показників	Фактичні показники	Вимоги ДСанПіН 2.2.4-171-10 для води питної
1	Забарвленість, град.	6-70	≤20 (35)
2	Запах при 20 °С, бали	0	≤2
3	Запах при 60 °С, бали	0	≤2
4	Смак та присмак, бали	0	≤2
5	Каламутність, мг/дм ³	<0,58	≤1,5 (2,0)
6	Загальна жорсткість, ммоль/дм ³	0,7-4,2	≤7,0 (10,0)
7	Калій+натрій, мг/дм ³	200,0-382,5	Не визначається
8	Кальцій, мг/дм ³	7,0-52,1	Не визначається
9	Магній, мг/дм ³	4,3-25,5	Не визначається
10	Нітрати (по NO ₃), мг/дм ³	<0,1-1,5	≤50
11	Нітриди, мг/дм ³	<0,003-0,045	≤0,5
12	Амоній, мг/дм ³	<0,05-0,62	≤0,5 (2,6)
13	Хлориди, мг/дм ³	160,4-349,2	≤250,0 (350,0)
14	Сульфати, мг/дм ³	141,4-203,5	≤250,0 (500,0)
15	Лужність, мг/дм ³	225,7-366,0	Не визначається
16	Загальна лужність, ммоль/дм ³	3,7-6,0	Не визначається
17	Сухий залишок, мг/дм ³	699,6-996,2	≤1000,0 (1500,0)
18	Окислюваність, мг/дм ³	1,0-1,6	≤5,0
19	pH, одиниці pH	7,69-7,94	6,5-8,5
20	Залізо загальне, мг/дм ³	<0,1-0,36	≤0,2 (1,0)
21	Мідь, мг/дм ³	<0,02-0,028	≤1,0
22	Цинк, мг/дм ³	<0,005	≤1,0
23	Кремний, мг/дм ³	8,2-9,2	≤10,0
24	Фториди, мг/дм ³	0,79-0,96	≤1,2
25	Миш'як, мг/дм ³	<0,005	≤0,01
26	Молібден, мг/дм ³	<0,0025	≤0,07
27	Марганець, мг/дм ³	0,015-0,018	≤0,05 (0,5)
28	Нікель, мг/дм ³	<0,005	≤0,02
29	Хром загальний, мг/дм ³	<0,01	≤0,05
30	АПАР	<0,01	≤0,5
31	Пестициди (сума), мг/дм ³	<0,0002	≤0,0005
32	Загальне мікробне число (ЗМЧ) при t 37 °С-24год., КУО/ см ³	0-16	≤100
33	Загальні колі форми, КУО/ 100см ³	відсутні	відсутність
34	E. coli, КУО/ 100см ³	відсутні	відсутність
35	Ентерококи, КУО/ 100см ³	відсутні	відсутність

Усі стічні води, що пройшли повну біологічну очистку в аеротенках з подальшим знезараженням гіпохлоритом натрію, перекачуються насосами по напірно-самопливному скидному трубопроводу в річку Молочна на відстані 6 км від її гирла, що впадає в Молочний лиман.

Аналізи стічних вод проводяться хіміко-бактеріологічною лабораторією водовідведення за графіком відбору проб, узгодженим з Департаментом екології та природних ресурсів Запорізької обласної державної адміністрації: короткий аналіз – щодня; повний аналіз – 1 раз на 10 днів. Хіміко-бактеріологічна лабораторія водовідведення атестована на проведення вимірювань хімічних, фізико-хімічних і бактеріологічних показників стічної води, зворотної води, поверхневої води, води спостережних свердловин, активного мулу і стічних вод споживачів. За 2-й квартал 2020 року відхилень від норми стічних вод не відмічалось.

Література

1. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10#Text> (дата звернення 09.10.2020).
2. Комунальне підприємство «Водоканал» Мелітопольської міської ради Запорізької області. URL: <https://www.melvoda.com.ua/index.php?MainShowID=1> (дата звернення 09.10.2020).
3. Непша О.В., Зав'ялова Т.В., Блищик М.В., Передерій Д.М. Гідрогеологічні умови залягання ґрунтових та підземних міст Мелітополь. *Актуальные научные исследования в современном мире*. 2020. Вып. 2 (58). Ч. 2. С. 50–54.

Г.А. Гродзинська, В.Б. Небесний
Інститут еволюційної екології НАН України,
м. Київ, Україна
nebvit@gmail.com

ОЦІНКА ДОЗ ВНУТРІШНЬОГО ОПРОМІНЕННЯ ВНАСЛІДОК СПОЖИВАННЯ ДИКОРΟΣЛИХ ШАПИНКОВИХ ГРИБІВ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

З часу аварії на ЧАЕС минуло майже 35 років, але й дотепер зберігається постійна небезпека харчового і лікарського використання дикорослих шапинкових грибів, що зростають на території Українського Полісся, лісові екосистеми якого зазнали найбільшого радіонуклідного забруднення.

Серед біологічних об'єктів макроміцети добре відомі як акумулятори природних і техногенних радіонуклідів, важких металів, що дозволяє використовувати їх у біоіндикаційних дослідженнях [1–4].

Довгостроковий радіаційний моніторинг (з 1990 року) макроміцетів і ґрунтів з їх місцезростань дозволив визначити особливості накопичення радіонуклідів різними таксономічними та екологічними групами та обрати інформативні види-біоіндикатори радіоцезієвого забруднення лісових екосистем – польський гриб – *Imleria badia* (Fr.) Vizzini, гірчак – *Lactarius rufus* (Scop.) Fr. та свинуху тонку – *Paxillus involutus* (Batsch) Fr. [3].

Проте, важливо зазначити, що хоча мікоіндикація і не дає статистично вірогідних даних щодо забруднення території через високий рівень варіабельності вмісту радіоцезію у плодових тілах, використання для експрес-діагностики макроміцетів-біоіндикаторів дозволяє оцінити ризики споживання їстівних грибів, прогнозувати стан забруднення ґрунту, інших дикорослих грибів на забруднених територіях з метою уникнення проведення високовартісних масштабних досліджень.

Аналіз літературних і власних даних дозволив згрупувати низку факторів, що визначають ступінь радіаційного забруднення макроміцетів [5]:



Рисунок 1. Фактори, що визначають ступінь радіаційного забруднення макроміцетів

Загалом, рівень біоаккумуляції радіонуклідів макроміцетами залежить від конкретної радіоекологічної ситуації в місці збору, видоспецифічності та екологічної приуроченості виду гриба. В той же час великий рівень варіабельності, який спостерігається в отриманих даних, свідчить про комплексний результуючий вплив певних (враховуваних і неkontrolьованих факторів), що ускладнює загальну прогностичну оцінку рівнів забруднення.

У 90-х роках ХХ ст. система дозиметричних величин у цілому набула сучасного вигляду. Граничні річні дози були знижені до 20 мЗв для персоналу і до 1 мЗв для населення [6].

У публікаціях останніх років, присвячених дослідженням вкладу дикорослих макроміцетів у формування дози внутрішнього опромінення, спостерігаються суттєві розбіжності щодо оцінки середньорічного рівня споживання грибів (від 0,3 до 10,2 кг плодових тіл), коефіцієнту «кулінарної» обробки (від 0,2 до 0,6) тощо. Аналіз і узагальнення результатів цих досліджень був викладений А.В. Пановим зі співавторами [7]. З огляду на ці дані, у розрахунках доз внутрішнього опромінення за рахунок споживання макроміцетів, ми приймали, що середній річний рівень споживання свіжих грибів дорослою людиною складає 5 кг, а коефіцієнт кулінарної обробки – 0,5. Формула, за якою проводили розрахунок:

$$H_{int} = c \times d_{int} \times e \times k,$$

де: H_{int} – доза внутрішнього опромінення; c – питома активність ^{137}Cs , Бк/кг сирої ваги; d_{int} – коефіцієнт для розрахунку споживання грибів дорослою людиною ($1,3 \times 10^{-5}$ мЗв/Бк для ^{137}Cs); e – розрахунковий об'єм щорічного споживання грибів, кг (5 кг однією людиною за рік); k – коефіцієнт кулінарної обробки (0,5).

У таблиці 1 наведені потенційні дози внутрішнього опромінення за рахунок ^{137}Cs при споживанні двох видів цінних їстівних і лікарських макроміцетів – білого (*Boletus edulis* Bull.) і польського грибів з деяких локалітетів Українського Полісся.

Таблиця 1

Річні дози внутрішнього опромінення (в мЗв) за рахунок споживання білого і польського грибів дорослими жителями Українського Полісся

Житомирська область

Місця збору зразків макроміцетів поблизу населених пунктів	Білий гриб	Польський гриб
с. Христинівка (відселене)	0,311	8,71
Заповідник «Древлянський» кв. 100	0,08	2,22
м. Коростишів	0,0002	0,0004
с. Кочерів	0,0009	0,003

Продовження таблиці 1

с. Квітневе	0,0014	0,009
с.мт Новогородецьке	0,0004	0,002
Київська область		
с.мт Іванків	0,189	1,134
с. Коленці	0,178	0,595
с. Рудня Тальська	0,282	0,583
с. Феневичі	0,078	0,182
Чернігівська область		
с. Смолин	0,032	0,166

Таким чином, отримані дані свідчать про безпосередню загрозу для здоров'я при регулярному споживанні дикорослих грибів, зібраних на територіях, наближених до Чорнобильської зони. Активність радіоцезію у плодових тілах макроміцетів, як і потенційні дози внутрішнього опромінення, знижуються за градієнтом радіаційного забруднення.

Дози, отримані при споживанні плодових тіл польського гриба в усіх випадках були вищими, ніж при споживанні білих грибів. Через мозаїчний характер випадіння, міграційні процеси і високу варіабельність рівнів акумуляції радіонуклідів макроміцетами, навіть на територіях Українського Полісся з низьким рівнем радіаційного забруднення слід обмежити їх споживання.

Література

1. Kalač P. Radioactivity of European wild growing edible mushrooms. In: Andres S., Baumann N. (Eds) *Mushrooms: Types, Properties and Nutrition*. (New York, Nova Sci. Publ., 2012). P. 215–230.
2. Макромицеты: лекарственные свойства и биологические особенности / Под ред. проф. С.П. Вассера. Киев, 2012. 285 с.
3. Гродзинская А.А., Сырчин С.А., Кучма Н.Д., Вассер С.П. Аккумулятивная активность макроміцетов в условиях радионуклидного загрязнения территории Украины. В кн. Микобиота Украинского Полесья: последствия Чернобыльской катастрофы. Киев: Наукова думка, 2013. С. 217–260, 368–373.
4. Grodzinskaya A.A., Nebesnyi V.B., Samchuk A.I., Honchar N.Yu. Radiocesium (^{137}Cs) and Mineral Elements in Culinary-Medicinal Mushrooms from the Southern Outskirts of Kyiv, Ukraine. *International Journal of Medicinal Mushrooms*. 2019. V. 21, no. 1. P. 71–77. doi: 0.1615/IntJMedMushrooms.2018029583
5. Гродзинська Г.А. Радіонуклідне забруднення макроміцетів. *Вісник НАН України*, 2017, № 6. С. 61–76.

6. Публикация 103 Международной Комиссии по радиационной защите (МКРЗ) / Пер с англ. Под общей ред. М.Ф. Киселёва и Н.К.Шандалы. Москва : ООО ПКФ «Алана», 2009. 344 с. ISBN 978-5-9900350-6-5.
7. Панов А.В., Марочкина Е.В., Пономаренко В.В. О роли грибов в формировании доз внутреннего облучения населения, проживающего на радиоактивно загрязненных вследствие аварии на ЧАЭС территориях. *Радиационная гигиена*. 2014, Т.7, № 1, С. 63–70.

Р.В. Гук, В.С. Алмашова

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ НА ПІДПРИЄМСТВІ ЗАТ «ХЕРСОНСЬКИЙ НАФТОПЕРЕРОБНИЙ ЗАВОД»

Підприємство ЗАТ «Херсонський нафтопереробний завод» знаходиться на території м.Херсон та займається зберіганням та частковою переробкою нафтопродуктів. Товариством розроблено паспорт місця видалення відходів (МВВ) на шламонакопичувач твердого шламу, зареєстрований за № 9 від 26.06.2008 року та отримав відповідні погодження. Підприємством розроблені і затверджені в установленому порядку реєстрова карта об'єктів утворення, оброблення та утилізації відходів, затверджена начальником Державного управління охорони навколишнього природного середовища в Херсонській області. Дані реєстрових карт оновлюються щорічно [3]. Шлам періодично передається іншим підприємствам для подальшої переробки, тому кількість відходів змінюється. Проектний обсяг видалення відходів – 10,0 тис.т без обмеженого терміну експлуатації. Площа шламонакопичувача складає 0,61 га.

При експертизі відповідно до паспорту шламонакопичувача встановлено: донний ізоляційний екран – глинистий та плівковий (поверх глинистого і плівкового ізоляційного екрану, дно шламонакопичувача покрито бетоном); бортові ізоляційні екрани – глинисті (відкоси бортових ізоляційних екранів обкладені бетонованими плитами); по периметру наявне обвалування для відводу атмосферних опадів з прилеглої території та перехоплення поверхневого стоку з території МВВ; дренажні канали – відсутні; технологія видалення відходів – пошарове складування з глинистими прошарками з ущільненням [1]. На розгляд представлені підтверджуючі документи щодо передачі

спеціалізованим організаціям шламу, що утворюється під час роботи установок, механізмів та внаслідок ремонтних робіт, брухту чорних металів та твердих побутових відходів [2].

На підприємстві ЗАТ «Херсонський нафтопереробний завод» утворюються наступні види відходів:

1) лампи люмінесцентні та відходи, які містять ртуть, інші зіпсовані або відпрацьовані. Зберігаються в контейнері в приміщенні цеху електрооснащення;

2) батареї свинцеві зіпсовані або відпрацьовані. Збираються у відокремленому приміщенні на території транспортного цеху № 10 (на момент проведення перевірки виявлено у кількості 3 од.) та передається на підставі договору прийому відходів на утилізацію № 0104-ВМЗ укладеного з ТОВ «Метал»;

3) шини, зіпсовані перед початком експлуатації, відпрацьовані, пошкоджені чи забруднені під час експлуатації. Зберігаються на території цеху № 10 на спеціально відведеній земельній ділянці з твердим покриттям, виявлено у кількості 10 од., що співпадає з даними журналу первинного обліку відходів за формою 1-Вт відсутні та передаються на підставі договору прийому відходів на утилізацію;

4) шлам, що утворюється під час роботи установок, механізмів та внаслідок ремонтних робіт. Збирається в шламонакопичувач № 2 цеху № 8 та передається на підставі договору № 28 від 22.04.2015, укладеного з приватним підприємством «ЮНЕК»;

5) брухт чорних металів дрібний інший. Зберігається на ділянці цеху № 12 та передається на підставі договору поставки брухту та відходів чорних металів № 13 укладеного з ТОВ «Карсаа» відповідно до журналу первинного обліку відходів, протягом поточного року підприємством утворено 30 т вказаного виду відходів та на сторону передано 29 т. На момент перевірки не виявлено;

6) матеріали обтиральні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені (промаслене ганчір'я). Збираються в спеціальному контейнері цеху № 10, на момент перевірки не виявлено, в наявності. Відповідно до журналу первинного обліку відходів за встановленою формою 1-Вт, протягом 2017 року утворювались у малій кількості, зберігається на складі для відпрацьованих матеріалів та на подальшу утилізацію не передавались;

7) шлам маслоуловлювачів (фільтри автомобільні відпрацьовані). Збираються в спеціальному контейнері цеху № 10, на момент перевірки не виявлено (операції у сфері поводження з небезпечними відходами – збирання, перевезення, зберігання). Відповідно до журналу первинного обліку відходів за встановленою формою 1-Вт не утворювались та на подальшу утилізацію не передавались;

8) стружка деревини. Збирається у бункер ремонтно-будівельного цеху, на момент перевірки не виявлено (устаткування, під час якого утворюється даний вид відходу – законсервоване). Відповідно до записів в журналі первинного обліку відходів, даний вид відходу не утворювався.

9) абразивний пил. Збирається у цеху № 5, на момент проведення перевірки не виявлено (устаткування, під час якого утворюється даний вид відходу – законсервоване);

10) побутове сміття. Збирається в металеві контейнери та передається на підставі договору укладеного з ТОВ «Римз» Відповідно до записів в журналі первинного обліку відходів за встановленою формою 1-Вт, протягом 2017 року підприємством утворено та на подальше видалення передано 140 т змішаних побутових відходів. Дані в журналі 1-Вт співпадають з даними державної статичної звітності 1-відходи.

Отже, при проведенні екологічної експертизи на території підприємства ЗАТ «Херсонський нафтопереробний завод» було встановлено, що на більшість утворених ТПВ є договори по вивезенню та подальшій утилізації відходів, а їх кількість утворення та зберігання на підприємстві не перевищує ліміт по вимогам екологічної безпеки [4].

Література

1. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екології: Підручник. К.: Либідь, 2014. 408 с.
2. Федішин Б.М., Борисюк Б.В. Методи та засоби вимірювання параметрів навколишнього середовища: Навчальний посібник. Херсон: Олді-плюс, 2016. 363 с.
3. Шелудченко Б.А., Бахмат М.І., Войцицький А.П. та ін. Інженерна екологія. Ч. 6. Нормування якості навколишнього середовища: Навчальний посібник. Кам'янець-Подільський: ПП Зволейко Д.Г., 2017. 172 с.
4. Фурдичко О.І., Славов В.П., Войцицький А.П. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище: Навчальний посібник. / За наук. ред. О.І. Фурдичка. К.: Основа, 2008. 360 с.

С.А. Давидовський, С.В. Станчик
Поліський національний університет, м. Житомир
juglands@ukr.net

ВІДНОВЛЕННЯ ДЕРЕВОСТАНІВ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В ДП «КОРОСТИШІВСЬКЕ ЛГ АПК»

Проблема лісовідновлення сосни на Поліссі завжди була і є актуальною. Суттєве погіршення стану лісових насаджень штучного походження зумовило актуальність переорієнтації відтворення лісових ценозів на такі методи, що максимально враховують особливості природного відновлення лісів і розвитку лісових екосистем. Одним із таких шляхів є збільшення частини природного поновлення в загальних обсягах лісовідновлення.

В останні роки, у зв'язку із запровадженням екологічно спрямованого або так званого наближеного до природи лісівництва, усе більшої актуальності набуває адаптаційний підхід до відтворення лісів, який базується на максимально можливому використанні насінневого природного поновлення лісоутворюючих порід [2].

Серед численних міжнародних критеріїв відповідності ведення лісового господарства – це залишення на ділянках суцільних зрубів дерев-насінників. Такий метод роботи для підвищення стійкості лісових насаджень уже понад 15 років практикують в ДП «Коростишівський лісгосп АПК». Тут на суцільних зрубках, де головною лісоутворюючою породою є сосна звичайна, використовують метод залишення дерев-насінників. Це здорові дерева, з прямими, очищеними від сучків стовбурами та розвинутими освітленими кронами, які за своїми показниками не поступаються основному ярусу деревостану.

Використання дерев-насінників дає змогу зменшити потребу у вирощуванні сіянців як у закритому так і у відкритому ґрунті та зменшити їх використання для створення лісових культур, що в свою чергу дозволяє зменшити витрати на лісовідновлення та підвищити стійкість лісових насаджень. Ефективність такої роботи доведена практичними результатами [1-2].

Заслуговує на увагу досвід ДП «Коростишівський лісгосп АПК», яке з 2003 року запровадило проведення рубок головного користування вузько лісосічними лісосіками шириною до 50 м з проведенням заходів які сприяють природному поновленню шляхом осіннього рихлення ґрунту (мінералізації), де це можливо.

Такий спосіб проведення рубок створює максимально сприятливі умови для появи сходів сосни і дає можливість збільшення питомої ваги природного поновлення в загальних обсягах відтворення сосняків.

З цією метою на площах, залишених під природне поновлення, проводиться ручний догляд за самосівом сосни в осінній період після опадання листя, під час якого суцільно вирубується самосів другорядних порід, в основному берези, а також найбільші екземпляри рослин надґрунтового покриву, що заважають росту головної породи.

Практика свідчить про те, що навіть за наявності у складі самосіву, залишеного під природне поновлення, двох-трьох одиниць сосни звичайної, при своєчасному догляді за ним, природне поновлення переводиться в покриті лісом землі по головній породі – сосні звичайній. Обсяг природного відновлення лісів у ДП «Коростишівський лісгосп АПК» складає 48 га, що становить 16 % від загальної площі лісовідновлення.

Загалом площа природного відновлення лісів зросла впродовж останніх п'яти років з 24 % до 31 %. Враховуючи різні природні умови (Полісся, Лісостепову зони) лісівники підприємств Житомирщини надають пріоритет тим методам природного відновлення лісів, які в майбутньому дозволять створити біологічно стійкі, високопродуктивні насадження.

Література

1. Заячук В.Я. Дендрологія. Голонасінні. Навчальний посібник. Львів: ТзОВ «Камула», 2005. 176 с.
2. Вакулюк П.Г., Самоплавський В.І. Лісовідновлення та лісорозведення в Україні: Монографія. Х.: Прапор, 2006. 384 с.
3. Гордієнко М.І., Гордієнко Н.І. Лісівничі властивості деревних рослин. К.: Вістка, 2005. 816 с.

О.І. Дементьєва, В. Голуб

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

o-dementeva@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ПРОЕКТУ ОЗЕЛЕНЕННЯ ТЕРИТОРІЇ ОБМЕЖЕНОГО КОРИСТУВАННЯ

Сьогодні у містобудуванні актуальним є насадження зелених зон. Все більше уваги надають садово-парковому будівництву міст та селищ, територій що знаходяться навколо соціально важливих об'єктів, а також закладів освіти [2].

Озеленення територій шкіл, ліцеїв та інших навчально-виховних комплексів забезпечує не лише архітектурно-планувальну, рекреаційну,

інженерно-захисну та санітарно гігієнічну функцію, а також впливає на естетичну, навчально-виховну та еколого-просвітницьку функцію, що в наш час є не менш важливо [2].

Зелені насадження – це сукупність деревних, чагарникових та трав'янистих рослин на певній території. Зелені насадження поділяються на три основні категорії: загального призначення (міські парки, сквери, сади, бульвари); обмеженого користування (на територіях шкіл, лікарень, інших закладів); спеціального користування (розплідники, санітарно-захисні насадження) [4].

Питання озеленення шкіл постало останнім часом досить гостро. Це пов'язано з тим, що більшість з об'єктів озеленення створені 30-50 років тому. Частина з них знаходиться у незадовільному стані, частина насаджень є пошкодженими хворобами або шкідниками, частина чагарникових насаджень є загущеними, більшість потребує рубок догляду, прорідження та санітарних рубок. З радянських часів асортимент порід для озеленення загальноосвітніх навчальних закладів морально застарів, потребує перегляду та розширення [3].

За створення зеленої зони навчального закладу чи будь якої іншої ділянки обмеженого типу користування слід пам'ятати, що вона закладається на тривалий час. Успіх озеленення території залежить від підготовки території, підбору, угрупованню та плануванню розміщення рослин, а також від подальшого догляду за насадженнями, охорони рослин від шкідників, хвороб та іншого виду пошкоджень. Дотримуючись вимог агротехніки вирощування декоративних культур, враховуючи особливості рослин, слід створювати озеленення таким чином, щоб воно мало досконалий вигляд. Тому необхідно проводити роботи з озеленення освітнього закладу заздалегідь створеним та опрацьованим проектом озеленення [1].

Зелені насадження повинні займати в балансі території освітнього закладу 45–50 %, поліпшувати санітарно-гігієнічні умови, бути місцем організації відпочинку, створювати базу для практичних занять. Їм належить основна роль в архітектурно-художньому вирішенні садиби. Підготовку до зони озеленення потрібно розпочинати з планування території; перекопування та підживлення ґрунту, підбору рослин відповідно до певної ґрунтово-кліматичної зони. Існуючі зелені насадження на території закладу освіти підлягають ретельному обстеженню та упорядкуванню [2].

При підборі асортименту дерев і кущів для висаджування, необхідно враховувати їх біологічні особливості. Краще використовувати рослини місцевої флори [2].

За результатами багаторічних спостережень та аналізу літературних джерел асортимент деревних рослин може включати в себе: клен

гостролистий (*Acerplatanoides* L.), прирічний (*Acerginnala* (Maxim.) Maxim.), татарський (*Acertataricum* L.), клен французький (*Acermonspessulanum* L.) та клен сахарний (*Acersaccharophorum* K.Koch), липу широколисту (*Tiliaplathyphyllos* Scop.), березу пухнасту (*Betularpubescens* Ehrh.) й бородавчасту (*Betulapendula* Roth.), ялину колючу (*Piceapungens* Engelm.), горобину звичайну (*Sorbusaucuparia* L.), види роду дуб (*Quercus*), ясен (*Fraxinus*), до існуючих видів роду тополя замість тополі пірамідальної слід включити тополлю Симона (*Populussimonii* Carriere).

Активно слід впроваджувати в озеленення церцис канадський та європейський (*Cerciscanadensis* L., *C. siliquastrum* L.), сливу Піссарда (*Prunuscerasifera* Ehrh. var. *pissardii* (Carriere) L.H. Bailey), скумпію звичайну (*Cotinuscogygia* Scop.), бундук дводомний (*Gymnocladusdioicus* (L.) K.Koch). Доречними в озелененні будуть самшит вічнозелений (*Buxus sempervirens* L.) та напіввічнозелений низькорослий чагарник кизильник горизонтальний (*Cotoneasterhorizontalis* Decne) [3].

З чагарників слід використовувати бузок звичайний (*Syringavulgaris*) і угорський (*Syringa Josikaea*), садовий жасмин (*Philadelphus* L.) або чубушник, різні види спіреї (*Spiraea*), сніжноягідник, лох сріблястий (*Elaeagnusargentea* Pursh), акацію жовту (*Caraganaarborescens* Lam.), бересклет бородавчастий (*Euonymusverrucosus* Scop.), калину звичайну (*Viburnumopulus*), форзиція (*Forsythiaovata* Nakai). Найціннішими декоративними видами чагарників вважаються гортензія (*Hydrangea*), калина звичайна (*Viburnumopulus*). У затінених місцях рекомендується висаджувати стійкі до затінення породи чагарників: бересклет бородавчастий (*Euonymusverrucosus* Scop.), іргу (*Amelbanchier*), сніжноягідник (*Symphoricarpus* L.) [3].

Ширшого застосування заслуговують такі представники голонасінних як кипарисовик Лавсона (*Chamaecyparislawsoniana* (A.Murraybis) Parl.) та кипа рисовик горіхоплідний (*Chamaecyparispisifera* (Siebold&Zucc.) Endl.), гінкгодволопатево (*Ginkgobiloba* L.) ялина колюча (*Piceapungens* Engelm.) особливо декоративна форма голуба, декоративні форми роду *Thuja* L. та *Juniperus* L. Збільшення кількості вічнозелених голонасінних рослин на територіях за гальноосвітніх закладів не тільки наситять повітря фітонцидами, але і нададуть привабливого вигляду зеленій зоні в усі сезони року [3].

За результатами нашого дослідження зеленої зони Херсонського Таврійського ліцею мистецтв можна зазначити, що це спланована, огорожена територія на якій також влаштований спортивний

майданчик, а також під'їзні та пішохідні доріжки з твердим покриттям. Збережені зелені насадження, газони, квітники.

Окрім основної споруди, на території дослідження розташовані господарська споруда, футбольний майданчик та спортивний майданчик для ліцеїстів. Через подвір'я та навколо школи є сітка асфальтованих доріжок. Можна відмітити, що вони в занедбаному стані: покриття в деяких місцях потріскалось, утворились вибоїни. Це вимагає господарського втручання.

Таким чином, питання благоустрою території та виділення належних для таких закладів функціональних зон знаходиться на низькому рівні. Це стосується несформованого та неізольованого футбольного майданчика, а також недостатнього асортименту рослин, які мають виконувати свої захисні, санітарно-гігієнічні та естетичні функції.

У ході досліджень нами встановлено наступний асортимент деревних порід: вишня звичайна (*Prunus cerasus L.*), слива звичайна (*Prunus domestica L.*), гіркокаштан (*Aesculus hippocastanum L.*), катальпа (*Catalpa Scop.*), липа серцелиста (*Tiliacordata Mill.*), тополя пірамідальна (*Populus nigra var. Italica Munchh.*), сумах (*Rhus L.*), туя західна (*Thuja occidentalis L.*).

Квіткових рослини: опунція (*Opuntia Mill.*), ірис (*Iris L.*), нарцис (*Narcissus L.*), роза (*Rosa L.*), канна садова (*Canna L.*), шток роза (*Alcea L.*), цинерарія (*Cineraria L.*).

В цілому за результатами досліджень сучасного стану ділянки прилеглої до ліцею на предмет озеленення та благоустрою можна зробити висновок про її вкрай низький рівень, що потребує суттєвого доповнення.

Згідно з усіх вище зазначених результатів спостережень нами було рекомендовано провести роботи з ремонту та реконструкції зеленої зони Херсонського Таврійського ліцею мистецтв.

Література

1. Байрак О.М., Черняк В.М. Наукові принципи оптимізації пришкольніх насаджень. *Бібліотека Всеукраїнської екологічної ліги*. 2009. № 7-8. С. 2–5.
2. Величко Р.М. Технологія озеленення подвір'я закладу освіти як основа екологічного виховання учнівської та студентської молоді. Полтава. 2019. 45 с.
3. Дементьєва О.І., Бойко Т.О. Особливості створення проекту реконструкції та озеленення територій загальношкільних навчальних закладів. *Таврійський науковий вісник*, 2019. № 108, С. 207–217.
4. Константинов Д.С. Зелёные насаждения URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Зелёные_насаждения (дата звернення 30.08.2020).

Ю.І. Дідус, А.Ю. Радченко, О.В. Осадчук
Поліський національний університет, м. Житомир
i.tanya1503@gmail.com

ХВОРОБИ ДУБОВИХ НАСАДЖЕНЬ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Наразі актуальною проблемою в лісовому господарстві є захворювання насаджень основних лісотвірних деревних порід, у тому числі, дуба звичайного. Поява та розповсюдження хвороб лісу значною мірою пов'язана із невідповідністю екологічних умов місцезростання, із допущеними прорахунками при проведенні лісогосподарських заходів, які можуть сприяти розвитку патогенних організмів [3].

Дослідниками виявлено стійку загальну тенденцію до зменшення площ осередків хвороб насаджень дуба звичайного у регіоні досліджень [2].

Типовими хворобами, які частіше за все пошкоджують насадження дуба звичайного, є поперечний рак дуба, трутовики, опеньок осінній.

Однією із поширених хвороб дуба звичайного в Житомирській області є поперечний рак дуба (збудник – бактерія *Pseudomonas quercus*). Хвороба вражає дерева дуба практично в усіх типах лісорослинних умов де він росте. За даними Гойчука А.Ф. та ін. [1], в насадженнях дуба звичайного рівнинних лісів 81,1 % дерев мали враження поперечним раком до 4 метрової висоти стовбура та 15,8 % – до висоти 6 м. Отже, поперечний рак уражає найбільш цінну частину стовбура дерева.

Станом на 01.01.2018 року площі осередків поперечного раку дуба в лісовому фонді державних лісогосподарських підприємств області становлять 1323 га, що на 42 га менше у порівнянні із попереднім роком. Із загальної площі у ДП «Ємільчинське ЛГ» – 65 га, ДП «Житомирське ЛГ» – 72 га, ДП «Новоград-Волинське ДЛМГ» – 3 га. Протягом вегетаційного періоду 2017 року не виявлено нових осередків хвороби. Ліквідовано вибірковими санітарними рубками 42 га площ вражених дубових деревостанів.

Площі осередків стовбурових гнилей в дубових насадженнях лісгоспів Житомирської області за період 2017 року зменшились на 36 га і станом на 01.01.2018 року становлять 912 га. Площі осередків даної хвороби зареєстровані і в ДП «Новоград-Волинське ДЛМГ» на площі 7 га. Ліквідовано у 2017 році осередків на площі 2 га.

У видовому складі трутовиків переважає трутовик дубовий несправжній (*Phellinus robustus*). Зовнішні ознаки хвороби – це всихання окремих гілок першого порядку і, навіть, частин крони.

Наявність осередків вказує на зараженість внутрішньої частини стовбура гнилями, що проявляється в виході плодових тіл назовні. Площі осередків трутовиків дуба в насадженнях лісгоспів Житомирської області протягом 2017 року зменшились на 20 га і станом на 01.01.2018 року становлять 608 га. У ДП «Житомирське ЛГ» таких площ 19 га, а найбільше – у ДП «Радомишльське ЛМГ» – 388 га.

Також були виявлені ділянки із значним пошкодженням дерев дуба, а також граба, сосни, ялини та інших порід опеньком осіннім (*Armillariella mellea*). На повалених стовбурах присутні добре сформовані ризоморфи гриба, в нижній частині стовбура кора легко відходить, коріння повністю пошкоджене, на інших чітко виражений міцелій по периметру стовбура. Осередки опенька осіннього станом на 01.01.2018 року становлять 407 га, з них в ДП «Новоград-Волинське ДЛМГ» – 26 га.

В дубових лісах постійно проводиться лісопатологічний нагляд з метою виявлення площ ушкоджених насаджень і призначення санітарно-оздоровчих заходів для забезпечення задовільного стану лісових насаджень.

Література

1. Гойчук А.Ф., Решетник Л.Л., Максимчук Н.В. Методи лісопатологічних обстежень. Житомир: Вид-во «Полісся». 2012. 140 с.
2. Іванюк І.Д., Іванюк Т.М. Хвороби дуба звичайного у системі факторів, які знижують продуктивність деревостанів. *Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість*. 2017. № 43. С. 79–85.
3. Циліорик А. В., Шевченко С.В. Лісова фітопатологія. К.: КВІЦ. 2008. 464 с.

І.М. Джигирей
КПІ ім. Ігоря Сікорського
lab.mes@kpi.ua

ОЦІНКА СКЛАДНИКІВ РЕСУРСОЄМНОСТІ ВРП ДЛЯ АНАЛІЗУ СТАЛОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

Аналіз сталого розвитку регіонів України [1], який на регулярній основі виконує Світовий центр даних з геоінформатики та сталого розвитку (СЦД-Україна, член Світової системи даних Міжнародної ради з науки), вимагає використання показників сталості, які відображають прогрес у досягненні цілей сталого розвитку в регіональному контексті. Використовувана система оцінювання сталого

розвитку містить, зокрема, компоненту якості життя людей, комплексну оцінку, яка відображає взаємозв'язок трьох вимірів сталого розвитку, економічного, екологічного і соціального. Категорії політики, які формують оцінку екологічного виміру якості життя людей, охоплюють такі напрями стратегічної управлінської діяльності у сфері регіонального розвитку як «Стан довкілля», «Екологічне навантаження» та «Екологічне керування».

Одним з національних завдань цілі сталого розвитку «Відповідальне споживання та виробництво» є зниження ресурсоемності економіки, тобто зменшення спожитих фізичних обсягів природних ресурсів, утворених відходів та викидів забруднюючих речовин до обсягу ВВП у цінах базисного року [2]. З метою порівняльного оцінювання складників ресурсоемності ВВП в аналізі регіонального сталого розвитку в ретроспективі запропоновано як знаменник використовувати ВВП у цінах останнього звітного року, отримувани з використанням значень індексу споживчих цін [3].

Значення агрегованих показників екологічного виміру отримано на основі індикаторів, серед яких у категорію політики «Екологічне керування» уведено показники регіональної вуглецевої емності та водоемності ВВП. Значення регіональної ефективності водокористування для окремого регіону в звітному році отримано на основі визначення сумарних (на виробничі потреби, зрошення та сільськогосподарське водопостачання) обсягів використання свіжої води у регіоні у розрахунку до ВВП у цінах останнього звітного року ($\text{м}^3 / \text{тис. грн}$). Значення впливу регіону на зміни клімату визначено за обсягами викидів обсягів діоксиду вуглецю у розрахунку до ВВП у цінах останнього звітного року ($\text{т} / \text{млн грн}$).

Орієнтир для національного показника водоемності ВВП складає 60 % до 2030 року проти базового 2015 року, проте значення показника становило 98,2 % (2016 рік), 91,6 % (2017 рік) та 95,2 % (2018 рік), тобто зниження є нестабільним [4]. Якщо розглянути значення запропонованого показника регіональної водоемності ВВП, то можна відзначити, що тільки Волинська, Житомирська, Львівська, Миколаївська, Тернопільська, Черкаська області та місто Київ показали незмінну позитивну динаміку протягом 2015–2018 років, тоді як значення цього індикатору в 2018 році, за винятком ТОТ ДЛЮ, для Вінницької й Закарпатської областей є вищими за значення базового року (табл. 1).

Орієнтир для національного показника вуглецевої емності ВВП складає 60 % до 2030 року проти базового 2015 року, а значення показника становило 105,8 % (2016 рік), 85,1 % (2017 рік) та 83,8 % (2018 рік) [4]. Значення запропонованого показника вуглецевої емності

ВРП показують, що Львівська, Одеська, Полтавська та Херсонська області, з різних причин та обставин, мають стабільне зменшення цього індикатору протягом 2015-2018 років. Тоді як чотири регіони, Закарпатська, Сумська, Тернопільська і Харківська області, в 2018 році показали вище значення індикатору проти значення базового року, причому для Сумської області це перевищення склало понад 25 %.

За абсолютними значеннями показника вуглецевої ємності ВРП трійку аутсайдерів за даними 2018 року формують Івано-Франківська (175 т CO₂ / млн грн), Донецька (131 т CO₂ / млн грн) і Запорізька (99 т CO₂ / млн грн) області, а трійку лідерів – Херсонська (5,9 т CO₂ / млн грн), Чернівецька (4,8 т CO₂ / млн грн) і Закарпатська (3,4 т CO₂ / млн грн) області.

Таблиця 1
Прогрес зниження водоемності та вуглецевої ємності ВРП
для регіонів України

Регіон	Водоемність ВРП, % до рівня 2015 року				Вуглецевої ємності ВРП, % до рівня 2015 року			
	2015	2015	2016	2017	2018	2016	2017	2018
Вінницька область	100.0	100.0	80.9	81.1	100.0	69.7	79.3	59.8
Волинська область	100.0	100.0	94.2	86.1	100.0	105.4	91.4	84.6
Дніпропетровська область	100.0	100.0	125.7	80.0	100.0	119.9	88.6	74.5
Донецька область*	100.0	100.0	92.9	88.1	100.0	99.0	56.8	60.7
Житомирська область	100.0	100.0	83.5	79.0	100.0	100.2	94.5	89.9
Закарпатська область	100.0	100.0	112.1	105.1	100.0	108.4	140.6	105.1
Запорізька область	100.0	100.0	89.3	95.8	100.0	91.3	88.5	89.1
Івано-Франківська область	100.0	100.0	91.3	85.4	100.0	96.3	93.6	95.6
Київська область	100.0	100.0	84.8	33.8	100.0	98.5	55.7	65.3
Кіровоградська область	100.0	100.0	131.3	146.1	100.0	94.3	99.0	92.0
Луганська область*	100.0	100.0	110.1	89.4	100.0	125.9	64.9	45.7
Львівська область	100.0	100.0	91.8	82.0	100.0	94.4	92.9	84.3
Миколаївська область	100.0	100.0	98.7	91.4	100.0	106.4	103.2	93.8
Одеська область	100.0	100.0	86.1	87.5	100.0	61.4	48.5	35.5
Полтавська область	100.0	100.0	88.2	90.8	100.0	97.5	88.0	78.3
Рівненська область	100.0	100.0	84.9	89.3	100.0	104.5	107.4	95.5
Сумська область	100.0	100.0	106.9	107.8	100.0	132.0	128.5	125.9
Тернопільська область	100.0	100.0	95.0	81.0	100.0	107.0	138.8	115.7
Харківська область	100.0	100.0	121.8	74.7	100.0	123.4	92.9	104.8
Херсонська область	100.0	100.0	89.5	107.9	100.0	90.7	78.7	75.8
Хмельницька область	100.0	100.0	111.9	102.2	100.0	102.2	86.5	75.8
Черкаська область	100.0	100.0	100.0	94.2	100.0	104.7	81.6	78.0
Чернівецька область	100.0	100.0	102.6	75.9	100.0	93.8	76.8	78.3
Чернігівська область	100.0	100.0	100.4	70.0	100.0	107.4	89.9	81.5
м. Київ	100.0	100.0	94.2	77.6	100.0	101.6	87.7	79.9

* Дані наведено без урахування ГОТ ДЛЮ.

Амбітна національна ціль сталого розвитку «Відповідальне споживання та виробництво» і необхідність досягнення визначених цільових орієнтирів до 2030 року вимагають зосередження не тільки на загальнонаціональних показниках, але й розробляння і використання регіональних показників ресурсозбереження. Оцінка й аналіз показників ресурсоемності дає змогу визначити проблемні питання енерго-, матеріало-, вуглецево-, водо- і відходоємності кожного регіону.

Література

1. Аналітичні звіти. СЦД–Україна. Дата оновлення: 01.07.2020. URL: <http://wdc.org.ua/uk/sustainable-development/reports> (дата звернення: 15.09.2020).
2. Ціль 12. Відповідальне споживання та виробництво. Завдання «12.1. Знизити ресурсоемність економіки». Метадані. Дата оновлення: 17.10.2019. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/menu/st_rozv/metadata/12/meta/12.1.1.pdf (дата звернення: 15.09.2020).
3. Джигирей І.М. Оцінювання регіональної ефективності водокористування. 6-й Міжнародний конгрес «Сталий розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування»: збірник матеріалів. Львів : Західно-Український Консалтинг Центр (ЗУКЦ), ТзОВ, 2020. С. 30.
4. Цілі сталого розвитку – Україна. Добровільний національний огляд. Мінекономіки України, Департамент стратегічного планування та макроекономічного прогнозування. 2020. URL: <https://www.me.gov.ua/Documents/Download?id=4819b04d-99d6-47d3-a0db-fd4a4215f13d>

С.В. Скок, А.А. Джурмій

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
skok_sv@ukr.net*

ОЦІНКА ВПЛИВУ ДІЯЛЬНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ НА ЯКІСНИЙ СТАН ПІДЗЕМНИХ ВОД

Підземні води являються складовою надр, динамічною системою природного середовища, важливим стратегічним ресурсом, якісним та екологічно безпечним джерелом водопостачання, індикатором екологічного стану території. Однак, інтенсивна їх експлуатація, неконтрольований забір води з підземних горизонтів для промислових цілей та сільського господарства, необгрунтоване буріння приватних свердловин з видобутку питної води, призводять до зміни гідрогеологічних умов, формування депресійних воронки, які сприяють погіршенню якісних показників підземних вод [1].

Підземні води є цінними у господарському використанні, забезпечують 2/3 питних потреб населення. Із 185 великих міст України, у 50 містах водопостачання відбувається за рахунок підземних вод [2]. Згідно даних водообліку щорічно у державі видобувається близько 5 млрд. м³ вод. При чому на потреби господарсько-питного водопостачання використовується 30 % підземних вод, для сільського господарства – 42 %, для виробничо-технічного водопостачання – 28 % [3].

Розподіляються ресурси підземних вод нерівномірно на території України, що обумовлено фізико-географічними, геологічними, тектонічними, гідрогеологічними та біологічними особливостями.

Найбільші запаси підземних вод зосереджені у Дніпровському артезіанському басейні, в межах якого міститься більше половини експлуатаційних водних ресурсів усієї України при середньому модулі 1,67 л/с на 1 км². Друге місце займає Волинсько-Подільський артезіанський басейн (близько 20 % усіх ресурсів при середньому модулі 1 л/с на 1 км²). Недостатньо забезпечені експлуатаційними ресурсами підземних вод райони, які розташовані в південно-східній частині Українського щита, в Карпатах, південно-західній частині Причорноморського артезіанського басейну, модулі складають 0,1 л/с на 1 км².

Експлуатаційні запаси підземних вод на 1 особу в Херсонській області складають 0,325 тис. м³ на рік. Питома водозабезпеченість підземними водами на одну особу в Херсонській області за експлуатаційними запасами складає 0,89 м³/добу [3-4].

Один з основних напрямків водоспоживання у сільському господарстві є зрошення сільськогосподарських культур якісною поливною водою. Враховуючи, що фермерське господарство «Інтегровані агросистеми» знаходиться у зоні недостатнього зволоження для вирощування зернових та технічних культур підприємство використовує підземні води, як основне екологічно безпечне джерело зрошення. На балансі підприємства знаходяться 4 свердловини на глибинах 79,5-81,0 метрів, які утворюють родовище питних підземних вод «Гопри Інагро».

За результатами хімічних аналізів вода із свердловин за хімічним складом, органолептичними та мікробіологічними показниками відповідає встановленим вимогам ДСТУ 7525:2014 «Вимоги та методи контролювання якості питної води». Вміст сухого залишку становить 116-150 мг/дм³ (ГДК ≤ 1000 мг/дм³), загальної жорсткості – 2,1-2,6 мг-екв/дм³ (ГДК ≤ 7,0 мг-екв/дм³), хлоридів – 7-14 мг/дм³ (ГДК ≤ 250 мг/дм³). За хімічним складом вода гідрокарбонатного магнієвого хімічного складу з мінералізацією 200 мг/дм³. Вода є придатною для зрошення без додаткової очистки.

Експлуатація свердловин відбувається із забезпеченням санітарних умов та дотриманням режиму відповідно до вимог чинного законодавства. З метою своєчасного виявлення джерел потенційного забруднення експлуатаційного водоносного горизонту в межах другого та третього поясів зон санітарної охорони здійснюється систематичний моніторинг екологічного стану території.

Норма питомого водоспоживання для господарсько-питних та виробничих потреб підприємства складає 609,6 тис.м³ на рік (1670 м³ на добу). Протягом 2008-2018 рр. спостерігається тенденція збільшення водовідбору на 42 %, що пов'язано із збільшенням площ зрошуваних земель (рис. 1). Однак, фактичний водовідбір по родовищу «Гопри Інагро» в 2018 році складав 319,5 м³ на добу, що майже вдвічі менше від експлуатаційних ресурсів підземних вод. Тому протягом наступних 12 років при незмінній структурі водозабору, підприємство буде використовувати джерела підземних вод для зрошення та господарсько-питних потреб в повному обсязі.

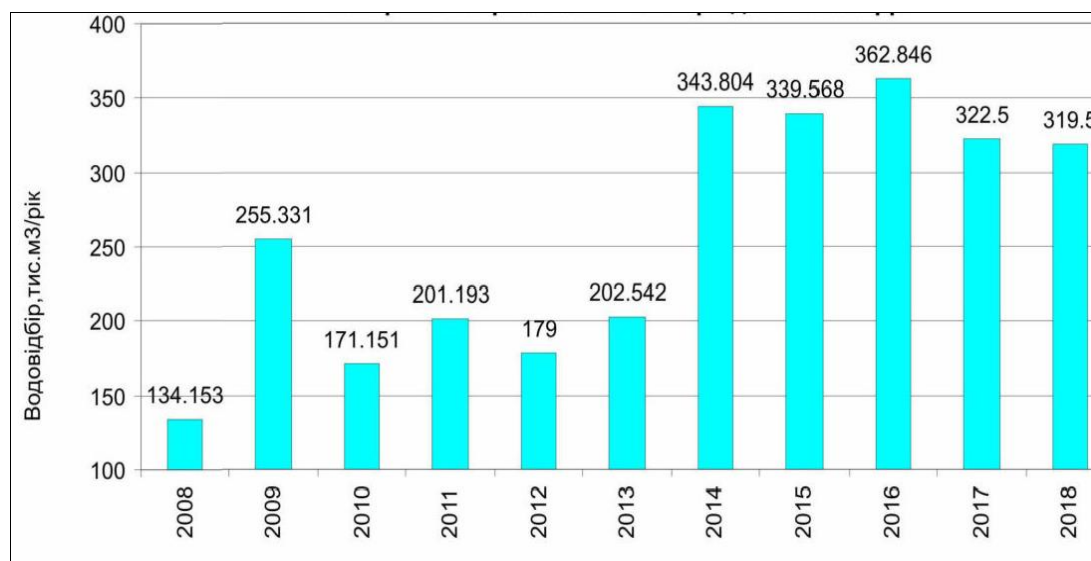


Рисунок 1. Сумарний водовідбір із свердловин фермерського господарства «Інтегровані агросистеми», тис. м³

Протягом довготривалої експлуатації родовища «Гопри Інагро» режим підземних вод характеризується періодичним коливаннями динамічних рівнів (до 0,05 м). Однак, зменшення водовідбору може спричинити стрімке підвищення рівнів підземних вод та погіршення їх якості.

Маючи експлуатаційні ресурси підземних вод у кількості 1670 м³ на добу фермерське господарство «Інтегровані агросистеми» не здійснює негативного впливу на водоносні горизонти. Однак в умовах зростаючого дефіциту якісних прісних вод, необхідності набуває зміна

існуючої тенденції водоспоживання та перехід на інші альтернативні джерела водопостачання та зрошення з метою раціонального використання, збереження запасів підземних вод для майбутніх поколінь.

Література

1. Пічура В.І., Скок С.В. Вплив урбосистем на гідрогеологічні та гідрохімічні умови водоносних горизонтів. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2019. № 6 (82). URL: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2019.06.001>
2. Люта Н.Г., Лютий Г.Г. Перспективи української геології – дерегуляція чи сталий розвиток? *Мінеральні ресурси України*. 2015. № 2. С. 3–7.
3. Стан підземних вод України, щорічник. Київ: Державна служба геології та надр України, Державне науково-виробниче підприємство «Державний інформаційний геологічний фонд України», 2018. 121 с.
4. Обухов Є.В. Показники забезпеченості населення України водними ресурсами на початку 2019 року. *Гідроенергетика України*. 2019. № 1-2. С. 31–35.

О.Ю. Диченко, Ю.М. Ноженко
Полтавська державна аграрна академія
ksenijadichenko84@ukr.net

ВЕРБОВІ ПЛАНТАЦІЇ – ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМ БІОЕНЕРГЕТИКИ

В останнє десятиліття значна увага приділяється підвищенню ефективності використання біопалива та біоенергії, що дозволяє зменшити залежність національної економіки від імпорту енергоносіїв, знизити її енергоємність і забезпечити економічний розвиток.

У нашій державі біоенергетика почала досить активно поширюватися. Одним із перспективних напрямів є вирощування енергетичної сировини на плантаціях швидкорослих деревних порід, зокрема, різних сортів верби. Починаючи з 2008 року в Україні з'явилися перші промислові її посадки.

У ряді європейських країн: Англія, Данія, Швеція, Польща, Естонія швидкозростаючі види верби, а саме: *Salix viminalis*, *S. dasyclados* широко культивуються для коротко циклового відтворення енергетичної біомаси.

Верби – один з найбільших родів деревних порід помірного клімату. У світі налічується близько 370 видів, проте в Україні природно зростає

лише 25 видів [1]. Вербви досить швидкозростають, стійкі до несприятливих факторів, легко розмножуватись, відносно довговічні й мають здатність рости на землях не придатних для ведення сільського господарства. Саме тому, вони посідають одне з перших місць серед інших енергетичних рослин, придатних для вирощування в умовах України.

В енерголісництвах використовують вербу *Salix*, яка зазвичай густа й виростає до 5-6 м заввишки та має велику кількість паростків. Насадження верби залишається продуктивним протягом 25-30 років і у цей період урожай може збиратися через кожні 3-4 роки, потім стебла переробляють в тріску, яку спалюють як в традиційних, так і в спеціальних установках для здобуття тепла і електроенергії. Після кожного збирання, нові паростки зі зрізаних стебел утворюють новий гай. Після цього часу (приблизно 25 років) вербу викорчуюють, ґрунт рекультивується, а потім землю використовують для вирощування інших рослин або влаштовують ще один енергогай.

У Польщі і Швеції річний урожай сухої деревної біомаси верби досягає в середньому 10-12 т/га (теплота згорання 1 т сухої маси відповідає 16-19 ГДж) і енергетично еквівалентний 7 т кам'яного вугілля або 5,5 т мазуту [2].

Верба може рости на ґрунтах різного типу. Типи ґрунтів, що забезпечують хороше водопостачання є найбільш прийнятними. Легкі ґрунти без зрошення можуть призвести до нестабільної заготівлі, де коріння верби може блокувати дренажні системи.

Виробництво біомаси вербових роду *Salix* вельми перспективно організувати на непридатних сільськогосподарських і надлишково зволжених землях в заплавах річок, на заболочених луках побережжя лагун.

Чагарникові верби швидко зростають на порушених землях – відвалах розкритих порід гірських вироблень (кар'єрів), на еродованих землях, покинутих пасовищах.

Для вирощування верб найбільш перспективними є малородючі землі в заплавах річок Ворскла і Псел. Також найбільш перспективними районами для вирощування верб є Решетилівський, Семенівський, Козельщанський райони та частково Глобинський, Шишацький, Диканський та Кременчуцький райони.

Менш значимі для плантацій верб ґрунти супіщаного і піщаного механічного складу, долини річок із заплавами, що глибоко розрізаються, з крутими ухілами.

Біоенергетичний потенціал біомаси верби на площі 4,5 тис. га щорік досягає 225000 МВт, що еквівалентно 3,4 % споживаної області теплової енергії, а також спалюванню 32,3 тис. т вугілля або 19,3 тис. т

мазуту. Для вербових плантацій в першу чергу доцільно використувати малопродуктивні землі поблизу котельній, що діють.

Україна має великий біоенергетичний потенціал і, за повноцінного використання малопродуктивних земель, здатна повністю його використати для створення сировинної бази альтернативної енергетики. Енергетичні плантації верби при цьому можуть і повинні зайняти одне з провідних місць.

Література

1. Енергетична верба: технологія вирощування та використання URL: https://bio.gov.ua/sites/default/files/documentation/energetychna_verba.pdf (дата звернення: 01.10.2020).
2. Альтернативні джерела енергії у підвищенні енергоефективності та енергонезалежності сільських територій: колективна монографія / за ред. І.О. Яснолоб, Т.О. Чайки, О.О. Горба. Полтава: Видавництво ПП Астроя, 2019. 276 с.

І.В. Діденко, Л.І. Григор'єва

*Чорноморський національний університет імені Петра Могили
i_didenko2014@ukr.net*

ВПОРЯДКУВАННЯ ВИКИДІВ ТА СКИДІВ ТРИТІЮ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АЕС

Нормування радіаційного впливу АЕС на навколишнє середовище здійснюється за рівнями викидів та скидів радіоактивних речовин у навколишнє середовище, основними дозоутворюючими з яких є: газоаерозольні викиди інертних радіоактивних газів, радіонуклідів йоду, довго існуючих нуклідів та водні скиди радіонуклідів цезію-137, кобальту-60, тритію.

Тритій у вигляді молекул НТО є складовою частиною води, мала його частина входить до складу органічної речовини (вміст органічного речовини в поверхневих водах близько 1 мг/л) [3].

Існують дослідження, що описують сезонну залежність концентрації тритію [2]. Максимум концентрації в річках відмічається в квітні – червні, і мінімум – у жовтні–лютому. Максимум концентрації тритію (153 ТУ) (18,06 Бк/л) був зафіксований в травні. Тенденції в кількостях тритію протягом року пов'язані з тим, що найбільші концентрації радіонукліда були відзначені в літні місяці, якраз тоді, коли були зафіксовані найбільш рясні опади.

Розподіл тритію в річкових водах подібно розподілу тритію в опадах, за винятком того, що в разі річкових вод розподіл має менш виражену амплітуду; концентрації тритію досягають максимуму влітку і мінімуму в зимовий час, незалежно від рівня води, але цей показник може незначно варіюватися в залежності від місцезнаходження.

Концентрація тритію в підземних водах зростає зі збільшенням глибини до максимальної величини на глибині 14–20 м від горизонту ґрунтових вод.

Активність тритію (у вигляді НТО) зменшується після фільтрації тритієвої води через донні відклади. Це відбувається внаслідок ізотопного обміну між глинистими мінералами і тритієвою водою і адсорбцією тритію (з НТО) мінералами. Результати досліджень, які були проведені у Великобританії, свідчать про значно більший вміст тритію в донних відкладах, ніж у воді. Тритій накопичується в твердій фазі водних екосистем через його взаємодії з органічними речовинами. Він переважно включається в біополімери, в тому числі в білки і вуглеводи.

Фракціонування тритій-водень виникає через те, що більш важкий ізотоп надходить в переважно слабкі з'єднання водню, такі як біополімери, а не розриває сильні водневі зв'язки, характерні для молекул води. У комплексах складних органічних молекул водневі зв'язки слабкіші, тому і відбувається акумуляція тритію в розчинені і тверді органічні речовини донних відкладів, а також біоаккумуляція шляхом його абсорбції і поглинання живими організмами [4].

Тритій є основним радіоактивним компонентом рідких скидів і газоподібних викидів атомних електростанцій з реакторами, при експлуатації яких теплопосієм і сповільнювачем швидких нейтронів є кипляча вода, або вода під тиском. Являючись ізотопом водню, тритій дифундує і з'єднуючись з киснем, утворює окис, який, не затримуючись системами спецводоочистки, разом зі скидами і викидами АЕС надходить в навколишнє середовище. Тритій віднесено до радіаційно небезпечних довгоживучих нуклідів, що здатний забруднювати біосферу не тільки в районі безпосереднього розміщення джерела, але й в регіональному і глобальному масштабі.

Завдяки хімічній еквівалентності звичайному водню, тритій у формі надважкої води накопичується в технологічних водах АЕС й надходить з них у водойму-охолоджувач, а потім в довколишні водойми, підземні води, приземний шар атмосфери. Підвищені концентрації цього радіоізоотопу зафіксовані в природних середовищах в зонах впливу АЕС. За рахунок міграції, забруднення тритієм ґрунтових вод відбувається навіть при нормальній експлуатації АЕС. В останні роки проводились дослідження наявності тритію в зонах розташування

радіоактивних відходів. Було встановлено, що контакт води з радіоактивними відходами в ємності сховищ твердих радіоактивних відходів призводить до утворення рідких тритієвих відходів [1]. Тритій виходить за межі сховищ цих відходів і потрапляє у води контрольних свердловин санітарно-захисної зони підприємств у кількостях, що перевищують не тільки фонові значення, але і рівень втручання, досягаючи в окремих випадках рівня тритієвих відходів.

Моніторинг для зняття «нульового» фону за тритієм у 1979–92 рр. [7] передбачав спостереження за вмістом оксиду тритію у продуктах харчування, ґрунті, наземній рослинності в районі будівництва ЮУАЕС, а також за вмістом НТО у водних компонентах (вода, водорості, водна рослинність, риба) прилеглої водної системи, яка включала р. Південний Буг (вище, нижче та у районі випуску продувних вод АЕС) та його притоки (р. Арбузинку, р. Мертвовід), Ташлицьке водоймище, та у підземних водах цього району. Дані проведеного фонового моніторингу свідчили, що вміст НТО у р. Південний Буг на усіх ділянках (вище, нижче АЕС) не перевищував рівня 10 Бк/л. Також відсутні перевищення цього рівня і для Ташлицького водоймища. Відповідно на мінімально низькому рівні відмічався вміст НТО у підземних водах (5-10 Бк/л).

За даними проведеної оцінки радіаційного впливу ЮУАЕС на навколишнє середовище і населення [8] допустимий скид встановлюється відповідно НРБУ-97 на основі квоти ліміту дози і вихідних даних, які є специфічними для АЕС. Спостерігається тенденція до зниження показників скидання в ставок-охолоджувач і не перевищують 1 % від межі допустимого скидання. Якщо підсумувати всі показники, то скидання радіонуклідів в ставок-охолоджувач в 2012 році склало 1,215 % від граничного скиду, що в перерахунку формує ефективну дозу не більше 0,12 мкЗв/рік. Крім того, можна говорити про тенденцію до зниження потужності скидання тритію в ставок охолоджувач. У 2018 р величина скидання тритію склала 0,85 % від граничного об'єму скидання, що в перерахунку формує ефективну дозу 0,085 мкЗв/рік.

Разом з тим, на наш погляд, залишається потреба у моніторингу вмісту тритію у підземних водах району ЮУ АЕС. Бо, з одного боку – постійно підвищений вміст цього радіонукліду у технологічних водоймах АЕС (ставка-охолоджувача, ставків-відстійників каналізаційних споруд АЕС), а з іншого – добрі міграційні властивості ^3H у водному середовищі та постійна фільтрація вод з технологічних водойм АЕС – сприяють підвищенню його рівня у підземних водоносних горизонтах і можуть створювати умови формування додаткового дозового навантаження на людину. Навіть раніше нами було показано,

що можна диференціювати територію навколо ЮУАЕС за дозовим навантаженням від надходження ^3H з питною в межах від 0,1 до 2,2 мкЗв/рік [5, 6]. При сьгоднішній державній політиці щодо відновлення зрошення на півдні України потрібно, на нашу думку, налагодити моніторинг вмісту цього радіонукліду у водних ресурсах зрошення, які, зазвичай, формуються з поверхневих водних джерел, куди, як показано вище, можливе потрапляння техногенного тритію.

Також, на нашу думку, потрібно дослідити вміст тритію (у формі окису та органічно зв'язаного) у водяних компонентах Південно-Бузької річкової системи. Це дозволить визначити радіємність за цим радіонуклідом цієї водної екосистеми, показники якої, як відомо, виступають індикатором порушення функціонування екосистеми. Через те, що радіємність є функцією змінних показників, які залежать від біологічних (вид біоти, її кількість і різноманітність, стадія розвитку і вегетаційний період, сорбційні властивості), хімічних (pH води, мінеральний склад) та фізичних (температура води, прозорість, вміст кисню та ін.), гідрологічних (коливання обсягу, переміщення водних шарів, наявність течії, розмір випаровування і поповнення води, опади) та екологічних (надходження шкідливих речовин, використання водоймища для господарських потреб т.ін.) факторів, то показники радіємності технологічних водойм ЮУ АЕС потрібно вивчати у динаміці.

Висновки. При наявності тенденції щодо зниження потужності скидання тритію в ставок охолоджувач залишається потреба в моніторингу його вмісту у підземних і поверхневих водах району ЮУ АЕС, а також у водних ресурсах, які використовуються для зрошення на цій території.

Визначення та оцінка радіємності за тритієм водних екосистем району розташування ЮУ АЕС дозволить додатково оцінити їх стійкість та ефект від впливу на них скидів АЕС.

Література

1. Електроенергетика та охорона навколишнього середовища. Функціонування енергетики в сучасному світі [Електронний ресурс] : Науково-пізнавальне видання. URL: <http://energetika.in.ua/ua/books/book-5/part-3/section-3/3-3/3-3-3>.
2. Hadzisehovic M., Spasova D., Milojevic A., Buraei K., Zupancic M., Urosevic V., Ristic M., Pongrac S. Characteristics of the tritium distribution in the Danube basin region in Yugoslavia. *Journal of Radioanalytical Chemistry*. Vol. 74, No. 1 1982. P. 239–248.
3. Turner A., Millward G.E., Stemp M. Distribution of tritium in estuarine waters: role of organic matter. *Journal of Environment Radioactivity*. 2009. Vol. 100. P. 890–895.

4. Григорьева Л.И. Эффективная доза внутреннего облучения человека от ^3H в районе АЭС с ВВЭР. *Экологический вестник*. 2010. № 1(11). Минск, Беларусь. С. 70–76.
5. Григор'єва Л.І. Формування дози внутрішнього опромінення людини від скидів ^3H АЕС. *Український радіологічний журнал*. 2009. Т. XVII. Вип. 4. С. 479–485.
6. Радиационная обстановка вокруг Южноукраинской атомной электростанции в предпусковой период (снятие нулевого фона). Отчет по НИР К., 1992. 147 с.
7. Оценка радиационного воздействия ОП ЮУАЭС на окружающую среду и население. Отчет ГП НАЭК «ЭнергоАтом». К., 2012. 24 с.

А.Я. Дідух, Т.П. Мазур, М.Я. Дідух
Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна
ННЦ «Інститут біології та медицини» Київського
національного університету імені Тараса Шевченка
ki26@bigmir.net

ПРИНЦИПИ ВІДТВОРЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ВОДОЙМ

Відтворення водойм та прилеглої до неї території базується на закономірності екологічного та систематичного принципів добору рослинного матеріалу. Використовуючи його для різних пейзажних елементів особливу увагу слід звертати на оглядові перспективи ближнього, середнього та дальнього планів, що має велике значення для створення експозицій рослин. При використанні таких принципів важливо дотримуватися загальних правил [1–4]. Водна поверхня, як композиційний елемент, має за площею переважати над мозаїкою квітково-декоративних рослин. Потрібно брати за мету створення рослинних експозицій, які найбільш повно відображають природні особливості та біорізноманіття водойми, її берегів, з врахуванням екологічної амплітуди місцезростань рослин та екологічної відповідності. Опрацьовуючи методологічні засади утримання водних та прибережно-водних рослин дотримуємось основних принципів:

- 1) принцип екологічної відповідності з врахуванням екологічної амплітуди місцезростань гідрофітів;
- 2) біологічний принцип, що враховує особливості росту та розвитку видів, нагромадженню біологічної маси, її утилізації;
- 3) ценодинамічний принцип врахування едифікаторних властивостей водних та прибережно-водних рослин;

4) природоохоронний принцип, який передбачає використання при озелененні рідкісних, зникаючих, ендемічних та реліктових видів;

5) естетичний принцип, який передбачає створення у водоймі таких експозицій, які б відповідали естетичним запитам та ментальності українського народу;

б) пейзажний, ландшафтний та архітектурний принципи, які вимагають використання існуючих природних об'єктів, архітектурних форм та врахування рельєфу території для створення композицій гідрофітів;

7) фітомеліоративний принцип, який передбачає використання видів з високими водоочисними властивостями.

Нині при плануванні сучасних ландшафтів надають перевагу створенню біоекологічної рівноваги, і через це водні та прибережно-водні рослини несуть значне навантаження, як водоохоронні, кормові, лікарські, декоративні, фітонцидні, берегоукріплюючі рослини. Крім цього, вони впливають на вирівнювання русла водойм в період весняної та осінньої повеней.

Низькі рослини, такі як: *Acorus calamus* L., *Acorus calamus* cv *Variegatus*, *Carex davalliana* Sm., *Carex grayi* Carey, *Carex morrowii* Boott, *Carex morrowii* Boott cv. *Variegata*, *Juncus effusus* L., *Juncus effusus* L. cv. *Spiralis* мають бути розміщені ближче до оглядової частини, ніж більш високі рослини – *Cladium mariscus* (L.) Pohl., *Iris sibirica* L., *Iris pseudacorus* L., *Iris pseudacorus* cv. *Variegata*, *Juncus conglomeratus* L. Солітери високих трав – *Cortaderia selloana* Ascherson et Graebner, *Cortaderia selloana* cv. *Rosea*, *Pennisetum villosum* R. Br. *Pennisetum alopecyroides* Spreng. та групи із деревних рослин біля прилеглої водойми краще сприймаються на фоні темних за кольором насаджень або взагалі без них, створюючи перспективу горизонту. Водні та прибережно-водні рослини не повинні конкурувати між собою за кольором чи висотою. При наявності вже існуючої природної водойми необхідно акцентувати на зв'язок води з рослинністю і прибережно-водними рослинами. Такі рослини як: *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Scirpus lacustris* L., *Typha angustifolia* L., *Typha latifolia* L. висаджуємо лише в береговій смузі. У випадку великої кількості хаотично розміщених цих видів рослин створюється враження заболоченої місцевості, тому їх слід видаляти.

Біорізноманіття та флористичну наповненість невеликої за розмірами водойми з водними рослинами можливо прикрасити малими архітектурними форми: місточками, альтанками, фонтанами тощо. За таких умов для вирощування в літні місяці в береговій смузі та чаші водойми пропонуємо такі аборигенні та інтродуковані рослини: *Alisma lanceolatum* With., *Alisma plantago-aquatica* L., *Butomus umbellatus* L.,

Caltha palustris L., *Cotula coronopifolia* L., *Echinodorus subulatus* (Martins) Griseb., *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms-Laub., *Hippuris vulgaris* L., *Lythrum salicaria* L., *Lythrum salicaria* cv. Robert, *Lythrum salicaria* cv. Rosi, *Lobelia cardinalis* L., *Ludwigia palustris* Ell., *Menyanthes trifoliata* L., *Nymphaea alba* L., *Nymphaea alba* cv. Attraction, *Nymphaea alba* cv. Charles de Meurville, *Nymphaea alba* cv. James Brydon, *Nymphaea alba* cv. Laydekeri Rosea, *Nymphaea alba* cv. Marliacea Chromatella; *Nymphaea alba* cv. Rene Gerard, *Nymphaea candida* J. et C. Presl., *Nymphaea tetragona* Georgi, *Nymphaea tetragona* cv. Aurora, *Nymphaea candida* cv. Gonnere, *Nymphaea candida* cv. Pygmaea Helvol, *Nymphaea candida* cv. Pygmaea Rubra, *Nymphaea candida* cv. Paul Hariot, *Nymphaea tuberosa* Paine., *Nymphaea tuberosa* Yellow Sensation, *Nymphoides ezannoi* Berhaut, *Nymphoides peltata* (Gmelin) O. Kuntze, *Nuphar lutea* (L.) Sibth. et Sm., *Nuphar pumila* (Timm) DC., *Pistia stratioides* L., *Potamogeton lucens* L., *Sagittaria montevidensis* Cham. et Schltr, *Sagittaria sagittifolia* L.

При створенні пейзажних картин пропонуємо використовувати шість основних композиційних елементів: масштабність, рівновагу, акцент, контраст, співвідношення світла і тіні, відчуття ритму. Для поглиблення підходів до застосування цих принципів у побудові різного типу водойм та прилеглої до них території і створенні урбанізованих біогеоценозів слід враховувати особливості ландшафтної характеристики деревних насаджень [5]. У зв'язку із підсиленням хімічного забруднення ґрунтів особливу увагу слід звертати на алелопатичну взаємодію між рослинами. Це не тільки біологічна сумісність дерев, кущів та трав'янистих рослин, це і поєднання біологічних якостей та декоративних властивостей деревних, трав'янистих, водних та прибережно-водних рослин. При відтворенні такого складного біогеоценозу як водойма та її берегів необхідно враховувати також і санітарно-гігієнічні властивості, рекреаційну ефективність зелених насаджень та їх особливості [6].

При відновленні водойм із значними площами водозабору та прилеглих до них берегів на складних для озеленення затоплювальних територіях, особливо заплавах річок, висаджують види дерев, які здатні переносити короткочасові до 15–20 діб затоплення – *Acer platanoides* L., *Amorpha fruticosa* L., *Fraxinus excelsior* L., *Fraxinus pensylvanica* Marsh., *Quercus palustris* Muench., *Tilia cordata* Mill., середньотривалі – 30–40 діб – *Padus avium* Mill., *Populus alba* L., *Populus nigra* L., *Populus tremula* L., *Ulmus glabra* Huds. та тривалі – 60–80 діб – *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., *Pterocarya pterocarpa* (Michx.) Kunth, *Salix alba* L., *Salix daphnoides* Vill., *Salix fragilis* L., *Salix pentandra* L., *Salix purpurea* L., *Salix triandra* L., *Taxodium distichum* (L.) Rich.).

Основне значення таких робіт полягає не тільки у відновленні природних екосистем, створенні штучних високопродуктивних урбобіогеоценозів, а й у підтриманні екологічної рівноваги в урбанізованих середовищах при відтворенні водойм та прилеглої до неї території.

Література

1. Лаптев О.О. Интродукція та акліматизація рослин з основами озеленення. К.: Фітосоціоцентр, 2001. 128 с.
2. Солнцев В.Н. Системная организация ландшафтов. М.: Мысль, 1981. 238 с.
3. Сукачев В.Н. Основные понятия о биогеоценозах и общее направление их изучения. Программа и методика биогенетических исследований. М.: Наука, 1966. С. 7–19.
4. Смиренский А.А. Опыт культуры водных растений в естественных водоемах. М.: Природа, 1956. № 12. С. 54–55.
5. Маргайлик Г.И. Справочник озеленителя. Минск: Полымя, 1979. 140 с.
6. Маринич А.М., Пащенко В.М., Шищенко П.Г. Природа Украинской ССР. Ландшафты и физико-географическое районирование. К.: Наукова думка, 1985. 224 с.

Ю.В. Довмат, А.В. Сарана

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

rapakinans@ukr.net

СТАН ВІВЧАРСТВА ТА КОЗІВНИЦТВА НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Розвиток вівчарства та козівництва Херсонської області визначаються історичними, природно-кліматичними умовами та наявністю резерву пасовищних угідь на даний час, також наявністю достатнього досвіду роботи у населення, екологічністю технологій та існуванням кращого селекційно-генетичного потенціалу у тварин. За даними Головного управління статистики в Херсонській області кількість овець і кіз в господарствах усіх категорій на 1 липня 2012, в порівнянні з аналогічною датою минулого року, скоротилося на 5,9 % (до 73,8 тисяч голів) [1]. Водночас по Україні поголів'я дрібної рогатої худоби в 2012 р. в порівнянні з аналогічним періодом минулого року зросло на 10,2 %, про це повідомив директор департаменту тваринництва Міністерства аграрної політики і продовольства України Андрій Гетя, передає прес-служба Мінагрополітики. «У цьому році нам вдалося стабілізувати поголів'я дрібної рогатої худоби. Ще однією позитивною тенденцією 2012 р. стало зростання поголів'я кіз і овець на

10,2% у порівнянні з відповідним періодом минулого року. Сподіваємося, що ці темпи збережуться і в наступному році. Адже зараз спостерігаємо зростання інтересу виробників і споживачів до м'яса і молока кіз і овець, тому ця продукція може зайняти на ринку особливу нішу» [2].

Туринський В.М вважає [3], що в нинішніх умовах господарювання галузь вівчарства залишається однією з перспективних для розвитку з позицій підвищення ефективного використання землі, рівня зайнятості населення, забезпечення переробної та легкої промисловості незамінною сировиною (вовна, овчини, каракуль, смушки, шкіра) та продуктами харчування (м'ясо, молоко, бринза тощо). Крім того, вівчарство найменш енерговитратна галузь. Вівці, завдяки своїй біологічній особливості, здатні використовувати пасовища з мінімальними витратами майже 8-9 місяців на рік, а тому їх доцільно розводити в усіх природно-кліматичних зонах України.

Україна має унікальні генетичні ресурси племінних овець різних порід, типів і напрямів продуктивності (від тонкорунного до смушкового і хутрового, багатоплідного – всього 10 вітчизняних порід та 16 внутрішньо-породних типів). Найцінніший генофонд зосереджений у 25 племзаводах та 54 племрепродукторах.

Навіть в умовах кризового стану вченими України проведена велика робота по удосконаленню вітчизняних порід та виведенню нових (створено: таврійський тип в асканійській тонкорунній породі, українську м'ясо-вовнову породу з кросбредною вовною, асканійську каракульську породу овець та ін.).

Особисті підсобні господарства населення, у яких утримують молочних кіз можна охарактеризувати так: зазвичай сім'я у сільській місцевості, має невеличку земельну ділянку, поголів'я молочних кіз зазвичай 1-2 кози за для задоволення особистих потреб і можуть продавати 1-3 літрами молока на тиждень односельчанам, а найчастіше у господарствах переважають лише вівці і кози вовнових порід, використовуваних на м'ясо. Зазвичай утримують не племінне поголів'я, яке дає низькі надої, найчастіше зі специфічним запахом і присмаком. Покращувати породність тварин у приватному секторі складно, де більшість власників похилого віку.

Наприклад, власники овець, що мають дрібні ферми, не в змозі як слід підготувати вовну до реалізації, тобто провести класування та тюкування, зберігати, сформуванати крупну партію і забезпечити транспортування. Цим користуються приватні посередники, які скуповують продукцію за мізерні ціни і лише наносять збитки селянам. Аналогічна ситуація із закупівлею овчин, каракульських шкурок та ін. Крім того, з різних причин весь час галузь була зорієнтована на

виробництво лише вовни, що, безумовно, теж вплинуло на збитковість галузі. Майже не розвивались високоефективні, спеціалізовані напрями продуктивності – молочний, м'ясний та багатоплідний.

Подальше підвищення ефективності галузі вівчарство базується не тільки на додаткових капіталовкладеннях, вдосконаленні технологічних рішень, але і на використанні сучасних методів розведення та селекції для одержання більшого настригу якісної вовни. Велике значення при цьому отримує розробка методів підвищення плодючості овець. Враховуючи, що відтворювальна здатність визначає ефективність галузі вівчарства, ведення селекційної роботи та розробка методів підвищення репродуктивної здатності є актуальними питаннями.

На даний час [4] проаналізувавши комплекс факторів, що визначають реальну еколого-ресурсну та суспільно-виробничу ситуацію в степових районах України, де ще донедавна вівчарство було провідною галуззю агропромислового виробництва, провівши порівняльні аналітично-експертні дослідження щодо розвитку вівчарства у провідних країнах світу (Австралія, Аргентина, Шотландія, деякі країни Середземномор'я, а також Грузія та Росія), Міжнародною науково-практичною конференцією «Перспективні напрями розвитку вівчарства» зазначає:

У критичній ситуації, що склалась у зв'язку з переорієнтацією в останні 20–30 років сільськогосподарського виробництва на «тотальне зрошення», а отже на рослинництво з акцентом на зернові та овочеві культури, прогресують процеси деградації земель сільськогосподарського призначення, великі площі осолонцюються та засолюються – а отже виводяться з промислового використання. Крім того, неухильно зменшується і вміст гумусу у ґрунтах, що також пов'язано з великим показником розораності територій (в Херсонській області він сягає близько 90 %, що в 2–2,5 рази перевищує середні показники Європейських країн).

За цих умов розвиток вівчарства є чи не єдиним шляхом вирішення цілої низки питань як економічного зростання агро-виробництва на «депресивних територіях», так і відродження та поновлення природної спроможності таких територій до самозахисту, підвищення родючості земель, стійкості агро-ландшафтів та стабілізації їх екологічної рівноваги.

Проте це можливо лише при створенні всього комплексу технологічних та виробничих процесів, які безпосередньо відносяться до галузі вівчарства (від вирощування до переробки з отриманням кінцевих продуктів виробництва – м'ясо-молочні продукти високої дієтичної та екологічної сертифікації, вироби з вовни та вовнових тканин, утилізація «відходів» з отриманням сировини для фармакології

та косметики, органічних добрив тощо), а також процесів «фітотерапевтичного лікування» деградованих територій (в першу чергу – осолонцьованих та слабо-засолених земель, підтоплених територій, тощо) та переорієнтації сільськогосподарського виробництва не на збільшення «валу сировини», а на збільшення прибуткової додаткової вартості за рахунок переробки та випуску високоякісної та сертифікованої харчової продукції як для внутрішнього споживання (в першу чергу для рекреаційно-лікувально-оздоровчих зон Причорномор'я та Приазов'я), так і для експорту.

Таким чином розвиток вівчарства та козівництва на Півдні України повинен відбуватися виходячи з наступного: ефективно та екологічно безпечно використання наявних земельних угідь, економічно обґрунтований напрямок використання тварин (вовновий, м'ясний або молочний), розвиток як дрібних підприємств так і великих промислових комплексів.

Література

1. Дані Головного управління статистики в Херсонській області станом на 1 липня 2012.
2. Загалом в Україні поголів'я дрібної рогатої худоби в 2012 році зросло на 10,2%. URL: <http://news.finance.ua/ua/~1/0/all/2012/12/09/292484>
3. Туринський В.М. Пути повышения конкурентоспособности овцеводства и козоводства Украины. URL: <http://aviku.org.ua/index.php>
4. Резолюція I Міжнародної науково-практичної конференції «Перспективні напрями розвитку вівчарства». URL: <http://www.runo.ks.ua/news/12-2012-06-01new.html>

Г.І. Дорожко
Новенська ЗОШ I-III ступенів
Токмацького району Запорізької області
galinadorozko166@gmail.com

ЧИННИКИ, ЩО ВИЗНАЧАЮТЬ ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН МАЛИХ РІЧОК ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ

По території Запорізької області протікає 65 річок, з яких 3 середні та 62 малих річок. Загальна довжина річок складає 2877,6 км, в т.ч. в межах області – 2648,7 км. Крім того є 3151,5 км притоків та яруг. Загальна довжина всіх 978 водотоків в межах області – 5789,9 км. Відповідно з вимогами ст.79 Водного кодексу України всі річки області класифіковані на:

- великі річки (площа водозбору понад 50,0 тис. км²) – Дніпро загальною довжиною в межах області – 167 км;
- середні річки (площа водозбору від 2,0 до 50,0 тис. км²) – Гайчур, Конка і Молочна, загальною довжиною 459,0 км;
- малі річки (площа водозбору менше 2,0 тис. км²) – це 62 річки загальною довжиною 2396,2 км, в т.ч. в межах області – 2189,7 км [1].

Живлення річок, в основному, сніго-дошкове. Річки, які протікають по території Запорізької області, як по густоті гідрографічної мережі, так і по водності, розподілені нерівномірно [1; 4].

На крайньому північно-заході протікає могутнє джерело води – р. Дніпро. В межах двох надзаплавних терас Дніпра забезпеченість водою всіх галузей народного господарства достатня. Але вже у кілометрі від заплави Дніпра починається безводний степ і вся решта частина області – біля 90% її території – дуже бідна водними ресурсами. Середня густота річної мережі тут біля 0,12 км/км², тобто ще нижча ніж в такому малозабезпеченому водою районі, як степовий Крим.

До північної групи водотоків рік Придніпров'я відносяться притоки р. Вовчої (р. Гайчур, р. В.Терса), р. Конка, р. Янчекрак, р. Карачекрак, р. В.Білозерка та інші – всього 25 річок [1; 4].

До південної групи річок Приазов'я відносяться річки Великий та Малий Утлюк, Молочна, Берда, Обіточна, Лозоватка, Джекельня, Домузла, Корсак та інші – всього 40 річок [1; 4].

Сучасний екологічний стан малих та середніх річок Запорізької області оцінюється по більшості показників як незадовільний, та в останні роки залишається на незмінному рівні. Головною причиною такого становища є наднормове антропогенне навантаження на екологічні системи малих річок, які дуже відчутно реагують на будь-яке втручання. Найбільш суттєвими чинниками, що визначають екологічний стан малих річок, є:

- скидання в малі та середні річки забруднених та недостатньо очищених зворотних вод через неефективну роботу очисних споруд або взагалі їх відсутність, особливо в житлово-комунальному;
- змив забруднюючих речовин з урбанізованих територій безпосередньо в малі річки. Ця проблема особливо актуальна для великих населених пунктів;
- малі річки приймають дренажні води при захисті зрошуваних сільськогосподарських угідь, населених пунктів від підтоплення, з якими до водних об'єктів вимиваються мінеральні солі, фосфати, органічні речовини, мінеральні добрива, пестициди і гербіциди;
- висока розораність басейнів річок (від 63 до 94 відсотків їх площі, а в середньому 75 %) на фоні дуже низької залісненості (3–5 %) сприяє інтенсивному розвитку процесів ерозії на 40–60 % території області.

Продукти ерозії, відкладаючись в руслах річок, призводять до їх замулення. Потужність мулових відкладень в руслах річок на 60–80 % їх довжини перевищує 0,3 м, а в деяких місцях сягає 1,0–2,0 м;

– порушення режиму господарської діяльності в межах прибережних захисних смуг і водоохоронних зон;

– надмірна зарегульованість річок ставками і водосховищами (коефіцієнт зарегульованості сягає 0,51–1,79). Значну кількість ставків створено без проектів, тому періодично їх греблі розмиваються, замулюючи русла та створюючи небезпечні ситуації при русі хвилі прориву вниз по течії;

– порушення правил експлуатації водозаборів та штучних водойм, в результаті чого не гарантується збереження санітарного мінімуму витрат води на нижче розташованих ділянках річок [2; 3; 7; 8].

Покращення стану малих річок потребує системного цілеспрямованого підходу, зокрема встановлення всіх потенційних джерел забруднення, їх ліквідація, розчищення малих річок по всій довжині.

При плануванні будь-яких природоохоронних і водоохоронних заходів для малих річок необхідно враховувати різні характеристики ландшафтів водозаборів, таких як лісистість, заболоченість, розораність та інших, від яких значною мірою залежить гідрологічний режим і якість води малих річок. Усякі зміни в ландшафті на водозаборах річок відразу відбиватимуться на формуванні стоку і гідрологічного режиму в цілому [5].

Для збереження малих річок і їхньої водоносності:

– не слід змінювати рельєф у їхніх басейнах, поглиблювати та спрямляти русла, зменшувати лісистість та заболоченість (особливо у верхів'ях);

– не розорювати заплави і не вести на них будівництво; проводити роботи, які негативно впливають на формування стоку й якості води та гідрологічний режим малих річок у цілому;

– усі види робіт необхідно виконувати спочатку на водозборі, а потім – у руслах (розчистка, спрямлення, поглиблення та ін.) [6].

Література

1. Водні ресурси. URL: <https://buvrzp.gov.ua/водні-ресурси/>
2. Воровка В.П., Марченко О.А., Непша О.В. Еколого-географічні проблеми використання та відтворення гідроресурсного потенціалу Запорізької області. *Регіональні проблеми України: географічний аналіз та пошук шляхів вирішення*. Збірник наукових праць. Херсон: П.П. Вишемирський, 2007. С. 58–63.
3. Воровка В. П., Непша О. В. Еколого-ресурсний потенціал малих річок Запорізької області. *Географічна наука та освіта: екологічні та*

- соціальні ризики*. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції. 17–18 жовтня 2005 року. К.: Київський національний університет ім. Т. Шевченка, 2005. С. 45-46.
4. Даценко Л.М., Молодиченко В.В., Воронка В.П. Фізична географія Запорізької області: Хрестоматія / Відп. ред. Л.М. Даценко. Мелітополь: Вид-во МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2014. 200 с.
 5. Зуб Л. М., Карпова Г. О. Малі річки України: характеристика, сучасний стан, шляхи збереження. URL: <http://www.uarivers.net/>.
 6. Іванова В., Непша О., Сапун Т. Основні показники морфометрії та гідрологічного режиму річок Північно-Західного Приазов'я. Парадигматичні аспекти й дилеми розвитку науки та освіти: монографія / за ред.: Я. Гжесяк, І. Зимомря, В. Ільницький. Конін – Ужгород – Мелітополь – Херсон – Кривий Ріг: Посвіт, 2019. С. 272–283.
 7. Мацюра М. В., Стецишин М. М., Непша О. В., Зав'ялова Т. В. Екологічні проблеми природного потенціалу гідроресурсів суходолу Запорізької області (на прикладі малих та середніх річок). *Розвиток географічної думки на півдні України: проблеми і пошуки*: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 50-річчю Мелітопольського відділу Українського географічного товариства, (27–28 вересня 2006 року). Мелітополь: «Видавництво Мелітополь», 2006. С. 253–256.
 8. Прохорова Л. А., Непша О. В., Зав'ялова Т. В. Якість поверхневих та підземних вод Запорізької області та її вплив на здоров'я населення. Збірник статей, тез і доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції «Філософія здоров'я – здоровий спосіб життя – здорова нація». Херсон: ДВНЗ «ХДАУ», 2018. С. 202–209.

О.М. Дробиш

*Поліський національний університет, м. Житомир
drobih@ukr.net*

ВЕДЕННЯ МИСЛИВСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА НА ДИКОГО КАБАНА В УМОВАХ МИСЛИВСЬКИХ УГІДЬ ДП «ЛУГІНСЬКЕ ЛГ» ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ З ЙОГО ПОКРАЩЕННЯ

Мисливське господарство ДП «Лугинське лісове господарство» знаходиться в північній частині Житомирської області на території Лугинського та Овруцького адміністративних районів. Загальна площа мисливських угідь становить близько 20160 га. Територія господарства згідно лісомисливського районування відноситься до Поліської лісомисливської зони. Площа господарства розділена на п'ять егерських обходів площею приблизно від 1800 до 4900 га. Площа

придатних для проживання дикого кабана угідь складає 19750 га. На час проведення досліджень під відтворювальні ділянки відведено 4111,8 га угідь з кращими кормовими та захисними властивостями, що складає 20,4% від загальної площі і відповідає нормативам ведення мисливського господарства [1-2]. В цілому, мисливські угіддя ДП «Лугинське ЛГ» для дикого кабана характеризуються задовільними захисними та кормовими властивостями.

Беручи до уваги результати обліку тварин в мисливських угіддях ДП «Лугинське ЛГ» їх можна вважати цілком придатними для ведення мисливського господарства на дикого кабана. Проте, в господарстві слід обов'язково приділяти увагу біотехнічним заходам для збереження ресурсів мисливських тварин на досягнутому рівні. Терміни викладки кормів у роки з пересічними кліматичними умовами потрібно приурочити на кінець зими, початок весни. В екстремальні періоди, після сильних снігопадів і особливо під час ожеледі, у господарстві обов'язково потрібно проводити підгодовлю.

Для підвищення рівня ведення господарства та збагачення мисливської фауни, крім визначених проектом мисливськогосподарських та лісогосподарських заходів, рекомендується:

1. При складанні плану експлуатації по розглядуваному виду, насамперед необхідно визначити напрямок подальшого ведення господарства по цьому виду (чи планується підтримати вже існуючу чисельність, або ж досягнути її подальшого зростання чи скорочення). План експлуатації, будучи в загальних рисах перспективним, має щорічно уточнюватися з урахуванням існуючого стану поголів'я.

При інтенсивній підгодівлі кабана розмір допустимої щільності цього виду визначається фінансовими можливостями господарства по зимовій підгодівлі. Там, де кабан може наносити збитки сільському господарству його щільність не має перевищувати норми 1–5 особин на 1000 га при статевому співвідношенні в стаді 3:1 на користь самців.

2. Залучати мисливських собак при полюванні для зменшення втрат дичини та підвищення ефективності і привабливості полювання. Полювання з собаками значно спрощує, робить цікавішим процес добування дичини, а також виключає залишання підранків, що важливо з етичних міркувань. Полювання з допомогою спеціально навчених собак є ознакою культури ведення мисливського господарства.

3. Значно покращити фінансове становище мисливського господарства ДП «Лугинське ЛГ» могла б організація трофейного полювання для іноземних мисливців. Для цього необхідно здійснення попередніх робіт для розвитку мисливського туризму з залученням іноземних мисливців. З цією метою в майбутньому потрібно вирішити наступні питання:

- забезпечення необхідного рівня професійної роботи єгерської служби під час прийому туристів-мисливців;
- організація обробки трофеїв безпосередньо у мисливському господарстві; забезпечення необхідної реклами та рівня маркетингу;
- спорудження та упорядкування для туристів-мисливців мисливської бази господарства;
- забезпечення необхідного рівня побутових умов для туристів-мисливців.

4. Розвивати трофейне полювання, що є ознакою розвинутого мисливського господарства. При прийомі іноземних мисливців трофейне полювання може суттєво покращити річний бюджет господарства. У вказаному випадку вартість послуг та ціни на мисливські трофеї встановлюються відділом мисливського господарства Держлісагенства України.

5. Здійснювати управління елементарними популяціями кабана з врахуванням стадії динаміки чисельності, впливу цих тварин на поля сільськогосподарських культур і завдання шкоди сільському і лісовому господарству [3-4].

Література

1. Гром М.М. Впорядкування мисливських угідь : навч. Посібник. Львів : УкрДЛТУ, 2003. 106 с.
2. Настанова з упорядкування мисливських угідь. К. : Вид-во Держкомлісу України, 2002. 113 с.
3. Романов В.С., Козло П.Г., Падайга В.И. Охотоведение: учебник. Минск : Тесей, 2005. 448с.
4. Татаринов К. А. Раціональне ведення мисливського господарства / М. П. Рудишин, Г. М. Мурський, К. А. Татаринов Львів : Каменяр, 1987. 184 с.

Є.М. Євтушенко

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
parakinans@ukr.net*

ОСОБЛИВОСТІ ВЕДЕННЯ СКОТАРСТВА В ОКРЕМИХ КРАЇНАХ СВІТУ

М'ясне культурне скотарство, у географічному аспекті має локальне зонування, та розміщено доволі рівномірно у помірному та частково в жаркому поясах. Лише в Африці поширення мухи цеце – збудника сонної хвороби – обмежує розвиток скотарства у тропічній зоні.

Основними експортерами яловичини є Монголія, Туреччина, Аргентина, Уругвай, Франція, Ірландія, Нова Зеландія, Австралія, Канада. Молочне скотарство характерне для розвинених країн Європи та Північної Америки, а також для приміських зон усіх держав. Найбільшими виробниками молока у світі є США, Росія, Індія, Німеччина, Франція. Експорт молока не має великого поширення. Воно переробляється на масло, сир, згущене та сухе молоко. Ці молоко-продукти експортуються з країн Європи та Нової Зеландії [1].

Водночас інтернет-видання *centralasia.media* [2] вказує, що найбільшу популяцію великої рогатої худоби світі мають Бразилія – 214 млн 899 тис. та Індію – 185 млн 103 тис. голів великої рогатої худоби. Тоді як США, займає лише третю сходинку – 93 млн 704 тис. голів. У господарствах Китаю нараховують 83 млн 209 тис. Найменшу популяцію виявлено у Гренландії – всього 17.

За даними цього видання, Центральна Азія та пост радянські Азіатські республіки інтенсивно розвиваються м'ясний напрямок скотарства. Так, у Центральній Азії: станом на 1 січня 2019 року загальна чисельність поголів'я великої рогатої худоби в Узбекистані досягла 12726,6 тис голів, у тому числі корів – 4522,2 тис голів. В Казахстані до 1 січня поточного року склало 7,1 млн. У Таджикистані з початку поточного року кількість великої рогатої худоби в країні збільшилася на 1 %, і склало понад 2,3 млн. голів У Туркменістані налічується 2,4 млн. голів великої рогатої худоби, У Киргизстані згідно з даними Нацстаткома КР в 2018 році поголів'я ВРХ склало 1627296.

Таким чином чисельність поголів'я пов'язана із темпами економічного зростання країни та чисельністю населення. Наприклад у такій перехідній країні, як Таїланд, тваринницький сектор зазнає надзвичайно динамічних змін. Це спричинено швидко зростаючим попитом на м'ясо та м'ясні продукти. Зміни в попиті на продукти тваринництва зумовлені зростанням доходів, урбанізацією та освітою [3].

В даний час поголів'я великої рогатої худоби в Таїланді становить близько 4,9 млн. голів [4]. Щорічно забивають близько 1,0 мільйона голів м'ясної худоби. М'ясна худоба в основному знаходиться на північному сході (48 %), 16 % – у північній частині та 12 % – у південній. Найбільший пропорційний приріст відбувся у Південному та Північному регіонах, де поголів'я великої рогатої худоби зросло на 11,5 % та 7,7 % відповідно [5].

Україна також має власні традиції та особливості ведення м'ясного скотарства, й подальший розвиток галузі є предметом наукових обговорень [6]. Як вказують працівники Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця в Україні підвалини для розвитку галузі м'ясного скотарства закладено створенням вітчизняних порід м'ясної

худоби, а саме: української м'ясної (1993 р.), волинської (1994 р.), поліської (1998 р.) та південної м'ясної (2008 р.), тварини яких в структурі генофонду м'ясної худоби наразі становлять біля 70%. Тварини нових порід за рівнем потенційної продуктивності (енергія росту на відгодівлі 1000–1300 г за витрат корму на 1 кг приросту 6,7-7,8 кг. од. та забійному виході 62-65%) не поступаються кращим породам м'ясної худоби світової селекції, а за пристосованістю до місцевих умов значно їх перевищують. Проте реалізований потенціал м'ясної худоби у більшості суб'єктів господарювання використовується лише на 50-60%.

Південна м'ясна порода цілеспрямовано створювалася вченими ІТСП «Асканія Нова» для зони спекотного посушливого Південного Степу України. В цій роботі вперше в Україні застосовано в породотворному процесі використання генофонду підвиду *Bos indicus*. Теоретичною передумовою створення південної м'ясної породи було отримання високопродуктивних тварин на основі схрещування червоної степової породи та світового генофонду кращих м'ясних порід (шортгорн, герфорд, шароле, санта-гертруда, кубинський зебубраман), які поєднували б в генотипі кращі якості: пристосованість до жорстких кліматичних умов зони, високу продуктивність і відтворювальну здатність, стійкість до захворювань, ефективне використання грубих кормів та пасовищ, стали передачу господарсько-корисних ознак нащадкам. У процесі створення м'ясної породи на гібридній основі колективом авторів розроблено інноваційну методологію та селекційну технологію. Основними положеннями їх стали: теоретичне обґрунтування і вибір вихідних порід для схрещування з матками аборигенних порід, схем схрещування та гібридизації, визначення бажаного типу тварин та цільового стандарту нової породи, виявлення ефективних породних поєднань, систем відбору тварин-продовжувачів та підбору батьківських пар для одержання потомків бажаного типу, розробка системи та критеріїв формування генеалогічної структури створюваних стад [7].

Нині зебувидна південна м'ясна порода великої рогатої худоби поширена на півдні України – в Одеській, Херсонській, Запорізькій областях, а її поголів'я становить 2500 гол., у т.ч. 1000 корів. Рівень досягнутої продуктивності тварин нової породи відповідає кращим світовим м'ясним породам великої рогатої худоби і становить: жива маса бугаїв-плідників – 950–1100 кг, повновікових корів – 550–750 кг, бугайців у 18 міс. – 550–600 кг, інтенсивність приросту живої маси бугайців – 1000–1200 г (потенціал 1400–1500 г), забійний вихід – 60–63%, плодючість корів – 85 – 92 живих телят на 100 корів, збереженість телят до 210-денного віку – 91%. Новий вітчизняний

селекційний продукт відрізняється оригінальним екстер'єром та міцною конституцією, характерною мастю. Створений генофонд зебувидної м'ясної породи характеризується достатнім запасом варіабельності основних кількісних ознак з високим рівнем їх успадкування та повторюваності: коефіцієнт варіації (C_v %) за основними продуктивними показниками перебуває в межах 9,35 – 34,62%, за відтворювальними якостями – 24,05–29,3 %; коефіцієнт кореляції (r) продуктивних показників – у межах 0,352–0,850, коефіцієнт успадкованості (h^2) – 0,347–0,705. Для підтримання стійкості та гетерозиготності генотипу в породі сформовано складну генеалогічну структуру, яка поєднує 2 внутрішньопородних типи – таврійський та причорноморський із 7-ма заводськими лініями.

От же наша країна має не лише культурні традиції, а й генетичні ресурси для успішного розвитку м'ясного скотарства.

Література

1. Словник-довідник з економічної географії. / Т.В. Буличева, К.О. Буткалюк, Т.А. Гринюк та ін. За наук. ред. В.Г. Щабельської. Х.: Вид. група «Основа», 2004. 112 с.
2. 214 млн против 17. Где в мире самое большое и самое малое количество крупного рогатого скота? 06 ноября 2019 г. URL: <https://centralasia.media/news:1576128>
3. Thanaporn Bunmee, Niraporn Chaiwang, Chonlathee Kaewkot, and Sanchai Jaturasitha Current situation and future prospects for beef production in Thailand. A review Asian-Australas J Anim Sci. 2018 Jul; 31(7): 968–975. Published online 2018 May 31. doi: 10.5713/ajas.18.0201
4. Office of Agricultural Economics [Internet]. Bangkok, Thailand: Agricultural Statistics; 2015. [cited 2017 Feb 16]. Available from: http://www.oae.go.th/main.php?filename=index_EN
5. DLD National Animal Statistics. Development DOL. Livestock Sector Brief: Thailand. Bangkok, Thailand: FAO; 2014.
6. Засідання Президії НААН «Стан та перспективи розвитку підгалузі м'ясного скотарства в Україні» Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця. Copyright 2010-2020.
7. Ю.В. Вдовиченко, В.М. Іовенко, Л.В. Жарук, П.Г. Жарук, В.С. Яковчук, А.Р. Дудок, О.І. Дудка, Н.М. Фурса Пріоритети та наукові здобутки в галузі тваринництва півдня України. Вісник аграрної науки. 2018, № 11 (788). С. 100–112.

Н.В. Жданюк, М.М. Племянніков
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ МЕТАЛУРГІЙНИХ ВИРОБНИЦТВ ПО СКЛЯНІЙ ТЕХНОЛОГІЇ

В результаті діяльності гірничо-збагачувальних комбінатів (ГЗК) Кривбасу накопичено велику кількість відходів рудозбагачення, які займають площу близько 7–10 тис. га, що призводить до погіршення екологічної ситуації в регіоні [1]. На даний час накопичений достатній досвід утилізації відходів ГЗК, однак, масштаби та темпи освоєння цих ресурсів не можна визнати задовільними. Тому розробка нових технологій утилізації відходів рудозбагачення є актуальною науково-практичною задачею.

Метою роботи було вивчення можливості утилізації відходів гірничорудної промисловості по скляній технології. Предметом дослідження були хвости збагачення залізної руди Криворізьського гірничо-збагачувального комбінату.

Аналіз літературних джерел показав, що на даний час накопичений певний досвід використання відходів чорної металургії для виробництва різноманітних будівельних матеріалів, у тому числі скла та склокристалічних матеріалів [2]. Враховуючи, що хвости збагачення залізних руд суттєво відрізняються від традиційних по мінеральному та хімічному складу, використання їх у скляній промисловості обмежене та потребує регулювання властивостей сировини і кінцевої продукції, управління параметрами технологічного процесу [2–5]. Так, хвости рудозбагачення ГЗК Криворізьського басейну можуть бути віднесені до феро- та феросилікатних систем, а специфічною особливістю є неймовірно висока кількість оксидів заліза (15,8 мас. %) [6]. У відходах присутні у невеликих кількостях оксиди лужноземельних металів, алюміній оксид, а також фосфор та сірка, вміст яких незначний. Втрати при прожарюванні (в.п.п.) складають 11,02%. Таким чином, у хвостах рудозбагачення присутні всі ті компоненти, що у тій чи іншій мірі містяться у більшості стекол. Виключення складають тільки оксиди заліза.

Така система характеризується високою тугоплавкістю та не може бути використана у класичній скляній технології. Тому до складу шихти, крім відходів рудозбагачення внесені компоненти, що понизять температуру варки скла: Na_2O та MgO .

Таким чином, для досліджень вибрана чотирьохкомпонентна система, представлена просторовою фігурою – тетраедром. Вершина тетраедра – $(\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO})$. Віддалена вершина SiO_2 . Праворуч і ліворуч

на передньому плані MgO та Na_2O , відповідно. Точка «х» відповідає співвідношенню оксидів $(\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{FeO})/\text{SiO}_2$, що містяться у прокаленому залишку хвостів рудозбагачення. Поле діаграми розбито на трикутну сітку з кроком по вмісту компонентів 10 %. Таким чином, у роботі дослідили склади: «х» – (60-100%), Na_2O – (0-40%) та MgO – (0-40%), що відповідають вузлам сітки. Схема їх розміщення показана на рисунку 1.

Для синтезу скла та склокристалічних матеріалів компоненти подрібнювали, просіювали та для варки скла відбирали фракцію $\leq 0,5$ мм. Варку скла проводили у шамотних тиглях ємністю 250 мл у лабораторній печі при температурі 1450 ± 10 °С протягом 2 год. Відпал та кристалізацію зразків проводили у муфельній печі при температурах 550-600 °С та 800-1000 °С відповідно.

Дослідження формувальних властивостей показало, що для всіх зразків, крім 1, 3 та 14 характерні високі формувальні властивості. Більшість зразків мали глибокий чорний колір та глянцеvu поверхню. Зразки № 5 та 13 мали розводи оливкового на сірого кольорів відповідно. Після кристалізації зразки скла з підвищеним вмістом Na_2O набували бурого відтінку, що пояснюється наявністю фериту та погіршує декоративні властивості.

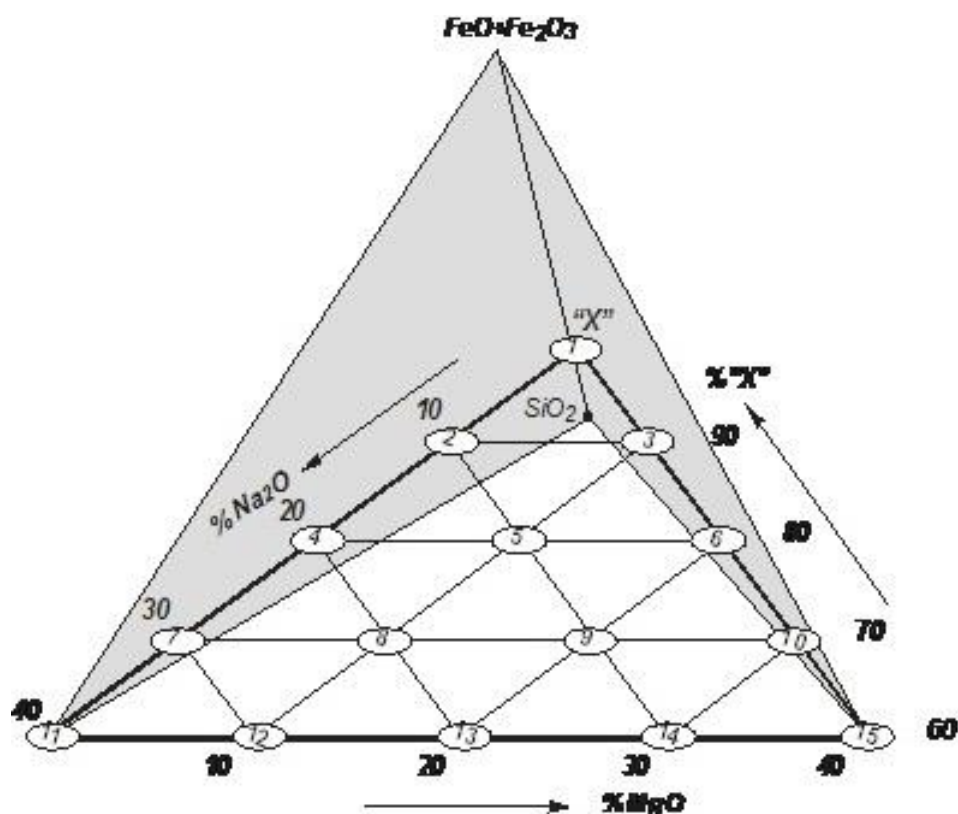


Рисунок 1. Схема вибору складів стекол у системі $(\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-FeO})\text{-SiO}_2\text{-MgO-Na}_2\text{O}$

Результати оцінки технологічних та декоративних властивостей отриманих зразків можна констатувати, що для виробництва лицювальних матеріалів можуть бути використані склади № 2, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15.

На рисунку 2 приведені фотографії отриманих матеріалів, які можуть бути використані як лицювальна плитка. Макрохвиляста структура поверхні з градацією кольорності обумовлена високою схильністю складів системи $(\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-FeO})\text{-SiO}_2\text{-MgO-Na}_2\text{O}$ до макроліквіації.

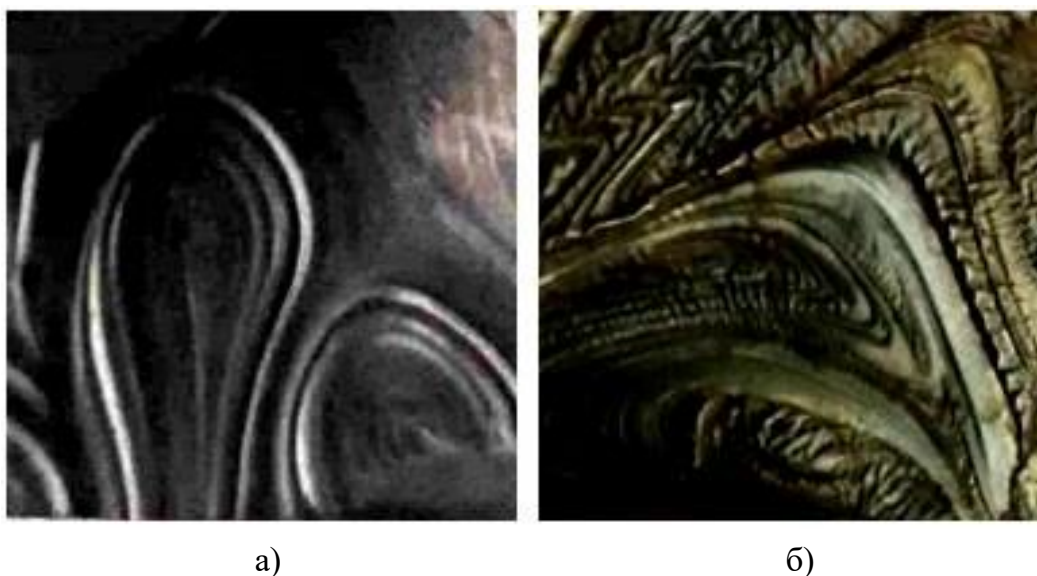


Рисунок 2. Фотографії отриманих зразків скла та склокристалічних матеріалів

У роботі проведено комплексне дослідження склоутворення у системах $(\text{FeO}+\text{Fe}_2\text{O}_3)\text{-MgO-Na}_2\text{O-SiO}_2$. Вивчено вплив хімічного складу на варильні та формувальні характеристики скляної маси. Встановлені оптимальні склади шихти для отримання облицювальних матеріалів з високими технологічними характеристиками та декоративним ефектом. Проведені дослідження підтвердили, що відходи збагачення залізних руд можуть бути утилізовані по скляній технології.

Література

1. Жданюк Н.В., Племянніков М.М. Новий склокристалічний матеріал на основі відходів метарургійних виробництв. Актуальні питання хімії та інтегрованих технологій: матеріали міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 80-річчю кафедри хімії ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, Харків, 7–8 листоп. 2019 р. С. 126.

2. Piatak N.M., Parsons M.B., Seal II R.R. Characteristics and environmental aspects of slag: a review. *Applied Geochemistry*. 2015. Vol. 57. P. 236–266.
3. Возможности и перспективы использования отходов горнопромышленного комплекса для получения стекла и стеклокристаллических материалов / О.В. Суворова, Д.В. Макаров, Р.Г. Мелконян, И.В. Макарова. *Экология промышленного производства*. 2011. № 1. С. 54–60.
4. Мелконян Р.Г. Исследование возможности и перспективы использования отходов стекла и горнопромышленного комплекса для получения стеклокристаллических материалов. *Горный информационно-аналитический бюллетень*. 2015. № S1. С. 631–648.
5. Мелконян Р.Г., Суворова О.В., Макаров Д.В.. Опыт и перспективы использования отходов горно-металлургического комплекса для получения стекол и стеклокристаллических материалов. *Вестник Кольского научного центра РАН*. 2016. № 24. С. 81-88.
6. Губіна В.Г., Кадошніков В.М., Заборовський В.С., Кузенко С.В., Горлицький Б.О, Бондаренко Г.М. Вивчення можливості використання відходів збагачення залізистих кварцитів в народному господарстві. Зб. наук. пр. ІГНС НАН України «Геохімія та екологія». Вип.14. К. 2007. С. 156–165.
7. Племянников М.М., Жданюк Н.В. Вивчення можливості утилізації відходів металургійних виробництв для отримання склокристалічних матеріалів. *Norwegian Journal of development of the International Science*. 20020. № 42. P. 51–58.

А.М. Жежкун

*Державне підприємство «Новгород-Сіверська
лісова науково-дослідна станція» УкрНДІЛГА,
м. Н-Сіверський Чернігівської області
desna-90@ukr.net*

СТАЛИЙ РОЗВИТОК ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА СХІДНОГО ПОЛІССЯ: РЕГІОНАЛЬНІ АСПЕКТИ

Лісове господарство є одним з найважливіших сегментів у економіці України. Сталий (стійкий, усталений) розвиток лісового господарства ґрунтується на гармонічному поєднанні екологічних, економічних та соціальних функцій лісів. Україна доєдналась до міжнародних угод з підтримки сталого розвитку лісового господарства. Наразі, національна лісова політика нашої держави має здійснюватись на засадах сталого розвитку [1–3].

Важливим атрибутом розвитку лісового господарства є власність на ліси та землі лісового фонду. Вважаємо, що для стійкого розвитку

лісового господарства найбільш ефективною є державна власність. Лісове господарство при державній формі власності повинно мати передбачувану довгострокову стратегію розвитку та усталену структуру управління. Слід зазначити, що до важливих інструментів сталого розвитку лісового господарства належить сертифікація лісів та застосування новітніх геоінформаційних систем і технологій.

Лісовий фонд державних лісогосподарських підприємств Східного (Лівобережного) Полісся України становить 486,9 тис. га з загальним запасом деревини 129,9 млн. м³. За функціональним призначенням до лісів I категорії належить 15,5 %, II категорії – 16,5 %, III категорії – 10,1 %, IV категорії – 57,9 % від площі лісового фонду. За породним складом переважають деревостани сосни звичайної – 66,4 %, дуба звичайного – 11,3 %, берези повислої – 10,4 %. Молодняки займають 15,1 %, середньовікові – 43,9 %, пристиглі – 27,0 %, стиглі та перестиглі – 14,0 % площі лісового фонду.

Економічна діяльність лісогосподарських підприємств для збереження стійкого розвитку має бути стабільною та ефективною (прибутковою). Збалансоване ведення лісового господарства об'єднує комплекс заходів з користування, відтворення, формування, охорони та захисту лісів. Дохід підприємств залежить від обсягів реалізації продукції та послуг. Сталий розвиток лісового господарства забезпечується постійним невиснажливим та раціональним використанням ресурсів. Підприємства, що відтворюють та вирощують ліси мають право розпоряджатись від імені держави кінцевим продуктом – деревиною у віці стиглості лісостанів. Щорічний обсяг користування ліквідною деревиною становить близько 1 млн. м³. Коефіцієнт користування деревиною становить 60-65 %, що відповідає принципу сталого розвитку.

У регіоні переважають деревостани V–VIII класів віку, що вказує на стабільність ресурсозабезпечення на наступні 30 років. Для підтримання стійкого розвитку слід запроваджувати заходи з оптимізації лісового фонду: поліпшення породного складу, збалансованості вікової структури, збільшення продуктивності та покращення товарності деревостанів. Наразі важлива оптимізація технологій та інновації технологічного забезпечення для відтворення, формування, охорони і захисту лісів.

У системі надходження коштів – видатки варто вчасно реагувати на цінові коливання, податкове навантаження. У ринкових відносинах не припустимо запровадження санкцій та мораторію на експортну реалізацію круглих лісових матеріалів та продукції переробки.

Сталий розвиток лісового господарства має забезпечувати поступовий рух уперед для використання потенційних ресурсних можливостей лісів.

В останні десятиріччя у зв'язку з глобальними змінами кліматичних умов та антропогенним навантаженням зростає екологічна роль лісів. У регіоні ліси виконують корисні водоохоронні, ґрунтозахисні, середовищотвірні функції. Ліси поглинають атмосферний вуглекислий газ, акумулюють його у деревині та гумусі, зберігають викиди парникових газів.

Лісистість регіону становить 25,6%, що є дещо меншою за оптимальну. Ліси у регіоні розміщені нерівномірно: найбільші лісові площі знаходяться у північній та східній частинах, найменші – у центральній та південній. Поширення лісів визначалося кліматичними, гідрологічними, ґрунтовими умовами, інтенсивністю попереднього лісокористування. У контексті сталого розвитку у всіх лісах, незалежно від їх призначення забезпечується збереження біорізноманіття. Найбільш цінні ліси знаходяться під охороною та заповіданням. Варто зазначити, що частина природоохоронних лісів не відповідає функціональному призначенню та потребує переведення до інших категорій.

Велика роль належить водоохоронним та захисним лісам, особливо в останні роки з посиленням дефіциту питної води. Для підвищення водозабезпечення Східного Полісся та суміжних регіонів слід розпочати наукові дослідження для перегляду нормативів щодо їхнього виділення.

Упродовж останніх 30 років відбулося заліснення перелогів, малопродуктивних та деградованих земель. Потрібно здійснити їх інвентаризацію та відпрацювати механізм передачі у постійне користування до лісогосподарських підприємств для забезпечення сталого розвитку, а не самовільного знищення рубками, пожежами та розорюванням.

У останні роки у регіоні збільшились обсяги відмирання ялинових, соснових та ясеневих лісів. Для поліпшення біологічної стійкості деревостанів слід впроваджувати систему наближеного до природи лісівництва з переходом від суцільних до поступових та вибіркового рубок головного користування, заборонити спалювання порубкових решток. Екологічно орієнтоване ведення лісового господарства має бути спрямоване на відтворення лісів природного походження, різновікових деревостанів мішаного складу.

Збільшення лісового покриття та екологізація лісокористування стимулюватиме стабілізацію структурно-функціональної організації ландшафтів, сприятиме сталому розвитку лісового господарства регіону.

У регіоні ліси мають важливі рекреаційні, санітарно – гігієнічні, естетичні та інші властивості.

Соціальні функції стійкого розвитку лісового господарства спрямовані на покращення умов для працівників (професіоналізм, безпека, інформованість, стимулювання та ін.). Для забезпечення сталого розвитку лісового господарства варто збільшувати інвестиції у освіту та науку. У лісозабезпечених регіонах важлива підтримка побуту і добробуту громад та корінних мешканців лісових селищ.

Для забезпечення сталого розвитку лісового господарства всі економічні, екологічні та соціальні функції рівнозначні. Однак, за певних умов кожна з них може набувати провідного значення. Для досягнення ефективності у стійкому розвитку лісового господарства всі функції мають діяти комплексно.

Таким чином, для сталого розвитку лісового господарства Східного Полісся визначено низку актуальних питань та шляхи їх вирішення щодо збільшення площі та рівномірності розміщення лісів, екологізації лісокористування, економічної стабільності, поліпшення соціальних умов працівників та жителів лісових селищ.

Література

1. Жежкун А.М. Перспективи розвитку наукових досліджень лісів Східного Полісся. Лісівничо-екологічні проблеми Східного Полісся України: зб. наук. праць. Вип. 1. Новгород-Сіверський, 2006. С. 5-10.
2. Наближене до природи та багатофункціональне ведення лісового господарства в Карпатському регіоні України та Словаччині / За ред. Г.Т. Криницького, М.В. Чернявського. Ужгород: ПП «Коло», 2014. 278 с.
3. Фурдичко О.І. Ліс у степу: основи сталого розвитку: Монографія / О.І. Фурдичко, Г.Б. Гладун, В.В. Лавров. К.: Основа, 2006. 496 с.

І.М. Жежкун

*Український науково-дослідний інститут лісового господарства
та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького
desna-90@ukr.net*

НАСЛІДКИ ЗАБОРОНИ В УКРАЇНІ ЕКСПОРТУ ПРОДУКЦІЇ НЕОБРОБЛЕНОЇ ДЕРЕВИНИ

До важливих напрямків сучасного інституціонального реформування лісогосподарської та суміжних з нею галузей в Україні належить законодавче регулювання ринку деревини [2; 10; 11]. З метою недопущення перевищення річних дозволених обсягів заготівлі деревини з 2020 року для лісогосподарських підприємств Держлісагентства (73 % обсягу у країні) запроваджений моніторинг

внутрішнього споживання продукції необробленої деревини [10]. Упродовж 01.02.2020–01.04.2021 рр. для лісокористувачів з обсягом річної реалізації продукції необробленої деревини 10 і більше млн. грн. введений експериментальний проект з обов'язкової реалізації 25 % обсягу продукції на платформі «Прозорро. Продажі» [9].

У квітні 2015 р. з метою сприяння розвитку вітчизняної деревообробки і виробництва меблів, а також посилення природоохоронних функцій лісів та зменшення обсягів їх рубок Верховна Рада запровадила десятирічну заборону на експорт необроблених лісоматеріалів [4]. Часткова заборона почала діяти з 01.11.2015 року (для всіх порід, крім сосни), а вже з 01.01.2017 року обмеження поширилися і на сосну. Тим самим, в країні був задіяний неринковий інструмент регулювання ринку деревини. У вересні 2020 р. розпочався торговий арбітраж ЄС з Україною щодо скасування мораторію на вивіз круглого лісу, який порушує умови Угоди про Асоціацію з вільної торгівлі [7].

Через 3 роки від запровадження мораторію за статистичними показниками (табл.) можна зробити перші висновки щодо його дієвості по відношенню до практичної реалізації наголошених цілей.

1. Заборона експорту продукції необробленої деревини не призвела до зменшення обсягів рубок лісу та заготівлі деревини (природоохоронного ефекту). Починаючи з 2017 р. площі рубок лісу в Україні до рівня 2016 р. тільки збільшились. Зменшення обсягів заготівлі деревини всіх порід впродовж 2017–2019 рр. до рівня 2016 р. знаходилось у межах 0,3-8,0 %. Заготівля деревини сосни зменшилась у 2017 р. до рівня 2016 року всього на 0,3 %, а у 2018 р. навпаки, збільшилась на 7,5 %, не зважаючи на початок економічної кризи. Зменшення обсягів заготівлі деревини сосни у 2019 р. до рівня 2016 р. на 3,4 % є не суттєвим та викликано кризовим зниженням внутрішнього попиту. Заборона експорту дубового кругляку у кінці 2015 року не значно позначилось на річних коливаннях обсягів його заготівлі впродовж наступних 4-х років. Збільшились обсяги заготівлі дуба до рівня 2015 р. у 2016 та 2019 р. (на 0,5 та 0,7 %) та зменшились у 2017–2018 рр. на 5,3 %).

2. Відбулось суттєве економічне зростання у деревообробній та меблевій галузях країни. Збільшення обсягів виробництва меблів з деревини до рівня 2016 р. впродовж 2017–2019 рр. становило від 24,0 до 43,0 % (для порівняння у 2016 р. до 2015 р. – всього на 0,7 %), а основної продукції деревообробки – пиломатеріалів – від 23,4 до 52,5 % (у 2016 р. до 2015 р. – лише на 13,2 %). Проте, поліпшення економічних показників у лісопереробному комплексі України викликано переважно не збільшенням ефективності їх діяльності, а законодавчими

преференціями з обмеження ринкових умов конкуренції при придбанні деревини. Спрямування на переробку високоякісної деревини призвело до накопичення низькосортних матеріалів та невикористаних залишків дров'яної деревини. Заборона експорту круглого лісу мала наслідком і зниження цін на продукцію необробленої деревини (тільки за перше півріччя 2019 р. на 6–59%) [3] та за надвисокого податкового навантаження спонукала підприємства лісогосподарської галузі до економічного занепаду.

Таблиця

Динаміка в Україні (2015-2019 рр.) показників, що характеризують дієвість запровадження мораторію на експорт продукції необробленої деревини [1; 5; 6; 8]

Показник	Значення показнику за роками				
	2015	2016	2017	2018	2019
1. Площа рубок, га	<u>399296</u>	<u>386265</u>	<u>419099</u>	<u>445522</u>	<u>436752</u>
Заготівля деревини, тис. м ³	21911,5	22602,3	21914,8	22529,7	20869,6
В т.ч.	<u>196547</u>	<u>190809</u>	<u>229905</u>	<u>249890</u>	<u>248064</u>
– сосни, га / тис. м ³	10800,8	11692,7	11663,0	12565,9	11292,6
– дуба, га / тис. м ³	<u>85374</u>	<u>83983</u>	<u>78473</u>	<u>79832</u>	<u>83173</u>
	2959,6	2973,2	2803,4	2804,0	2979,0
2. Виробництво пиломатеріалів, тис. м ³	1844	2087	2575	3183	3036
3. Виробництво плит деревостружкових, тис. м ³	2160	2325	2465	2558	2274
4. Вироби деревини для паркету, тис. т	83,2	77,4	83,1	131,6	141,0
5. Виробництво паркету з деревини, тис. м ²	448	523	419	363	310
6. Виробництво дерев'яних вікон, дверей, тис. шт.	2105	1739	2053	1970	2225
7. Виробництво меблів з деревини, тис. шт.	4236	4267	5551	5293	6106
8. Експорт / імпорт продукції деревини та виробів з неї, млн. дол. США	<u>1106,4</u> 397,2	<u>1130,6</u> 187,4	<u>1204,3</u> 241,5	<u>1492,3</u> 294,4	<u>1398,3</u> 297,8
9. Експорт / імпорт меблів, млн. дол. США	<u>139,7</u> 162,0	<u>397,8</u> 213,2	<u>542,3</u> 257,0	<u>625,2</u> 322,3	<u>674,3</u> 372,9

3. Під час дії мораторію на експорт продукції необробленої деревини (2017-2019 рр.) відбулось збільшення до рівня 2016 р. як обсягів експорту, так і імпорту продукції деревообробки та меблів. До рівня 2016 р. експортні надходження від продукції деревообробки за

роками збільшилися на 6,5–32,0 %, а меблів – на 36,3–69,5 %. Відповідно, імпорتنі поставки продукції деревообробки зросли на 28,9–58,9 %, меблів – на 20,5–74,9 %. Проте, важко визначити, чи є це ефектом від заборони експорту круглого лісу: у 2016 р. (до мораторію) експорт меблів збільшився до рівня 2015 р. у 2,8 рази.

Отже, загалом заборона експорту продукції необробленої деревини призвела до перерозподілу грошових надходжень від реалізації деревного ресурсу, що знаходиться у державній власності на користь приватних структур галузей деревообробки. Тобто фактично відбулось дотування лісопереробного комплексу за рахунок лісогосподарської галузі країни, що не може вважатись ефективним засобом у довгостроковій перспективі для підняття ефективності економіки країни в цілому.

Література

1. Виробництво окремих видів промислової продукції за 2011-2019 роки. Сайт державної служби статистики України. Статистична інформація [Електронний ресурс]. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
2. Державна стратегія управління лісами України до 2035 р. Проект до обговорення [Електронний ресурс]. URL: <https://www.openforest.org.ua/147458/>
3. Жежкун І.М. Лісоресурсні рентні платежі в Україні в умовах значного коливання цін на продукцію необробленої деревини. *Науковий вісник НЛТУ України*. Львів: НЛТУ, 2020. Том 30, № 1. С. 88-93.
4. Закон України «Про внесення змін до Закону України «Про особливості державного регулювання діяльності суб'єктів підприємницької діяльності, пов'язаної з реалізацією та експортом лісоматеріалів щодо тимчасової заборони експорту лісоматеріалів у необробленому вигляді». ВВР, 2015, № 31, ст.291. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/325-19#Text>
5. Заготівля деревини за породним складом деревостанів (2015-2019). Сайт державної служби статистики України. Статистична інформація [Електронний ресурс]. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
6. Зовнішня торгівля України. Статистичні збірники за 2015-2019 рр. Сайт Державної служба статистики України. Публікації [Електронний ресурс]. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
7. Кузьменко Є. Лісовий суд: чого чекати Україні у торговому арбітражі з ЄС щодо мораторію на експорт деревини. [Електронний ресурс]. URL: <https://eba.com.ua/lisovyyj-sud-chogo-chekaty-ukrayini-u-torgovomu-arbitrazhi-z-yes-shhodo-moratoriyu-na-eksport-derevyny/>
8. Площа рубок лісу за породним складом деревостанів (2015-2019). Сайт державної служби статистики України. Статистична інформація [Електронний ресурс]. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

9. Порядок реалізації експериментального проекту щодо проведення електронних аукціонів з продажу окремих партій необробленої деревини. Затв. Постановою Кабінету Міністрів України від 4 грудня 2019 р. № 1178. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-realizaciyu-eksperimentalnogo-pr-a1178>
10. Порядок проведення моніторингу внутрішнього споживання вітчизняних лісоматеріалів необроблених і контролю за неперевищенням обсягу внутрішнього споживання вітчизняних лісоматеріалів необроблених. Постанова Кабінету Міністрів України від 4 грудня 2019 р. № 1142. [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1142-2019-p#Text>
11. Указ Президента України № 511 / 2019 Про деякі заходи щодо збереження лісів та раціонального використання лісових ресурсів [Електронний ресурс]. URL: <https://www.president.gov.ua/documents/5112019-28301>

Я.Я. Житкевич, Л.М. Полеяєва

*Одеський державний екологічний університет, м. Одеса
l.poletayeva555@gmail.com*

НЕДОЛІКИ НОРМУВАННЯ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ

Шумове забруднення є однією з форм фізичного (хвильового) забруднення атмосферного повітря. Шум – це звукові коливання в діапазоні чутних частот, які здатні зробити шкідливий вплив на безпеку і здоров'я людини. Згідно Всесвітньої організації охорони здоров'я, шум є другою за значимістю екологічною проблемою для здоров'я людини після якості атмосферного повітря. При впливі на людину шуму рівня 40 дБ і вище в середньому протягом року можливі негативні наслідки для здоров'я, такі як порушення сну і пробудження. При довгостроковому середньому впливі рівня шуму вище 55 дБ підвищується кров'яний тиск, пригнічується центральна нервова система, змінюється швидкість дихання і пульсу, порушується обмін речовин, виникають серцево-судинні захворювання, виразки шлунка, гіпертонічні хвороби, психічні розлади. Небезпека шумового впливу посилюється властивістю людського організму накопичувати акустичні роздратування.

Експерти вважають, що у великих містах шум знижує продуктивність праці на 15–20 %, суттєво підвищує ріст захворюваності, скорочує життя людини на 8-12 років.

Фізіолого-біологічна адаптація людини до шуму практично неможлива, тому регулювання і обмеження шумового забруднення довкілля – важливий і обов'язковий захід. Не випадково вплив шуму нормується практично у всіх країнах. В Україні діють санітарно-допустимі норми рівня шуму, затверджені ще за часів Радянського Союзу у 1984 р. [1]. Нормованими параметрами постійного шуму є рівні звукового тиску L , дБ, в октавних смугах частот зі середньгеометричними частотами 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц (октавні рівні звукового тиску). Для орієнтовної оцінки допускається використовувати рівні звуку L_A , дБА. Для житлових будівель вони не повинні перевищувати 40 дБ вдень і 30 дБ вночі. Наразі науковці й медики наполягають на жорсткіших нормативах хоча б у нічний час. Для курортних районів, місць відпочинку, об'єктів туризму, зелених зон міста рівні звукового тиску повинні бути знижені на 5 дБ від нормативних величин.

Прояв шкідливого впливу шуму на організм людини дуже різноманітний. Негативний вплив шуму має наступні аспекти: медичний, соціальний, економічний, які слід розглядати у взаємозв'язку один з одним.

Залежно від тривалості та інтенсивності впливу шуму відбувається більше або менше зниження чутливості органів слуху, яке виражається тимчасовим зсувом порога чутності, яке зникає після закінчення впливу шуму, а при великій тривалості або інтенсивності шуму відбуваються незворотні втрати слуху (туговухість), що характеризуються постійною зміною порогу чутності. Дія шуму на організм людини не обмежується впливом на орган слуху. Підвищений шум впливає на нервову і серцево-судинну системи, репродуктивну функцію людини, викликає роздратування, порушення сну, втому, агресивність, сприяє психічним захворюванням.

Рівень шуму в природному середовищі складає 30-60 дБ. За сучасних умов до цього природного фону додаються виробничі та транспортні шуми, рівень яких нерідко перевищує 100 дБ. Джерелами шуму є всі види транспорту, будівельні майданчики, промислові об'єкти, ліфти, телевізори, радіоприймачі, музичні інструменти, прилади побутової техніки [1].

Встановлено підвищення на 10–15 % загальної захворюваності робітників виробництв, пов'язаних з промисловим шумом. Вплив на вегетативну нервову систему проявляється навіть при невеликих рівнях звуку (40–70 дБА).

В даний час «шумова хвороба» характеризується комплексом симптомів: зниження слухової чутливості; зміна функції травлення, що виражається в зниженні кислотності; серцево-судинна недостатність; нейроендокринні розлади.

Положення про шумове забруднення прийнято 44-ою Всесвітньою медичною асамблеєю у м. Марбелла, Іспанія, у вересні 1992 р. Всесвітня медична асоціація, відповідно до своїх соціомедичних цілей, звертає увагу на ту велику роль, яку відіграють інформація та профілактика в тому, що стосується збитку, заподіяного сильним шумом.

Рівень шуму у великих містах Європейського Союзу не відповідає власним стандартам. Про це свідчать опубліковані 5 березня 2020 р. дані Європейського агентства з охорони довкілля (ЕЕА). Рівень шуму для приблизно 113 мільйонів європейців зростає дедалі вище, ніж рівень, встановлений Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ). Близько п'ятої частини європейців стикаються з постійним шумом від дорожнього руху – настільки гучним, що він може завдати шкоди їхньому здоров'ю, сказано у звіті ЕЕА.

Основними джерелами шумового забруднення м. Одеси є магістральна вулична мережа, залізниця, аеропорт «Одеса». Обласний лабораторний центр МОЗ у грудні 2018 р. провів заміри рівня шуму у 21 контрольних точках вздовж автомагістралей з інтенсивним рухом транспорту в різних частинах міста Одеса. Найбільше перевищення нормативів шуму відзначається на таких ділянках: в районі 1-ї станції Люстдорфської дороги, проспекту Шевченка, вулиці Богдана Хмельницького, на площі Бориса Дерев'янка та Середньофонтанській. Шумове забруднення (особливо від магістральної вуличної мережі) перевищує норму. Передбачається будівництво локально-комунальних комплексів, що будуть виконувати роль захисного екрану. Крім того, необхідно подовжити озеленення міста – автошляхи, залізничний вокзал, аеропорт, промислові підприємства мають бути оточені зеленою захисною смугою.

Література

1. СН 3077–84. Санитарные нормы допустимого шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки. М.: Изд-во стандартов, 1984. 18 с.

*А.М. Жолуденко, А.В. Міцкевич, Р.І. Харитонюк
Поліський національний університет, м. Житомир
Andrey.mitskevich96@gmail.com*

ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ ЛІСОСІК СУЦІЛЬНИХ РУБОК ГОЛОВНОГО КОРИСТУВАННЯ

Рубки головного користування проводяться в стиглих і перестійних деревостанах з метою своєчасного і раціонального використання запасів стиглої деревини та відновлення лісу [1]. При цьому повинно бути забезпечено безперервний, невиснажливий обсяг користування деревиною на основі балансу еколого-природоохоронних і господарсько-економічних функцій лісу, умов відтворення високопродуктивних стійких деревостанів [2].

Всім видам підготовчих робіт передують лісосировинних і технологічна підготовка лісосік. Лісосировинних підготовка включає відведення лісосік і їх приймання, технологічна підготовка проводиться після ретельного вивчення лісоексплуатаційних умов на лісосіках і включає вибір раціональних схем їх розробки, вибір схеми транспортного освоєння та складання технологічної карти на розробку кожної лісосіки. Далі слідує транспортна підготовка, підготовка території лісосік до рубки, навантажувальних пунктів, трелювальних волоків і облаштування майстерських діляниць. Їх обсяг залежить від прийнятого технологічного процесу, використовуваних машин, ґрунтово-гідрологічних і рельєфних умов, а також таксаційних характеристик деревостану, що поступає в рубку [3].

Залежно від конкретних природних факторів кожної лісосіки в лісгоспах застосовуються різні способи розробки пасік і ділянок. Найбільшого поширення набув стрічковий спосіб розробки пасіки.

Валка дерев здійснюється бензомоторними пилами «Штиль» або «Хускварна». Валять дерева стрічками шириною 8-10 м, розташованими під кутом 45-60° до трелювальних волоків, послідовно починаючи з далекого кінця пасіки. Дерева на стрічці валять під невеликим кутом до волоку, вершинами в сторону волока. Запас дерев на стрічці повинен, приблизно, відповідати середній рейсовій навантаженні трактора, і трактор набирає пачку, не зїзджаючи з волока. За умови збереження підросту при розробці пасік стрічковим способом звалювання проводиться на підкладне дерево.

У лісгоспах на трелюванні використовуються колісні трактори МТЗ-80 і МТЗ-82. Тракторами трелюють дерева на вантажний пункт в напівпідвішеному положенні. Середня відстань трелювання становить 200 м.

Місце очищення дерев від сучків обумовлено технологічним процесом на кожній з лісосік. Очищення може проводитися на лісосіці, трелювальних волоках, вантажному пункті з допомогою бензомоторних пил «Штиль», «Хускварна». В основному очищення дерев від сучків проводиться на лісосіці.

Навантаження і вивезення деревини з лісосіки здійснюється спеціалізованими автомобілями хлистами або сортиментами в двох напрямках: споживачеві або на деревообробний цех.

В даний час визначилися два основних напрямки в технології лісосічних робіт, які передбачають вивезення хлистів або сортиментів. Сортиментна технологія, частка якої в даний час зростає, є ефективною тільки при розвиненій мережі доріг загального користування і при наявності спеціальної техніки.

Література

1. Наказ Держкомлісгоспу України «Про затвердження Правил головного користування» від 23.12.2009 р. № 384. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0085-10>.
2. Постанова Кабінету Міністрів України «Про врегулювання питань щодо спеціального використання лісових ресурсів» від 23.05.2007 р. № 761 (Редакція від 19.01.2016). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/761-2007-п/para0157#o157>
3. Рекомендації з удосконалення технології лісозаготівлі при різних способах рубок в гірських лісах Українських Карпат. / Коржов В.Л., Кудра В.С., Кузик П.М., Тимчук Б.І., Кокоць С.Ю., Пукман В.В., Стиранівський Ю.О. ІваноФранківськ: Просвіта, 2017. 52 с.

Л.А. Жураковська

Національний інститут стратегічних досліджень

linak@ukr.net

АДАПТАЦІЯ МАЛИХ АГРОВИРОБНИКІВ УКРАЇНИ ДО ЗМІНИ КЛІМАТУ

На аграрний сектор безпосереднім чином впливають кліматичні зміни, оскільки районування й розвиток сільськогосподарських культур залежать від природно-кліматичних умов ведення сільськогосподарської діяльності. Показники річного рівня температурного режиму й вологості, а також типи ґрунтів та їх якісний склад визначають здатність рослин забезпечувати їх врожайність, що впливає на окупність витрат, а отже й доцільність їх вирощування. Тому будь

які зміни кліматичних умов впливатимуть не тільки на економічну ефективність ведення сільського господарства в певному регіоні, а й взагалі доцільність здійснення аграрного виробництва за нових умов.

Традиційно, сільськогосподарські виробники здійснювали господарську діяльність на основі погодних умов, які тривалий час спостерігалися в місцях вирощування сільськогосподарських культур. Базуючи на даних річної інсоляції, тривалості та кількості опадів, температурного режиму підприємства обирали такі науково-обґрунтовані системи сівозмін, які дозволяли здійснювати прибуткову діяльність.

Останніми роками на розвиток сільського господарства значний і непередбачуваний вплив справляють кліматичні зміни. Зокрема, внаслідок підвищення середньорічної температури, нерівномірного розподілу опадів та окремих негативних наслідків дії інших аномальних погодних явищ підвищується ризикованість ведення сільськогосподарського виробництва. Адаптації аграрного виробництва до них є одним зі стратегічних завдань забезпечення його сталого розвитку та підвищення конкурентоспроможності продукції [1].

Для аграрного сектору кліматичні зміни можуть проявлятися у зниженні валових зборів сільськогосподарських культур, втратою площ земель в сільськогосподарському обробітку (виведення частини земель з сільськогосподарського обробітку). Водночас позитивним наслідком зміни клімату в Україні є додаткові можливості для вирощування усіх видів теплолюбних сільськогосподарських культур, овочів та фруктів.

В розробленій Стратегії запобігання та адаптації до зміни клімату сільського, лісового, мисливського і рибного господарств України на період до 2030 року серед переліку головних перешкод для адаптації агросектору до зміни клімату вказується на недостатню обізнаність та рівень знань у сільськогосподарських виробників, особливо малих щодо існуючих практик (насамперед, технологічних) з адаптації до зміни клімату та низьковуглецевого розвитку аграрного сектору [2].

Оскільки малі та дрібні агровиробники в Україні роблять суттєвий внесок у валове виробництво сільськогосподарської продукції, забезпечують продовольчі потреби населення та належний рівень продовольчої безпеки держави адаптація їх до нових кліматичних умов є надзвичайно важлива.

Для того, щоб ефективно використати деякі зміни клімату (наприклад збільшення теплових ресурсів і можливість за рахунок цього вирощувати більший набір культур та їх сортів) необхідна адаптація (приспосовування) до зміни клімату на всіх рівнях – від малого господарства до країни в цілому (зокрема господарствами населення у 2019 р. вирощено 85,3 % овочів, 98,2 % картоплі, 83,4 % плодівих та

ягідних культур; утримувалося 75,5 % поголів'я корів, 94,5 % коней, 86,0 % овець та кіз, 42,4 % свиней, 42,0 % птиці; вироблено 71,8 % молока, 43,9 % яєць, 98,9 % меду). Для зменшення негативних наслідків зміни клімату агровиробниками необхідне впровадження адаптаційних заходів за всіма напрямками, таких як використання більш екологічних підходів та зміна технологій [3].

На сьогодні вже напрацьовано досить багато рекомендацій з цієї проблематики, зокрема: після збирання основних сільськогосподарських культур не залишати оголений ґрунт, а вирощувати низькорослі рослини та рослини, що затримують біогенні елементи, вони також зменшують ерозію ґрунту внаслідок сильних дощів і повеней, допомагають краще утримувати вологу в ґрунті під час посухи; вирощувати багаторічні трави як частину сівозміни; розширення посівних площ для видів і сортів сільськогосподарських культур із коротким періодом вегетації; застосування нових посухостійких сортів кормових культур та створення страхових запасів кормів для запобігання втрат від посух; використовувати добрива в оптимальний період часу та кількості; правильно використовувати гній (зберігання, використання упродовж вегетаційного періоду, негайна оранка після розподілу на полі) для зниження випаровування і вимивання біогенів; застосовувати систему нульового обробітку ґрунту (No-Till) та інші відновлювальні агропрактики; застосувати крапельне зрошення; підтримувати у належному стані наявні на території господарств агролісомеліоративні насадження, а за їхньої відсутності – створювати нові; приділяти увагу створенню багаторічних насаджень при цьому надаючи перевагу вітчизняним районованим сортам; підвищувати біорізноманіття шляхом сівозмін (чергування декількох культур у часі і на території) та диверсифікація вирощування культур, що буде певною страховкою в разі загибелі посівів однієї із культур; впровадження безпліцевого обробітку ґрунту, впровадження технологічних операцій з мінімальною кількістю проходів сільськогосподарської техніки при підготовці ґрунтового покриву, висаджуванні та зборі сільськогосподарських культур, поширення практики мульчування ґрунту. Ці операції спрямовані на зменшення інсоляції ґрунтового покриву, а отже й збереженні вологи в землі, а також на протидію проявами ерозійних процесів та інші.

Крім того, адаптаційна здатність малих агровиробників значною мірою залежить від змін у загальній політиці країни щодо адаптації агросектору до змін клімату, доступу до інноваційних технологій за допомогою таких заходів, як особливі кредитні лінії, що спрощують фінансування початкових витрат на освоєння цих технологій, стимули і консультаційні послуги з метою мотивації і надання підтримки на

етапах навчання, і інші інституціональні механізми (наприклад, спільноти фахівців-практиків для обміну досвідом та інформацією, використання ефекту масштабу і нетворкінгу, оптових закупівель відповідного обладнання за справедливими цінами), а також цільові програми страхування для управління ризиками, тощо.

Література

1. Кернасюк Ю. Адаптація АПК до зміни клімату. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/11428-adaptatsiia-apk-do-zminy-klimatu.html>
2. Стратегії запобігання та адаптації до зміни клімату сільського, лісового, мисливського та рибного господарств України до 2030 року. Стратегія розроблена робочою групою при Міністерстві розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України за підтримки проєкту «Німецько-український агрополітичний діалог (АПД)» реалізується за підтримки Федерального Міністерства продовольства та сільського господарства (BMEL). URL: <https://apd-ukraine.de/ua/klimat/zusprichtr-robochoi-grupu>
3. Проєкт «Німецько-український агрополітичний діалог (АПД)» реалізується за підтримки Федерального Міністерства продовольства та сільського господарства (BMEL). URL: https://www.apd-ukraine.de/images/2019/Agrarpolitische_Berichte/Bericht_Shlapak_Klima/APD_2019._Adaptation_Policies_in_Agriculture_UA_compressed.pdf.

Н.В. Загоруйко, О.О. Алексєєв

Черкаський державний технологічний університет

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ПОШИРЕНІСТЬ ГЕЛЬМІНТОЗНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

Останнім часом внаслідок глобального потепління спостерігаються кліматичні зміни по всіх регіонах Землі. Клімат України характеризується як помірно континентальний, але нестабільність метеорологічних процесів останніх років викликає суттєві коливання температурного режиму і кількості опадів. Такі тенденції в змінах кліматичних факторів можуть вплинути на поширеність та популяційні показники більшості видів організмів. В зв'язку з цим визначення впливу зміни екологічних факторів на поширеність паразитарних хвороб та інвазованість населення є досить актуальним.

В ході дослідження вивчали вплив підвищення середньої температури повітря на поширеність аскаридозу серед населення

м. Черкаси. На поширеність і розвиток паразитичних хвороб, спричинених геогельмінтами, можуть впливати температурний режим та вологість повітря, опади в різні періоди року. В помірному кліматі розвиток яєць аскарид в ґрунті припадає в основному на один і той же період (квітень–травень). Відхилення в ту чи іншу сторону на 1–3 тижні залежить від мікрокліматичних умов і типу ґрунту. При кліматично сприятливих умовах окремі яйця аскарид здатні зберігати життєздатність в ґрунті протягом 10 років, а в прісноводних водоймах – більше року.

Місто Черкаси розміщено в зоні помірно-континентального клімату з м'якою зимою і теплим вологим літом. Період з середньодобовою температурою вище 0 °С триває приблизно 6 місяців. Температура січня в середньому становить – 5,8 °С. В зоні помірного клімату найбільше число інвазованих яєць аскарид накопичується в ґрунті в літньо-осінній період, що служить причиною масового зараження людей, переважно дитячого населення. Ступінь зараження населення статевозрілими аскаридами неоднакова в різні періоди року: найбільший – взимку, найменший – на початку літа. Поступове потепління клімату та підвищення середньорічних температур впливає на кількість опадів та рівень вологості повітря. Такі зміни можуть сприяти подовженню оптимальних умов на протязі року для зберігання яєць аскарид у ґрунті та в якості екологічного фактору вплинути на поширеність інвазованості населення аскаридозом.

Аналіз динаміки температури повітря по м. Черкаси дозволяє говорити про тенденцію до незначного підвищення середньомісячних та річних показників, що в першу чергу стосується весняно-літнього періоду року. М'які теплі зими сприяють підвищенню вологості повітря, а тенденція до зростання середньомісячної температури у весняно-літній період, навпаки, зменшує кількість опадів та обумовлює посушливу погоду.

Інтенсивність зараження ґрунту яйцями аскарид в значній мірі залежить від санітарного благоустрою населених місць, чистоти території приміщень, наявності і санітарного стану туалетів, рівня санітарної культури населення, інтенсивності використання фекалій для удобрення ґрунту тощо. Порівняльний аналіз між динамікою змін температури повітря та поширеністю серед дітей захворюваності на аскаридоз свідчить про відсутність кореляційних зв'язків між ними (коефіцієнт кореляції – 0, 21). Разом з тим, кореляція між рівнем опадів та захворюваністю дітей на аскаридоз становить 5,26, що свідчить про певні зв'язки між цими двома показниками. У роки із збільшенням кількості опадів спостерігається тенденція до підвищення захворюваності на аскаридоз серед дитячого населення. Діти є більш

рухливим контингентом серед населення в порівнянні з дорослими. Теплий, м'який клімат взимку, відсутність морозів збільшують час прогулянок дітей. Відсутність снігового покриву на ґрунті полегшує умови зараження під час активних ігор серед в місті Черкаси, напрошується висновок, про те, що кількість опадів грає велику позитивну роль у поширеності аскаридозу та підтримання нормальної життєдіяльності в їх фізіологічних процесах.

Н.В. Загоруйко, Ю.В. Зозуля

Черкаський державний технологічний університет

АНАЛІЗ ІНФОРМАТИВНОСТІ МАРКУВАННЯ УКРАЇНСЬКОЇ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЩОДО ЇЇ ЕКОЛОГІЧНОСТІ

Міжнародні стандарти систем екологічного менеджменту ISO 14000 називають однією із найбільш значних міжнародних природоохоронних ініціатив у минулому сторіччі. Стандарти систем екологічного менеджменту ISO 14001 і екологічного менеджменту та аудиту EMAS дозволяють підприємству досягти якісно нового рівня охорони навколишнього середовища, зробити його природоохоронну діяльність системною і ефективною. Стандарти передбачають здійснення необхідних заходів щодо удосконалення цієї діяльності при збереженні економічних інтересів підприємства

Європейським Союзом визначені вимоги до екологічної сертифікації і маркування продукції, етикетування та упаковки, норм безпечності продовольчих товарів для споживачів, проведення ветеринарного та фіто санітарного контролю. Виконання таких вимог є обов'язковими для підприємств країн-учасників Євросоюзу, а також для підприємств-експортерів продовольчих товарів на єдиний європейський ринок. Саме тому для українських підприємств необхідність сертифікації чи впровадження екологічних стандартів на виробництві є надзвичайно актуальною. Свідченням запровадження на підприємствах екологічних стандартів та їх дотримання під час всього життєвого циклу продукції є застосування екологічного маркування

В Україні екологічне маркування здійснюється з дотриманням обов'язкових вимог стандартів. Одним з них є ДСТУ Н 4340–2004 «Настанови щодо внесення екологічних вимог до стандартів на продукцію. Загальні пояснення». Так, наприклад, обов'язково інформують про склад продукту, терміни споживання, запобіжні заходи

з безпеки товару, радіопротекторні властивості (сприяння виведенню з організму людини радіонуклідів), вміст йоду, класи енергоспоживання тощо, вказують про сертифікацію систем менеджменту якості, систем екологічного менеджменту, окремі сертифікати на продукцію.

Споживачеві складно орієнтуватися в тій великій кількості харчових добавок, які присутні практично в будь-якому харчовому продукті. Харчові добавки присутні в навіть так званих «екологічно чистих продуктах». У цей час в різних країнах світу у виробництві харчових продуктів використовується близько 500 харчових добавок. З них в Україні дозволене використання в харчовій промисловості і присутність в імпортованих продуктах 250 харчових добавок.

Дослідження по вивченню поширеності екологічного маркування на молочних продуктах були проведені в супермаркетах «Абсолют»; «NOVUS», «Сільпо»; «АТБ» м. Черкаси. Ці супермаркети було обрано в зв'язку із зручністю розташування цих магазинів навколо ЧДТУ, студенти якого були основними респондентами опитування. Було досліджено 9 основних фірм-виробників молочної продукції з Київської, Черкаської та Дніпропетровської областей, товари яких представлені у супермаркетах м. Черкаси. Дослідження маркування, нанесеного на упаковки молочних товарів показало, що не всі виробники правильно дотримуються вимог по маркуванню згідно вітчизняним стандартам. Зокрема, практично на всіх зразках продукції вказано, що вони без ГМО, але згідно законодавчим документам треба маркувати лише ті продукти у яких присутні ГМО, а не будь-яка продукція. При дослідженні продукції досліджуваних торгових марок було виявлено що всі вони вироблені згідно ДСТУ, а також те що 7 із 9 торгових марок мають екологічне маркування. Міжнародним стандартам відповідають тільки торгові марки «Президент» і «Данон».

Аналіз результатів анкетування студентів ЧДТУ свідчить, що молочні продукти вживаються переважною кількістю студентів щомісяця, по кілька разів на тиждень. Більшість студентів обирає одного виробника і споживає його продукцію. Вирішальним фактором при цьому є ціна. Найбільш популярними є такі торгові марки як: «Волошкове поле», «Президент» і «Данон». Зацікавленість в екологічно чистій продукції має лише незначна кількість студентів, але майже всі читають та аналізують маркування продукції. Наявність маркування продукції є вирішальним фактором при виборі товару для 52 % анкетованих. Про екологічне маркування продукції знає 61 % опитаних. Про те, як позначається екологічно чиста продукція знають лише 45 % студентів. На сертифікаційні знаки відповідності міжнародним стандартам звертають увагу лише 24 %, а національним стандартам 32 % респондентів. Інформація, яку відображає екологічне маркування

зрозуміла лише 30% опитаних студентів. У цьому блоці запитань з'ясувалось, що зацікавленість в екологічному маркуванні студенти особливо не проявляють, а про різновиди цього маркування ознайомлені недостатньо.

А.А. Заєць

*Поліський національний університет, м. Житомир
aaz621981@gmail.com*

ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ЗАХОДІВ ПО ДИКОМУ КАБАНОУ У МИСЛИВСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ ДП «НАРОДИЦЬКЕ СЛГ»

Підтримання біологічної повноцінності, високої продуктивності та життєздатності популяції, можливо лише завдяки раціональній експлуатації мисливської фауни, яка ґрунтується на нормальному відстрілі за обґрунтованим планом. Для цього проводиться розрахунок росту чисельності поголів'я кожного виду тварин на ревізійний період (15 років). В основу розрахунків покладені дані про рівень чисельності мисливських тварин в господарстві на даному етапі, приріст їх поголів'я з врахуванням структури популяції [4].

Завдяки раціональному веденню господарства передбачається доведення чисельності мисливських тварин, в тому числі і дикого кабана, до оптимальної кількості. Це досягається шляхом суворо спланованої експлуатації поголів'я з врахуванням його приросту.

Рекомендовані допустимі норми вилучення окремих видів мисливських тварин беруться до уваги в залежності від чисельності тварин в мисливських угіддях. Згідно Настанов з упорядкування мисливських угідь [2] мінімальна щільність дикого кабана, за якої дозволяється добування становить 3 особини на 1000 га. Площа мисливських угідь ДП «Народицьке спеціалізоване лісове господарство» становить 20112 га. Відповідно мінімальна чисельність тварин, при якій можливий їх відстріл становить 60 голів дикого кабана. Фактична чисельність виду на час проведення розрахунків становить 69 особин, а оптимальна – 112. Таким чином, у господарстві можна проводити планування обсягів проведення експлуатаційних заходів з вилученням тварин із самого початку ревізійного періоду. При цьому, слід враховувати допустимий відсоток їх добування [1]. При досягненні оптимальної кількості тварин цей показник до уваги не береться, а відсоток вилучення у таких випадках визначається

користувачем мисливських угідь і може перевищувати рекомендовані допустимі норми вилучення. Розрахунок чисельності дикого кабана на ревізійний період у ДП «Народицьке СЛГ» наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

Орієнтовний прогнозований розрахунок чисельності дикого кабана
на ревізійний період (на 15 років)

Ревізійний період	Планова чисельність, гол.	Частка вилучення, %	Запланована кількість вилучення, гол.	Середній річний приріст 30 %, гол.	Чисельність на кінець року, гол.
2019 рік	69	17	12	17	74
2020 рік	74	17	13	18	79
2021 рік	79	18	14	19	84
2022 рік	84	18	15	21	90
2023 рік	90	19	17	22	95
2024 рік	95	19	18	23	100
2025 рік	100	20	20	24	104
2026 рік	104	20	21	25	108
2027 рік	108	20	22	26	112
2028 рік	112	23	26	26	112
2029 рік	112	23	26	26	112
2030 рік	112	23	26	26	112
2031 рік	112	23	26	26	112
2032 рік	112	23	26	26	112
2033 рік	112	23	26	26	112

Згідно наших розрахунків, запропоновано розпочати експлуатацію дикого кабана із 17 % з поступовим збільшенням до 20 (2025 рік). При досягненні у 2027 році оптимальної чисельності виду, частку вилучення тварин слід збільшити до 23 % і утримувати її на такому ж рівні до кінця планового періоду. При цьому щорічна кількість тварин призначених до здобування становитиме 26 голів.

При проведенні полювань, слід врахувати те, що добування мисливських тварин, особливо копитних, в усіх можливих випадках повинно мати селекційний характер і бути направлене на формування здорового високопродуктивного маточного поголів'я [3]. Для цього потрібно:

- недопущення відстрілу маточного поголів'я свиноматок, дорослих самоць з молодняком тощо;
- заохочення добування молодих тварин-однорічок;
- обмеження полювань у репродуктивний період.

Література

1. Гром М.М. Впорядкування мисливських угідь : навч. Посібник. Львів : УкрДЛТУ, 2003. 106 с.
2. Настанова з упорядкування мисливських угідь. К. : Вид-во Держкомлісу України, 2002. 113 с.
3. Татаринів К.А. Раціональне ведення мисливського господарства / М.П. Рудишин, Г.М. Мурський, К.А. Татаринів. Львів : Каменяр, 1987. 184 с.
4. Харченко Н.Н. Охотоведение: Учебник. М.: МГУЛ, 2002. 370 с.

А.В. Захарова, М.Ф. Головащенко
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
kaf_lis@ukr.net

ЩОДО РОЗВИТКУ ОСЕРЕДКУ ЗВИЧАЙНОГО СОСНОВОГО ПИЛЬЩИКА В СОСНЯКАХ ДП «ЗБУР'ЇВСЬКЕ ЛМГ»

В штучних насадженнях сосни ДП «Збур'ївського ЛМГ» осередок звичайного соснового пильщика знаходився в депресивному стані, через впадання в діапаузу протягом 2014-2016 років [1; 3]. У 2020 році нами було відмічено інтенсивний спалах з мозаїчним пошкодженням як в зріджених насадженнях сосни, так і в більш повнотних. Найбільше пошкодження спостерігалось в лісових культурах сосни, що зростають в сухих і свіжих гігртопах борів і суборів (A_1 , A_2 , B_1 , B_2). Середня вага одного кокона самки (II генерації) – 110 мг, 120 мг, 158 мг відповідала II, III фазі спалаху шкідника.

Оскільки ліси Нижньодніпров'я знаходиться в зоні постійних спалахів осередків звичайного соснового пильщика, яка за кліматичними характеристиками є оптимальною для масового розмноження шкідника, то розвиток звичайного соснового пильщика відбувається за двома генераціями та можливими частковими діапаузами [3].

Поточні дослідження показали суттєве зменшення діапазуючого запасу шкідника в лісовій підстилці, понад 50 % від ураження грибними хворобами та дії ентомофагів (їздці, мухи тахіни) та інші.

Нами також було проведене детальне осіннє обстеження в осередках звичайного соснового пильщика по коконах шкідника. Відібраний лісопатологічний матеріал, кокони звичайного соснового пильщика, для проведення лабораторного аналізу, з метою визначення

діапазуючого запасу шкідника в лісовій підстилці та прогнозування загрози пошкодження соснових насаджень на 2020 рік. По результатах лабораторного аналізу лісопатологічного матеріалу, коконів звичайного соснового пильщика, проведеного за участі лабораторії ДСЛП «Херсонлісозахист» було визначено показники діапазуючої популяції шкідника в лісових масивах ДП «Збур'ївське ЛМГ».

З'ясовано, що осередок звичайного соснового пильщика по ДП «Збур'ївське ЛМГ» на початку 2020 року становив 2873 га з передбачуваним ступенем загрози пошкодження лісових насаджень на весну 2021 року по I генерації розвитку:

0–25 % на площі 2496 га;

26–50 % на площі 114 га;

51–75 % на площі 54 га;

76–100 % на площі 209 га.

Весною 2021 року виходу шкідника з діапаузи до прогнозованого з осені не відмічено. В подальшому в насадженнях сосни виявлено відродження шкідника – поодинокі гнізда в кронах дерев.

Висновки. У 2020 році відбувся інтенсивний спалах звичайного соснового пильщика з мозаїчним пошкодженням, як в зріджених насадженнях сосни так і в більш повнотних.

Найбільше пошкодження відмічене в лісових культурах сосни, що зростають в сухих і свіжих гігרותапах борів і суборів (А₁, А₂, В₁, В₂).

Передбачуваний ступінь загрози пошкодження лісових насаджень ДП «Збур'ївське ЛМГ» звичайним сосновим пильщиком на весну 2021 року по I генерації розвитку, наступний:

0–25 % на площі 2496 га;

26–50 % на площі 114 га;

51–75 % на площі 54 га;

76–100 % на площі 209 га.

Література

1. Мешкова В.Л., Назаренко С.В. Динаміка площ осередків комах-хвоєгризів у соснових насадженнях Цюрупинського ДЛМГ. *Лісівництво і агролісомеліорація*. Харків, 2002. Вип. 103. С. 53–56.
2. Мешкова В.Л. Бальна оцінка принадності ділянок насаджень для комах-хвоєлистогризів. *Лісівництво і агролісомеліорація*. Вип. 104 Харків: УкрНДІЛГА, 2003. С. 182–190.
3. Мешкова В.Л. Сезонное развитие хвоелистогрызущих насекомых. Харьков: Новое слово, 2009. 396 с.

О.Р. Зубов, Л.Г. Зубова, А.О. Зубов
Інститут агроекології і природокористування НААН, м. Київ
zuboval195@gmail.com

ОЦІНКА РАДІОАКТИВНОСТІ ТЕРИКОНІВ

Детальному вивченню радіоактивності териконів – породних відвалів вугільних шахт присвячені наукові роботи [1–3] та ін. Встановлено, що вугілля і породи, що вміщують їх, містять високі концентрації урану. І найбільш багаті на нього ті, що містять сульфідну сірку у вигляді піриту. Саме до таких відносяться вугілля і сланці Донбасу. Згідно з [2] встановлено, що накопичення урану, що знаходиться в даний час у відвальній породі, відбувалося у відновлювальних умовах глибинних осадових порід (геохімічні концентрації типу В₃). Значна частина природної радіоактивності порід у відвалах пов'язана з радіоізотопами (радіонуклідами) важких елементів з порядковими номерами понад 82, які утворюють три радіоактивні сімейства – урану, актинію і торію. Ці сімейства включають відповідно 17, 14 і 12 ізотопів, що розпадаються, в основному, з випусканням альфа-частинок (ядер гелію); деякі з членів сімейств відносяться до бета- і гамма-випромінювачів [3].

Метою роботи стала подальша оцінка радіоактивності териконів Донбасу.

Об'єктом дослідження став породний відвал шахти «Чорноморка» ПАТ «Лисичанськвугілля» (рис. 1 а), заліснений авторами у 1983–1986 рр.

Радіаційні вимірювання виконувалися за допомогою детектора ядерного випромінювання BR-6 (рис. 1 б). Прилад має скляну трубку GM (трубку Гейгера-Мюллера) і може виявляти β , γ і рентгенівське випромінювання. Діапазон енергій $20 \text{ кеВ} \sim 3,0 \text{ меВ} \leq \pm 30\%$ (^{137}Cs). Відносна внутрішня похибка $\leq \pm 10\%$. Еквівалент максимальної дози випромінювання, яка відображається на екрані 99,99 мкЗв/год (мікрозівертів за годину). Безпечним вважається рівень радіації до 0,5 мкЗв/год (до 50 мікрорентген за годину). Рівень до 0,2 мкЗв/год (до 20 мкР/год) вважають найбільш безпечним рівнем зовнішнього опромінення тіла людини. Природний радіаційний фон зазвичай менше і всюди свій залежно від висоти місцевості над рівнем моря і геологічної будови кожного конкретного району.

Заміри випромінювання робили у вересні 2020 року біля підніжжя відвалу на висоті 1 м протягом біля 8 хвилин, за які прилад робить понад 200 вимірів (рис. 2) і виводить на екрані середнє значення (червоний шрифт). Паралельно вручну записувалися поточні відліки з екрану (синій шрифт) приблизно через кожні 5 секунд у кількості 70-110.



а



б

Рисунок 1. Заліснений відвал шахти «Чорноморка» і вигляд радіометра BR-6

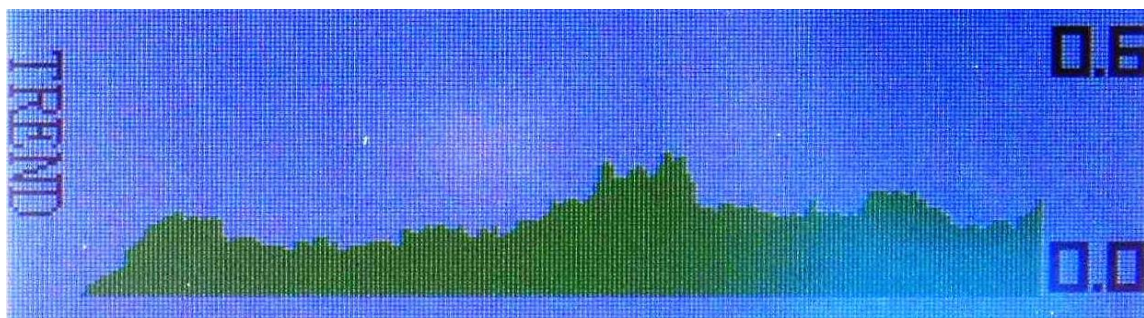


Рисунок 2. Вигляд тренду випромінювання на екрані приладу

Для того, щоб перевірити гіпотезу про нормальний розподіл отриманих даних, вони були розбиті на інтервали по 1 мкЗв/год і оброблені за методом спрямлених діаграм [4, с. 314; 5]. Попередньо складають розрахункову таблицю 1, в якій на підставі частот повторюваності значень кожного інтервалу n_i підраховують абсолютні і відносні накопичені частоти. За додатком 10 [4, с.472] або таблицею 1 [5] знаходять квантилі u_i . Після цього в прямокутній системі координат ($X; u$) побудовано точки ($X_i; u_i$).

Таблиця 1
Визначення відносної накопиченої частоти та квантилів

№ інтервалу	Правий кінець інтервалу X_i	Частоти n_i	Накопичені частоти $N_i = \sum_{r=1}^i n_r - \frac{1}{2}$	Відносні накопичені частоти		Квантилі u_i
				$F^*(x_i) = \frac{N_i}{n}$	$P_i = F^*(x_i) \cdot 100\%$	

Якщо ці точки лежать поблизу деякої прямої, то немає підстав відкинути гіпотезу про нормальний розподіл X ; якщо ж побудовані точки віддалені від прямої, гіпотезу відкидають. Як бачимо, точки лежать задовільно, тобто немає підстав відкидати гіпотезу про нормальний розподіл.

Важливою перевагою методу спрямлених діаграм є можливість легко графічно оцінити параметри нормального розподілу a і σ . Якщо побудовані точки виявилися поблизу прямої, у якості оцінки математичного очікування a можна взяти абсцису точки $L (X_L; 0)$ перетину побудованої прямої з віссю Ox . В якості оцінки середнього квадратичного відхилення σ можна прийняти різницю абсцис точки $L (X_L; 0)$ і точки $N (X_N; -1)$ перетину побудованої прямої з прямою $u = -1$; тобто $\sigma = X_L - X_N$ (рис. 3, d).

Знайдені значення a і σ представлені в таблиці 2.

Тут же показані максимальні значення випромінювання і коефіцієнти варіації, розраховані як $C_v = 100 \cdot \sigma / a$. Виміряні фонові свідчення радіації дорівнюють 0,14 мкЗв/год.

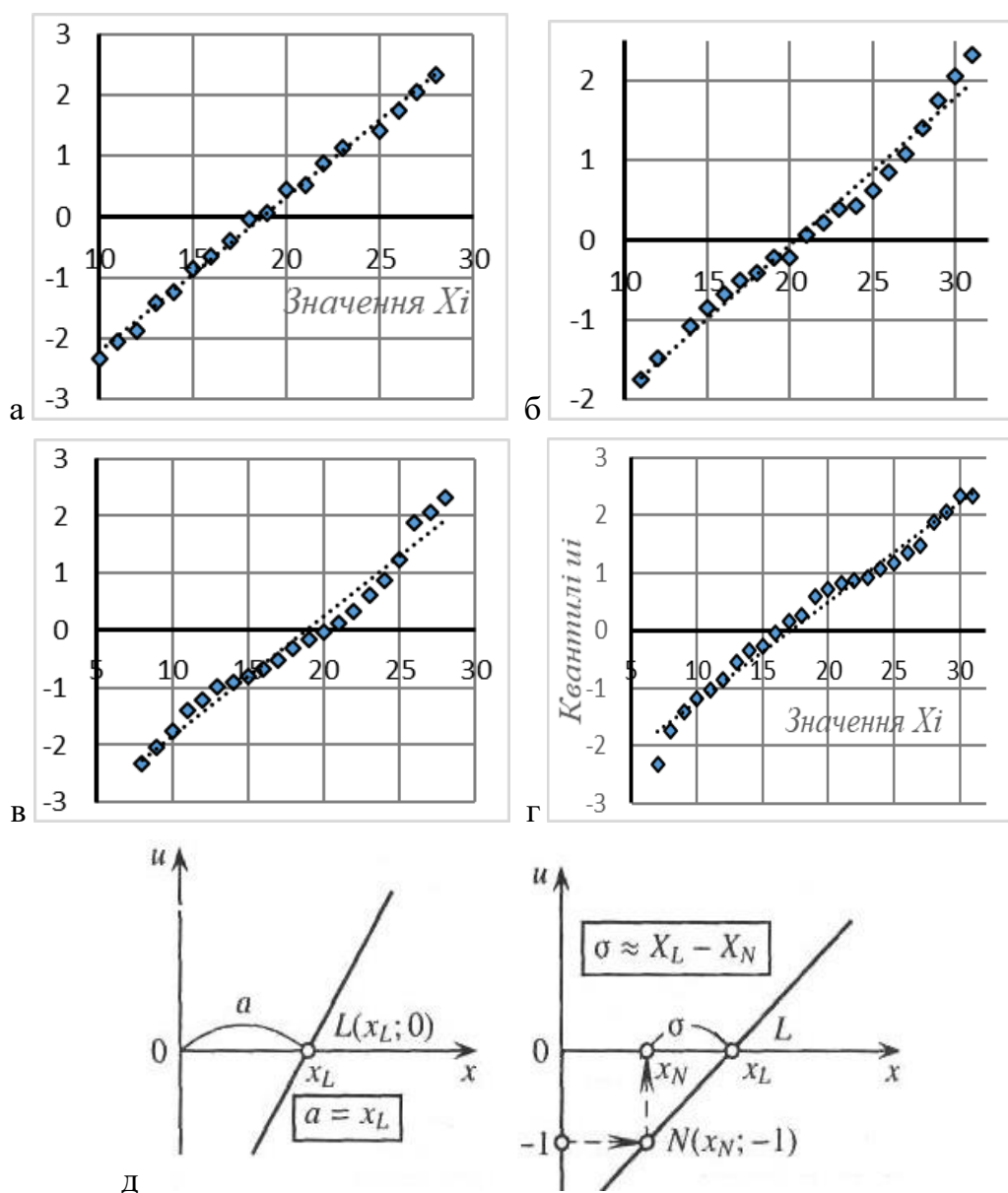


Рисунок 3. Графічна перевірка відповідності даних з радіовипромінювання нормальному закону розподілу

а – схід; б – південь; в – захід; г – північ; д – розрахункова схема визначення параметрів розподілу a і σ [4]

Таблиця 2

Значення випромінювання породи і їх статистичні показники

Статистичні показники	Експозиція схилу відвала			
	схід	південь	захід	північ
Математичне очікування a	18	20	19	17
Квадратичне відхилення σ	3,5	5	5	6
Зафіксований максимум X_{\max}	28	31	28	32
Коефіцієнт варіації C_v , %	19,4	25	26,3	35,3

Висновки. Дані по радіоактивності терикону колишньої шахти «Чорноморка» ВАТ «Лисичанськвугілля» характеризуються однорідністю членів статистичної сукупності і відповідають нормальному закону розподілу. Результати свідчать про відсутність великих відмінностей у значеннях радіоактивності за експозиціями схилів відвалу. Середні показники перевищують фонові (14 мкЗв/год), але знаходяться в оптимальних межах (до 20 мкЗв/год). Проте мають місце коливання випромінювання 32 мкЗв/год, тобто при досить тривалому знаходженні людини поблизу відвалів сукупна доза опромінення може перевищувати оптимально допустиму в 1,6 рази і досягати 64% гранично допустимої.

Література

1. Основные черты геохимии урана. Москва: Изд-во Акад. наук СССР, 1963. 590 с.
2. Смирный М.Ф., Харьковский Б.Г., Зубова Л.Г. и др. Терриконики угольных шахт – источники радиоактивности. *Екологія*, 2002. № 2. Луганск: Изд-во ВНУ им. В. Даля. С. 8–11.
3. Зубова Л.Г., Зубов А.Р., Зубов А.А. и др. Терриконы: Монография. Луганск: «Ноулидж», 2015. 712 с. URL: <http://www.geokniga.org/books/16806>
4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятности и математической статистике: Учеб. пособие – 12-е изд. перераб. Москва: Высшее образование, 2006. 476 с.
5. Зубова Л.Г. Основы математической обработки экспериментальных данных: учебное пособие. Луганск, 2015. «Ноулидж», 60 с. URL: <http://www.geokniga.org/books/20733>.

А.О. Зубов, О.Р. Зубов, Л.Г. Зубова
Институт агроэкологии та природокористування НААН, м. Київ
zuboval195@gmail.com

ДО ПИТАННЯ ВПЛИВУ ПОРОДНИХ ВІДВАЛІВ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ НА АГРОСФЕРУ

В умовах великого техногенного навантаження на територіях з підприємствами гірничодобувної промисловості відбувається інтенсивне забруднення ґрунтів важкими металами (ВМ), яке негативно впливає на якість сільськогосподарської продукції, призводить до її недобору. Одним з основних джерел забруднення ґрунтів від заходу до сходу України є понад 1300 породних відвалів вугільних шахт.

На території Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну розташовані 55 відвалів, у Західному Донбасі (східній частині Дніпровської області) їх 11. Переважна ж частина відвалів – 1257 розташована на території Центрального Донбасу [1].

Внаслідок горіння [2], інтенсивної водної та вітрової ерозії поверхні відвалів вони є джерелами підвищеної екологічної небезпеки для десятків тисяч гектарів прилеглих земель. Тому навколо них має бути санітарно-захисна зона (СЗЗ) шириною 500 м. Однак аналіз космічних знімків показав, що 72 % з відвалів межують із землями, на яких вирощується продукція рослинництва [2].

Метою роботи стала оцінка впливу відвалів на культурну рослинність.

Об'єкт дослідження – плаский породний відвал №3 шахти «Матроська» ПАТ «Лисичанськвугілля», сформований у 2006 році з двох конічних. Наші попередні спостереження показали, що при таненні снігу або зливах потоки води з відвалу виносять у поле продукти ерозії, що відкладаються в улоговинах у вигляді довгих шлейфів шириною до 50 м. Стокові води з відвалу характеризуються дуже низьким рН (3,4) та високим вмістом сульфатів (5215 мг/дм^3). За даними С.Г. Воробйова [2], на прилеглий до відвалу території співвідношення вмісту у ґрунті рухомої форми елементів Cr; Cu; Pb до ГДК становить 5–7,5; 5 та 10,5–17,5, а екологічна ситуація оцінюється як кризова, кризова та катастрофічна відповідно. Це призводить до помітного пригнічення рослин. За вмістом Zn, Pb, Cu, Ni в озимій пшениці на території, що межує з відвалом, екологічна ситуація є катастрофічною [2].

На початку червня 2019 р. на полях СГП «Лисичанський», що примикає до відвалу №3 шахти «Матроська», досліджено ґрунт і посіви озимої пшениці, екологічний стан дерев тополі (рис. 1). На полі №1 проби ґрунту і рослинності відбирали упоперек однієї з улоговин на відстані приблизно 300 м від підніжжя відвалу – на 5 м нижче межі природної осокової рослинності та поля (рис. 1). Координати $48^{\circ}50,892'$ пн. ш., $38^{\circ}25,649'$ сх. д. За контроль обрано поле №2 на південь від відвалу, яке не має з ним гідрологічного зв'язку.

Проби ґрунту відбирали на глибині 0–5 і 5–15 см. Оцінювали висоту рослин і щільність їх розташування в рядках (шт/м) на тальвезі та відстані 1, 2...10 м вліво від напрямку основного схилу та на відстані 1, 2...19, 22, 25...31, 36, 41, 46, 51 м вправо. Відбирали снопи на тальвезі та відстанях 5 і 10 м вліво та 5, 10, 15, 20, 25 м вправо. В лабораторних умовах визначено основні морфометричні показники рослин пшениці, осереднені за снопами (табл. 1).



Рисунок 1. Відбір зразків листя тополі (а), замір висоти рослин озимої пшениці (б), відбір зразків ґрунту в улоговині (в)

Як свідчить таблиця 1 і рисунок 2, стан рослин в улоговині має пригнічений характер – до відстані 10 м вліво та 42 м вправо – на ширині до 50 м. Середня висота рослин тут 42,3 см (67,7%), щільність в зоні від -5 до 20 м – 11,7 шт/м (39%). Мінімальні значення висоти і щільності – 21 см (33,6%) і 5 шт/м (16,7%).

Таблиця 1

Морфометричні ознаки рослин пшениці (фаза колосіння)

Відстань від тальвегу, м	Довжина стеблини L ст.		Довжина колосу L кол		Кількість листків N	
	см	%	см	%	шт	%
25	52,4	83,8	5,0	87,7	4,2	110,5
20	48,3	77,3	2,4	42,1	3,8	100,0
15	47,6	76,2	2,3	40,4	4,2	110,5
10	35,3	56,5	2,2	38,6	3,7	97,4
5	31,2	49,9	1,5	26,3	3,7	97,4
0	27,8	44,5	2,5	43,9	4,0	105,3
-5	36,7	58,7	3,2	56,1	3,6	94,7
-10	48,6	77,8	3,4	59,6	4,0	105,3
Середнє	39,4	63,0	2,5	43,5	3,2	84,6
На контролі	62,5	100,0	5,7	100	3,8	100

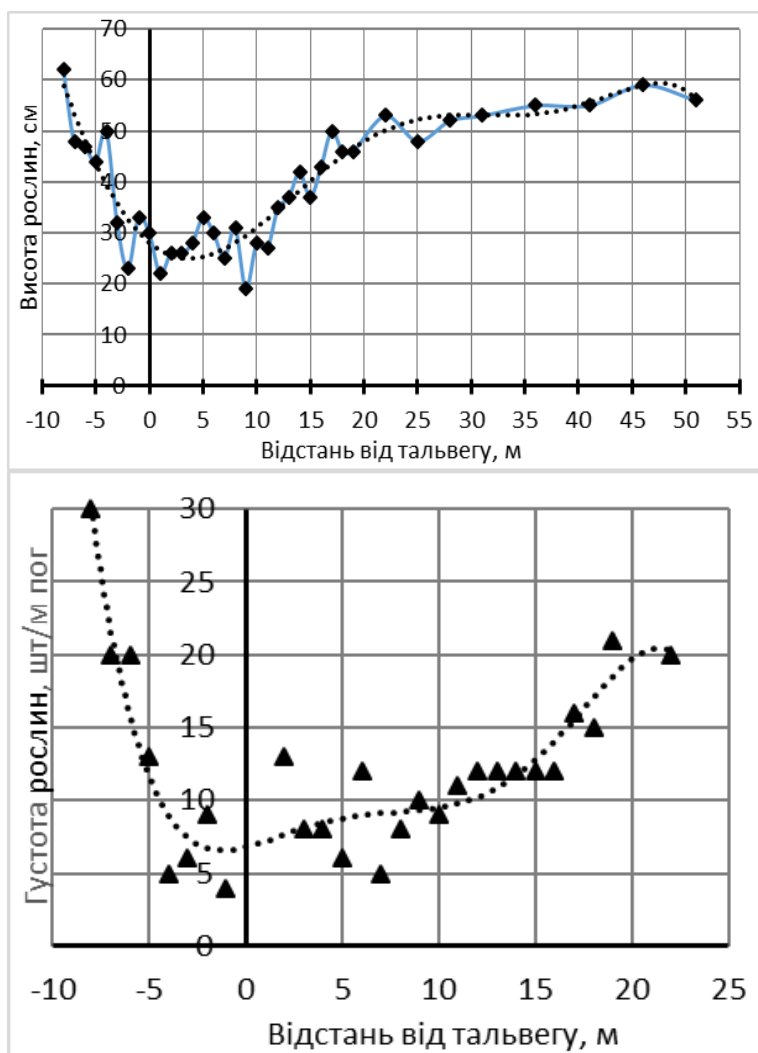


Рисунок 2. Висота рослин озимої пшениці і щільність їх розташування в рядках

За результатами сухого розсіву зразків ґрунту розраховано коефіцієнт структурності ґрунту в шарі 0-15 см як відношення маси агрономічно цінних мезоагрегатів (розміром від 0,25 до 10 мм) до суми макро- і мікроагрегатів (розміром >10 і $\leq 0,25$ мм). Як свідчить рис. 3, в притальвежній зоні від -5 до +20 м структурність ґрунту нижча ніж на більшій відстані (-10 та 25 м), але чіткої закономірності її варіювання немає. Згідно з існуючими критеріями, при $K_{стр} > 1.5$ агрегатний стан оцінюється як відмінний, при $K_{стр} = 1.5 - 0.67$ – добрий, < 0.67 – незадовільний. Отже не рівень структурності ґрунту спричинив депресійний стан рослинності, а, найшвидше, його хімічне забруднення.

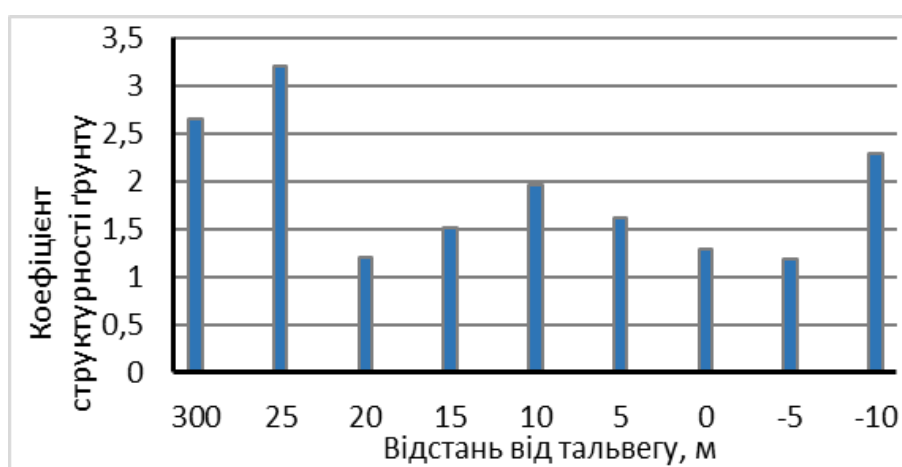


Рисунок 3. Зміна коефіцієнту структурності ґрунту за шириною улоговини

Оцінку екологічної ситуації на території розташування відвалу зроблено згідно з методикою Захарова, описаною в [3], за критерієм ФА (флукутуюча асиметрія) за ступенем розвитку листя 4-х дерев тополі. Визначено, що для різних з дерев інтегральний показник стабільності розвитку A варіює від 0,044 (початкові відхилення від норми) до 0,055–0,074 (критичний стан).

Висновки. Дослідження підтверджують існуючі дані про вкрай несприятливий вплив відвалів на культурну рослинність навіть на відстані понад 300 м, який теоретично може поширюватися й за межі СЗЗ. Отже потрібен комплекс заходів, спрямованих як на зниження ерозії поверхні відвалів, так і запобігання поширенню забруднюючих речовин в ландшафті.

Література

1. Зубов О.Р., Зубова Л.Г., Зубов А.О. Оцінювання впливу териконів на екологічний стан агроландшафтів. Науковий вісник НЛТУ України. Львів. 2019, Т. 29, № 9. С. 50–59.

2. Зубова Л.Г., Зубов А.Р., Зубов А.А. и др. Терриконы: Монография. Луганск: Ноулидж, 2015. 712 с. URL: <http://www.geokniga.org/books/16806>.
3. Зубов А. Оцінка можливості використання породних відвалів вугільних шахт у регіональних екологічних мережах. Вісник Львівського національного аграрного університету. Агронімія. № 23, 2019. С. 11–18. URL: <https://doi.org/10.31734/agronomy2019.01.011>

В.М. Іванова, О.А. Кілімова

*Мелітопольський державний педагогічний
університет імені Б. Хмельницького*

valyaivanova0204@yandex.ru, alenakilimova@gmail.com

СУЧАСНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ

Сучасний екологічний стан поверхневих водних об'єктів Запорізької області формується під антропогенним впливом суб'єктів господарювання.

Найбільш суттєвими чинниками, що визначають екологічний стан водних об'єктів, є:

– скидання забруднених та недостатньо очищених зворотних вод через неефективну роботу очисних споруд або взагалі їх відсутність, особливо в житлово-комунальному господарстві (м. Оріхів, смт Якимівка, м. Дніпрорудне та інші);

– змив забруднюючих речовин з урбанізованих територій. Ця проблема особливо актуальна для великих населених пунктів (міста Запоріжжя, Мелітополь, Бердянськ, Пологи, Оріхів, Токмак та інші);

– малі річки приймають дренажні води при захисті зрошуваних сільськогосподарських угідь, населених пунктів від підтоплення, з котрими до водних об'єктів вимиваються мінеральні солі, фосфати, органічні речовини, мінеральні добрива, пестициди і гербіциди;

– відсутність водоохоронних зон та прибережних смуг водних об'єктів;

– порушення режиму господарської діяльності в межах прибережних захисних смуг і водоохоронних зон;

– надмірна зарегульованість річок ставками і водосховищами;

– порушення правил експлуатації водозаборів та штучних водойм, в результаті чого не гарантується збереження санітарного мінімуму витрат води на нижче розташованих ділянках річок [2-3].

Упродовж 2019 року у поверхневій воді об'єкти області було відведено 819,6 млн. м³ зворотних вод, з них:

- нормативно очищених – 93,36 млн. м³;
- без очищення – 0,019 млн. м³;
- недостатньо-очищених – 11,02 млн. м³;
- нормативно чистих без очищення – 714,9 млн. м³.

Загальна потужність очисних споруд Запорізької області складає 417,3 млн. м³, в тому числі перед скидом у водні об'єкти 395,4 млн. м³ [1].

Не зважаючи на достатню потужність очисних споруд для забезпечення очищення стічних вод до нормативних показників, 59,4 % від загального обсягу стічних вод, що потребують очищення, були відведені до водних об'єктів як недостатньо-очищені. Причиною неякісної очистки зворотних вод є застарілі технології очищення стічних вод, фізична та моральна зношеність обладнання, несвоєчасне проведення поточних та капітальних ремонтів, відсутність дієвих економічних стимулів для будівництва нових очисних споруд в промисловому секторі, відсутність коштів на оновлення, розширення та підтримання в належному стані очисних споруд в житлово-комунальному господарстві.

На підприємствах області використовують типові методи очистки стічних вод, що базуються на принципах механічної, біологічної або фізико-хімічної очистки.

Забезпечують очищення стічних вод очисні споруди міст Запоріжжя, Токмак, Вільнянськ, Гуляйполе та смт Новомиколаївка.

В решті населених пунктів проблема очистки господарств стічних вод до нормативних показників практично не вирішена, а в таких районних центрах як смт Розівка, Приазовське та Велика Білозерка очисні споруди та мережі каналізації взагалі відсутні.

Основними забруднювачами водних ресурсів є підприємства металургійної промисловості та житлово-комунального господарства.

За інформацією відділу ведення водного кадастру та моніторингу вод БУВР річок Приазов'я ПАТ «Запорізький металургійний комбінат «Запоріжсталь» у 2019 році відведено у р. Дніпро 54,116 млн. м³ стічних вод, з них нормативно чистих без очистки – 4,461 млн. м³, нормативно очищених – 49,655 млн. м³ [1].

ТОВ «Запорізький титано-магнієвий комбінат». У звітному році підприємством скинуто 0,593 млн. м³ недостатньо очищених стічних вод, що на 0,001 млн. м³ менше, ніж у 2018 році.

Підприємствами житлово-комунального господарства відведено 10,02 млн. м³ недостатньо-очищених зворотних вод, що на 0,8 млн. м³ менше, ніж у 2018 році. У 2019 році ними відведено:

– в Азовське море КП «Бердянськводоканал» Бердянської міської ради – 4,816 млн. м³ недостатньо-очищених зворотних вод, що на 0,534 млн. м³ менше, ніж у 2018 році;

– у р. Молочна КП «Водоканал» Мелітопольської міської ради – 3,810 млн.м³ недостатньо очищених зворотних вод, що на 0,011 млн. м³ більше, ніж у 2018 році;

– у Каховське водосховище через р. Велика Білозерка Таврійським експлуатаційним цехом водопостачання та водовідведення КП «Облводоканал» Запорізької обласної ради – 0,622 млн.м³ недостатньо очищених зворотних вод, що на 0,12 млн. м³ менше, ніж у 2018 році;

– у Каховське водосховище Василівським експлуатаційним цехом водопостачання та водовідведення КП «Облводоканал» Запорізької обласної ради – 0,192 млн.м³ недостатньо очищених зворотних вод, що на 0,007 млн. м³ менше, ніж у 2018 році;

– у р. Конка ГКП ВКГ «Міськводоканал» Пологівської міської ради ради – 0,446 млн.м³ недостатньо очищених зворотних вод, що на 0,018 млн. м³ більше, ніж у 2018 році;

– у р. Конка КП «Оріхівський водоканал» Оріхівської міської ради – 0,138 млн.м³ недостатньо очищених зворотних вод, що на 0,005 млн. м³ менше, ніж у 2018 році [1].

Скидання очищених до нормативних показників зворотних вод у водні об'єкти в 2019 році здійснювали 24 водокористувача, з них найбільш вагомі по обсягам скиду очищених зворотних вод:

- КП «Водоканал» м. Запоріжжя відведено 40,59 млн. м³;
- АТ «Мотор Січ» відведено 1,823 млн. м³;
- СП Вільнянська дільниця водовідведення КП «Облводоканал» ЗОР відведено 0,281 млн. м³;
- КП «Комунсервіс» м. Гуляйполе відведено 0,093 млн. м³;
- КП «Міськводоканал» Токмацької міської ради відведено 0,463 млн. м³ [1].

Скидання нормативно чистих без очищення зворотних вод у водні об'єкти здійснюють 45 водокористувачів, з них ВП «Запорізька ТЕС» ПАТ «ДТЕК Дніпроенерго» та ВП «Запорізька АЕС» ДП НАЕК «Енергоатом», якими відведено до Каховського водосховища 471,48 млн. м³ та 225,24 млн. м³ відповідно, що складає 85 % від загального скиду зворотних вод за даною категорією [1].

Найбільшими забруднювачами водних об'єктів області, як і в попередні роки, залишаються промислові об'єкти чорної і кольорової металургії та житлово-комунального господарства.

Отже, основною екологічною проблемою регіону залишається забруднення поверхневих водних об'єктів неочищеними і недостатньо очищеними зворотними водами підприємств металургійного комплексу та житлово-комунальної галузі.

Література

1. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Запорізькій області у 2019 році. URL: <https://www.zoda.gov.ua/article/2512/regionalna-dopovid--pro-stan-navkolishnogo--prirodnogo-seredovisha-u-zaporizkiy-oblasti-u-2019-rotsi.html>
2. Непша О.В., Вінніченко Д.В. Сучасний геоекологічний стан поверхневих вод Запорізької області. *Інноваційні процеси в науці та освіті*: матеріали І Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції з міжнародною участю (23 жовтня 2019 року): збірник тез. Бердянськ: БДПУ, 2019. С. 9–11.
3. Прохорова Л.А., Непша О.В., Зав'ялова Т.В. Якість поверхневих та підземних вод Запорізької області та її вплив на здоров'я населення. *Філософія здоров'я – здоровий спосіб життя – здорова нація*. Херсон : ДВНЗ ХДАУ, 2018. С. 202–209.

В.М. Іванова, О.М. Шелудько

*Мелітопольський державний педагогічний
університет імені Б. Хмельницького*

valyaivanova0204@yandex.ru, olya.shelydko@gmail.com

ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В МІСТІ ЗАПОРІЖЖЯ ТА ЙОГО ЗАЛЕЖНІСТЬ ВІД МЕТЕОРОЛОГІЧНОГО ЧИННИКА

За 2019 рік у м. Запоріжжя проведено 1382 дослідження атмосферного повітря, з них 205 (14,8 %) не відповідали нормативним показникам. Протягом 2019 року перевищення гігієнічних нормативів в атмосферному повітрі обумовлювали наступні показники: пил (26,8 % від загальної кількості відхилень), фенол (35,2 %), сірководень (23,9 %), сірковуглець (10,7 %), азоту діоксид (2,9 %), аміак (разово), перевищення яких реєструвались в межах від 1,1 до 2,9 ГДК [4].

Найбільше забруднення атмосфери в 2019 році зафіксовано у Вознесенівському (41,9 % від загальної кількості перевищень), Заводському (39,5 %), Шевченківському (8,8 %), Дніпровському (7,8 %) районах. В Олександрівському районі зазначена кількість становила 2 %. У Хортицькому та Комунарському районах перевищення не реєструвались [4].

Основний внесок у забруднення атмосфери вносять промислові підприємства, викиди яких становлять 50–60 % від загального валового викиду шкідливих речовин.

Багаторічний моніторинг якості атмосферного повітря свідчить про стабільно високе його забруднення як на межі санітарно-захисних зон, так і в житлових районах.

Основною причиною забруднення атмосферного повітря м. Запоріжжя залишаються застарілі технології та устаткування, на базі яких функціонують підприємства і які не можуть забезпечити дотримання сучасних гігієнічних нормативів.

Запоріжжя – єдине місто в області, де проводяться дослідження стану атмосферного повітря по постах спостереження забруднення (ПСЗ). Систематичні спостереження за вмістом забруднюючих речовин в атмосферному повітрі м. Запоріжжя проводяться Запорізьким обласним центром з гідрометеорології на 5 стаціонарних постах [1-2].

Оцінка стану атмосферного повітря за 2019 рік здійснювалась за середньомісячними концентраціями у кратності перевищень середньодобових гранично-допустимих концентрацій (ГДК) по пріоритетним забруднюючим речовинам. Пріоритетними забруднюючими речовинами вважались ті речовини, які вносять найбільший вклад в забруднення атмосферного повітря міста і контролювались на стаціонарних постах спостережень за забрудненням атмосферного повітря.

Динаміка середньорічних концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі м. Запоріжжя, значення середньорічних концентрацій у кратності ГДК наведено у таблиці 1 та рисунку 1.

Таблиця 1

Динаміка середньорічних концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі м. Запоріжжя, значення середньорічних концентрацій у кратності ГДК [4]

Забруднюючі речовини	Звітний період, рік				
	2015	2016	2017	2018	2019
Двоокис азоту	2,2	2,0	2,2	2,0	2,0
Двоокис сірки	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
Окис азоту	1,0	1,0	1,0	0,8	0,8
Окис вуглецю	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
Пил	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8
Фенол	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Фтористий водень	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
Хлористий водень	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Формальдегід	1,7	1,7	1,3	1,3	1,7
Сульфати розчинені	-	-	-	-	
Сірководень	-	-	-	-	

У порівнянні з попереднім 2018 роком не змінився вміст у повітрі двоокису азоту, двоокису сірки, окису азоту, фенолу, хлористого водню. Збільшився вміст окису вуглецю, пилу, фтористого водню та формальдегіду. Високі та екстремально високі рівні забруднення повітря в м. Запоріжжя протягом 2015–2019 років не зареєстровані.

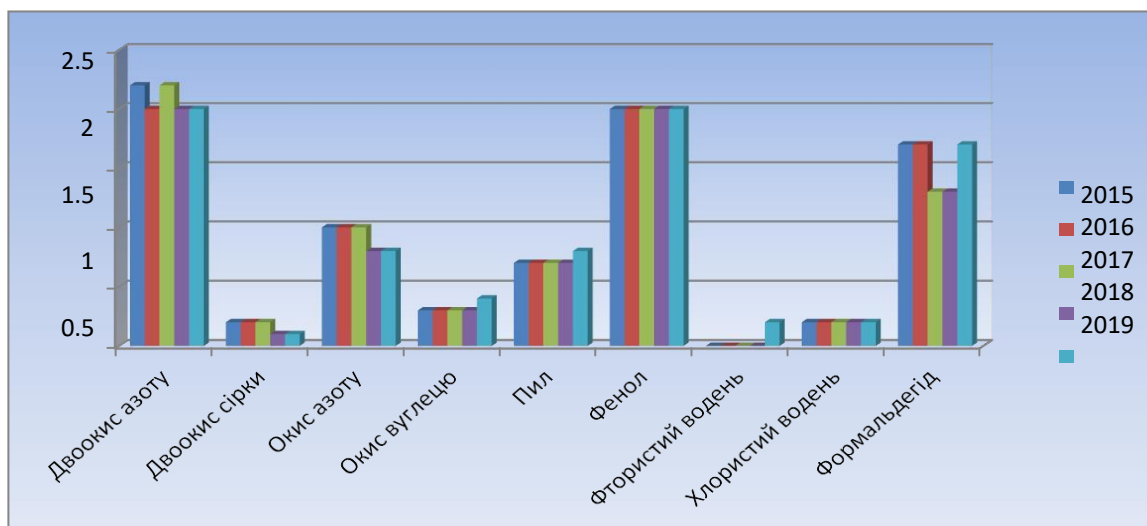


Рисунок 1. Динаміка середньорічних концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі м. Запоріжжя [4]

На рисунку 1 бачимо, що і в 2019 році вміст двоокису азоту, фенолу та формальдегіду перевищує ГДК.

Місто Запоріжжя розташовано на обох берегах Дніпра. Розвиток міста відбувався таким чином, що великі промислові підприємства опинялись в безпосередній близькості до жилих забудов. Багато житлових будинків розташовано в межах санітарно-захисних зон промислових підприємств. Тому, над Запоріжжям часто спостерігається жовто-сиза димка смогу, що формується викидами промислових підприємств, сконцентрованих на відносно невеликій території. Цьому також сприяє рельєф місцевості, який являє собою хвилясту рівнину з ярусно-балочною мережею, яка погіршує провітрювання території та умови розсіювання пилогазових викидів.

Основні підприємства міста Запоріжжя розташовані на промисловому майданчику, який знаходиться в північно-східній частині міста. Таким чином, забруднення атмосферного повітря над основними районами міста відбувається при напрямках вітру від північно-західного через північ – до східного. При південному напрямку вітру забруднюється Заводський район, у якому крім промислових підприємств, також мешкають люди. Південно-західний та західний вітер сприяє виносу забрудненого повітря за місто. Вітер, швидкість якого 0-4 м/с, забруднює місто незалежно від напрямку [3].

Література

1. Гришко С.В., Непша О.В., Стецишин М.М. Сучасний стан атмосферного повітря м. Запоріжжя на його вплив на здоров'я городян. Збірник статей, тез і доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції «Філософія здоров'я – здоровий спосіб життя – здорова нація». Херсон: ДВНЗ «ХДАУ», 2018. С. 70–74.
2. Лемішко Р., Непша О. Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря у місті Запоріжжя. Матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Проблеми та перспективи розвитку сучасної науки в країнах Європи та Азії». Переяслав-Хмельницький, 2018. С. 14–16.
3. Прохорова Л.А., Зав'ялова Т.В., Непша О.В. Значення метеорологічного чинника у розподілі забруднюючих речовин повітря м. Запоріжжя. Географія та екологія: наука і освіта: матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної конференції (з міжнародною участю), м. Умань, 19-20 квітня 2018 р. Умань: ВПЦ «Візаві», 2018. С. 179–180.
4. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Запорізькій області у 2019 році. URL: <https://www.zoda.gov.ua/article/2512/regionalna-dopovid--pro-stan-navkolishnogo--prirodnogo-seredovisha-u-zaporizkiy-oblasti-u-2019-rotsi.html>

С.О. Ісаченко

*ВСП «Мелітопольський коледж ТДАТУ»
isavspmk@gmail.com*

О.В. Морозов, В.В. Морозов

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»,
morozov-2008@ukr.net, morozov17041950@gmail.com*

РЕГІОНАЛЬНІ ЗМІНИ КЛІМАТУ ТА ЇХ НАСЛІДКИ ДЛЯ ГРУНТОВО-ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ

Зміни клімату істотно впливають на ефективність землеробства, переважно негативно змінюють фізичні, фізико-хімічні та агрономічні властивості ґрунтів, знижують активність ґрунтового процесу, рухомість поживних елементів і їх поглинання. Ґрунти Степу спустелюються, спостерігається ксерофітизація рослинності, міграція карбонатів та інших солей у профілі, посилення лужності і навіть зростання площі содозасолених ґрунтів [1].

Внаслідок аридизації спостерігається скорочення потужності верхнього горизонту через зниження вологозабезпеченості й погіршення активності ґрунтоутворюючого процесу, деградація через

цементацію агрегатів і погіршення ґрунту як об'єкту обробітку (брилистість, зменшення коренепроникності агрегатів та ін.) [1–5].

В сучасному зрошуваному землеробстві важливим є ретроспективний аналіз і перспективна оцінка впливу регіональних змін клімату (на прикладі ГМС «Нижні Сірогози», Нижньосірогозького району Херсонської області) на спрямованість формування агрохімічного, еколого-меліоративного стану зрошуваних та прилеглих до них земель з метою розробки природоохоронних заходів та нормування меліоративних навантажень [3].

Мета дослідження – визначення просторово-часових закономірностей регіонального прояву кліматичних змін з метою оцінки, моделювання та прогнозування його наслідків.

У результаті аналізу кліматичних показників (температура повітря, суми опадів), за даними гідрометеорологічної станції (ГМС) «Нижні Сірогози», Нижньосірогозького району Херсонської області, в зоні Південного Степу України спостерігається самий тривалий за сторіччя період потепління. За період охоплений дослідженнями (1990–2018 рр.) норма середньорічної температури повітря за рік по ГМС «Нижні Сірогози» Нижньосірогозького району Херсонської області складає 9,9 °С. Найбільш високі середньорічні температури відмічені у роки: 1999 (11,8 °С), 2013 (11,7 °С), 2014 (11,5 °С) та 2017, 2018 (11,4 °С) рр. Найбільш низькі середньорічні температури відмічені у роки: 1997 (8,6 °С), 1993 (8,7 °С), 1992 (9,3 °С) та 1996, 2003 (9,4 °С) (рис. 1). Максимальне значення було в 1999 р. (11,8 °С), мінімальне – в 1997 р. (8,6 °С).

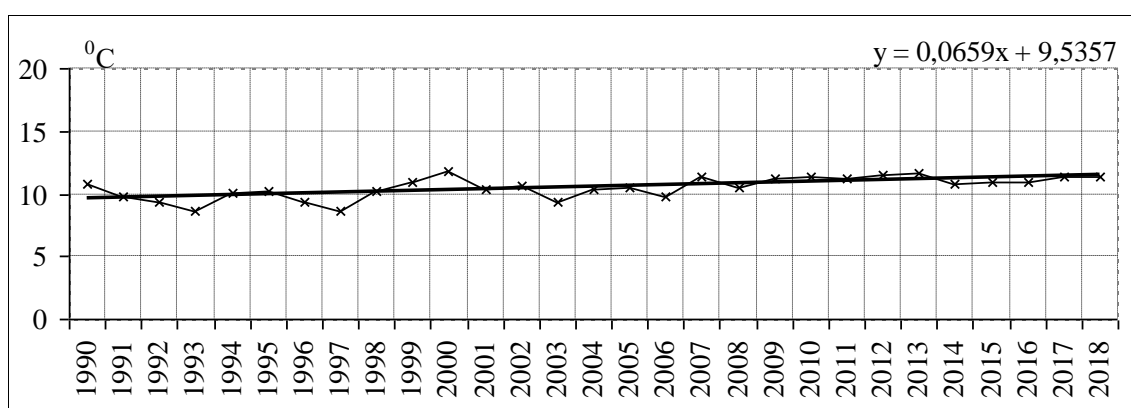


Рисунок 1. Середньорічна температура повітря за даними ГМС «Нижні Сірогози» Нижньосірогозького району Херсонської області

За період досліджень (1990–2018 рр.) спостерігається тенденція до збільшення середньорічної температури повітря по ГМС «Нижні Сірогози». Швидкість зростання середньорічної температури повітря: у

період з 1990 по 1999 рр. складає $0,02\text{ }^{\circ}\text{C}$ за рік, у період з 1990 по 2010 рр. – $0,06\text{ }^{\circ}\text{C}$ за рік, а з 1990 по 2018 рр. – $0,07\text{ }^{\circ}\text{C}$ за рік.

Максимальна кількість атмосферних опадів за рік за даними ГМС «Нижні Сірогози» становила від 701,1 до 703,5 мм (1997, 2004 рр.), що значно перевищувало середньомісячну норму 417,3 мм. Найменша кількість опадів 283,2-355,5 мм, що нижча від кліматичної норми на 134,1-61,8 мм, спостерігалась у 1990, 1991, 2011 та 2013 рр. (рис. 2).

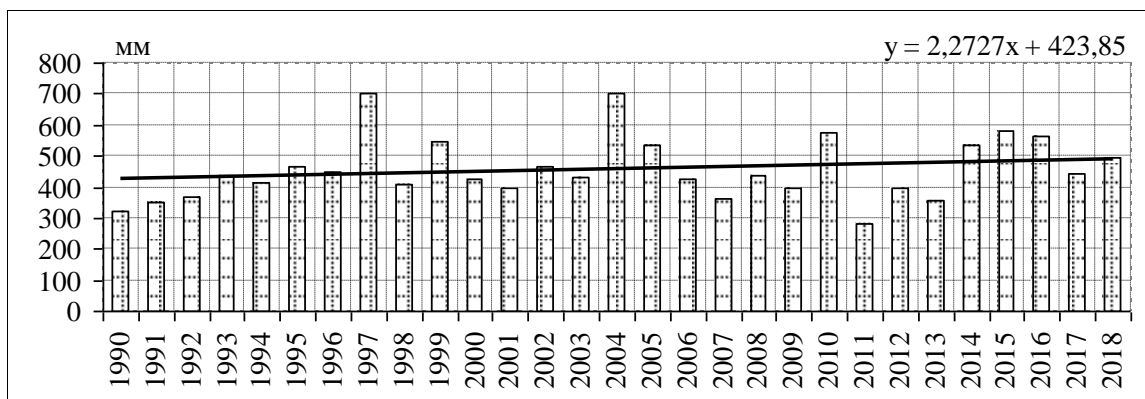


Рисунок 2. Сума опадів за рік за даними ГМС «Нижні Сірогози» Нижньосірогозького району Херсонської області

За період досліджень (1990-2018 рр.) спостерігається тенденція до збільшення кількості атмосферних опадів за даними ГМС «Нижні Сірогози» (рис. 2). Швидкість зростання кількості опадів: у період з 1990 по 1999 рр. складає $25,5\text{ мм}$ за рік, у період з 1990 по 2010 рр. – $18,2\text{ мм}$ за рік, а з 1990 по 2018 рр. – $2,3\text{ мм}$ за рік.

Збільшення температури повітря призводить до посилення випаровування вологи із річок, відкритих зрошувальних каналів, зрошуваних масивів, що є причиною збільшення кількості опадів, які мають зливовий характер.

Основні заходи з адаптації сільськогосподарського виробництва до змін клімату: організація та ведення моніторингу ґрунтів та якості поверхневих вод; розроблення науково обґрунтованих пропозицій щодо відновлення та розвитку зрошення; впровадження сучасних екологічно безпечних, ландшафтно адаптивних, ґрунтозахисних, енерго- та ресурсощадних технологій збалансованого використання, охорони земель та ґрунтів (органічна (біологічна) та No-till).

Висновок. Багаторічна оцінка кліматичних змін в зоні Степу України за 28 років показала, що при існуючих умовах формування клімату відбувається стабільне динамічне збільшення середньорічної температури повітря та суми річних опадів.

Література

1. Адаптація агротехнологій до змін клімату: ґрунтово-агрохімічні аспекти: колективна монографія / За наук. Ред.. С.А. Балюка, В.В. Медведєва, Б.С. Носка. Харків : Стильна типографія, 2018. 364 с.
2. Ромащенко М.І. Наукові засади зрошення земель в Україні. Київ.: Аграр. наука, 2012. 28 с.
3. Морозов О.В., Морозов В.В., Пічура В.І., Безніцька Н.В. Формування показників родючості меліорованих ґрунтів в умовах регіональних змін клімату в Південному регіоні. *Таврійський науковий вісник: Сільськогосподарські науки*. 2018. № 100. Том 2. С. 236–244.
4. Морозов О.В., Морозов В.В., Кіріяк С.П., Безніцька Н.В. Зміни клімату в Південному регіоні України: матеріали II Міжнародної науково – практичної конференції «Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку» до дня пам'яті доктора сільськогосподарських наук, професора Пилипенка Юрія Володимировича. ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет». 24-25 жовтня 2019 року. С. 197–200.
5. Морозов О.В., Ісаченко С.О. Оцінка придатності земель південного та сухого степу України за сприятливістю до мінімального та нульового обробітку ґрунту за рівноважною щільністю будови. *Інноваційні розробки в сільськогосподарській галузі – наукові пошуки молоді* : зб. матеріалів Міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених, 16 трав. 2019 р. Херсон : ІЗЗ НААН, 2019. С. 109–111.

Г.П. Іщук

Уманський національний університет садівництва
sobaka.kot2011@gmail.com

СУЧАСНІ ЦЕНТРИ ІНТРОДУКЦІЇ ПІВНІЧНОАМЕРИКАНСЬКИХ ВИДІВ РОДУ *JUGLANS* L. В УКРАЇНІ

У XVI–XIX ст. осередками інтродукції північноамериканських видів роду *Juglans* L., як і загалом всіх екзотів були поміщицькі присадибні парки. У XX ст. деякі з них трансформувались у ботанічні сади та національні, регіональні, ландшафтні, природні парки, що стали на наукову основу, де тепер цілеспрямовано ведеться інтродукційна робота.

Сьогодні одним з найбільших центрів по інтродукції і селекції горіхів України є дендрологічний парк «Веселі Боковеньки» відомий під назвою Давидівський дендропарк, на базі якого в 1923 р. була створена

Веселобоківська селекційно-дендрологічна дослідна станція. Нині в колекції дендрологічного парку «Веселі Боковеньки» культивують всі північноамериканські горіхи *J. nigra*, *J. cinerea*, *J. rupestris*, *J. major*, *J. hindsii*, *J. californica*. Особливо там багато гібридів *J. nigra* і *J. regia*, *J. cinerea* і *J. regia*.

У Лісостеповій дослідній станції з середини ХХ ст. за даними М.К. Вєхова [2] культивують *J. cinerea*, *J. nigra* і *J. rupestris*, *J. rupestris* var. *major* (*J. major*). В дендрарії НБС ім. М.М. Гришка НАН України [4, 9] з 1950 р. вирощують *J. nigra*, 1951 р. – *J. cinerea* а з 1958 р там розводять *J. rupestris*. [3]. За даними А.М. Корміліцина, І.В. Голубєва [5] з 60-тих років минулого століття в арборетумі Нікітського ботанічного саду культивують *J. nigra*, *J. rupestris*, *J. rupestris* var. *sieboldiana* Maxim., *J. major*, *J. hindsii*, *J. major* x *J. regia*. У дендрарії Донецького ботанічного саду [7] з 1971 р. вирощують *J. cinerea*, *J. nigra* і *J. rupestris*, а з 1973 р. – *J. major*. В дендрарії Криворізького педагогічного інституту з 1967 року культивують 4 види роду *Juglans* [8].

В ході експедиційних досліджень обстежено насадження північноамериканських видів роду *Juglans* у ряді ботанічних садів та дендропарків України та в державних підприємствах лісового господарства.

В Ботанічному саду Одеського національного університету культивують 8 таксонів роду *Juglans*. Дослідженнями встановлено, що у новій частині Одеського ботанічного саду культивують *J. nigra*, *J. rupestris*, *J. major*, *J. californica*, *J. hindsii*. У старій частині саду ростуть 55–60-річні дерева *J. nigra* і *J. mandshurica*. Таксаційна характеристика маточних дерев *J. nigra*, *J. rupestris*, *J. major*, *J. hindsii* свідчить, що в посушливих умовах Одеського ботанічного саду вони характеризуються добрим ростом, щорічно квітують, плодоносять, однак самосіву не утворюють.

У колекції ботанічного саду Харківського національного університету ім. М.В. Каразіна на ботаніко-географічній ділянці Північна Америка зростають різновікових насаджень *J. cinerea*, *J. nigra* і *J. rupestris*. Незважаючи на дещо суворіші кліматичні умови всі види добре ростуть, щорічно квітують і плодоносять, практично не пошкоджуються шкідниками і не уражаються грибковими хворобами, а *J. cinerea* і *J. nigra* утворюють самосів. У дендрарії УкрНДІЛГА ім. М.І. Висоцького (м. Харків) в 1967 році було висаджено два дерева *J. cinerea*, одне з них випало, а інше нині у віці 50 років.

У Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна Київського національного університету ім. Тараса Шевченка обстежено одне з найстаріших в Україні дерев *J. nigra*, його вік – 154 роки. У дендрарії Дослідного

господарства «Новокаховське» на Херсонщині обстежено 50-річне дерево *J. nigra*. Воно має здоровий вигляд і рясно плодоносить, іноді підмерзає. Нашими дослідженнями встановлено, що в ботанічному саду Національного університету біоресурсів і природокористування України є *J. cinerea*, *J. nigra* та їх гібриди. *J. rupestris* нажалі останніми роками випав з колекції. Хоча в період свого розквіту два дерева цього виду досягли у віці 29 років 6,5 і 10 м заввишки і мали діаметр відповідно 7 і 17 см. *J. cinerea* і *J. nigra* характеризуються добрим ростом, щорічно цвітуть і плодоносять, у суворі зими іноді спостерігається підмерзання однорічних пагонів, однак, деякі 50–60-річні дерева *J. nigra* уражені рослиною-напівпаразитом омелою білою (*Viscum album* L.).

У дендропарку «Олександрія» НАН України обстежено колекційні насадження *J. cinerea*, *J. nigra* і *J. rupestris* у кварталі № 24. Вік дерев *J. cinerea* і *J. nigra* – 50–51 рік, а *J. rupestris* – 56 років. Всі види щорічно цвітуть і плодоносять, не пошкоджуються шкідниками і не уражаються грибковими хворобами, але у суворі зим підмерзають, а *J. rupestris* – дає пусті горіхи. У Немирівському та Печерському парках на Вінниччині виявлено і досліджено 50–70-річні дерева *J. nigra*. У Антонінському парку на Хмельниччині нами обстежено одне 15-річне і три 50-річні дерева *J. cinerea*. Молоде дерево росте у загущеній частині дубово-ясенево-грабового масиву з повнотою 0,8. Решта дерев розташовані у солітерних посадках на заплаві річкової долини. Вони відзначаються добрим ростом, але підмерзають, мають широко розкидисту крону і низький штаб. В результаті обстеження Самчиківського парку на Хмельниччині нами виявлено 60-річні дерева *J. cinerea* і *J. nigra*. Вони розміщені у густому масиві листяних дерев поблизу річки, що протікає через парк. У прибережній смузі дерева відзначаються добрим ростом. Вік дерев 60–70 років. В Національному дендропарку «Софіївка» НДІ НАНУ [6] посадки *J. cinerea* датуються 1959, 1960, 1970 рр., а *J. nigra* – 1950, 1955, 1959 рр.

В другій половині ХХ століття дендрарії з інтродукованих деревних і кущових рослин почали закладати у лісництвах. Одним з таких дендраріїв є Синицький дендрарій. Синицький дендрарій належить ДП «Уманське ЛГ» знаходиться в с. Синиця Христинівського району Черкаської області. В 50-тих роках минулого століття у кварталі № 15 дендрарію було висаджено види роду *Juglans*. З архівних матеріалів Уманського держлісгоспу [1] встановлено, що деревні і кущові види та їх форми, в тому числі акліматизовані, вирощені з насіння, яке отримане з ботанічних садів усіх республік колишнього СРСР.

За даними М.А. Кохна, А.М. Курдюка [10] станом на 1994 р. *J. nigra* займає 11,7 % площі всіх горіхоплідних в Степу, а в Лісостепу 14,2 %,

на *J. cinerea* припадає всього 1,4 %. Однак, останніми роками активізувалась робота по впровадженню у лісові культури *J. nigra*, зокрема, у державних підприємствах «Уманське ЛГ», «Смілянське ЛГ», «Гайсинське ЛГ», «Могилів-Подільське ЛГ».

J. nigra і *J. cinerea* інтродуковані в Україну на початку ХІХ ст., пройшли тривалий період акліматизації і широко представлені у дендрологічних колекціях, лісових культурах і вуличних насадженнях усіх ґрунтово-кліматичних зон України. *J. rupestris*, *J. major* і *J. californica* і *J. hindsii* інтродуковані в Україну в 30-х роках минулого століття у Нікітський ботанічний сад і тепер зрідка зустрічаються у дендрологічних колекціях Східної, Центральної та Південної України. Період акліматизації цих видів триває і досі.

Література

1. Архівні матеріали Уманського держлісгоспу за 1949–1960 рр. [упорядк. М.І. Вариниченко]. Умань, 1961. 95 с.
2. Вехов Н.К. Деревья и кустарники Лесостепной селекционной опытной станции. М.: Изд-во МКХ РСФСР, 1953. 50 с.
3. Гришко-Богменко Б.К. Биологические особенности видов рода *Juglans* L. в условиях Лесостепи Украины: дисс. ... кандидата с.-х. наук: 563. Киев, 1969. 255, [1] с.
4. Гришко М.М., Соколовський О.І. Ботанічний сад і його околиці. К.: Вид-во АН УРСР, 1950. 115 с.
5. Кормилицын А.М., Голубева И.В. Каталог дендрологических коллекций арборетума Государственного Никитского ботанического. Ялта, 1960. 90 с.
6. Каталог рослин дендрологічного парку «Софіївка» [за ред. І. С. Косенка]. Умань: Уманський дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, 2000. 160 с.
7. Каталог растений Донецкого ботанического сада. К.: Наукова думка, 1988. 527 с. (128)
8. Каталог растений Криворожского ботанического сада: справочное пособие / [под ред. А. Т. Гревцовой]. Киев: Фитосоциоцентр, 2000. 164 с.
9. Каталог рослин Центрального ботанічного саду ім. М. М. Гришка [за ред. М.А. Кохна]. К. : Наукова. думка, 1997. 436 с.
10. Кохно Н.А, Гавриленко Н.О., Курдюк А.М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. К.: Наукова. думка, 1994. 188 с.

А.М. Кабар

Ботанічний сад Дніпровського національного
університету імені Олеся Гончара, tolos@i.ua

І.М. Колесников

Державна екологічна інспекція у Дніпропетровській області
kolesnikov11041986@gmail.com

А.М. Ряба, М.С. Чехлата

НТУ «Дніпровська політехніка»

ЕПІФІТНА ЛІХЕНОФЛОРА ПАРКУ «ДРУЖБА» (М. ДНІПРО)

Парк «Дружба» розташований на виїзді з міста Дніпро, та займає площу понад 100 га. Він являє собою в основному зелені насадження, які перемежуються узліссями та галявинами. Цей парк не має адміністрації, зелені насадження не інвентаризовані, територія парку занедбана, на території є стихійні сміттєзвалища.

Дослідження проводили у травні-серпні 2020 року. Об'єктом дослідження були епіфітні лишайники, що зростають на деревах досліджуваної місцевості. При відборі зразків зазначали вид дерева, на якому зареєстровано лишайник, та його діаметр. Видовий склад лишайників визначали за допомогою серії визначників [1, 2].

Епіфітні лишайники відносяться до групи епігенних (тих, слань яких розвивається на поверхні субстрату), їх слань розвивається на деревному субстраті.

Всього нами було описано та визначено 5 видів лишайників: *Physcia caesia* (Hoffm.) Hampe, *Physcia adscendens* (Fr.) H. Olivier (*Physcia hispida sensu auct. brit. p.p.*), *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr., *Parmelia sulcata* Taylor, *Hypocenomyce scalaris* (Ach.) M. Choisy (*Psoraostreata* Hoffm.).

Види *Physciacaesia* та *Physcia adscendens* зареєстровано на стовбурах таких видів дерев як *Aesculus hippocastanum* L., *Morus nigra* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Ulmus pumila* L.

Вид *Hypocenomyce scalaris* зареєстровано на стовбурах наступних видів дерев – *Aesculus hippocastanum*, *Morus nigra*, *Robinia pseudoacacia* та *Fraxinus excelsior*.

Вид *Parmelia sulcata* зареєстровано на стовбурах наступних видів дерев – *Aesculus hippocastanum* та *Ulmus pumila*.

Вид *Xanthoria parietina* зареєстровано на стовбурах таких видів дерев – *Populus nigra*, *Robinia pseudoacacia*, *Betula pendula*.

Вважаємо, перспективним проведення досліджень з інвентаризації ліхенофлори м. Дніпро, для можливості визначення ступеню змін досліджуваних територій.

Література

1. Окснер А.М. Флора лишайників України. Т.1. К.: Вид-во АН УРСР, 1956. 499 с.
2. Окснер А.М. Флора лишайників України. Т.2, вип.1. К.: Наук. думка, 1968. 500 с.

А.І. Кабаченко

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
kabachenkoartem@gmail.com*

ОЦІНКА ГІДРОГЕОЛОГО-МЕЛІОРАТИВНОГО СТАНУ ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЕЛЬ ІНГУЛЕЦЬКОГО ЗРОШУВАНОВОГО МАСИВУ

Інгулецька зрошувальна система є шостою за кількістю зрошуваних земель України. Спорудження вказаної меліоративної системи тривало в період з 1952 по 1963 роки. Загальна площа зрошувальних земель становить близько 61,0 тис. га. Основними споживачами води, яка постається зазначеною системою є території Херсонської області (18,2 тис. га) та Миколаївської області (42,6 тис. га). Станом на 1990 рік площа зрошуваних земель Інгулецького зрошуваного масиву в межах Херсонської області становила 39,551 тис. га, з яких поливалося 97,72 % площі.

Після 1992 року будівництво нових зрошувальних систем практично призупинилось повністю, що навіть не компенсувало обсягів списання та виведення з експлуатації старих зрошувальних систем. Станом на 2002 рік площа политих земель склала лише 7,600 тис. га. Починаючи з 2003 року спостерігається незначна, але стала тенденція до збільшення площ зрошуваних земель, які станом на 2018 рік склали 33,608 тис. га, з яких поливалось лише 36,28 % площі.

Для оцінки гідрогеолого–меліоративного стану (ГГМС) зрошуваних земель використовуються чотири показники: глибина залягання рівня ґрунтових вод (РГВ), їх мінералізація, засоленість і солонцюватість ґрунтів. Оцінка ГГМС зрошуваних земель проводиться за наступними градаціями:

– **добрий** – РГВ більше 5 м, осолонцювання в шарі 0-30 см та засолення у верхньому метровому шарі відсутні, допустиме слабе засолення в шарі 100-200 см;

– **задовільний** – РГВ 2-5 м при можливому слабкому рівні осолонцювання в шарі 0-30 см і слабкому засоленні в шарі 0-100 см, або середньому засоленні в шарі 100-200 см;

– **незадовільний**: а – за РГВ менше 2 м; б – за осолонцюванням і засоленням – середній або сильний рівень солонцюватості в шарі 0-30 см і (або) середній та сильний рівень засолення в шарі 0-100 см при РГВ більше 2м; в – за РГВ + осолонцювання та засолення – РГВ менше 2 м, засолення й осолонцювання – як у попередній градації.

Гідрогеолого–меліоративний стан території Інгулецького зрошуваного масиву значною мірою визначається гідрогеологічними умовами водоносних горизонтів зони активного водообміну, тобто підземними водами четвертинних і неогенових відкладень, що залягають на регіональному водоупорі. За даними Каховської гідрогеолого–меліоративною експедицією встановлено, що в період 2001-2018 рр. понад 85 % площі зрошуваних земель мали задовільний, в межах 3-7 % – добрий, близько 5-7 % – незадовільний меліоративний стан. Зокрема, близько 79 % зрошуваних площ з незадовільним меліоративним станом обумовлено середньою і сильною ступенем засолення та осолонцювання ґрунтів, близько 40 % площі зрошуваних земель піддаються систематичному підтопленню.

В період досліджень (2001–2018 рр.) зафіксована тенденція до зменшення питомої частки земель з добрим меліоративним станом від 7,74 % до 3,44 % загальної площі зрошуваних земель. Збільшилася частка земель із задовільним меліоративним станом від 85,92 % до 90,63 %, що обумовлено зменшенням площ поливу мінералізованими водами. Загальна мінералізація води Інгулецької зрошуваної системи варіює в межах 1,43-1,78 г/дм³, рН – 7,6-8,4, вміст хлору – 8,80-9,88 мг/екв/дм³, соди – 0,08 мг-екв/дм³. За хімічним складом вода є хлоридно-сульфатною, сульфатною, магнеєво-натрієвою та натрієвою. Відповідно до ДСТУ 2730:2015 «Захист довкілля. Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії» зрошувальна вода у каналах Інгулецької зрошувальної системи відноситься до II класу – є обмежено придатною із небезпекою підлуження, осолонцювання, засолення ґрунтів та токсичного впливу на рослини.

В.І. Карамушка, О.Р. Вітковський
Національний університет «Києво-Могилянська Академія», Київ
karamushka@ukma.edu.ua

С.Г. Бойченко
Інститут геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України, Київ

СЕЗОННІ ЗМІНИ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ ПІВДЕННИХ РАЙОНІВ УКРАЇНИ ЗА ДАНИМИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ

Ефективність сільськогосподарського використання території південних районів України, зокрема, Херсонської області та Північного Криму, локалізованих в степовій зоні, критично залежить від інтенсивних меліоративних заходів. Саме тому створена розвинута мережа каналів, що наповнювалися дніпровською водою, забезпечувала інтенсивне рослинництво в південних районах Херсонщини та в степовому Північному Криму, який живився водою з Північно-Кримського каналу.

Разом з тим, зміни клімату та особливості господарської діяльності спричинюють певний вплив на території та результативність її використання. Якщо кліматичні впливи стають помітними в довготривалій перспективі, то антропогенні впливи можуть мати різкий, помітний характер, що має тривалі наслідки. Зокрема, з певних причин водопостачання в Північно-Кримську систему було припинене у 2014 році й це не могло не спричинити певних наслідків для сільськогосподарських територій Північного Криму. Тому мета роботи полягала у визначення та аналізі динаміки вегетаційної активності цих територій в контексті кліматичних змін та критичних антропогенних впливів впродовж останньої декади.

Для оцінки стану територій південної Херсонщини та Північного Криму в цій роботі були використані дані дистанційного зондування земної поверхні (ДЗЗ). Для проведення порівняльного аналізу об'єкт дослідження обмежили територіями південних районів Херсонської області (Каланчацький та Скадовський) та північними районами Автономної Республіки Крим (Джанкойський, Первомайський, Раздольненський), розташованих в одній кліматичній зоні. Період даних, що використані для аналізу вегетаційної активності, охоплював 2012–2019 роки.

Для характеристики території дослідження використовували космічні знімки супутників Landsat TM 8 та Landsat TM 5, отримані з архіву USGS (United States Geological Survey, <http://glovis.usgs.gov>). Створення ГІС-продуктів проводили в програмному середовищі QGIS 3.0 з використанням вбудованого растрового калькулятора та додатково програмного забезпечення.

Вегетаційну активність територій оцінювали за величиною нормалізованого відносного вегетаційного індексу (Normalized Difference Vegetation Index, NDVI) [1]. Значення NDVI отримували автоматично, використовуючи додатковий модуль обробки зображень RS&GIS. На результуючі продукти наносилися векторні шари адміністративних меж досліджуваних районів Херсонської області та АР Крим (завантажені з бази даних Geofabrik, <https://www.geofabrik.de/>). Для характеристики кліматичних процесів в регіоні використовували дані метеорологічних станцій Херсон (широта 47,41; довгота 31,97; висота над рівнем моря 54 м) та Нова Каховка (широта 46,78, довгота 33,51; висота над рівнем моря 25 м).

З даних, представлених на рисунку 1А, випливає, що температура в регіоні підвищується з 1990-го року з суттєвим прискоренням і складає понад 0,3 °C/10 років (середньорічна температура повітря на теренах України з кінця 19-го століття підвищилася приблизно на 1°C/100 років [2]). В той же час середньорічна сума опадів у регіоні складає 436±97 мм впродовж 1960–2017 рр. і практично не зростає (рис. 1В). Це говорить про те, що регіон стає більш посушливим і менш сприятливим для розвитку рослин та їх продуктивності.

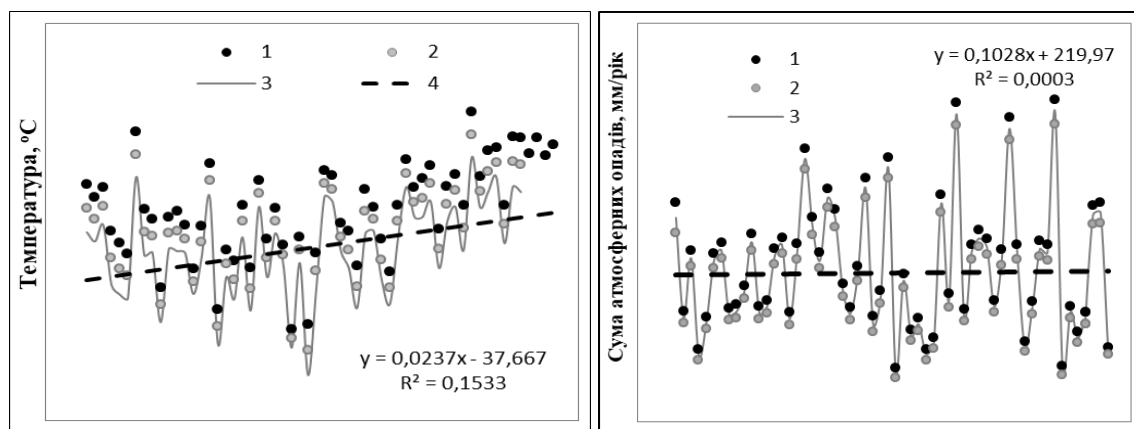


Рисунок 1. Часовий хід середньорічної приземної температури повітря (ліворуч) та річної кількості атмосферних опадів (праворуч) на метеостанціях Нова Каховка (1) та Херсон (2) за період 1960–2017 рр. (3) – середнє по регіону, (4) – тренд

При цьому температурні зміни порівняно незначні, щоб спричинити відчутний вплив на інтегральну біопродуктивність рослинного покриву території. А от вплив антропогенного чинника проявляється більш вагомо, що й зафіксовано на знімках дистанційного моніторингу земної поверхні.

Рисунок 2 демонструє візуалізовані дані щодо сезонного розподілу NDVI на досліджуваній території весною та влітку 2011 р. Оскільки цей

показник відображує продуктивність рослинного покриву, дані ДЗЗ свідчать про те, що продуктивність рослинного покриву приблизно однакова в усіх районах. Значення NDVI є високими весною й суттєво знижуються в серпні, але при цьому ділянки інтенсивного розвитку рослин простежуються в усіх районах.

Наявність таких ділянок скоріш за все пов'язана з функціонуванням Північно-Кримського каналу, оскільки на аналогічних серпневих знімках 2019 р., коли водопостачання в Крим було припинене, спостерігається суцільне пригнічення біопродуктивності північно-кримських районів у серпні, тоді як південно-херсонські райони демонструють островці інтенсивної біопродуктивності (рис. 3).

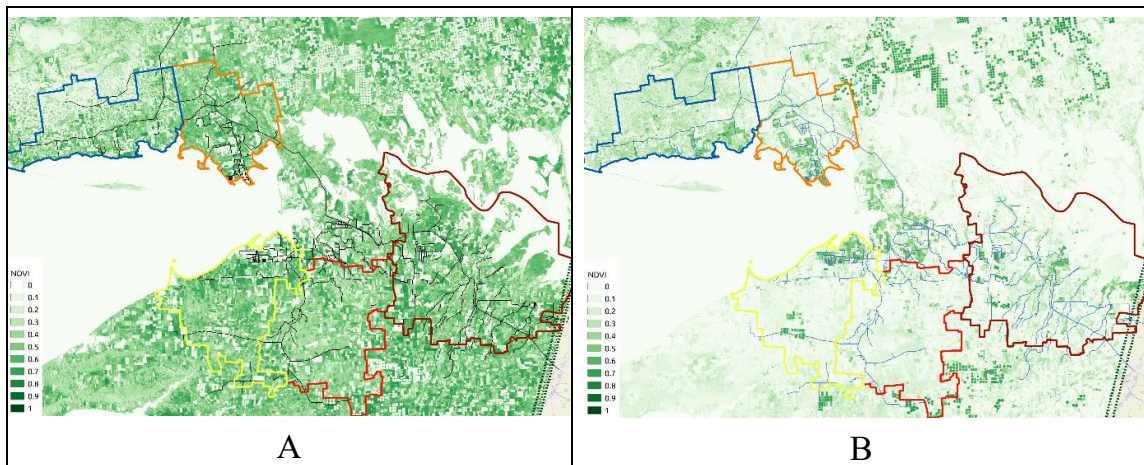


Рисунок 2. Розподіл значень нормалізованого вегетаційного індексу південних районів Херсонської обл. та північних районів АР Крим станом на 24 травня квітня 2011 р. (А) та 28 серпня 2011 р. (В)

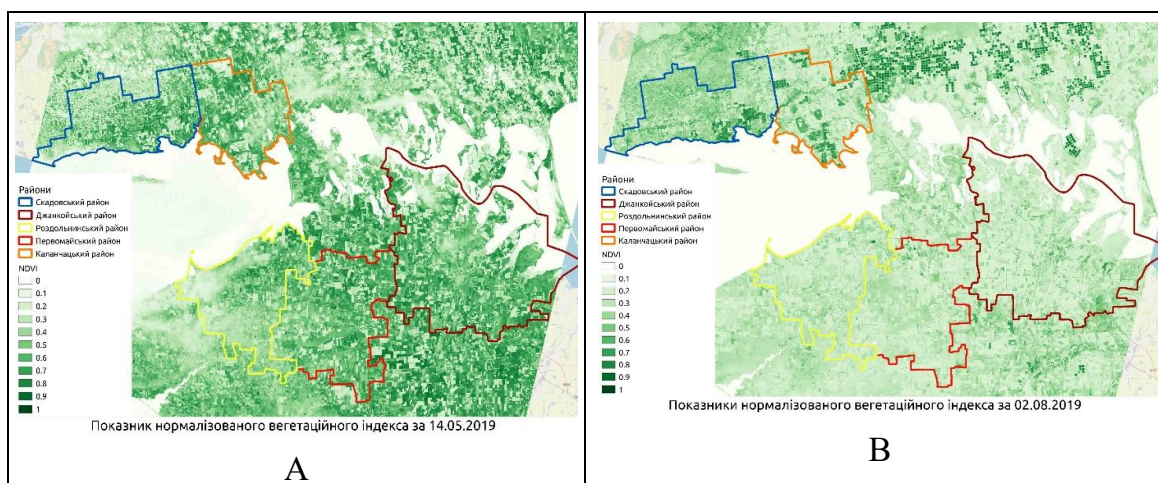


Рисунок 3. Розподіл значень нормалізованого вегетаційного індексу південних районів Херсонської обл. та північних районів АР Крим станом на 14 травня 2019 р. (А) та 2 серпня 2019 р. (В)

З огляду на теплу зиму, маловодну весну та посушливе літо 2020 року умови для степових аграрних екосистем у північних районах Кримської АР стали ще суворішими. Сільськогосподарські угіддя південної Херсонщини теж потерпають від кліматичних змін, проте їхня продуктивність підтримується Каховською зрошувальною системою. Таким чином, наведені дані ДЗЗ та їх аналіз свідчать про суттєвий вплив антропогенного фактору на інтегральні показники продуктивності степових аграрних екосистем Півдня України.

Література

1. Rouse, J.W., Haas, R.H., Schell, J.A. and Deering, D.W. Monitoring Vegetation Systems in the Great Plains with ERTS. 3rd ERTS Symposium, NASA SP-351, Washington DC, 10-14 December 1973, p. 309–317.
2. Бойченко С.Г. Напівемпіричні моделі та сценарії глобальних і регіональних коливань змін клімату. Київ: Наукова думка, 2008. 310 с.

М.О. Квітко, В.М. Савосько

*Криворізький державний педагогічний університет
kvitko.max@gmail.com, savosko1970@gmail.com*

ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ЛІСОВИХ КУЛЬТУРФІТОЦЕНОЗІВ КРИВОРІЖЖЯ

Нинішня екологічна ситуація на Криворіжжі формувалась впродовж тривалого часу через нехтування об'єктивними законами розвитку і відтворення природних геосистем і характеризується як кризова. Територія Криворіжжя відзначається надмірним техно- і антропогенним навантаженням на природне середовище та високим ступенем його забруднення. Для цієї території характерною є висока концентрація промислових об'єктів і, як наслідок, найбільш високі рівні забруднення атмосферного повітря та механічне порушення земель [1–3].

Мета проведених досліджень – провести аналіз сучасного стану лісових насаджень природного та штучного походження та обґрунтувати пропозиції щодо підвищення його ефективності.

Дослідження змін у екотопах Криворізького регіону є актуальним завданням сьогодення. Оцінка стану екологічних проблем різних екотопів Криворіжжя, що розташовані у різноманітних екологічних умовах, обумовлюються сукупним впливом антропогенних та природних факторів.

Лісові культур фітоценози Криворізького гірничо-металургійного регіону були створені, в основному, у середині минулого століття з використанням тогочасної наукової думки та досягнень агротехніки. В наш час в більшості випадків деревні види рослин перебувають в стресовому стані внаслідок постійного впливу несприятливих екологічних чинників натурагенного (дефіцит вологи та зміни клімату) та антропогенного (забруднення довкілля) генезису.

Спираючись на роботи І.А. Добровольського, проведені у 80-х роках [4] встановлена щорічна кількість листового опаду, яка становила 780-790 г/м², при цьому основна маса надходила в серпні-вересні, незначна – літніми місяцями (червень, липень), трохи більше надходило в квітні-травні [4]. За результатами дослідження В.М. Савоська щорічна кількість листового опаду у природному фітоценозі дубу звичайного (*Quercus robur L.*) Гурівського лісу в 2013 році коливалась від 590 до 885 г/м² при середньому значенні $738 \pm 27,26$ г/м² [4–6].

У зоні сприятливих екологічних умов знаходяться фітоценози Гурівського лісу, які мають цілком природне походження та розвиваються на сирих грудях за умов періодично незначного забруднення атмосфери. Ці фітоценози характеризуються максимальними значеннями показників відносного життєвого стану дерев та оцінюються як здорові – 85,7 умовних балів (у.б.) за шкалою В.А. Алексєєва. Окремі компоненти деревостану цих ярусів характеризуються варіабельністю числових значень. Природна густота насаджень становить 1200 шт./га, їхня середня висота – 18 м, діаметр стовбура – 20 см, запас стовбурної деревини 530 м³/га та сума площ поперечних перерізів 46 м²/га.

Дендрометричні характеристики лісових культурфітоценозів, що розташовані у зоні відносно сприятливих екологічних умов, дещо відрізняються від контролю. Середня густота дерев становить 866 шт./га., висота – 16 м, діаметр стовбура – 25 см, середній запас деревини в фітоценозах – 216 м³/га, а сума площ поперечних перерізів – 36 м²/га.

У зоні відносно несприятливих екологічних умов знаходяться фітоценози Довгинцівського дендропарку та водозахисних насаджень Карачунівського водосховища (частково). Стан дерев оцінений як ослаблений – 63,8 у.б. Значення окремих компонентів деревостану майже однакові, а їх стан ослаблений: крона – 63,5 у.б., листя – 61,7 у.б., гілки – 63,7 у.б. Середня густота насаджень становить 1448 шт./га, висота – 13 м та діаметр стовбура – 17 см. Водночас запас деревини насаджень складає 216 м³/га, а сума площ поперечних перерізів – 32 м²/га.

У зоні з несприятливими екологічними умовами культурфітоценози представлені санітарно-захисними (ПАО «Арселор Міттал Кривий Ріг») та містозахисними смугами. Загальний стан дерев оцінюється як

ослаблений – 62,7 у.б. Значення окремих компонентів деревостану також оцінюються як ослаблені: крона – 62,3 у.б., листя – 68,4 у.б., гілки – 60,01 у.б. Густота цих насаджень становить 1415 шт/га, висота – 11 м, діаметр стовбура – 15 см, запас деревини 209 м³/га і сума площ поперечних перерізів – 28 м²/га.

Лісові культурфітоценози Криворіжжя можуть сприяти досягненню оптимальних показників лісистості регіону шляхом створення нових насаджень з урахуванням раціонального використання площ окремих земель різного призначення. При створенні нових лісових культурфітоценозів важливо інтегрувати їх у компоненти існуючої та потенційно розширеної Екологічної мережі.

Література

1. Якушев Д. Сучасні тенденції державної екологічної політики в Україні в контексті концепції сталого розвитку. *Державне управління та місцеве самоврядування*. 2016. Вип. 4 (31) URL: [http://www.dridu.dp.ua/vidavnistvo/2016/2016_04\(31\)/16.pdf](http://www.dridu.dp.ua/vidavnistvo/2016/2016_04(31)/16.pdf)
2. Шкуратов О.І. Сутність екологічної безпеки в аграрному секторі економіки: теоретичні підходи. *Агросвіт*. 2017. Вип. 15-16. URL : http://www.agrosvit.info/pdf/15-16_2017/2.pdf
3. Іванюта С.П., Качинський А.Б. Екологічна безпека регіонів України: порівняльні оцінки. *Стратегічні пріоритети*. 2013. Вип. 3 (28). URL : file:///C:/Users/Boria/Downloads/spa_2013_3_23.pdf
4. Добровольський І.А. Деревні насадження Криворізького лісництва. *Наукові записки Криворізького педагогічного інституту*. Вип. III. 1958. С. 129–142.
5. Квітко М.О. Савосько В.М. Екобіогеохімія листового опаду лісових культурфітоценозів степу в умовах урболандшафтів: матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції «Рослини та урбанізація», Дніпропетровськ, (16-17 лютого 2016 р.). Дніпро, 2016. С. 42–46.
6. Савосько В.М. Еколого-біогеохімічні особливості листового опаду штучних деревних насаджень степу в умовах промислового регіону. *Вісник Львівського університету*. Серія біологічна. 2015. Випуск 70. С. 144–154.

О.М. Кириєнко

*Національний університет біоресурсів
та природокористування України
akyryenkob7@gmail.com*

ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

На основі сучасних підходів розроблено походження прогнозування стану навколишнього середовища.

Захист навколишнього природного середовища від деградації та забруднення є ключовою проблемою як для держави в цілому, так і для кожного окремого регіону. В умовах сучасної ринкової економіки посилюється використання природних ресурсів у комерційних цілях без урахування можливостей реального їхнього відновлення. Поява нових технологій експлуатації природних ресурсів, високий рівень забрудненості навколишнього середовища відходами, погіршення екологічних систем та – все це потребує розвитку нових інформаційних засобів, які б об'єктивно відображає стан та перспективи забезпечення екологічної рівноваги та можливостей її регулювання [2].

Однією з головних задач екологічного моделювання є прогнозування розвитку того чи іншого екологічного процесу з метою оптимізації діяльності людини щодо забезпечення мінімального ступеня її негативного впливу на екологічне середовище. Особливу актуальність прогнозування змін стану навколишнього середовища набувають способи видобутку корисних копалин, які координально змінюють всі компоненти навколишнього середовища.

Екологічним прогнозування називають передбачення стійких змін у навколишньому середовищі. Результат прогнозування – прогноз. Приклади екологічних прогнозів: 1 – прогноз змін в екосистемі під впливом антропогенного фактора; 2 – прогноз зміни кругообігу речовин та енергії, кліматичних, ґрунтових та інших змін; 3 – прогноз рибальського, мисливського та інших промислів, тощо.

Як приклад можна назвати проблему забруднення довкілля. ГДК хімічних речовин добре відомі, однак ГДК визначається за умови впливу на організм людини, тварини чи рослини лише однієї певної шкідливої речовини. Реально ж на організм діє одночасно ціла низка шкідливих речовин. Тому проблема забруднення навколишнього середовища набуває комплексного, широкомасштабного характеру. Необхідно враховувати викид шкідливих речовин на величезній території. З одного боку, при цьому перестає працювати принцип самоочищення середовища. З іншого боку, кожний регіон вирізняється певною мірою суто індивідуальним набором шкідливих чинників.

Таким чином, розв'язання цієї проблеми вимагає створення комплексної програми з розміщення продуктивних сил за регіонами, яка здійснюється на основі побудови глобальних та регіональних оптимізаційних моделей розвитку соціоекосистеми і здійснення на їх основі відповідного прогнозування [1].

Прогноз можливих змін у навколишньому середовищі є головним інструментом для прийняття управлінських рішень щодо максимального зменшення небезпечного впливу на довкілля [3].

Висновки. Основним завданням прогнозування змін стану навколишнього середовища є своєчасне виявлення та прогнозування розвитку небезпечних процесів, які впливають на безпечний стан довкілля з метою розробки та реалізації заходів з їх попередження та забезпечення безпеки населення.

Література

1. URL: https://life-prog.ru/ukr/1_2753_globalni-modell-rozvitku-sotsioeko-sistemi.html
2. Методи довготривалих регіональних прогнозів екзогенних геологічних процесів. / Під ред. А.І. Шеко, В.С. Круподерова. М.: Недра, 1984.
3. Шапар А.Г. Проблеми сталого розвитку и забезпеченість природними ресурсами 2001. Випуск 3.

О.О. Кисельова

*Луганський національний університет
імені Тараса Шевченка (м. Старобільськ)
kyselyova@ukr.net*

ПРОБЛЕМИ ЛІСІВ НА ЛУГАНЩИНІ КРИЗЬ ПРИЗМУ СТАЛОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНУ

Ппульсуючі, але не ритмічні, дії влади, що змінюється в країні надто часто і небезболісно як для суспільства, так і для природного середовища, втягують Україну в екологічну безодню. Земельне питання, що стоїть на порядку денному як у Верховній раді, так і на численних, заповнених пересіченими громадянами, майданах, ніби відвертає увагу від інших злободенних проблем, які відійшли на другий план. Однією з них є проблема лісів на території України, площа яких займає лише 14,2 % від загальної площі території. До того ж, занята ними територія нестримно скорочується, що призводить до поглиблення інших, далеко не другорядних, проблем.

Клубок таких проблем має і екологічне, і економічне, і соціальне значення. Це проблеми деградації земель, зубожіння ґрунтового покриву, деградації гідрографічної мережі, збіднення та трансформації ландшафтів, кількісного зменшення та збіднення біоти, незадовільного стану атмосферного повітря, погіршення мікроклімату та зміни клімату взагалі в небезпечний для існування людства бік, занепад сільського господарства, насамкінець, виживання та здоров'я населення.

Можна виділити багато корінних причин порушення екологічної рівноваги у природно-суспільному середовищі, однак найбільшими є поступова деградація та знищення лісів – захисного покриву земної поверхні, бо саме ліси виступають гарантом стійкості природного середовища.

Ми не розглядаємо цю проблему у глобальному масштабі, оскільки конкретна людина живе в конкретному місці й у конкретний час. Луганська область, як і Донецька, які зараз різнобічно потерпають від бойових дій проросійських бандформувань, особливо болісно відчують нестачу лісового покриву як важливого компоненту ландшафтної сфери.

Луганська область розташована в межах Причорноморської степової геоботанічної провінції. Природна рослинність збереглася лише в заповідних степах і на ділянках, малопридатних для землекористування.

Ландшафтна структура території характеризується поєднанням північностепових рівнинно-підвищених і північно-степових підвищених ландшафтів із байрачними лісами; хвилястих, гривисто-улоговинних і пасмових (структурно-денудаційних) височин із чорноземами та дерновими щепенюватими ґрунтами; лесових дуже розчленованих хвилястих і хвилясто-горбистих підвищених рівнин із дерновими ґрунтами та незакріпленими пісками. Поширені також долинно-балкові ландшафти.

На Луганщині на наш час збереглися три типи лісів: байрачні, вододільні та заплавні. Досить поширені колись байрачні ліси, що відігравали меліоративну роль і містили багаті кормові ресурси, зазнавали інтенсивного впливу випасу худоби, що призводило до порушення дернини, змиву лісових ґрунтів, оголення коренів дерев та кущів; молодий підріст з'їдався худобою, тому ліси деградували й утрачали своє водоохоронне та лісомеліоративне значення. Таким чином, стихійне використання земель викликало підсилення ерозійних процесів, зокрема площинного змиву, а, відтак, призводило до деградації ґрунтів лівобережної частини області, особливо з другої половини XIX ст.

Правобережжя нашого краю з деяким запізненням щодо Лівобережжя, але зазнавало такого ж антропогенного тиску з боку сільськогосподарського освоєння, що значно підсилювалося енергійним розвитком вугледобувної промисловості.

Природні умови нашої місцевості значно змінилися за час перебування тут населення та його активної господарської діяльності. Наслідком стала деградація земель – основного «годувальника» населення. Первісні натуральні ландшафти трансформувалися в антропогенно-техногенні, природозахисний компонент – незайманні ліси – практично зник. Природних лісів мало, площа полезахисних лісосмуг складає 20,5 тис. га [2].

Територію області можна вважати майже безлісою, лісовою рослинністю вкрито тепер лише 7% території області, а на одну особу тут припадає всього 1,25 м².

Лісів промислового значення в області немає, вони виконують лише природоохоронну та рекреаційну функції, але й з такими завданнями через вкрай низький відсоток лісонасаджень вони неспроможні забезпечувати екологічну стійкість ландшафтів. Та проблема не лише в розмірах площ, зайнятих лісовою рослинністю. Лісові площі зазнають деградаційних процесів. Через те, що велика площа лісокультурного фонду – це піски, крейдяні та мергельні відклади, змиті землі, кам'яні розсипи, яружно-балкові землі, дубові та соснові ліси висихають, більша частина потребує оновлення. Відтворення лісів відбувається дуже повільно, а з 2010 р. темпи різко зменшилися. Великої шкоди залишкам лісів завдають пожежі. Лише за перші три воєнні роки пожежами знищено близько 12 тис. га лісів.

У катастрофічному стані перебуває лісовий фонд на окупованій території області, де лише за 2014–2017 рр. внаслідок бойових дій окупантами знищено понад 9 тис. га лісових насаджень. Місцеві жителі вимушено вирубують дерева на паливо, хоча багато з лісосмуг заміновано.

Екскурс в історію, аналіз літературних джерел дають безумовні докази того, що ландшафти нашого краю змінилися внаслідок господарської (будемо щирими, безгосподарської) діяльності людини. Безумовно переконливим є твердження В.В. Докучаєва: «Наші степи колись були вкриті лісами». І далі: «наші сучасні чорноземні степи являють собою не якісь споконвічні (постійно степові) утворення, а розвинулись вони на місці колишніх лісів і, в свою чергу, самі продовжують розвиватися». І, нарешті, переконливий висновок: «отже ... ліси колись вкривали суцільно весь сучасний чорноземний степ, що степ – це тільки певна стадія розвитку рослинності, ґрунтів і клімату, а не якість одвічне, відразу утворене, природне формування, що не

підлягає ніякому розвитку». І ще переконливіше звучить твердження: «без будь-якого сумніву, кращим прикладом може бути знаменита геродотівська Гілея, що подала багатьом ученим привід вважати наші південні степи колись суцільно лісовими, до берегів Чорного і Азовського морів».

Думка науковця переконує в тому, що відродження лісів у Луганському краї – справа реальна, природні умови не лише сприятимуть їх поширенню, але й самі поліпшаться через відтворення зеленого покриву.

При плануванні заходів з економічного, соціального, природного відродження нині окупованої донбаської частини Луганської області належне місце повинне зайняти лісозбереження та лісорозведення, що мають супроводжуватися здійсненням різноманітних полезахисних, водоохоронних, протиерозійних та інших ґрунтозахисних, а також рекреаційних заходів. Такого ж характеру заходи мають бути здійснені й на нині підконтрольній Україні частині території області. Здійснення цих заходів потребує не лише фінансування з місцевих бюджетів, але й уваги та допомоги з боку центральної влади.

Література

1. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь. Санкт-Петербург: Типография Е. Евдокимова, 1892. 128 с.
2. Екологічний паспорт Луганської області. Сєверодонецьк, 2020. 100 с.

К.Й. Кілінська, О.С. Смик

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

oksana.smyk@ukr.net

ЕКОЛОГІЧНИЙ АУДИТ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

При існуючій складній епідеміологічній ситуації, яка склалася сьогодні в Україні і Чернівецькій області, постає актуальним питання дослідження стану навколишнього природного середовища (надалі – НПС) та його екологічної оцінки. Екологічний феномен території укладається у тому, що область (25 % території якої займають гірські Буковинські ландшафти) зберегла свій природно-ресурсний потенціал. Однак враховуючи винятково важливе клімато- і водорегулююче значення Карпат як для України, так і для сусідніх європейських держав, гостро стоїть питання збереження унікальної природи краю.

Тому дуже важливо моніторити стан НПС, виявляти критичні моменти зміни НПС та урегулювати їх. До таких сьогодні належить зміна клімату який уже протягом 24 років поступово змінюється. Причин зміни дуже багато, серед яких виокремлюється забруднення НПС. На наш погляд забруднення НПС може бути *прямим* (діяльність людини задля проживання і виживання, задля життя і діяльності) і *не прямим* (коли людина, мешкаючи і працюючи у певній сфері не звертає увагу на інфраструктуру, яка функціонує навколо неї і власне яку вона сама підтримує своєю працею, тощо).

Однак, повертаючись до реалій області, зазначимо, що яскравим прикладом прямого забруднення НПС в області є «пересувні джерела формування екологічної ситуації», які викидають у атмосферу оксиди вуглецю та азоту і призводять до утворення парникового газу, який впливає на клімат області. Сьогодні окремі аналізи на визначення бенз(а)пірену не проводяться через складну ситуацію на сході країни. Відносно стаціонарних джерел забруднення, то в області вони надходять від лісового, сільського та рибного господарств (19%), переробної промисловості (52% до загальної кількості викидів) окремих промислових підприємств. До прикладу – хлористий водень і фтористий водень, формальдегід викидається при виробництві синтетичних барвників та смол на ВАТ «Чернівецький хімічний завод». Для загальної уяви приведемо наступний приклад: в області функціонує 150 підприємств, які у атмосферне повітря скидають пересічно 3,0 тис. т забруднюючих речовин; одним підприємством викидається до 20 т шкідливих речовин; 1/3 частина загальнообласних обсягів викидів (33,5%) припадає на підприємства м. Чернівців; у розрахунку на 1 км² території області припадає 375 кг шкідливих речовин, на одну особу населення області припадає 3,3 кг забруднюючих речовин; найбільше у атмосферне повітря попадає шкідливих речовин з районів, які близько розміщуються до обласного центру – м. Чернівців (Заставнівський, Кіцманський, Вижницький, Сторожинецький, Глиубоцький і Герцаївський райони).

Загалом викиди впливають на здоров'я людини. Так показники кількості зареєстрованих випадків захворювань в області не переходять межу у 500 осіб, переважають новоутворення, хвороби системи кровообігу, шкіри та підшкірної клітковини, уроджені аномалії (вади розвитку), ін. види. При цьому необхідно зазначити, що на вказані види хворіють новонароджені та діти дошкільного і шкільного віку.

Алгоритм зміни клімату області складається з підвищення пересічних річних температур повітря протягом всього року (температура повітря зросла на +1,5-2,5 °С), зростання пересічної річної температури повітря у басейні р. Прут на 0,5–1,1 °С, зміщення часових меж кліматичних сезонів, зменшення тривалості зимового сезону, перевищення річних сум опадів

від багаторічної норми (на 12%), зменшення кількості випадків вітрів північно-західного напрямку (5-7%) і збільшення кількості вітрів північного і південного напрямків (10-12%). Ці та інші аспекти призвели до збільшення випадків в області посух, висихання дерев (дуб, ялина, смерека), збільшення процесів підтоплення та затоплення, деградації ґрунтів, зменшення виробництва електроенергії малими ГЕС (через пониження рівня води у водосховищах), зменшення водності малих річок, зміни біорізноманітності та й власне екосистем.

За прогнозними оцінками до 2021 р. спостерігатиметься тенденція до збільшення кількості опадів і температури повітря.

Зміна клімату призводить до певних радикальних змін водних ресурсів. Першим доказом вказаному є зміна річкової мережі області. По території області протікає 4240 річок загальною довжиною 8966 км. Їх кількісні характеристики визначаються на основі картографічних і довідникових матеріалів, які вийшли у світ в кінці минулого століття. Сьогодні цей показник піддається певній критиці, так як вже давно польові експедиційні гідрологічні дослідження не проводилися через відсутність державного фінансування. Багато малих річок, заболочених територій, боліт уже давно трансформувалися у присадибні ділянки, забудовані території, у кращому випадку використовуються як пасовища та сіножаті. Але, попри все, в області є басейни рр. Прут і Сірет, транзитний басейн р. Дністра, річки Черемош і Сучава, ставки (1243 од.). Область характеризується достатньою водозабезпеченістю.

Щороку у теплу пору року на території Чернівецької області починають функціонувати 12 пляжів та зон рекреації. І щороку на початку теплої пори року води річок не відповідають санітарно-гігієнічним нормативам за санітарно-хімічними та мікробіологічними показниками.

Всі річки області характеризуються за всіма показниками якості (мікробіологічні, санітарно-хімічні, ін.) води як слабо забруднені. Думаємо, що це висока оцінка якості води наших річок, так як методика її проведення вимагає перегляду та удосконалення відповідно до сучасних умов водного використання.

Серед низки видів господарської діяльності людини, яка призводить до зміни клімату, важливо віднести вирубку лісу, що має місце в області. Чому так відбувається – напевно через те, що людина не впевнена у матеріальному забезпеченні рівня життя з боку держави.

Одним із дієвих підходів до зменшення показників зміни клімату є перегляд природоохоронної стратегії області, виявлення нових природно-територіальних комплексів, які б могли отримати статус природоохоронних з новим змістом. До таких належать природні заповідні об'єкти і антропогенні заповідні об'єкти. *Природні заповідні об'єкти* – це об'єкти, в структурі яких охороняються незмінні людиною

компоненти природи і ландшафтні комплекси (природні лісові масиви, річки, озера, круті схили долин річок, гір і товтр, карстові ділянки), що обмежено використовуються у господарській діяльності людини. *Антропогенні заповідні об'єкти* – об'єкти, у яких на всій або більшій їх площі корінних змін під впливом людини зазнали якщо не всі, то хоча б один із компонентів ландшафту. Таке визначення знайшло визнання серед науковців. Тому важливо переглянути той кадастр природоохоронних об'єктів, що був створений у кінці 80-х років минулого століття, переглянути світовий досвід і націлити ці об'єкти на вектор урегулювання клімату. Сьогодні необхідно більше звертати увагу на ті території, у яких комфортно відновлювати свій фізичний стан людині, які мають певний психоемоційний потенціал, які естетично відновлюють сили та самопочуття людини.

На завершення зазначимо, що світова спільнота сьогодні ретельно передивляється своє ставлення до питання зміни клімату. Кожен починає з себе. Цьому є доказ існування у світі тактики «г»: *reduce* (зменшуй кількість або відмовся), *reuse* (використай знову), *recycle* (перероби).

Література

1. Кілінська К. Природокористування та природно-господарська різноманітність. Теоретико-методичні підходи. Монографія. Чернівці: Чернівецький національний університет, 2018. 304 с.
2. Кілінська К. Еколого-прогнозна оцінка природно-господарської різноманітності Карпато-Подільського регіону України. Монографія. Чернівці: «Рута». 2007. 496 с.

М.О. Клименко, А.М. Прищепя

*Національний університет водного господарства
та природокористування, м. Рівне*

m.o.klimenko@nuwm.edu.ua, a.m.pryshchepa@nuwm.edu.ua

ФОРМУВАННЯ ПРІОРИТЕТІВ СОЦІО-ЕКОНОМІКО-ЕКОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ АГРОСФЕРИ ЗОНИ ВПЛИВУ УРБОСИСТЕМИ

Формування особливих умов розвитку агросфери (відкритої, складної, соціо-економіко-екологічної системи, як зазначено у дослідженнях [1–3] відбувається під дією внутрішніх [4] та зовнішніх чинників [5], котрі мають позитивну або негативну дії. Однією з причин зміни стану агросфери є вплив урбосистем.

Метою нашої роботи є оцінювання пріоритетів соціо-економіко-екологічного розвитку агросфери зони впливу урбосистеми (ЗВУ). Об'єктом дослідження є соціо-економіко-екологічні процеси розвитку агросфери ЗВУ, а предметом – показники, що характеризують цей розвиток. Використано теоретичні (ретроспективний аналіз фондкових матеріалів, методи аналогії, абстракції, порівнянь, індуктивно-дедуктивні, математичного моделювання та ін.); математичні (кореляційний та регресійний аналіз)

Оцінювання агросфери ЗВУ проводили на прикладі прилеглої до міста Рівного агросфери, до якої включено 7 адміністративних районів (160 сільських, селищних рад).

Оцінювання інтегрованого показника соціо-економічного (ІІІ СЕ) розвитку проводили за основними п'ятьма агрегованими показниками: захищеності життєвого рівня, демографічного, інфраструктурного, забезпечення людськими та інтелектуальними ресурсами, транспортного забезпечення, безробіття. Середній ІІІ СЕ) стану СНП агросфери ЗВУ дорівнює 0,39, що відповідає загрозливому стану за верхню межу, та наближається до задовільного стану за нижню межу. Детальний розподіл СНП за ІІІ СЕ представлено на рисунку 1. СНП знаходяться у сприятливому стану розміщені у Рівненському районі, середнє значення для СНП цього району становить 0,6, що значно перевищує середнє значення для СНП агросфери ЗВУ. Середні інтегральні показники соціо-економічного стану СНП інших адміністративних районів є нижчими за середній ІІІ СЕ агросфери ЗВУ.

Агреговані екологічні показники: якісних стан ґрунтового покриву, раціональне використання території, стан атмосферного повітря є основою для визначення інтегрованого показника екологічного розвитку агросфери ЗВУ.

Визначено, що середній інтегрований показник екологічного (ІІІ Е) стану агросфери ЗВУ становить 0,41, тобто стан є задовільний за нижньою межу (рис. 1). Середні ІІІ Е стану для Рівненського, Гощанського, Здолбунівського, Млинівського районів значно є нижчими від середнього показника та відповідно дорівнюють 0,33; 0,36; 0,38 та 0,38 (якісно – це загрозливий стан). Середні показники ІІІ Е стану для СНП Дубенського, Костопільського та Острозького районів цей показник вищий середнього ІІІ Е стану агросфери ЗВУ та дорівнює відповідно 0,46, 0,56, 0,47, що відповідає задовільному стану.

Індекс СЕЕ стану СНП агросфери ЗВУ коливається від 0,65 (Деражненська СР) стан сприятливий до 0,05 (Мізоцька СР) – стан критичний. Середній індекс СЕЕ стану агросфери ЗВУ дорівнює 0,32, що відповідає загрозливому стану, такий стан зумовлений задовільним екологічним та загрозливим соціо-економічними станами. Середні І СЕЕ

стану агросфери Рівненського, Гошанського, Костопільського дорівнюють відповідно 0,37 0,43 та 0,42, що є вище середнього на 0,05, 0,11 та 0,10 та відповідає задовільному соціо-еколого-економічному стану.

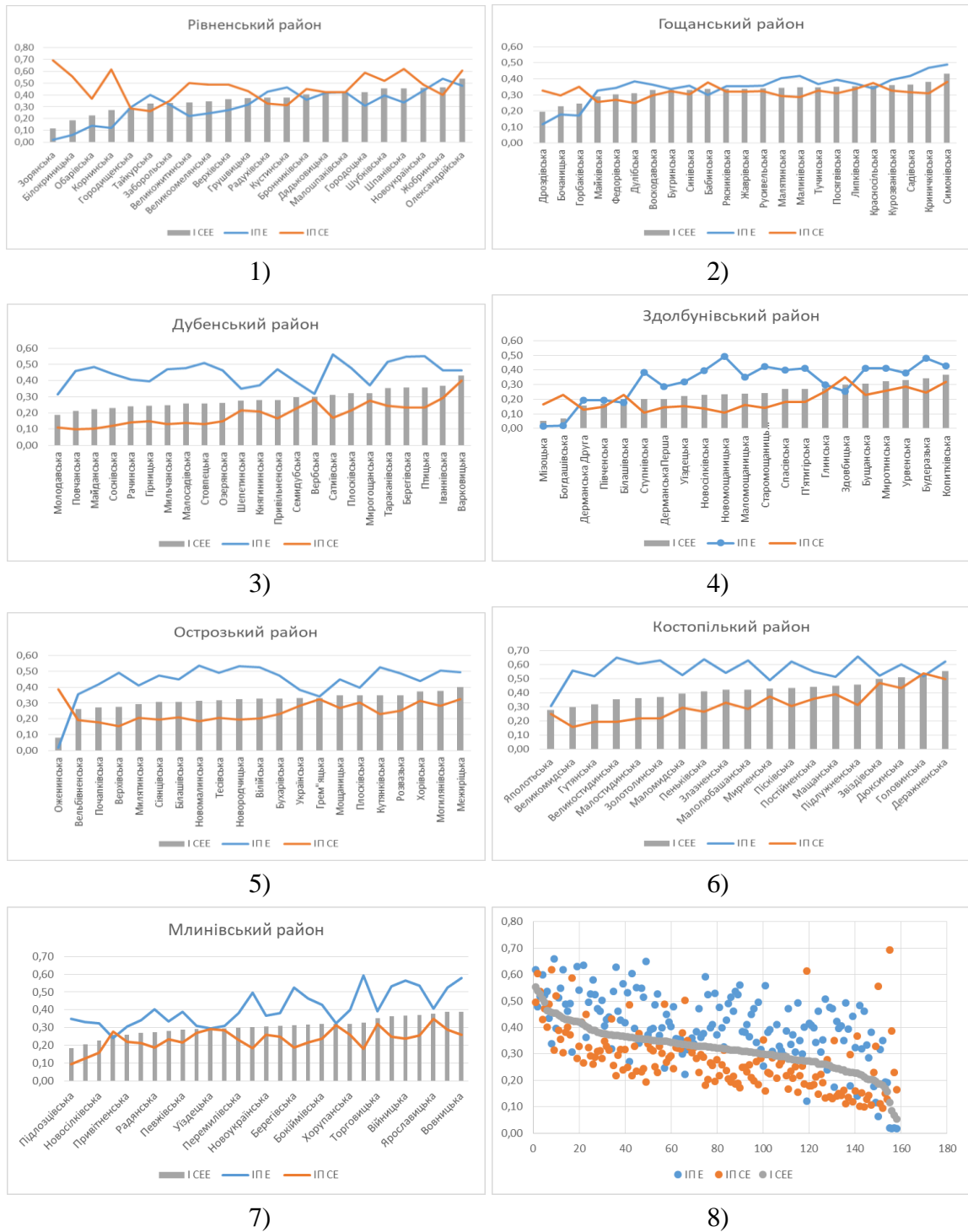


Рисунок 1. Соціо-еколого-економічний стан СНП агросфери ЗВУ

- Інтегральний індекс соціо-економічного стану;
- Інтегральний індекс екологічного стану;
- Індекс соціо-економіко-екологічного стану

Для Гощанського та Костопільського районів інтегровані показники екологічного та соціо-екологічного стану знаходяться відповідно у задовільному та загрозливому станах, а для Рівненського навпаки екологічний стан – загрозливий, а соціо-економічний – задовільний. Спостерігається відповідна тенденція формування І СЕЕ стану СНП агросфери ЗВУ, яка зводиться до наступного: з віддаллю від урбосистеми інтегрований екологічний показник зростає, а соціо-економічний навпаки знижується, при цьому І СЕЕ стану СНП практично є незмінним.

Для оцінювання таких процесів, що характеризують нерівномірні стани екологічного та соціо-економічного стану СНП агросфери зони впливу урбосистеми нами запропоновано використовувати коефіцієнт пріоритету розвитку території, який розраховуємо як відношення інтегрованих показників екологічного стану до інтегрованих показників соціо-економічного стану. Цей коефіцієнт буде відображати дисбаланс станів та дозволить оцінювати формування соціо-економіко-екологічного стану агросфери ЗВУ.

Проведені розрахунки коефіцієнта пріоритету розвитку території змогу виявити певну закономірність його формування. Виділено три групи СР: з коефіцієнтом менше одиниці, з коефіцієнтом приблизно рівним одиниці та з коефіцієнтом вище одиниці.

Визначено, що для СР, що межують із урбосистемою, та охоплюють територію приблизно в 10 км навколо неї, цей коефіцієнт є нижчим за одиницю, що свідчить про пріоритет соціо-економічного стану над екологічним, щодо його сприятливості для сільських жителів. Такий пріоритет розвитку характерний для СР тридцяти кілометрової зони.

Отже урбосистема впливає на формування соціо-економіко-екологічного стану прилеглої агросфери.

Література

1. Созінов О.О., Придатко В.І., Бурда Р.І., Тараріко О.Г., Кучер О.О. Про найважливіші показники та кількісно-якісні властивості мега-агроекосистеми (агросфери) України Агробіорізноманіття України: теорія, методологія, індикатори, приклади. Книга 2. Київ: ЗАТ «Нічлава». 2005. С. 17–29.
2. Клименко М.О., Прищепя А.М. Взаємодія урбосистеми з агросферою *Таврійський науковий вісник: Науковий журнал*. Вип. 86. Херсон: Грінь Д.С., 2013. С. 158–168.
3. Павлов О.І. Сільські території України: історична трансформація парадигми управління: Монографія. Одеса: Астропринт, 2006.
4. Попова О. Агросфера: соціо-економічний зміст і засади сталого розвитку [Текст]. *Економіка України*. 2012. № 5. С. 73–84.
5. Прищепя А.М. Агросфера як об'єкт соціо-економіко-екологічного дослідження урбосистем *Збірник наукових праць «Вісник НУВГП»*. Серія «Сільськогосподарські науки». Випуск 4 (60), 2013. С. 28–35

І.М. Коваль, О.В. Бологов

Український науково-дослідний інститут лісового
господарства та агролісомеліорації,
Koval_Iryna@ukr.net, bologov.alexsey@gmail.com

Н.В. Максименко

Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна
nadezdav08@gmail.com

КЛІМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ РЕПЕРНИХ РОКІВ РЕГІОНАЛЬНОЇ ДЕРЕВНО-КІЛЬЦЕВОЇ ХРОНОЛОГІЇ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО (*QUERCUS ROBURL.*) В ПОЛІССІ

Дуб звичайний (*Quercus Robur L.*), насадження якого займають 26,3 % площі державного лісового фонду України, є однією з головних лісоутворювальних порід України. Щоб краще зрозуміти особливості адаптації дубових насаджень до наслідків глобального потепління, необхідно зрозуміти особливості реакції радіального приросту до варіацій клімату упродовж реперних років [1; 3].

Метою роботи було створення регіональної деревно-кільцевої хронології *Quercus Robur L.* для Полісся та виявлення кліматичного сигналу у реперних роках.

Дослідження проведено на чотирьох пробних площах у дубових насадженнях Полісся віком від 50 до 155 років, які ростуть в умовах свіжого, сирого та мокрого сугруду.

Використано стандартні дендрохронологічні методики [2]. Створені регіональна деревно-кільцева хронологія та на її основі побудована індексна деревно-кільцева хронологія RESIDUAL, з якої вилучено віковий тренд. Виявлено мінімальні та максимальні реперні роки, для яких є характерним зменшення, або підвищення радіального приросту в поточному році порівняно з попереднім на 20 %. При цьому однаковий тренд приросту упродовж реперних років повинно мати не менше 75 % дерев вибірки [3].

Створено регіональну деревно-кільцеву хронологію дуба звичайного для Полісся, яка складається з 62 індивідуальних деревно-кільцевих серій і базується на 4 локальних деревно-кільцевих хронологіях, які містять 5119 шарів річної деревини. На основі цієї серії було побудовано індексну серію RESIDUAL (рис. 1).

Загалом було визначено 16 реперних років за період 1873–2014 рр.: 9 негативних та 7 позитивних, що становить близько 11 % з загальної кількості проаналізованих років. Реперні роки мінімального приросту (1950, 1976, 1995, 1999, 2002, 2008, 2011 рр.) обумовлені, головним чином, дефіцитом опадів упродовж вегетаційного сезону, коли їх

відхилення від норми склали від 33 до 77 %. Крім дефіциту опадів у 1976 році холодна зима та ранновесняні температури викликали депресію радіального приросту. При цьому відхилення від норми зимових температур становили 52 %, а березневі температури були нижче норми майже у чотири рази. У 1976, 1995 та 1999 рр. упродовж вегетаційного періоду температури перевищували норму в окремі місяці на 37–56 %. У зв'язку з підвищенням температур упродовж зимового періоду мінімуми радіального приросту спостерігалися у 1995, 1999, 2002 та 2008, коли зафіксовано відхилення від норми 37–78 % (табл. 1).

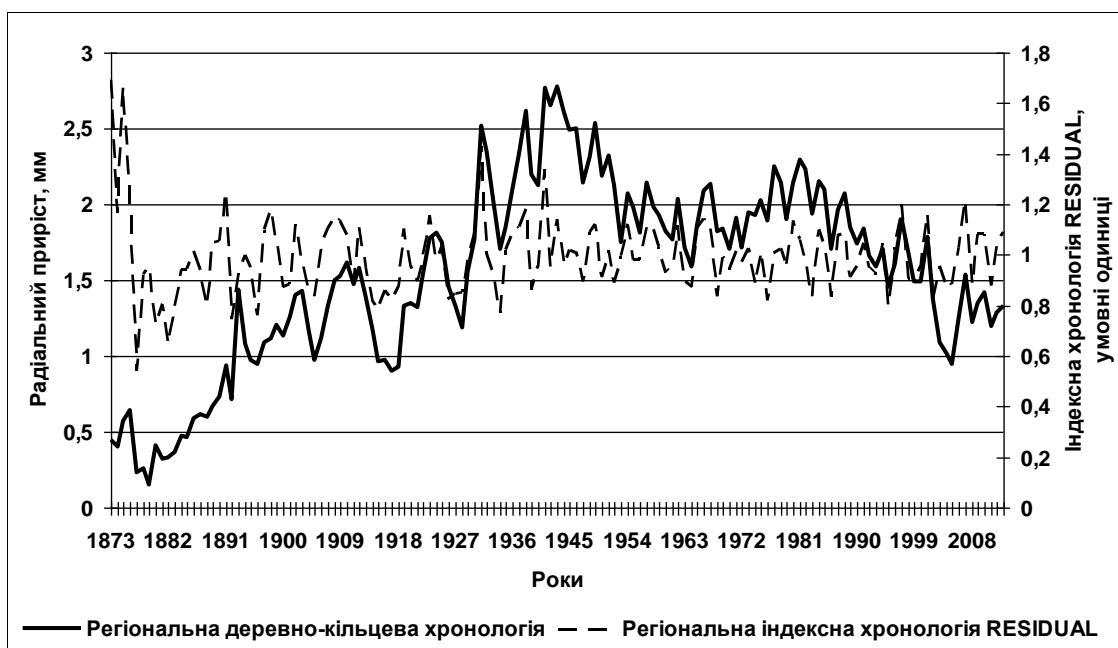


Рисунок 1. Динаміка радіального приросту дуба звичайного та регіональної індексної хронології RESIDUAL в насадженнях Полісся

Таблиця 1
Негативні реперні роки регіональної деревно-кільцевої хронології дуба Полісся

Рік мінімального приросту	Причини депресії радіального приросту
1	2
1877, 1926	Причини депресії радіального приросту невідомі внаслідок відсутності метеорологічних даних
1950	Приріст обмежували опади за березень-червень. Сума опадів у 1950 за цей період склала 90 мм, тобто на 57 % менше норми, яка становила 207 мм.

Продовження таблиці 1

1	2
1976	Холодна зима (середні зимові температури склали $-5,9^{\circ}\text{C}$), нормою було $-3,9^{\circ}\text{C}$, тобто температури були нижчими від норми на 52 %). У березні температура була нижчою у 1976 році нижче норми майже вчетверо ($-1,2^{\circ}\text{C}$ та $0,33$ відповідно). Крім того червень відзначився суворими посухами: температури були вищими на 41 % вище норми (25°C та $17,1^{\circ}\text{C}$ відповідно). Дефіцити опадів відмічено у травні-липні, коли їх випало на 40 % менше норми (суми упродовж цих місяців склали у 1976 році 132,8 мм, в той час як норма становила 221 мм).
1995	Тепла зима, упродовж якої температури були майже вдвічі вищими норми (середні зимові температури склали $-3,9^{\circ}\text{C}$, водночас норма була $-1,6^{\circ}\text{C}$). Березневі температури були вищими від норми у вісім разів ($2,6$ та $0,33^{\circ}\text{C}$ відповідно). У літні місяці випало на 40% нижче норми (145 та 242 мм відповідно).
1999	Надзвичайно теплі місяці січень-лютий, коли температура була на 55 % вище норми ($-2,05^{\circ}\text{C}$ та $-4,6^{\circ}\text{C}$ відповідно). Березневі температури були вищими від норми у вісім разів ($2,8$ та $0,33^{\circ}\text{C}$ відповідно). Упродовж травня-липня випало на 37 % опадів нижче норми (136 мм при нормі 221 мм).
2002	Надзвичайно тепла зима, коли температури були вищими на 37 % вище норми ($-2,5^{\circ}\text{C}$ та $-3,9^{\circ}\text{C}$ відповідно). Дефіцит опадів у січні, березні, травні, та липні коливався в межах 40-53 %, тобто суми опадів склали відповідно 19,6 та 32,7, 17,3 та 32,7, 28,3 та 56,6, 4,4 та 86,8 мм. Березневі температури були вищими від норми у 12 разів ($4,2$ та $0,33^{\circ}\text{C}$ відповідно). Посушливий вегетаційний період, коли упродовж квітня-серпня випало опадів 210 мм, тобто на 20 % нижче норми, яка становила 253 мм. Особливо посушливим видався липень, коли опадів випало на 56 % менше норми.
2008	Тепла зима, коли температури перевищили норму на 78 % ($0,8^{\circ}\text{C}$ та $-3,9^{\circ}\text{C}$ відповідно). Березневі температури були вищими від норми у майже у 4 рази ($1,2$ та $0,33^{\circ}\text{C}$ відповідно). Дефіцит опадів: упродовж червня-серпня випало 95,4 мм при нормі 242 мм, тобто на 78 % менше норми.
2011	Березневі температури були вищими від норми у 13 разів ($4,3$ та $0,33^{\circ}\text{C}$ відповідно). Дефіцит опадів: упродовж січня, березня, травня, серпня, коли відхилення від норми склали від 33 до 71 % ($19,2$ та $32,7$ мм, $9,5$ та $32,7$ мм, $32,2$ та $56,7$ мм, $51,6$ та $77,7$ мм відповідно).

У березні 1995, 1999, 2002, 2008 та 2011 рр., коли починається процес ксилогенезу, температури підвищилися у 4-12 разів порівняно з нормою (норма склала 0,33 °С, а березневі температури коливалися від 1,2 до 4,3 °С), що могло перевищити оптимальний поріг для росту дерев.

Реперні роки максимального приросту: 1875, 1902, 1906, 1912, 1967, 1997, 2001 та 2007 рр. обумовлені сприятливим співвідношенням тепла та вологи. У 1967 році сума опадів за березень-травень перевищила норму на 30 % (194,1 та 129,8 мм відповідно). У 1997, 2001 та 2007 рр. сума опадів у березні-вересні перевищила норму майже вдвічі (564,6, 574,1 548,5 мм при нормі 120,7 мм. При цьому відхилення температур від норми були несуттєвими.

Таким чином, реперні роки мінімального приросту (1950, 1976, 1995, 1999, 2002, 2008, 2011 рр.) обумовлені дефіцитом опадів упродовж вегетаційного сезону, холодними, або надзвичайно теплими зимами та ранньовесняними температурами. Реперні роки максимального приросту: 1875, 1902, 1906, 1912, 1967, 1997, 2001 та 2007 рр. обумовлені сприятливим співвідношенням тепла та вологи.

Література

1. Höppner K. & Kätzel R. Adaptation strategies in forest management under the conditions of climate change in Brandenburg. Folia Forestalia Polonica. 2011. Вип. 53. Ч. 1. С.43–51.
2. Methods of Dendrochronology – Applications in the Environmental Sciences / E. R. Cook et etc. Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic Publishers and International Institute for Applied Systems Analysis. 1990. 394 p.
3. Wigley T. M., L., Briffa K. R., Jones, P. D. On the average value of correlated time series, with applications in Dendroclimatology and Hydrometeorology J. Climate Appl. Meteorol. 1984. Vol. 23. P. 201–213.

В.А. Ковальчук, Л.К. Тичина

*Поліський національний університет, м. Житомир
kaf-zag-lis09@ukr.net*

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ ПОЛІССЯ

Корінні деревостани в суборах, в основному, двоярусні: в першому ярусі сосна, в другому дуб звичайний. У багатьох варіантах суборів у третьому ярусі ростуть різні види чагарників. Сосна в суборах має орієнтовно на один клас бонітету вищий, ніж у борах з аналогічною

вологістю ґрунту. Коливання родючості ґрунту зумовлюють різний бонітет сосни та інших деревних порід, який залежить від вологості та багатства ґрунту. У суборах супутні та чагарникові види, виконують важливу лісотвірну та ґрунтополіпшуючу роль. Як домішка до сосни в типах В₂, В₃, В₄ в першому ярусі зустрічаються береза й осика, а у другому ярусі – дуб звичайний III-IV класу бонітету суборевого екотипу, в типах В₄, В₅ – низькобонітетна вільха чорна [1; 5; 7].

Підлісок у суборах складається із зіноваті російської і дніпровської, бруслини європейської та бородавчастої, крушини ламкої, горобини, черемшини пізньої та віргінської. Трав'янистий покрив у суборах значно густіший і різноманітніший за кількістю видів, ніж у борах. У найбільш поширеному в умовах України типі В₂ сосна має I-Ia бонітет, у типі В₃– II-III і у типі В₄, в основному, IV клас бонітету. В суборах зустрічаються похідні малоцінні й малопродуктивні деревостани дуба звичайного, берези й осики. Похідними є також чисті сосняки в типі В₂ штучного походження, створені в умовах, де мають зростати змішані деревостани. В суборах асортимент супутніх і чагарникових порід значно ширший, ніж у борах [3].

У свіжих і вологих суборах як домішку до сосни звичайної, використовують, насамперед, дуб звичайний суборевого екотипу. В суборах і судібровах він постійний природний супутник сосни і виконує важливу ґрунтополіпшуючу роль. Дуб, якщо він молодший сосни або має однаковий з нею вік, не є таким конкурентом, як, наприклад, береза. Дуб має глибоку стрижневу і дуже розгалужену кореневу систему, яка з ґрунту витягує велику кількість поживних речовин і накопичує їх у листі. Він дає багатий опад листя, яке змішується з опалою хвоєю сосни, в результаті значно прискорюється мінералізація підстилки, що сприяє накопиченню поживних речовин та інтенсифікації біологічного кругообігу речовин. Про збагачення ґрунту поживними речовинами в сосняках, де поселився дуб, свідчить поступова поява трав'янистих рослин, які ростуть на родючих землях. Домішка дуба звичайного підвищує біологічну стійкість соснових насаджень і підвищує їхню продуктивність [3-4].

У штучних деревостанах взаємодія дуба з сосною залежить від віку та походження дуба. В чистих сосняках після проходження сосною стадій максимального самозріджування, якщо цьому процесу не заважають антропогенні фактори, з'являється самосів дуба з жолудів, які разносяться деякими птахами і звірями. Сосна затінює і пригнічує дуб, але він зберігається і поступово утворює другий ярус, збагачує ґрунт на поживні речовини і покращує ріст сосни. Після рубки головного користування пеньки зрубаних дубів дають поросль, яка часто майже повністю вкриває ділянки зрубів. Поросль, використовуючи

величезну кореневу систему зрубаних дерев, росте дуже швидко і затінює посаджену тут сосну. В таких умовах лісівники змушені проводити освітлення і прочистки для порятунку сосни від заглишення дубом [4; 6].

У 25-30 років, а на деяких ділянках у 35-40 років сосна доганяє дуб і надалі ці породи до 50-60 років ростуть в одному ярусі. В наступні роки сосна обганяє дуб у рості по висоті й переважна частина його попадає в другий ярус і зазнає деякого пригнічення. В чистих сосняках через випас худоби та вплив інших антропогенних і природних факторів самосів дуба під наметом сосни з'являється в незначній кількості. Для утворення другого ярусу з дуба в 30-40-річних сосняках, тобто після проходження ними стадії максимального самозріджування, без підготовки ґрунту сіють жолуді вручну під сапку з розміщенням у ряду через 0,5-0,7 м і між рядами 3-4 м [2; 4].

У типах В₂, В₃ у чистих сосняках за 2-3 роки до рубки головного користування також сіють жолуді дуба з розміщенням 3-4 × 0,5 м. На таких ділянках ліс рубають і деревину трелюють лише взимку по снігу. Після підготовки ґрунту і садіння сосни добре укорінений дуб менше терпить від пригнічення сосною, ніж при одночасному садінні цих порід. Чисті 3-4-рядні посадки сосни можна перетворювати в мішані, якщо доповнювати їх дубом або саджати його в мікропониженнях і блюдцях (тип лісорослинних умов В₃) [1].

У свіжих суборах ряд підприємств Поліської зони інколи діяли за принципом: яку деревну породу зрубали, таку потрібно і саджати. Вирубуючи малоцінні похідні дубняки, вони саджали на зрубках культури дуба, але в таких умовах дуб має низьку продуктивність і такі насадження потрібно реконструювати введенням сіянців сосни. Тривалий досвід такої реконструкції мають лісогосподарські підприємства Житомирщини. В бідних суборах замість дуба звичайного можна саджати дуб бореальний або березу [1; 3; 6].

На старих 10-20-річних зрубках, які поновилися порослю дуба, при реконструкції саджають сосну, ступінь пригнічення якої залежить від ширини коридорів і висоти порослі. В таких умовах сосна доганяє дуб у рості за висотою у віці понад 40 років. На зрубках, укритих густою порослю дуба та інших листяних порід, у типах В₂, В₃ ширина міжрядь 2,5-3 м. Деякі лісгоспи в таких умовах прорубують коридори шириною 1,7-2 м і саджають у них по 1-2 ряди сосни, а відстань між центрами міжрядь устанавлюють 3,5-4 м [4].

Ширина коридорів, у які саджають сосну, дорівнює габаритам тракторів і тих знарядь, які застосовують для садіння лісових культур і механізованого догляду за ними. При створенні лісових культур однорічними сіянцями сосна згодом доганяє порослевий дуб у рості за висотою [6].

Література

1. Гордієнко М.І., Гузь М.М., Дебринюк Ю.М., Маурер В.М. Лісові культури. Львів: Камула, 2005. 608 с.
2. Дебринюк Ю.М. Лісові культури. Методи і способи їх створення у типах лісу західного регіону України. К.: ІСДОУ, 1994. 168 с.
3. Типи лісових культур за лісорослинними зонами (Полісся та Лісостеп, Степ, Карпати, Крим). К.: Українське державне проектне лісовпорядне виробниче об'єднання, 2010. 63 с.
4. Вакулюк П.Г. Технология лесокультурных работ. М.: Лесн. пром-сть, 1982. 136 с.
5. Вакулюк П.Г., Самоплавський В.І. Лісовідновлення в рівнинних районах України. Фастів: Поліфаст, 1998. 508 с.
6. Дебринюк Ю.М., Калінін М.І. Оптимізація схем змішування при вирощуванні високопродуктивних культур дуба звичайного за участю хвойних порід. Харків: УкрНДІЛГА, 1991. 56 с.
7. Дебринюк Ю.М., Осмола М.Х., М'якуш І.І., Мельник О.С. Лісовирощування в західному регіоні України. Львів: Світ, 1994. 408 с.

А.В. Ковпак, В.П. Строкаль
НУБіП України,
vita.strokal@gmail.com

НАСЛІДКИ ЗМІН КЛІМАТУ ДЛЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ: ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ

Якість води знижується з кожним роком що пояснюється збільшенням рівня захворюваності населення та із забрудненості довкілля [1]. Так, наприклад за даними Державного агентства водних ресурсів України (станом на 8 жовтня 2020 року) до одних із головних водно-екологічних проблем басейну Дніпра віднесли гідроморфологічні зміни, що пов'язані протипаводковим захистом, гідроенергетикою та порушення русел річок у зв'язку із зміною клімату (з паводками та посухами включно). Слід зазначити, що в Україні з 2017 року управління водними ресурсами перейшло на басейновий принцип. Відповідно до цього проблеми забруднення річок розглядається басейновими радами за участі громадськості. Необхідно виокремити загальну ситуацію з якості води в Україні. Так, у національному документі «Стратегічні підходи до формування водної політики України» [2] зазначено, що за ступенем забрудненості води річок – відповідають 3 класу якості вод («помірно забруднені»), за середніми значеннями індексу сапробності для всіх водних об'єктів

спостерігається помірне забруднення води. Також зазначено, що найбільш спостерігається небезпечна ситуація таких параметрів якості води, як БПК₅ – в басейнах Дністра і Сіверського Донця; NH₄ – Дніпра, Південного Бугу і Західного Бугу; NO₂ – річок Приазов'я і Західного Бугу; NO₃ – Сіверського Донця і Західного Бугу; PO₄ – Дніпра і Сіверського Донця [3].

Значним фактором зміни гідроморфологічного режиму та русел річок стали паводки та посухи, зокрема з підвищенням рівня температури на планеті, змінилися погодні умови в Україні через аномальні коливання температури [4]. Україна складається з трьох агрокліматичних зон: Степ, Лісостеп, Полісся. Така класифікація була проведена за співвідношенням кількості опадів до кількості накопиченого тепла. Тепер же, зі зміною середньорічної температури і кількості накопиченого тепла, ці агрокліматичні зони зміщуються. Значно зросла кількість днів із надзвичайно високими температурами, так званими «хвилями тепла», коли температура повітря вдень перевищує 30–35 °С. За даними синоптиків, вони поступово мігрують на північ. Підвищення температури на 1 °С зсуває межу агрокліматичних зон в середньому на 100 км на північ. А температура зросла на цілих 2 °С! Тож межа кліматичних зон змістилася на цілих 200 км. [5]. Як бачимо з рисунку 1 [5] практично зникає зона Полісся – зона достатнього зволоження й не таких високих температур.

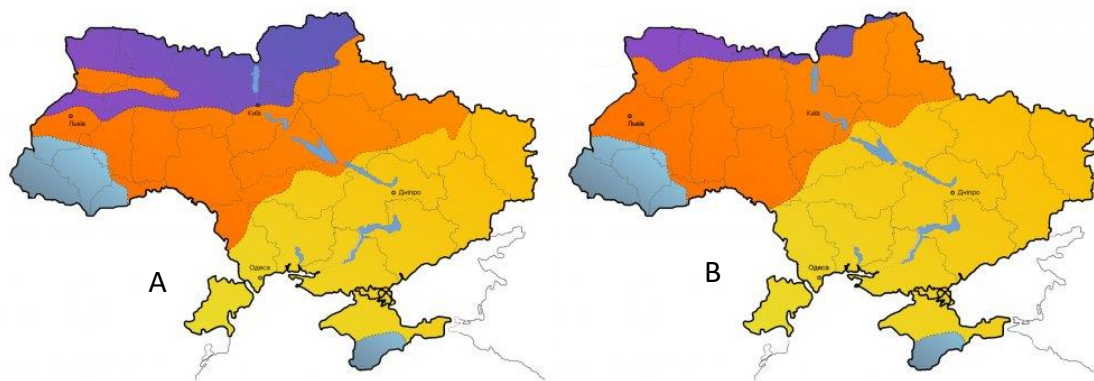


Рисунок 1. Агрокліматична мапа до впливу глобального потепління.

Жовтим виділено степову зону, помаранчевим – лісостепову, фіолетовим – Полісся. А – звичайна ситуація до змін клімату, В – після впливу змін клімату (Інфографіка Landlord [5])

Нині ця зона теплішає швидше за південь. Тобто, якщо Кіровоградська область раніше відносилася до Північного степу (зона посушлива, дуже спекотна), то зараз її можна віднести до Південного степу (дуже посушлива, спекотна) – зони, до якої раніше належали

Херсон, Запоріжжя й Одеса. Кіровоградщина ж за кліматичними показниками стає такою, якою 30 років тому була Херсонщина. А Херсонщина в свою чергу наразі не має аналогу в країні – вже ближча до сухих субтропіків. Та кількість тепла, які отримують Херсонська, а також південні частини Запорізької та Миколаївської областей, уже дозволяє вирощувати такі теплолюбні культури як рис чи бавовник [4-5].

У заключному звіті проекту Clima East, який фінансується Європейським Союзом «Розробка концепції національної політики адаптації сільського господарства України до зміни клімату» [4] наведені сценарії розвитку України під впливом змін клімату. Наприклад, річна сума опадів до 2050 року суттєво не зміниться (3–5%), проте змінюється структура опадів: збільшується кількість небезпечних і стихійних опадів, зростає їх зливова складова, особливо в теплий період [6, 7]. Також до 2050 року очікується значне зростання потенційного випаровування в середньому до 1200 мм (зараз цей середній показник 700–850 мм), а до 2010 року – до 1600 мм на рік. Такий ріст випаровуваності відбуватиметься за рахунок значного підвищення максимальної річної температури в майбутньому [4]. Річні суми опадів як основне джерело вологи та річна випаровуваність є найпростішими узагальнюючими характеристиками змін клімату, різниця яких показує дефіцит (або баланс) зволоження відповідно.

Література

1. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2018 році, Міністерство розвитку громад та територій України під егідою Державного підприємства «Науково-дослідний та конструкторськотехнологічний інститут міського господарства» 351 с. URL: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2019/11/Projekt-Nats.-dop.-za-2018.pdf>
2. Стратегічні підходи до формування водної політики України / Володимир Білоконь, команда підтримки реформ Міністерства енергетики та захисту довкілля. URL: https://drive.google.com/file/d/1xN67aKYdIZ7xNvW2uCqmBRo4WI5CQ_6S/view
3. Строкаль В.П. Антропогенне навантаження на стан водних та земельних ресурсів: проблеми локальних територій України. Науково-практичний журнал *Збалансоване природокористування*, Інститут агроекології і природокористування Національної академії аграрних наук України, Вид-во: ТОВ «Екоінвестком», 2020. № 2(2020). С. 119–128. URL: <http://journals.uran.ua/bnusing/article/view/208822/213059>
4. Jerzy Kozyra, Греков В.О., Краковська С.В. Заклучний звіт завдання Служби експертної підтримки Clima East CEEF2016-083-UA «Розробка концепції національної політики адаптації сільського господарства України до зміни клімату», Clima East, 2017. 102 с. URL:

- http://1067656943.n159491.test.prositehosting.co.uk/wp-content-sec/uploads/2017/05/ CEEF-083-UA-final-report-UKR_v7.pdf
5. Під ударом стихії: міграція кліматичних зон України на північ, сонячні аномалії. Сайт аграрних новин «Landlord». 2019 р. URL: <https://landlord.ua/wp-content/page/pid-udarom-stykhii-iak-mihruitut-klimatychni-zony-v-ukraini/>
 6. Оцінка впливу кліматичних змін на галузі економіки України / С.М. Степаненко, А.М. Польовий, Є.П. Школьний [та ін.] ; за ред. С.М. Степаненко, А.М. Польовий. Одеса : Екологія, 2011. 696 с.
 7. Стихійні метеорологічні явища на території України за останнє двадцятиріччя (1986–2005рр.): Монографія / Під редакцією В.М. Ліпінського, В.І. Осадчого, В.М. Бабіченко. К.: Ніка-Центр, 2006. 312 с.

Д.М. Ковтун, В.А. Ковтун
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
dkovtun0902@gmail.com

АДАПТИВНЕ ЛІСОУПРАВЛІННЯ ПРИ ЗМІНІ КЛІМАТУ ТА ЙОГО НАСЛІДКИ ДЛЯ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА

Сектор землекористування та лісового господарства – єдиний серед секторів економіки України, в якому парникові гази поглинаються у обсягах, що значно перевищують обсяги секторальних викидів. Покращення практик ведення господарської діяльності у секторі землекористування та лісового господарства може стати важливим чинником зростання обсягів поглинання газів та збільшення обсягів накопичення вуглецю у природних екосистемах.

Ліси – унікальний та надважливий компонент біосфери, який створює сприятливі умови для життя людей в умовах глобальних змін у довкіллі. Роль лісів в Україні не дооцінюється. Ліс переважно розглядається з ресурсної точки зору як джерело деревної продукції, а не як кліматичний фактор, екосистема, що підтримує природні цикли функціонування біосфери.

В Україні лише 15,9 відсотка території вкриті лісами (в той час як лісистість країн Європейського Союзу перевищує 37%). Політика землекористування має враховувати лісодефіцитний статус України. Україна одна з найменш лісистих країн Європи. Загальна площа лісового фонду становить близько 10 мільйонів гектарів, за цим показником Україна посідає 6-те місце у Європі, це досить вагомо в європейському масштабі.

Ліс є значним регулятором біосферних процесів і поглиначем парникових газів, що прямо визнано на міжнародному рівні в Конвенції ООН про зміну клімату та низці інших міжнародних документів. В Україні більше уваги приділяється промисловості – зменшенню викидів, проте в міжнародних документах із питань зміни клімату чітко зазначено, що є два важелі боротьби зі змінною клімату – зменшення обсягів викидів та збільшення обсягів поглинання парникових газів. Збільшуючи обсяги поглинання одночасно із запобіганням змінам клімату, створюються кращі умови для проживання людей, збільшуються обсяги біомаси – цінного ресурсу для промисловості, енергетики та розвитку сільських територій, зберігаються природність ландшафтів, запобігається ерозія ґрунтів та покращується якість водних ресурсів.

В сучасних лісівничих концепціях ліси розглядаються, як фундаментальна складова довкілля, яка потребує особливої уваги, підтримки і правильного управління. Лісове господарство в Україні – єдиний сектор економіки держави, який більше поглинає вуглецю, ніж викидає. Обсяги поглинання сягають приблизно 60–65 мільйонів тонн CO₂ еквіваленту на рік. Ця дуже важлива обставина має належним чином усвідомитися в суспільстві та стати вагомим аргументом для надання державної підтримки функціонування лісової галузі [1].

Для України ефекти від клімату є здебільшого негативні. По-перше, змінюються межі природно-кліматичних зон. Спостерігається «зсув» цих зон у напрямку із півдня на північ. Раніше такого не спостерігалось, тому попередній досвід людини у виборі стратегії і тактики ведення лісового господарства нічим не допоможе. Проблема у тому, що точно вчені не знають, які будуть майбутні кліматичні умови на території України. Прогнози – це лише орієнтири, а не стовідсоткова даність.

Для ефективного управління цієї проблеми можна використовувати методи кліматичних аналогів. Ведення лісового господарства Туреччини, де ліс зараз росте у таких умовах, які для частини нашої території прогнозуються через 50–100 років, вони виростили при таких умовах і дерева протягом цього часу адаптувалися до кліматичних умов, а в Україні прогнозуються дуже стрімкі зміни, за яких деревам важко буде адаптуватися до нових кліматичних умов. Такі стрімкі зміни можуть призвести до втрати лісами здатності до природного відтворення на окремих елементах рельєфу, передусім – на плакорах.

В Україні потрібне адаптивне лісоуправління, яке ґрунтується на оцінці ризиків, так званий ризик-менеджмент, який дає можливості для ведення адаптивного, орієнтованого до зміни клімату лісового господарства. Значна перевага лісового сектору у тому, що лісогосподарська діяльність поєднує два аспекти зміни клімату – це

запобігання таким змінам (пом'якшення) та адаптація до зміни клімату. Запобігання змінам клімату зумовлюється тим, що ліси поглинають вуглекислий газ із атмосфери та зменшують ризик парникового ефекту. Друга складова – адаптація, проводячи адаптаційні заходи тим самим пом'якшуються прояви зміни клімату. Йдеться про додаткову цінність лісівничих заходів, яка проявляється в синергічних ефектах [2].

Пріоритетні напрями для збереження лісів є запобігання зміні клімату Головними напрямами діяльності у лісовому господарстві, які спрямовані на запобігання (пом'якшення) зміни клімату, є збільшення поглинання парникових газів шляхом лісорозведення, сталого ведення лісового господарства, зменшення знеліснення. Враховуючи особливості України, зокрема – незбалансованість структури землекористування, надмірну розораність території, а також низький рівень лісистості території, до пріоритетних напрямів запобігання зміні клімату відносяться:

- збільшення площі лісів, лісополос та зелених насаджень, оптимізація структури землекористування, посилення міжсекторальних зв'язків;

- покращення практик ведення господарської діяльності на основі кліматичноорієнтованих методів ведення лісового господарства (Climate Smart Forestry);

- розробка і реалізація національної програми розвитку лісового господарства з урахуванням пріоритетів низьковуглецевого розвитку, зміни клімату і міжсекторальної взаємодії;

- сприяння заміщенню енергоємної продукції, виробленої з металу, бетону, пластику тощо на продукцію з деревини, вирощеної при сталому (збалансованому) веденні лісового господарства та законно заготовленої.

Адаптації лісового господарства до зміни клімату виражається через зміну дати переходу температури через реперні точки, що має значний вплив на лісові екосистеми і буде зумовлювати необхідність внесення коректив до лісової практики стосовно таких аспектів, як: терміни садіння лісу; підбір лісових порід дерев і чагарників; прогнозування поширення шкідливих комах і вчасне проведення заходів захисту лісу; визначення термінів оптимального періоду проведення рубок і вивезення деревини, вибору пріоритетів під час розчищення згарищ, буреломів та вітровалів.

Тенденція до більш раннього переходу температури повітря через 5 °C весною зумовить необхідність переглянути лісогосподарські нормативні документи стосовно граничних термінів вивезення деревини, термінів садіння лісу та деяких лісозахисних заходів. Тенденція до більш раннього переходу температури повітря через 10 °C

важлива з погляду необхідності корегування термінів закінчення садіння лісу, а також з погляду вчасного проведення нагляду та захисту лісу від шкідливих комах. Зміни тривалості періоду між датами стійкого переходу температури повітря через 5 і 10 °С може порушити синхронність розвитку листя дерев і комах-листогризів, що призведе до збільшення їхньої шкідливості. Збільшення тривалості літнього періоду створює передумови для вирощування посухостійких порід-інтродуцентів, що особливо важливо у випадку, якщо за прояву зміни клімату місцеві породи будуть випадати зі складу насаджень [3].

Література

1. Зелений щит від глобального потепління. URL: <https://www.openforest.org.ua/131217/>
2. Growth of trees of main species in the plots of low-value young stands converted by the corridor felling. URL: <https://doi.org/10.33220/1026-3365.135.2019.3>
3. Вплив зміни клімату на лісове господарство України та шляхи пом'якшення негативних наслідків. URL: https://tlu.kiev.ua/uploads/media/CC_Impact_on_forests_forestry_Buksha20180621.pdf

Т.І. Ковтун, Є.А. Статкевич

*Поліський національний університет, м. Житомир
igkov@ukr.net*

ОСОБЛИВОСТІ ПОНОВЛЕННЯ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО В УМОВАХ ДП «ЖИТОМИРСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»

За відомостями Державного агентства лісових ресурсів України в умовах Житомирського Полісся основними лісоутворювальними породами є сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) (її насадження займають близько 59,0% вкритих лісом площ) та дуб звичайний (*Quercus robur* L.) (частка таких насаджень становить понад 16,0%). Частка решти деревних порід (в основному, берези та вільхи) складає близько 25% [1]. Розподіл деревостанів досліджуваного регіону за походженням наступний: насінневого природного поновлення – 42,7%, штучного насінневого походження – 36,7%, природного вегетативного походження – 20,6% [2].

Метою нашого дослідження було встановлення обсягів штучного та природного поновлення дуба звичайного в умовах ДП «Житомирське лісове господарство». Дослідження проводились шляхом вивчення матеріалів лісовпорядкування та архівних матеріалів.

Розподіл вкритих лісовою рослинністю земель лісового фонду досліджуваного держлісгоспу свідчить про те, що насаджень природного походження нараховується дещо менше ніж штучно створених лісових культур. Так, лісових культур усіх деревних порід нараховується 21519,9 га, що становить 56,6 %, а природних насаджень – 16473,7 га, що складає 43,4 % (табл. 1).

Таблиця 1

Розподіл площ лісових насаджень
ДП «Житомирське лісове господарство» за походженням

Лісництво	Площа, га		
	Лісових культур	Насаджень природного походження	загальна
Березівське	2687,0	1413,7	4100,7
Богунське	3089,8	2415,9	5505,7
Корабельне	2864,7	2001,5	4866,2
Левківське	3062,6	1844,3	4906,9
Новозаводське	2273,5	2266,7	4540,2
Пилипівське	2656,4	3049,0	5705,4
Станишівське	1789,9	478,9	2268,8
Тригирське	3096,0	3003,7	6099,7
Усього	21519,9	16473,7	37993,6

У загальній площі вкритих лісом земель ДП «Житомирське лісове господарство» насадження із головною породою дуб звичайний займають площу 13377,6 га (35,2 %). Із них, штучні насадження зростають на площі 6250,1 га (46,7 %), а природні – на площі 7127,5 га (53,3 %) (табл.2), тобто у лісовому фонді переважають природні дубняки. Найбільші площі, зайняті дубом, знаходяться у вологих сугрудах (С₃) – 6188,2 га (46,3 %); на другому місці знаходяться вологі діброви (Д₃) – 3195,0 га (23,9 %); значні площі дуб займає у свіжих сугрудах та дібровах – 18,7 % та 9,4 % відповідно (табл. 2).

Лісові культури з головною породою дуб звичайний на підприємстві створювались найбільше в умовах свіжих (50,4 % загальної площі зайнятої дубом в умовах Д₂) та вологих дібров (67,6 % загальної площі зайнятої дубом в умовах Д₃), а також у вологих сугрудах (41,1 % загальної площі зайнятої дубом в умовах С₃). Дані типи умов місцезростання є найбільш оптимальними для вирощування високопродуктивних дубових деревостанів. Середні запаси штучних насаджень у відносних величинах дещо менші за запаси природних деревостанів. Це пов'язане із значною часткою молодих дубняків

створених в останні десятиліття. Не створювались культури дуба в умовах Д₄ та С₄ хоча природні насадження ростуть на площі 10,4 га та 10,9 га відповідно.

Таблиця 2

Розподіл площ та запасів насаджень дуба звичайного в ДП «Житомирське лісове господарство» за типами лісорослинних умов

Тип лісорослинних умов	Всього		В т. ч. лісові культури		%	
	Площа, га	Запас, тис.м ³	Площа, га	Запас, тис.м ³	Площа	Запас
В ₂	114,1	34,97	10,6	2,05	9,29	5,86
В ₃	99,5	24,17	27,5	4,33	27,64	17,91
Д ₂	1257,5	290,59	633,9	126,93	50,41	43,68
Д ₃	3195,0	770,45	2160,3	482,60	67,62	62,63
Д ₄	10,4	0,28	-	-	-	-
С ₂	2502,0	679,26	874,4	216,99	34,95	31,94
С ₃	6188,2	1595,84	2543,4	571,00	41,1	35,78
С ₄	10,9	0,82	-	-		
Усього	13377,6	3396,38	6250,1	1403,90	46,72	41,3

Висновки. Таким чином, в лісовому фонді ДП «Житомирське лісове господарство» переважають природні дубняки. Лісові культури з головною породою дуб звичайний на підприємстві створюються в найоптимальніших для вирощування високопродуктивних дубових деревостанів типах лісорослинних умов.

Література

1. Державне агентство лісових ресурсів України: URL: <http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/index>.
2. Никитюк Ю.А., Карчевський Р.А. Структура соснових та дубових насаджень Житомирського Полісся: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Лісові екосистеми: сучасні проблеми і перспективи досліджень» (м. Житомир, 25 лютого 2020 р.). Житомир, 2020. С. 20–22.

*М.Ю. Кожухар, Б.С. Колендзян, В.П. Власюк
Поліський національний університет
0933836603@ukr.net*

МИСЛИВСЬКОГОСПОДАРСЬКІ АСПЕКТИ ВЛАШТУВАННЯ БІОТЕХНІЧНИХ СПОРУД У МИСЛИВСЬКИХ УГІДДЯХ ДЛЯ РАТИЧНИХ ТВАРИН

При вирішенні питань охорони і регулювання чисельності населення елементарних популяцій мисливських тварин важливе значення має не лише збереження характерних біотопів, а й постійне цілеспрямоване підвищення ємності мисливських угідь. Сприятливе середовище проживання для тварин формується при проведенні лісгосподарських, сільськогосподарських, мисливськогосподарських і інших заходів [4]. Одним, з найефективніших мисливськогосподарських заходів є влаштування біотехнічних споруд. У зв'язку з цим, з метою покращення умов проживання мисливських тварин, зокрема покращення кормових і захисних властивостей угідь у них влаштовують біотехнічні споруди. Настановою з упорядкування мисливських угідь [3] для ратичних тварин передбачено створення годівниць, навісів, підгодівельних майданчиків, солонців та водопоїв. Крім того, питаннями створення біотехнічних споруд займалися ряд науковців: Бондаренко В.Д. [1], Гром М.М. [2], Делеган І.В., Татаринів К.А. [5], Смогоржевський Л.А. [6] та ін.

В залежності від виду тварин, для яких вони призначені, годівниці мають різний вигляд, розміри, конструкцію. У різних регіонах застосовують різні типи годівниць, але є загальноприйняті форми і принципи їх виготовлення, придатні для будь-яких територій. Для оленів годівниці влаштовують великі решітчасті, на 1-2 т сіна. Для козуль зручні у використанні розбірні переносні годівниці.

Загальні вимоги до годівниць: зручність у використанні, достатня місткість, відповідність анатомічним особливостям тварини, зручність щодо завантаження корму і вилучення його залишків щодо чистки. У годівницях недопустимі гострі виступи, які можуть поранити тварину. Для тварин з великими рогами решітки годівниць краще ставити вертикально. Решітка не повинна досягати землі – це дасть тваринам можливість підбирати розсипаний корм, а при потребі і знайти під годівницею притулок (наприклад, у випадку несприятливих погодних умов).

Особливу увагу слід приділяти вибору місць розташування годівниць. Встановлювати годівниці для оленів слід в рідкому лісі, на узліссях, на галявинах, на відкритих, але захищених від вітру місцях.

Не бажано розташовувати їх поблизу автодоріг, залізниць та інших об'єктів з підвищеним рівнем шуму.

Підгодівельні майданчики влаштовуються з метою підгодівлі тварин. Підгодівля тварин проводиться здебільшого двома способами: вільним та на підгодівельних майданчиках. При вільному способі підгодівлі використовують необмолочені снопи, віники з гілок дерев чи гілок омели. На підгодівельних майданчиках корм для тварин (снопи необмолоченого вівса, конюшину, віники з гілок дерев чи м'яке сіно, моркву, буряк, картоплю) закладають в спеціальні годівниці різної конструкції.

Підгодівельні майданчики слід закладати в зрідженому чистому лісі, краще поблизу загущеної ремізної ділянки, з метою захищення від вітру та створення схованки для тварин. До майданчиків повинен бути хороший під'їзд для доставки кормів. Найкращим кормом з однорічних пагонів (разом з листям) можна визначити такі породи як дуб, береза, липа, тополя, ясен, яблуня та груша, ліщина, верба, горобина. Краще поїдаються кормові віники тваринами, які під час сушки змочувались декілька раз розчином кухонної 5–6% солі. Для зимової підгодівлі лосів, козулі, необхідно проводити підрубку осики.

Солонці влаштовують з метою мінеральної підгодівлі тварин. Солонці виготовляють різних конструкцій: на колоді, пні, зрубі, інколи в землі у місцях літньої та зимової концентрації тварин. Мінеральна підгодівля являється важливою частиною живлення цих тварин. Тварини відчують постійну нестачу в надходженні мінеральних речовин, особливо солей натрію. Сіль покращує обмін речовин в організмі тварин, покращує життєздатність і посилює стійкість проти хвороб, покращує плодючість самок, сприяє нормальному розвитку молодняку. Тому мінеральній підкормці потрібно приділяти велику увагу, особливо в період вагітності самок і появи молодняку. В цей період солонці повинні регулярно поповнюватися сіллю.

Водопої влаштовують з метою забезпечення тварин водою в найбільш посушливі періоди. В мисливських угіддях дуже важлива наявність постійних запасів чистої води (рік, струмків, джерел, поїлок). Природні джерела води необхідно постійно чистити від намулу, сміття, при необхідності поглиблювати дно та облаштовувати стінки камінням. Також слід регулювати відтік води по канавах (затримують або направляють в дерев'яні чи бетонні корита). Джерела та поїлки 2-3 рази в рік дезінфікують розчином марганцевокислого калію, а прилеглу територію – мідним купоросом. Невеликі струмки чистять граблями від гниючих гілок та кори. Струмки, де була знайдена загибла тварина, дезінфікують. При цьому концентрація розчинів мідного купоросу або негашеного вапна не повинна отруїти різні живі організми в водоймі.

На території, де є проточні чи стоячі водойми і джерела, робота по водозабезпеченню тварин зводиться до підтримання належного їх санітарного стану, забезпечення штучних підходів до водопою, укріплення берегів в місцях підходів тощо.

Література

1. Бондаренко В.Д. Біотехнія : навч. Посібник. Ч. 1. Львів : ІЗМН, 1998. 260 с.
2. Гром М.М. Впорядкування мисливських угідь : навч. посібник. Львів : УкрДЛТУ, 2003. 106 с.
3. Настанова з упорядкування мисливських угідь. К. : Вид-во Держкомлісу України, 2002. 113 с.
4. Романов В.С., Козло П.Г., Падайга В.И. Охотоведение: учебник. Минск : Тесей, 2005. 448 с.
5. Справочное издание: Энциклопедия охотника / [под редакцией д.б.н. Л.А. Смогоржевского]. Изд-во «Українська енциклопедія» им. М.П. Бажана, СП «ИСА», Киев, 1996. 125 с.
6. Татаринов К.А. Раціональне ведення мисливського господарства / М.П. Рудишин, Г.М. Мурський, К.А. Татаринов. Львів : Каменярь, 1987. 184 с.

М.В. Козичар, В.С. Федько

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

ВПЛИВ АНТРОПОГЕННИХ ФАКТОРІВ НА СВІТОВИЙ ОКЕАН

З появою людини і суспільства природа вступила в новий етап свого існування – почала відчувати на собі вплив антропогенних факторів. У міру становлення суспільства, зростання технічної оснащеності людини, вплив природи на людину зменшився, а антропогенний вплив людини на природу посилювався.

В даний час техносфера практично перетворилася на самостійну реальність, а технічні відкриття зробили можливості людини впливати на природу безмежними, а природа майже повністю підпорядкована людині.

Головна проблема і небезпека сучасного антропогенного впливу полягає у невідповідності безмежних потреб людства і майже безмежних науково-технічних можливостей впливу на природу і обмежених можливостей самої природи. У зв'язку з цим виникає екологічна проблема – проблема охорони навколишнього середовища від згубного впливу людини.

Світ походить від води – говорив Фалес Мілетський, один зі стародавніх мудреців. У воді виникло життя. Вона потрібна для життєдіяльності усього живого. Близько 70,8 % поверхні земної кулі займає Світовий океан – це водна оболонка Землі, яка омиває всі материки та острови. Температура, хімічний склад, течії та живі організми – лежать в основі глобальних систем, завдяки яким Земля придатна для проживання людства. Те, як ми керуємо цим життєво важливим ресурсом, має надважливе значення для людства загалом, а також для протидії наслідкам кліматичних змін. Завдяки морському і прибережному біорізноманіттю, понад три мільярди людей мають засоби до існування. Океани також поглинають близько 30 % вуглекислого газу, виробленого людьми, а від початку промислової революції закислення океану зросло на 26 %. Забруднення морського середовища, джерела якого є переважно наземними, досягає тривожного рівня: на кожному квадратному кілометрі океану в середньому можна знайти 13000 предметів пластикового сміття.

Океани, включаючи замкнені і напівзамкнені моря, є важливою частиною глобальної системи життєзабезпечення. Вони впливають на клімат, погоду і стан атмосфери, а також є могутнім резервом продуктів харчування, мінерально-сировинних і інших ресурсів. Але з кожним роком в океани надходить все більше сміття і рідких забруднюючих речовин. Основна причина – катастрофи судноплавства. Лише за 10 років минулого століття зареєстровано більше 250 аварій танкерів, в результаті чого по поверхні океану розлилось 430 тисяч тонн нафти та нафтопродуктів. Крім того не менше забруднюється океан при видобутку нафти з океанічного дна. В 1977 році мав місце інцидент в Північному морі: на одній з бурових платформ зненацька забив фонтан нафти, його висота досягала 60 метрів, а щодобове надходження нафти в океан досягало 6 тисяч тонн.

Ще одне джерело забруднення океану – скидання неочищених відходів. «Самоочищення» нафтових цистерн від залишків пального у відкритому морі – лише частина отруйного потоку, хоч і доволі значна – 5–10 млн. тонн в рік. Але разом з нафтопродуктами в океан буквально виливаються сотні тонн ртуті, міді, свинцю, з'єднань, які входять до складу побутових відходів та тих хімічних речовин, які використовуються в сільському господарстві. Скидання відходів призвело до масової загибелі мешканців океану.

Величезну небезпеку становлять також ядерні та хімічні відходи. По закінченню першої світової війни перед країнами Антанти постало питання, щодо утилізації запасів трофейної німецької хімічної зброї. Було вирішено захоронити її в морі. В кінці другої світової війни ряд капіталістичних країн викинули в прибережжі Німеччини та Данії

більш як 20 тисяч тонн отруйних речовин. У 1970 році поверхня води на тому ж місці покрилась дивними плямами. Але куди небезпечнішим виявилось рішення деяких країн аналогічним чином утилізувати радіоактивні відходи.

Нажаль, в даний час в 2020 році людство робить ті самі помилки і навіть гірше, 2 жовтня 2020 року стало відомо про екологічну катастрофу в Росії на узбережжі Тихого океану. Перші ознаки отруєння почали помічати серфінгісти близько трьох тижнів тому. Люди відчували помутніння, нудоту, сухість шкіри, головний біль, відчуття пливки в очах, і неприємні відчуття в горлі, 20 людей з табору серфінгістів отруїлися. За словами очевидців вода була як і завжди – прозора, без запаху. Тому, відпочиваючі вважали отруєння – природною алергенною реакцією на зовнішні подразники. Але з часом вода ставала мутною, густою, в деяких місцях жовтою. З різних джерел масового користування почали надходити в соціальні мережі фото і відео, на яких було зображено масову загибель морської флори та фауни. Коли російська влада зробила проби води, їх результати вразили: рівень нафтопродуктів у воді перевищив норму в 4 рази а фенолу – в 2 рази. До можливих причин катастрофи відносять:

- витік з вантажних суден, що проходили через затоку;
- витік в результаті військових навчань Тихоокеанського флоту Росії;
- поховання хімічних відходів в районі вулкана Козельського.

В районі підніжжя вулкана розташований полігон хімічних відходів. Там зберігається біля 108 т ядохімікатів та пестицидів похованих з 1979 року.

Ліквідувати їх в ті роки було тяжко і дорого, тому вирішили поховати серед унікальних річок, озер, які знаходяться неподалік океану.

Отже, океани мають виняткове значення в життєзабезпеченні Землі. Океан – це «легені» Землі, джерело харчування населення земної кулі і зосередження величезних запасів корисних копалин. Але науково-технічний прогрес негативно позначився на життєздатності океану – інтенсивне судноплавство, активізація видобутку нафти і газу у водах континентального шельфу, скидання в моря нафтових і радіоактивних відходів призвели до тяжких наслідків: забруднення морських просторів, порушення екологічної рівноваги в Світовому океані.

В даний час перед людством стоїть глобальне завдання – терміново ліквідувати збитки, завдані океану, відновити порушену рівновагу і створити гарантії збереження його в майбутньому. Нежиттєздатний океан згубно позначиться на життєзабезпеченні всієї Землі. Знищення планктону, риб та інших мешканців океанічних вод – далеко не всі.

Збиток може бути набагато більшим, адже у Світовому океані є загальнопланетарна функція: він є потужним регулятором вологообігу і теплового режиму Землі, а також циркуляції атмосфери. Забруднення здатні викликати досить істотні зміни всіх цих характеристик, життєво важливих для режиму клімату на всій планеті.

Література

1. Степанов В.М. Світовий океан. Москва: «Знання». 1994. С. 130–185.
2. Новиков Ю.В. Екологія довкілля. Москва. 1998. 265 с.
3. Кисельов В.А. Міжнародні угоди щодо запобігання забруднення морського середовища. Москва: Транспорт. 1986. 85 с.
4. Колодкін А.Л. Світовий океан. Москва: Статут. 2007.
5. Еколого-орієнтоване управління водними та земельними ресурсами: Збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції. С. 110–114.

О.А. Корж, Н.О. Марценюк

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
korzholia96@gmail.com, nmarts@online.ua*

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ

Річка Південний Буг належить до великих річок басейну Чорного моря і є найбільшою, її річковий басейн повністю розташований у межах України.

Сучасне господарське освоєння річок України, зокрема Південного Бугу, спричинило ряд екологічних проблем, що зумовило погіршення якості поверхневих вод, а це, в свою чергу, призвело до екологічних проблем їх господарського використання.

Характерною особливістю річкового басейну Південного Бугу, що виділяє його з поміж інших великих річок, є велика його зарегульованість. В басейні створено понад 10 тисяч штучних водойм, з них 168 водосховищ та 10281 ставів. Лише на річці Південний Буг побудовано 16 водосховищ, 12 з яких використовуються для цілей гідроенергетики, рибного господарства; найбільші – Ладжинське, Олександрівське, Щедрінське. Їхні греблі повністю перекривають русло, порушують вільну течію річки, перетинають шляхи міграції риби та перешкоджають поширенню інших гідробіонтів. Водні об'єкти басейну Південного Бугу відчувають надмірне антропогенне навантаження, яке перевищує здатність річок до самовідновлення та самоочищення. Загальна гідроекологічна ситуація басейну річки

Південний Буг напружена, за рахунок збільшення частки скидів неочищених стічних вод та значної зарегульованості стоку, що негативно позначається на стану іхтіофауни. Заплави річок басейну широко використовуються для сільськогосподарського виробництва і, як наслідок, відбувається змив ґрунту й добрив під час сніготанення та інтенсивних дощів [1-2].

Гідро-морфологічні зміни, а саме: зміни або порушення антропогенного характеру морфології русла, берегів, заплави річок – це одна з головних водно-екологічних проблем річкового басейну Південного Бугу. До гідро-морфологічних змін у басейні призводять надмірна зарегульованість (у т.ч. для гідроенергетики), забудова територій (урбанізація) та сільськогосподарська діяльність.

У районі річкового басейну Південного Бугу мають місце такі види гідро-морфологічних змін, які оцінюються як істотні: порушення вільної течії (проточності) річок та безперешкодної міграції живих водних ресурсів, гідрологічні зміни та модифікація морфології річок.

Басейн Південного Бугу характеризується високим антропогенним навантаженням як на водозбірну площу, так і на водні ресурси. Недостатня кількість водних ресурсів і значна їх зарегульованість часто призводить до витрат води в нижній течії Південного Бугу менше санітарних, ускладнює відстеження водогосподарської обстановки та оперативне управління поверхневими водами. Проблемним є подальша забудова зон прирічкових територій міст, при цьому ускладнюються умови пропуску повеней і паводків, виникає підтоплення територій вздовж річок [3].

Внаслідок інтенсивного зростання антропогенного впливу на Південний Буг, значно погіршився екологічний стан річки: знизилась якість води та збільшився вміст канцерогенів, нітратів, радіонуклідів, твердих відходів тощо. Відбувається поступове знищення водної екосистеми, порушення взаємозв'язків між її компонентами. Основними екологічними проблемами, які спричинені господарським використанням р. Південного Буг є: меліорація без урахування необхідних меліоративних норм; значне перевищення норм мінералізації схилового і руслового стоку; надмірне внесення азотних добрив при незбалансованому надходженні фосфору і калію, що призводить до сильного нітратного забруднення, викликає нагромадження нітратів; знищення лугових екосистем; значне зменшення біорізноманіття річкових мешканців; забруднення військовими об'єктами; замулення річки; евтрофікація; інтенсивне розмноження шкідливих бактерій і грибків; розорення водоохоронних зон; відведення берегів і заплави річки під будівництво рекреаційних закладів, дач, будинків, що викликає виникання стихійних звалищ,

нівелювання рельєфу та зміщення ґрунтів; розміщення у безпосередній близькості автомобільних парків з гаражами, заправками та мийками; створення полігонів твердих побутових відходів в басейні річки; розміщення у безпосередній близькості великих підприємств-забрудників [4].

Все це призводить до порушення екологічної рівноваги, зменшення біорізноманіття і якості води, зменшення придатних для використання водойм.

Література

1. План правління річковим басейном Південного Бугу: аналіз стану та першочергові заходи / Афанасьєв С., Бедзь Н., Боднарчук Т., Васильєв С., Вікторов М., Власова Т., Войтюк І., Гавриков Ю., Гайдук К., Дмитришина В., Коноваленко О., Коржик О., Крижанівський Є., Летицька О., Лисюк О., Манівчук В., Марушевська О., Мокін В., Мудра К., Осадча Н., Скоблей М., 34 Сташук В., Чунарьов О., Ярошевич О. За ред. С. Афанасьєва, А. Петерс, В. Сташуката О. Ярошевича. Київ: Вид-во ТОВ «НВП «Інтерсервіс», 2014. 188 с.
2. Марценюк Н.О., Панько В.В., Мушит С.О. Аматорське рибальство у водосховищах Вінницької області. *Збірник наукових праць ВНАУ*. Серія: С.-г. науки. Вінниця, 2011. № 11 (51). С. 78–82.
3. Вінницьке регіональне управління водних ресурсів [Електронний ресурс]. Аналіз забезпечення водними ресурсами населення і галузей економіки. 2015. URL: <http://www.buvr.vn.ua/vodni-resursi/analizzabezpechennya-vodnimi-resursami-naselennya-i-galuzej-ekonomiki>
4. Герасимчук З.В., Мольчак Я.О., Хвесик М.А. Еколого-економічні основи водокористування в Україні: навчальний посібник. Луцьк, 2000. 364 с.

Н.П. Корчевна

*Донецький національний університет імені Василя Стуса,
Україна*

ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ПОПУЛЯЦІЇ

В міру розвитку науково-технічного прогресу відбуваються поступові зміни в оточуючому нас середовищі. Одним з підходів до вивчення таких змін є популяційний підхід. Він характеризується тим, що об'єктом дослідження слугує будь-яка здатна до самовідтворення сукупність особин одного виду, що займає обмежений ареал та ізольована від інших популяцій даного виду [3].

Вивчення популяцій базується на їх основних показниках. Це народжуваність, смертність, приріст, суцільність, біомаса, чисельність, ареал. Також важливою є структура популяції: статева – співвідношення особин різних статей; вікова – співвідношення особин різного віку; просторова – розподілення особин по території яку вони займають та генетична – виражається в певних морфологічних особливостях виду.

Завдяки таким особливостям популяціям характерна висока стійкість до змін, тобто вони з часом розвиваються та адаптуються до нових умов середовища. Але процес зміни клімату на сьогодні значно пришвидшився завдяки людській діяльності, що призводить до вимирання давно існуючих видів. Експертами ООН було оцінено майже 100 000 видів, які перебувають під загрозою вимирання та занесені до Червоної книги України. Серед них опинились жаби та саламандри.

Згідно з дослідженнями, опублікованими минулого року IPBES дії людства можуть призвести до вимирання половини африканських птахів та ссавців до кінця 2100 року. В публікації також йдеться, що кількість наземних видів тварин та рослин в Європі та Центральній Азії протягом останнього десятиліття скоротилась на 42 % [4].

Важливим чинником змін є глобальне потепління, що призводить до висушування територій, збільшення сили вітрів, кількості опадів, зростання зсувів, ерозій ґрунтів, різких перепадів температури. Такі зміни характеризуються підвищенням вмісту вуглекислого газу в атмосфері, що призводить до парникового ефекту. Він несе в собі дві основні загрози, такі як значне збільшення посушливості в основних зернових районах та підйом рівню Світового океану на 2-3 метри, що призведе до затоплення прибережних ділянок. Такі наслідки негативно відобразяться на оселищах багатьох популяцій. Наприклад, в Україні внаслідок розвитку такого сценарію, крім зниження кількості вирощування зернових культур, постраждають і гірські райони, де зникатимуть холодолюбиві види рослин.

Озоновий шар атмосфери також значно турбує науковців. За спостереженнями метеорологів, що працюють в Антрактиді, озоновий шар там почав зменшуватись. У ньому виникла пульсуюча діра, де вміст озону менший від звичайних показників на 40-50 %. Така діра з'являється антарктичною весною та поступово збільшується в розмірах, а зменшується вже антарктичного літа. Але з року в рік прослідковується тенденція до збільшення її площі. Нині вона не зятагується влітку. Крім того, тривожні повідомлення надходять з Північної півкулі: тут також виявлено озонову діру (над архіпелагом Шпіцберген), щоправда, менших розмірів ніж над Антарктидою.

Сприяють руйнуванню озонового шару деякі хімічні речовини, що при взаємодії з озоном розкладають його на кисень. Такі речовини широко використовуються у промисловості. В результаті зниження вмісту озону в атмосфері стане зменшення врожаїв сільськогосподарських рослин, підвищення захворюваності тварин та людей, збільшення кількості шкідливих мутацій.

Кислотні дощі – це окиси сірки й азоту, що потрапляють в атмосферу внаслідок роботи ТЕС і автомобільних двигунів, сполучаючись з атмосферною вологою, утворюють дрібні капельки сірчаної та азотної кислот, які переносяться вітрами у вигляді кислотного туману й випадають на Землю у вигляді кислотних дощів. Вони спричиняють вимивання з ґрунтів кальцію, калію та магнію, що призводить до деградації флори та фауни (деградують та гинуть ліси, особливо в гірських районах це небезпечно зсувами). Отруюється вода в озерах та ставках, в результаті чого гине риба і численні види комах. Наслідком цього стає зникнення птахів та тварин, які ними живляться [5].

Тож, можемо зробити такі невтішні висновки, що зміни клімату призводять до втрати середовища проживання популяцій і виживають лише ті види, які здатні швидше пристосуватись до нових умов існування. Основними чинниками змін клімату слугують природні зміни, які викликаються, в більшій мірі, людською діяльністю. Забруднення атмосфери, промислова діяльність, вирубка лісів, добування корисних копалин, будівництва доріг згубно відображаються на кліматі. Результати такої діяльності ми можемо спостерігати вже сьогодні.

Література

1. Дедю И.И. Экологический энциклопедический словарь. Кишинев: Глав. ред. Молд. сов. энциклопедии, 1989.
2. Корсак К.В., Плахотный О.В. Основы сучасної екології: Навч. посіб. 4-те вид., перероб. і допов. К.: МАУП, 2004. 340 с.
3. Лановенко О.Г., Остапішина О.О. Популяція. Словник-довідник з екології: навч.–метод. посіб. Херсон: ПП Вишемирський В. С., 2013. 142 с.
4. Екологічні проблеми. URL: <https://sites.google.com/site/lovegreenblueplanet/ekologichni-problemi>
5. Кислотні дощі. URL: https://pidru4niki.com/15140205/ekologiya/kislotni_doschi_sklad_utvorenniya_kislotnih_doschiv
6. BBS NEWS Україна. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/features-48169628>

Е.В. Костенюк

НПП «Подільські Товтри», м. Кам'янець-Подільський
kostenyukella98@ukr.net

АНАЛІЗ СТАТЕВОЇ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ У ЦЕНОПОПУЛЯЦІЯХ *L. FLAVUM* L. (*LINACEAE*) ФЛОРИ НПП «ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ»

Безперечний інтерес для систематики квіткових рослин і флористики має проблема статевої диференціації рослин, важливим аспектом якої є дослідження гетеростильних рослин, які мають в популяції два або три типи особин з квітками, що відрізняються за довжиною своїх стовпчиків і тичинок, внаслідок чого приймочка і пиляки розташовані на різній висоті і не контактують між собою (дистильні та тристильні рослини) [1; 3]. До таких відносять види роду *Linum*, який нараховує 150-230 видів світової флори та представлений 23-ма видами у флорі України. Більшість льонів є гетеростильними – 17 видів, значно менше гомостильних – 6.

Статева структура популяцій видів роду *Linum* раніше не була предметом спеціальних досліджень [5], незважаючи на важливість даного питання: співвідношення різних морфологічних форм визначає пилковий режим у фітоценозах, отже і відіграє важливе значення для насінневого розмноження, а співвідношення різноякісних особин впливає передусім на функціональні особливості популяцій, адже будь-які зміни статевого складу – один із суттєвих показників їх стійкості та внутрішньо популяційних адаптацій [2; 4]. Двостатеві квітки видів роду по відношенню один до одного є функціонально одностатевими, тобто самонесумісними. Запилення відбувається лише тоді, коли пилок однієї форми квітки потрапляє на приймочку маточки іншої форми квітки; при запиленні квіток з однаковою висотою тичинок і стовпчиків спостерігається самонесумісність (гетероморфна несумісність) [1].

Вивчення *Linum flavum* L. в природних умовах проводилось протягом 2017–2020 рр. під час експедиційних виїздів маршрутним способом. З метою проведення обрахунків чисельності різних морфологічних форм виду, було закладено дві досліджувані ділянки на різних експозиціях схилів, площею 50 м² кожна з обліковими квадратами 1 м² на території НПП «Подільські Товтри» (заказник «Вербецькі Товтри», Хмельницька область). Визначення структури популяції (співвідношення морфологічних форм) проводилося протягом вегетаційного сезону в період масового цвітіння виду шляхом візуального огляду та підрахунку морфологічних форм виду.

Ділянка № 1 знаходиться на боковій частині схилу південно-західної експозиції, тут спостерігаються постійні вітри, дерев поблизу немає. Поряд з досліджуваним видом ростуть *Elymus repens*, *Echium vulgare*, *Eryngium campestre*, *Thymus serpyllum*, *Achillea millefolium*, *Plantago lanceolate*, *Galium verum*, *Agrimonia eupatoria* та ін.

У 2017 році ценопопуляція *L. flavum* нараховувала 35 особин серед яких переважали короткостовпчикові форми – 23 (65,7%), а довгостовпчикові форми склали 12 особин (34,3%) (табл. 1). Децю збільшилася загальна кількість рослин у 2018 р. – 39 особин, з яких 23 короткостовпчикових (59,0%) і 16 довгостовпчикових (41,0%). У 2019 році нараховувалося вже 47 рослин, з них короткостовпчикових – 25 (53,0%) і довгостовпчикових 22 (46,8). Проте, у 2020 р. спостерігалось різке зменшення чисельності рослин у межах даної популяції – лише 15 особин, з них 6 (40,0%) довгостовпчикових, 9 (60%) – короткостовпчикових, що, ймовірно, пов'язано з кліматичними умовами (низька температура, велика кількість опадів), що спостерігалися в період початку вегетації і квітання рослин. Загалом, за усі чотири роки досліджень, спостерігається переважання короткостовпчикових форм над довгостовпчиковими (табл. 1).

Друга досліджувана ценопопуляція *L. flavum* розташована на південно-східній експозиції схилу, між першою і другою товтрами, на межі з сільськогосподарськими угіддями. Дерева і кущі відсутні, зростають такі трав'янисті рослини: *Lathraea squamaria*, *Glechoma hederacea*, *Achillea millefolium*, *Salvia officinalis*, *Galium verum*, *Chamaecytisus albus*, *Echium vulgare*, *Elymus repens* та інші.

Таблиця 1

Чисельність морфологічних форм *Linum flavum* L.
в межах природної популяції (заказник «Вербецькі Товтри»,
Кам'янець-Подільського району, Хмельницької обл.)

Рік дослідження	Довгостовпчикова форма		Короткостовпчикова форма	
	Ділянка № 1	Ділянка № 2	Ділянка № 1	Ділянка № 2
2017	12	30	23	30
2018	16	34	23	31
2019	22	40	25	43
2020	6	21	9	19

Аналіз співвідношення морфологічних форм у 2017 р. показав їх однакову кількість – по 30 особин (50%) коротко- і довгостовпчикових. У 2018 р. переважали довгостовпчикові форми – 34 (52,3%), короткостовпчикових нараховувалось 31 (47,7%). Незначні розбіжності у кількості довгостовпчикових і короткостовпчикових форм

спостерігалися у 2019 (40 і 43 особини відповідно) і у 2020 роках (21 і 19 особин відповідно).

У результаті дослідження структури популяцій (співвідношення морфологічних форм) гетеростильного *L. flavum* встановлено, що в обох досліджуваних ценопопуляціях у 2020 р. сильно скоротилась загальна кількість рослин виду. На ділянці 1 виявлено зміни співвідношення різних форм в бік збільшення чисельності короткостовпчикової форми. На ділянці 2 відмічено практично однакове співвідношення дистильних форм за усі роки досліджень, що є нормою і свідчить про відсутність порушень насінневої продуктивності. Отримані дані свідчать про значні коливання чисельності рослин дослідженого виду у різні роки.

Отже, у вирішенні проблеми статевої диференціації видів важливими є відомості щодо поширення цього процесу серед рослин різних життєвих форм, а також взаємозв'язку з конкретними екологічними умовами їх існування.

Література

1. Демянова Е.И. О полиморфизме некоторых гетеростильных растений лесостепного Зауралья. *Вестник Пермского университета*. 2014. № 2. С. 10–18.
2. Дмитрах Р.І. Завдання й методи досліджень статевої диференціації популяцій трав'яних видів рослин. *Наукові основи збереження біотичної різноманітності*. 2013. Том 4(11). № 1. С. 21–28.
3. Колдар Р.І. Репродуктивна здатність рослин *Cercis canadensis* L. як коефіцієнт пластичності виду. *Вісник КНУ ім. Тараса Шевченка*. 2009. № 3. С. 27.
4. Меликьян А.П. Половой полиморфизм. Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. Т.3. Системы репродукции. Мир и семья. 2000. С. 73–75.
5. Оптасюк О.М. Статевий поліморфізм видів роду *Linum* L. у флорі України. Збірник наук. праць за матер. міжн. наук.-практ. конф. 2016. № 6. С. 236-239.

Т.К. Костюкєвич

*Одеський державний екологічний університет,
м. Одеса, Україна
kostyukevich1604@i.ua*

ОЦІНКА ВПЛИВУ СУЧАСНИХ ЗМІН КЛІМАТУ (RCP4.5) НА АГРОКЛІМАТИЧНІ УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ В СХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Сьогодні кукурудза є однією з найважливіших сільськогосподарських культур, унікальність якої полягає в різнобічних напрямках використання зерна й зеленої маси. Це обумовлено її високою врожайністю і відсутністю проблем у вирощуванні. За розмірами посівної площі вона посідає друге місце в Україні після озимої пшениці та ранніх ярих культур і відіграє значну роль у зерновому балансі країни [1-2]. Однак, для забезпечення необхідною кількістю біомаси, її виробництво має досягти високих показників ефективності.

Збільшення продуктивності сільськогосподарських культур нерозривно пов'язане з проблемою оцінки агрокліматичних ресурсів території і раціональним розміщенням посівів. Зміна умов клімату неминуче тягне за собою зміну продуктивності сільськогосподарських культур та необхідність нової оцінки можливості їх розміщення, обробітку та раціонального використання змінених агрокліматичних ресурсів.

Одним із найпростіших методів відображення можливих змін у кліматичному режимі будь-якої метеорологічної величини є порівняння з минулими даними [3], зокрема, середніми багаторічними величинами за базовий період.

Глобальні кліматичні моделі є основними інструментами, що використовуються для проектування тривалості та інтенсивності змін клімату в майбутньому [4].

Для оцінки змін агрокліматичних ресурсів при можливих змінах клімату було використано сценарій змін клімату в Україні RCP4.5 – (репрезентативні траєкторії концентрації), який являє собою сценарій середнього рівня викидів і концентрацій всього набору парникових газів, аерозолів і хімічно активних газів [4].

Для дослідження впливу кліматичних змін на продуктивність посіву кукурудзи на фоні зміни кліматичних умов нами розглядалися такі варіанти:

- базовий (середні багаторічні дані за період 1991–2010 рр.);
- кліматичні умови періоду – сценарій RCP4.5 (2021–2050 рр.).

Слід зазначити, що вплив зміни клімату на продуктивність посівів кукурудзи розглядався за умов сучасної агротехніки та сучасних сортів культури.

Розглянемо агрокліматичні умови періоду вегетації кукурудзи за умов реалізації сценарію зміни клімату RCP4.5 на території Східного Лісостепу у порівнянні з середньо багаторічними даними (рис.1). Так, початок вегетації культури за умов реалізації сценарію RCP4.5 буде проходити на фоні знижених температур та збільшеної кількості опадів, в середині та наприкінці вегетації очікується значне зменшення опадів, температура очікується в межах норми.

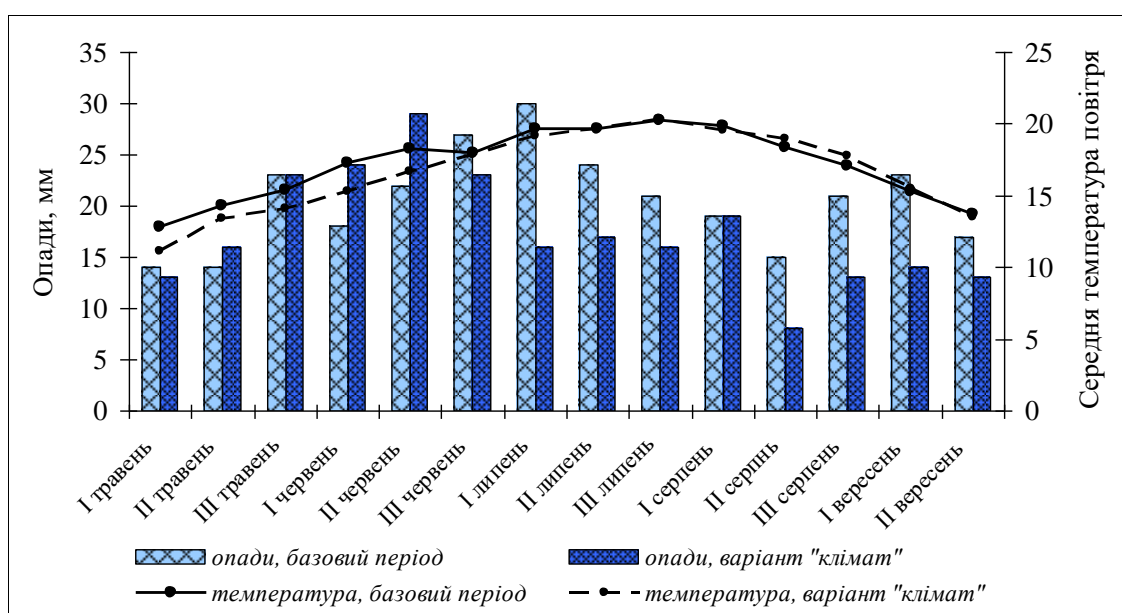


Рисунок 1. Агрокліматичні умови періоду вегетації кукурудзи в Східному Лісостепу за умов зміни клімату (RCP4.5) у порівнянні з базовим періодом

Відповідні зміни температурного режиму вплинули на дати настання фаз розвитку культури. Так, за даними 1991–2010 рр. (базовими), дати сівби майже співпадають з датами переходу температури повітря через 12 °C та спостерігаються в першій декаді травня. За умов реалізації сценарію RCP4.5 дати сівби очікуються пізніше – в другій декаді травня, але також співпадають з датами переходу температури повітря через 12 °C.

За умов реалізації сценарію зміни клімату RCP4.5, поява сходів очікується 28 травня, що на сім днів пізніше, ніж за базових умов. Викидання волоті за середньо багаторічними даними спостерігається 17 червня. За умов реалізації сценарію RCP4.5, на території Східного Лісостепу дата викидання волоті очікується 25 червня, що на вісім днів пізніше, ніж за базових умов (табл. 1).

Таблиця 1

Порівняльна характеристика агрокліматичних умов періоду вегетації кукурудзи за середньо багаторічними даними та за сценарієм RCP4.5

Період	Сходи	Викидання вологи	Молочна стиглість	Воскова стиглість	Температура, °C		Сума опадів, мм	Тривалість періоду, дні
					середня	активна		
1991–2010	21.05	17.06	13.08	30.08	18,3	1852	220	101
2021–2050	28.05	28.06	22.08	12.09	17,8	1907	190	107
Різниця	+7	+8	+9	+13	-0,5	+55	-30	+6

Молочна стиглість кукурудзи за середньо багаторічними даними спостерігається 13 серпня. За умов реалізації сценарію зміни клімату RCP4.5 дата настання молочної стиглості очікується 22 серпня, що на дев'ять днів пізніше, ніж за базових умов. Воскова стиглість кукурудзи за середньо багаторічними даними спостерігається 30 серпня. За умовами сценарію RCP4.5 дата настання воскової стиглості очікується 12 вересня, що на тринадцять днів пізніше, ніж за базових умов (табл. 1).

В цілому тривалість періоду сходи – воскова стиглість кукурудзи за умов зміни клімату за сценарієм RCP4.5 у порівнянні з базовими умовами збільшиться на шість днів. При цьому, за рахунок знижених температур на початку вегетації, можливо очікувати зниження середньої температури за цей період до 17,8 °C, що на 0,5 °C нижче, ніж за базових умов.

Сума активних температур, що накопичується за цей період за середньо багаторічними даними становить 1852 °C, що на 55 менш, ніж очікується за умовами сценарію RCP4.5. Середня багаторічна сума опадів становить 220 мм, за умовами сценарію RCP4.5 слід очікувати значного зменшення – до 190 мм.

Таким чином, можна зробити висновок, що за умов реалізації сценарію зміни клімату RCP4.5 умови вегетації кукурудзи на території Східного Лісостепу будуть проходити на фоні знижених температур на початку вегетації у порівнянні з середньо багаторічними даними. Очікується зменшення та перерозподіл кількості опадів – збільшення на початку вегетації та значне зменшення наприкінці періоду. За таких умов очікується збільшення тривалості періоду вегетації на фоні збільшення суми активних температур.

В цілому, умови вирощування кукурудзи на території Східного Лісостепу України обумовлено сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами, але зміни клімату призведуть до змін агрокліматичних умов вегетаційного періоду кукурудзи, що спричинить необхідність адаптації до цих змін.

Література

1. Костюкевич Т.К. Перспективы выращивания кукурузы в Украине в условиях изменения климата. Перспективы развития агропромышленного комплекса: региональные и межгосударственные аспекты: материалы международной научно-практической конференции (Новосибирск, 14-15 ноября 2018 г.). Новосибирск, 2018. С. 261–264.
2. Фірсова Ю.В., Костюкевич Т.К. Оцінка мінливості врожайності зерна кукурудзи в умовах Сумської області: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Рубіновські читання» / Редкол.: В.П. Карпенко (відп. ред.) та ін. Уманський НУС: Редакційно-видавничий відділ, 2020. С. 28–29.
3. Полевой А.Н. Прикладное моделирование и прогнозирование продуктивности посевов. Л.: Гидрометеиздат, 1988. 318 с.
4. Climate Change 2013: The Physical Science Basis / T.F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor [et al.] / Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, 2013. 1535 p. URL: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>

В.О. Котвіцький, Л.К. Тичина

*Поліський національний університет, м. Житомир
kaf-zag-lis09@ukr.net*

СУЧАСНИЙ САНІТАРНИЙ СТАН СОСНОВО-ДУБОВИХ НАСАДЖЕНЬ ДП «ЖИТОМИРСЬКЕ ЛГ» ТРИГІРСЬКОГО ЛІСНИЦТВА

Ріст та розвиток лісових насаджень, особливо штучного походження, в залежності від видового складу, умов місцезростання і кліматичних факторів супроводжується комплексом хвороб та шкідників, що за відповідних умов можуть суттєво знизити їхню продуктивність чи, навіть, викликати їх загибель [1; 3; 5].

При проведенні детального обстеження в сосново-дубових насадженнях ДП «Житомирське ЛГ» Тригирського лісництва були закладені 6 пробних площ.

Пробні площі закладались площею 0,25 га переважно прямокутної форми, загальна чисельність дерев на пробній площі складала в межах 200 дерев.

На пробних площах проводився облік дерев за породами й ступенями товщини з віднесенням кожного дерева до категорії стану згідно Санітарних правил у лісах України.

Проводячи аналіз результатів досліджень на пробних площах, можна сказати, що найбільшої шкоди насадженням завдають такі хвороби: в перші роки після створення лісових культур шюте та іржа сосни звичайної, борошниста роса дуба, в молодняках та інколи в першому класі середньовікових насаджень часто зустрічається коренева губка. У віці жердняків у соснових насадженнях зустрічається смоляний рак до проведення прохідної рубки, а в деяких випадках проводяться вибіркові санітарні рубки. У пристигаючих, стиглих та перестійних насадженнях зустрічається поодинокі соснова губка, на дубі звичайному зустрічається поперечний рак та несправжній дубовий трутовик, всі інші хвороби зустрічаються поодинокі і великих масштабів не набувають.

На даний час найбільшої загрози сосновим насадженням несуть верхівковий короїд, з інших ентомошкідників найбільше поширені великий та малий сосновий лубоїд, який прогресує в ослаблених насадженнях кореневою губкою, та насадженнях, що піддалися впливу несприятливих погодних умов і пожеж. Спалахів хвоєгризучих шкідників не зареєстровано. Решта видів шкідників трапляються дуже рідко і загрози погіршення санітарного стану насаджень не несуть [2; 4; 6].

Характеристика санітарного стану соснових насаджень на пробних площах наведена в таблиці 1.

Таблиця 1

Санітарний стан насаджень та їх ушкодженість хворобами та шкідниками

№ п/п	Склад насаджень	Вік	Повнота	Порода	Кількість дерев	Розподіл дерев з а категоріями стану, %						Індекс пошкодження, %	Поширення хвороби, %	Заселеність шкідниками, %
						1	2	3	4	5	6			
1	10С+Д	45	0,7	Сосна	220	54,8	26,5	9,5	5,4	2,9	1,6	1,8	7,0	3,0
				Дуб	12	45,4	36,4	18,2	-	-	-	1,7	-	-
2	10С	40	0,7	Сосна	214	57,5	29,1	7,9	4,7	0,8	-	1,6	4,0	2,0
3	8С2Д	70	0,6	Сосна	192	52,5	23,4	11,6	7,6	3,2	1,7	2,0	4,7	2,0
				Дуб	15	60,4	24,6	12	8	-	-	1,7	-	-
4	7С3Д	65	0,6	Сосна	205	52	29,6	9,2	5,1	3,1	1,0	1,8	5,0	-
				Дуб	32	52	27,8	12	4,2	4	-	1,8	-	-
5	10С+Д	70	0,6	Сосна	185	48,3	22,5	13,9	7,5	5,4	2,8	2,1	12,0	7,0
				Дуб	15	66,2	27,1	16	9	-	-	1,8	-	-
6	8С2Д	30	0,7	Сосна	196	53,4	15,2	13,0	6,4	7,2	4,1	2,1	6,0	3,0
				Дуб	48	45,5	36,4	13,6	4,5	-	-	1,8	-	-

Як видно з даних таблиці 1, всі ділянки, в яких проводилось детальне обстеження, є ослабленими, хоча відсоток здорових дерев головної породи є більшим у змішаних насадженнях. Отже, звідси можна зробити висновок, що складні насадження є більш стійкими до пошкодження хворобами і шкідниками, а зниження показника індексу стану пояснюється віком стиглості супутніх порід берези, осики, які при його досягненні стають менш стійкими до зараження хворобами й пошкодження шкідниками.

Індекс санітарного стану соснових насаджень коливається в межах 1,6 до 2,1.

Розповсюдження ушкоджень збудниками хвороб досягає 12 %, а заселеність шкідниками – 7 %.

Насадження сосни, що зростають на пробних площах № 5, 6, є ослабленими, оскільки індекс санітарного стану в них становить 2,1 одиниці. Відповідно і відсоток здорових дерев сосни на цих ділянках є нижчим. Отримані дані підтверджують необхідність проведення в цих насадженнях санітарно-оздоровчих заходів.

Література

1. Воронцов А.И., Семенкова И.Г. Лесозащита. М.: «Лесная промышленность», 1975. 344 с.
2. Негруцький С.Ф. Коренева губка. М.: Лісова промисловість, 1973. 215 с.
3. Олексійєв І.О. Лісогосподарські заходи боротьби з кореневою губкою. М.: Лісова промисловість. 1969. С. 76–79.
4. Падій М.М. Лісова ентомологія. К.: «Вища школа», 1974. 285 с.
5. Черемисинов Н.А., Негруцький С.Ф., Лешновцева Н.Н. Грибы и грибные болезни деревьев и кустарников. М.: Лесная промышленность, 1970. 392 с.
6. Шевченко С.В., Цилюрик А.В. Лесная фитопатология. К.: «Вища школа», 1986. 382 с.

В.А. Кошелев, А.И. Кошелев, Т.В. Захаренко, Е.А. Морозова
Мелитопольский государственный педагогический
университет имени Богдана Хмельницкого

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ СТАРЫХ ПЕСЧАНЫХ И ГЛИНИСТЫХ КАРЬЕРОВ (СЕВЕРНОЕ ПРИАЗОВЬЕ)

Антропогенная трансформация ландшафтов на юге Украины за последние 150-200 лет охватила более 95 % территории региона [1-2]. На смену природным ландшафтам пришли антропогенные (агро-,

техно-, урбо-, селитебные), которые заменили для диких животных природные местообитания. Важным элементом современных ландшафтов юга Украины были небольшие по площади обрывы по берегам рек, лиманов и морей. Их число дополнилось рукотворными карьерами, где проводилась (и ведется) добыча песка, глины, ракушника, гранита и других полезных ископаемых. Высота обрывов в них достигает 5-30 метров, протяженность – от 3 до 1000 м и более, площадь – от нескольких десятков до десятков тысяч кв. метров. Карьеры различаются углом наклона обрывов и склонов, характером и степенью их зарастания древесно-кустарниковой растительностью, наличие или близостью водоемов с пресной водой. Количество карьеров возрастает с каждым годом, но выработанные карьеры забрасываются и остаются «бесхозными», обрывистые стенки разрушаются, дно и пологие стенки зарастают кустарниками и деревьями благодаря явлению анемо- и зоохории.

Изучение состояния карьеров, зооценозов и явления орнитохории в них проводилось нами и в 1999–2020 гг. в Запорожской области. Обследовано 65 карьеров. Проводились многократные учеты диких животных, картирование колоний птиц и нор, оценивалась хозяйственное использование выработанных карьеров, степень их загрязнения строительными и бытовыми отходами. В качестве биоиндикатора состояния старых карьеров были взяты склерофильные птицы-норники, а модельными – песчаные карьеры разного возраста вблизи с. Терпенье Мелитопольского района, расположенные на третьей террасе высокого правого берега р. Молочной и старый глинистый карьер у с. Родионовка Акимовского района (его площадь 120 га). На северной околице с. Терпенье расположены карьеры, площадью 200-5000 кв. м, достигающие глубины 30-50 м. На север к с. Троицкое располагается еще несколько старых заброшенных карьеров, в которых несколько лет назад проводились взрывные работы по уничтожению боеприпасов с военных складов. В старых выработанных карьерах появились и растут отдельные деревья (лох, абрикос, белая акация, шелковица) и кустарники (шиповник, терновник), участки рудеральной растительности (амброзия, дурнишник, лебеда, полынь и др). В старом глинистом карьере у с. Родионовка на обширной площади дна, занятого травянистой растительностью, выпасают крупнорогатый скот. В отдельных карьерах устроены трассы для мотогонок на мотоциклах и квадроциклах, стихийные стрельбища для стрелкового оружия. Все выработанные карьеры как «бесхозные», активно используются местным населением для стихийных свалок строительного и бытового мусора, их засоренность пластиком достигает до 30–50 % от всей площади. Карьеры исключительно

необычны и красивы своим «лунным» видом, разнообразию окраски разных слоев грунта, резвычайно пересеченный рельеф и крутые перепад высот создают пестроту и разнообразие растительности на небольшой территории. В карьерах обитают лисицы, барсуки, зайцы-русаки, белогрудые ежи, ласки, полевки. Свалки мусора привлекают из сел серых крыс, домовых мышей, бродячих и одичавших собак и кошек. В карьерах формируются также уникальные орнитокомплексы с участием видов из экологической группы склерофилов, к которым относятся птицы – норники [2-5], из их сизоворонка внесена в Красную книгу. Ежегодно в карьерах формируются колонии береговой ласточки (до 500-1500 пар ежегодно), золотистой щурки (до 100-250 пар), в их старых норах гнездятся 12-24 других вида птиц [4]. По небольшим балкам между карьерами в кустарниках и на одиночных деревьях гнездится 8-12 видов птиц (пустельга, кобчик, сорока и др.), в соседних лесополосах гнездятся фазан, серая куропатка, ворон, серая ворона, сорока, степной канюк (включен в Красную книгу Украины) и др. На дне глубоких участков карьеров грунтовые воды образуют небольшие водоемы, где размножаются зеленые жабы. Численность птиц-норников, гнездящихся в карьерах, изменяется по годам в 10-30 раз при смене видового состава в 2-3 раза, что связано с климатическими и погодными факторами, режимом использования карьеров, нарушением консортивных связей, когда сокращение численности первичных видов-норников автоматически ведет к сокращению численности вторичных норников. Орнитофауна карьеров в целом бедна (30–36 видов), составляет лишь 5 % от фауны региона, но она представлена специализированными видами-норниками, которые являются важной составной частью биоразнообразия региона, придают ему уникальность и своеобразие. Карьеры разделены между собой участками степи с характерной растительностью, среди которой встречаются редкие виды (тюльпан Шренка, цмин песчаный, горицвет весенний, ирисы, цимбохазма днепровская, ковыль Лессинга, астрогал шерстистоцветковой и др.), а также лекарственные (тимьян ползучий, зверобой продырявленный, шалфей поникающий и др.).

Для сохранения «Терпеньевских карьеров» как уникальных участков антропогенно трансформированного ландшафта, включающих сохранившиеся степные участки, предложено создать здесь ландшафтный заказник местного значения, а в перспективе заказник государственного значения [6]. Площадь планируемого заказника составит 12-15 тысяч га, включая выработанные 4 карьера. С научной точки данный участок интересен и ценен не только сохранением редких и исчезающих видов растений и их сообществ, но и возможностью наблюдать и изучать сукцессионные процессы, в т.ч. под воздействием

антрополических факторов, что позволит разработать пути управления этими процессами. Данная территория, включающая береговые крутосклоны и балки второй и третьей речной террасы, не используется в хозяйственных целях местным населением, кроме разработки новых карьеров. Охрана будущего заказника будет носить преимущественно сезонный характер, на период размножения птиц и цветение степной растительности. Основными негативными для животных и растений факторами в карьерах являются в настоящее время стихийное выжигание растительности весной или во второй половине лета, незаконная вырубка древесных насаждений, бродячие собаки и беспривязные собаки у работников охраны соседних действующих карьеров. Осенняя охота на пушного зверя (лисицу, зайца-русака) проводится на данной территории не интенсивно и мало эффективна, учитывая сложность рельефа. Выпас крупного рогатого скота местное население проводит в балках и карьерах эпизоодически, что не наносит заметного ущерба растительности. Одним из путей увеличения природно-заповедного фонда (по международным нормам его площадь должна составлять не менее 10–12 % территории) может стать создание новых заповедных объектов и расширение площади уже имеющихся на слабо трансформированных участках ландшафтов и взятие их под охрану, что важно для формирования региональной экологической сети как составного элемента ЭКОНЕТ Украины и Европы, а также выявление и заповедование ценных сильно трансформированных участков карьерах. Примером такого подхода может быть объявление заказником местного значения «Корсак-могилы» (Приморский район), бывшее место разработки и добычи железной руды. Перспективным следует считать также обустройство старых карьеров как мест экологического туризма, что уже имеет место на «Елисеевском карьере» в Приморском районе.

Литература

1. Заставний Ф.Д. Географія України. У 2-х книгах. Львів: Світ, 1994. 472 с.
2. Кошелев А.И., Кошелев В.А., Николенко А.Н. Заповедное Приазовье. Мелитополь: Люкс, 2010. 156 с.
3. Горай Л.Ф., Кошелев А.И., Черничко И.И. Золотистая щурка в северо-западном Причерноморье. Современная орнитология. Вып.3, 1992. М.: Наука, 1994. С. 161–171.
4. Кошелев В.О., Матрухан Т.І. Зоокомплекси кар'єрів у Північному Приазов'є: структура, динаміка, збалансоване використання й охорона. Екологія: вчені у вирішенні проблем науки, освіти і практики. (Тез міжнар. конф.). Житомир, 2010. С. 98–99.
5. Маловичко Л.В., Константинов В.М. Сравнительная экология птиц норников: экологические адаптации. Ставрополь-Москва: Изд-во Ставропольского гос. ун-та, 2000. 288 с.

6. Кошелев А.И., Пересадько Л.В., Кошелев В.А., Писанец А.М. О необходимости создания ландшафтного заказника местного значения «Песчаные карьеры» на юге Запорожской области. Нові вимири сучасного світу, Т. 1. (Зб. Матер. УІ між нар. наук. Інтернет-конф.). Мелітополь: Вид-во МДПУ, 2011. С. 30–33.

*А.А. Кравчук, О.В. Горобець
Поліський національний університет, м. Житомир
kraann9@gmail.com*

ОРГАНІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО ЯК ПЕРСПЕКТИВА СТАЛОГО РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Житомирська область є досить сприятливою для ведення багатогалузевого сільського господарства, оскільки має гарне географічне положення, достатні запаси водних і земельних ресурсів, задовільні ґрунтово-кліматичні умови, необхідний трудовий і науковий потенціал. Проте недооцінка природного чинника в розвитку сільського господарства, застосування техногенного підходу, в основу якого було покладено механізацію, меліорацію та хімізацію, призвели до появи багатьох негативних наслідків – деградації і забруднення земель, зниження їх природної родючості, забруднення поверхневих і підземних вод, продукції рослинництва і тваринництва, погіршення здоров'я населення, у тому числі сільського, яке вимушене вживати забруднену воду і продукти харчування.

Традиційне ведення сільськогосподарського виробництва спричиняє появу багатьох негативних зовнішніх ефектів.

Для галузі рослинництва характерними є [1, с. 81]:

- знищення родючого шару ґрунтів, ерозія, надмірне зволоження чи осушення, зниження рівня ґрунтових вод (внаслідок проведення меліорації);
- розвиток ерозійних процесів, збільшення концентрації важких металів у ланцюгах живлення (внаслідок проведення оранки та обробки ґрунту);
- хімічне, механічне та акустичне забруднення атмосфери, забруднення довкілля рідкими нафтопродуктами, ущільнення ґрунту (внаслідок використання сільськогосподарської техніки);
- збільшення в рослинах концентрації нітратів і важких металів, які потім передаються по ланцюгах живлення, забруднення ґрунтів і водних джерел надлишковою кількістю добрив; евтрофікація водойм;

забруднення повітря, водних і земельних ресурсів шкідливими хімічними речовинами, зменшення біорізноманіття (внаслідок внесення мінеральних добрив та хімічних засобів захисту рослин);

– втрата частини продукції, що покращує умови живлення для шкідників; втрата частини родючого ґрунту, що вивозиться з врожаєм та на колесах техніки, загибель тварин в результаті роботи техніки (в процесі збирання продукції рослинництва);

– забруднення довкілля шкідливими речовинами, що виділяються в процесі сушіння і переробки рослинної продукції, утворення великої кількості органічних відходів, втрата продукції при зберіганні (в процесі сушки, очистки, зберігання та переробки рослинної продукції).

Негативні екстерналиї, які виникають у галузі тваринництва [1]:

– забруднення земельних і водних ресурсів органічною масою, продуктами розкладу і гниття великої кількості екскрементів, забруднення атмосфери шкідливими газами, що утворюються у процесі життєдіяльності тварин і розкладання гною, деградація та ерозія ґрунтів на пасовищах (в процесі утримання та під час випасання тварин);

– забруднення земель, поверхневих і підземних вод стічними водами, які містять велику кількість забруднюючих речовин (хвороботворні організми, гормони, антибіотики, інші лікувальні та дезінфікуючі засоби); забруднення атмосфери пилом, що утворюється при підготовці та транспортуванні кормів; необхідність використання великої кількості води з водних об'єктів (в процесі миття тварин, посуду і апаратури, очищення і дезінфекції приміщень, підготовки кормів).

Як зазначалось вище, суттєвий негативний екологічний вплив сільського господарства полягає у застосуванні мінеральних добрив та пестицидів. Проаналізуємо ситуацію, що склалася в Житомирській області (табл. 1).

Як видно з таблиці, протягом останніх п'яти років обсяги внесення мінеральних добрив щорічно збільшувалися і в 2019 р., порівняно з базовим, 2015 р., – майже на 75 %. Натомість внесення органічних добрив на 1 га посівної площі залишається недостатнім і в 2019 р. порівняно з 2015 р. зменшилося на 16,7 %. За період, що розглядається, збільшилася площа посівів, удобрених мінеральними добривами: у 2019 р. порівняно з 2015 р. – майже на 19 %. Спостерігалось збільшення площі посівів, удобрених органічними добривами, що є позитивним явищем, оскільки правильне застосування таких добрив поліпшує природну родючість ґрунту, не забруднюючи при цьому продукцію рослинництва. Викликає занепокоєння збільшення площі посівів, оброблених пестицидами. Так, у 2019 р. вона зросла, порівняно з 2015 р., майже на 50 %. При цьому площа, на якій були застосовані біологічні засоби захисту рослин, складала лише 0,1 % від площі, обробленої пестицидами.

Таблиця 1

Застосування добрив і пестицидів у Житомирській області
за 2015–2019 рр.

	Роки					Відхилення, %	
	2015	2016	2017	2018	2019	2019 р. до 2015 р.	2019 р. до 2018 р.
Внесення мінеральних добрив на 1 га посівної площі с.-г. культур (у поживних речовинах), кг	75	87	104	116	131	74,7	12,9
Площа с/г культур, удобрена мінеральними добривами, тис. га	469,7	481,2	549,7	565,9	558,1	18,8	-1,4
Внесення органічних добрив на 1 га посівної площі с.-г. культур, т	0,6	0,8	0,5	0,5	0,5	-16,7	0,0
Площа с.-г. культур, удобрена органічними добривами, тис. га	17,3	24,2	22,3	35,9	38,8	124,3	8,1
Площа, на якій застосовувались пестициди, тис. га	361,0	433,1	496,3	547,7	540,4	49,7	-1,3

Джерело: розраховано за даними Головного управління статистики в Житомирській області

Найбільший обсяг пестицидів у розрахунку на 1 га, було внесено під цукровий буряк (5 кг); коренеплоди та бульби їстівні (4,6 кг); культури овочеві відкритого ґрунту (2,8 кг) [2].

Ще однією серйозною проблемою в Житомирській області є накопичення заборонених і непридатних пестицидів і агрохімікатів. Станом на початок 2020 р. в області налічується 128 складів, розташованих у 16 із 23 районів, де зберігається 599 т таких засобів. При цьому 78 % складів зберігання пестицидів знаходяться в незадовільному стані. Така ситуація є надзвичайно небезпечною, оскільки призводить до забруднення усіх компонентів довкілля.

Кардинальним вирішенням проблеми негативного екологічного впливу інтенсивного сільськогосподарського виробництва на природне середовище і здоров'я людей є розвиток органічного рослинництва і тваринництва, яке виключає застосування штучних добрив, пестицидів та ГМО. Воно не завдає шкоди довкіллю, оскільки підтримує природні процеси, що передбачає: використання ґрунтоохоронних технологій і

методів, контроль над шкідниками та захворюваннями рослин за допомогою біологічних засобів, повернення поживних речовин у ґрунти шляхом утилізації органічних відходів.

У Житомирській області вже є 8 підприємств, що займаються органічним виробництвом. Першим господарством стало ПП «Галекс-Агро», яке поєднує органічне рослинництво і тваринництво. Органічна продукція підприємства відповідає стандартам Bio Suisse. Досвід цього і подібного підприємств свідчить про те, що завдяки використанню органічних технологій підвищується природна родючість ґрунту, підтримується оптимальний баланс поживних речовин, що сприяє збільшенню врожайності та покращенню якості продукції рослинництва і тваринництва. Широке впровадження органічного виробництва буде мати позитивні екологічні (збереження довкілля), економічні (зниження виробничих витрат, збільшення конкурентоспроможності продукції) і соціальні ефекти (покращення здоров'я населення, поява додаткових робочих місць).

Література

1. Полковниченко С.О. Екологічні екстерналії сільськогосподарської діяльності. *Науковий вісник Полісся*. 2016. № 4 (8), ч. 1. С. 79–84.
2. Застосування пестицидів під урожай сільськогосподарських культур 2019 року: повідомлення Головного управління статистики в Житомирській області. URL: <http://www.zt.ukrstat.gov.ua/>
3. Екологічний паспорт Житомирської області за 2020 р. URL: <http://ecology.zt.gov.ua/Ekopasport%202020.pdf>

В.В. Красовський, Т.В. Черняк
Хорольський ботанічний сад
horolbotsad@gmail.com

ОПИС КОЛЕКЦІЇ СУБТРОПІЧНИХ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР ХОРОЛЬСЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ

Через глобальне потепління та поступове зміщення агрокліматичних зон на північ вагоме місце серед перспективних для упровадження в практику садівництва Лісостепу України стали займати такі субтропічні види як *Asimina triloba* L., *Punica granatum* L., *Zizyphus jujuba* Mill., *Ficus carica* L., *Cudrania tricuspidata* (Carriere) Bureau ex Lavallee, *Amygdalus communis* L., *Mespilus germanica* L., *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., *Pistacia vera* L., *Diospyros virginiana* L.,

Diospyros lotus L. Саме ці види є найбільш цінними об'єктами ретельного дослідження їх росту, розвитку та плодоношення в Хорольському ботанічному саду.

Зібрана упродовж 22 років колекція субтропічних плодкових культур входить до науково-дослідної бази установи, вище перелічені види з урахуванням сучасної методології досліджуються як інтродукційні популяції. Усі рослини колекції вирощені з насіння за винятком *P. granatum* та *F. carica*, які розмножували способом вкорінення живців. Систематика рослин колекції субтропічних плодкових культур Хорольського ботанічного саду наведена в таблиці 1.

У 2014 році на території наукової зони ботанічного саду на площі 0,26 га по типу відкритого ґрунту закладено ознакову колекцію сад субтропічних плодкових культур [3].

Таблиця 1

Систематика рослин субтропічних плодкових культур
Хорольського ботанічного саду

№ з/п	Порядок	Родина	Рід	Вид
1	<i>Magnoliales</i>	<i>Annonaceae</i> DC.	<i>Asimina</i> L.	<i>Asimina triloba</i> L.
2	<i>Myrtales</i>	<i>Lythraceae</i> J. St-Hil.	<i>Punica</i> L.	<i>Punica granatum</i> L.
3	<i>Rhamnales</i>	<i>Rhamnaceae</i> R. Br.	<i>Zizyphus</i> Mill.	<i>Zizyphus jujuba</i> Mill.
4	<i>Rosales</i>	<i>Moraceae</i> Link	<i>Ficus</i> L.	<i>Ficus carica</i> L.
5	<i>Rosales</i>	<i>Moraceae</i> Link	<i>Cudrania</i> Trécul	<i>Cudrania tricuspidata</i> (Carriere) Bureau ex Lavallee
6	<i>Rosales</i>	<i>Rosaceae</i> Juss.	<i>Prunus</i> L.	<i>Amygdalus communis</i> L.
7	<i>Rosales</i>	<i>Rosaceae</i> Juss.	<i>Mespilus</i> L.	<i>Mespilus germanica</i> L.
8	<i>Sapindales</i>	<i>Rutaceae</i> JUSS.	<i>Citrus</i> L.	<i>Poncirus trifoliata</i> (L.) Raf.
9	<i>Sapindales</i>	<i>Anacardiaceae</i> R.BR.	<i>Pistacia</i> L.	<i>Pistacia vera</i> L.
10	<i>Ericales</i>	<i>Ebenaceae</i> Guer.	<i>Diospyros</i> L.	<i>Diospyros virginiana</i> L.
11	<i>Ericales</i>	<i>Ebenaceae</i> Guer.	<i>Diospyros</i> L.	<i>Diospyros lotus</i> L.

В основу побудови ботанічної колекції покладено еколого-систематичний принцип, для ландшафтної композиції використано регулярний стиль [2]. У результаті такої композиційної організації великі однорідні групи окремих видів, які зростають суцільними рядами, завдяки зімкненості, забезпечують перехресне запилення рослин, що сприяє плодоношенню. Посадка у регулярному стилі полегшує догляд за рослинами, створює зручність у веденні прикладних досліджень, а саме: маркуванні особин, біоекологічному та

морфологічному порівнянні рослин у межах виду, відбору форм із поліпшеними помологічними характеристиками, формуванню крон, а також улаштуванні поливу та виконанні заходів по захисту рослин від несприятливих погодних умов у зимовий період.

Кількісні та морфометричні показники рослин саду субтропічних плодкових культур (суцільний перелік насаджень проведено у вересні 2020 року) наведено в таблиці 2.

Крім рослин, що згідно розробленої схеми на даний час зростають на території саду субтропічних плодкових культур у насадженнях рядами, а це 153 шт. дерев і кущів та на розсаднику на цій же території (563 шт.), з південного заходу, за огорожею саду субтропічних плодкових культур, зростає 3 дерева *A. communis forma amara* DS та 7 дерев *Z. jujuba*.

Таблиця 2

Кількісні та морфометричні показники рослин
саду субтропічних плодкових культур

№ з/п	Вид	Загальна кількість рослин, (шт.)		Вік рослин (років)	Висота рослин, (м)
		В рядах	Розсадник		
1	<i>A. triloba</i>	43	88	4–13	2,0–3,0
2	<i>P. granatum</i>	6	1	6	0,7–1,0
3	<i>Z. jujuba</i>	50	40	5–9	1,2–2,5
4	<i>F. carica</i>	8	24	5	0,5–1,2
5	<i>C. tricuspidata</i>		103	1	
6	<i>A. communis forma amara</i> DS	3	84	7	2,0–4,5
7	<i>M. germanica</i>	5		4	1,0–1,7
8	<i>C. trifoliata</i>	10		3	0,3–0,5
9	<i>P. vera</i>		97	2	0,2–0,4
10	<i>D. virginiana</i>	28	126	13	2,0–3,5

На колекційній ділянці Хорольського ботанічного саду що йменується плодвий сад висадженого у регулярному стилі 5 рослин *M. germanica*, 8 рослин *P. vera* та 20 рослин *A. communis forma amara* DS, а у райському саду у пейзажному стилі – 9 дерев *A. communis forma amara* DS і один кущ *F. carica* [1]. На клумбових насадженнях ботанічного саду у дубовому гаю подібно зеленої загорожі висаджено – 25 кущів *Z. jujuba*. На розсаднику в дубовому гаю зростає 76 рослин *A. communis forma amara* DS. Крім цього на прибудинковій території багатоквартирного будинку однієї із центральних вулиць м. Хорола ботанічний сад також експонує субтропічні плодкові культури.

На зазначеній ділянці зростає *A. triloba* – 57 дерев, *P. granatum* – 3 кущі, *Z. jujuba* – 25 дерев, *F. carica* – 13 кущів, *A. communis forma dulcis* DS – одне дерево, *D. virginiana* – 29 дерев та кущів, *D. lotus* – 5 дерев.

Всі рослини колекції субтропічних плодкових культур закладені на добре освітлених ділянках, спосіб накопичення колекційного матеріалу – цілеспрямована заготівля насіння та живців. Колекція дає можливість вивчати та зберігати інтродуковані види *ex situ*.

Література

1. Красовський В.В., Черняк Т.В. Використання субтропічних плодкових інтродуцентів у формуванні експозиції «Райський сад» Хорольського ботанічного саду. Науково-організаційні підходи до використання сучасних принципів ландшафтного дизайну у формуванні експозицій заповідних парків України: Всеукраїнський науково-практичний семінар. Збірка наукових статей. Полтава «Дивосвіт» 2018 р. С. 56–60.
2. Красовський В.В. Регулярний стиль як ландшафтне рішення колекції субтропічних плодкових культур у Хорольському ботанічному саду [Електронний ресурс]. Електронний науковий фаховий журнал *Наукові доповіді національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2014 р. Київ. № 43 (лютий). URL: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Nd_2014_1_5.pdf.
3. Красовський В.В. Теоретичні основи створення колекції субтропічних плодкових культур у Хорольському ботанічному саду [Електронний ресурс]. Електронний науковий фаховий журнал *Наукові доповіді національного університету біоресурсів і природокористування України*. Київ, 2014. № 46.

О.Л. Кратюк, М.П. Бовсуновський
Поліський національний університет, м. Житомир
deneshi_ks@ukr.net

ЕЛЕКТРОФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КУЛЬТУР СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ ДП «ЛУГІНСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» (ОСІННІЙ АСПЕКТ)

Домінуючою деревною породою на території Центрального Полісся є сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.). У регіоні здебільшого поширені чисті та змішані, з переважанням сосни звичайної, насадження. На чисті соснові деревостани припадає 71,0 % від їх загальної площі, що свідчить про домінування соснових монокультур. Це пояснюють

двома обставинами: наявністю значних площ бідних піщаних ґрунтів, а також тим, що протягом певного часу в лісовідновленні надавали перевагу саме чистим сосновим культурам. Останнє, водночас, пояснюють тим, що чисті соснові деревостани є більш продуктивними [2]. За таких умов необхідно проводити постійний моніторинг стану соснових насаджень для завчасного попередження впливу чинників, що негативним чином впливають на лісові насадження. Вивчення діелектричних показників наразі стає невід'ємним елементом таких досліджень у лісівництві [4, 7]. Зокрема електрофізіологічні методики застосовують для вивчення стану молодих соснових насаджень, їх реакції на ураження сосновим вертуном (*Melampsora pinitorqua* (Br.) Rostr) [5], шютте звичайним (*Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chevall) [6], опеньком осіннім (*Armillariella mellea* (Fr. ex Vahl.) Karst.) [1] тощо.

Дослідження електрофізіологічних показників сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) (імпеданса (R) та поляризаційної ємності (C)) проводили у жовтні 2020 року на території Липницького лісництва ДП «Лугинське лісове господарство» Житомирського обласного управління лісового і мисливського господарства. Тимчасові пробні площі (ТПП) закладали у кв 2 в умовах свіжого дубово-соснового субору (B_2 -дС). Вимірювання діелектричних показників провели на трьох ТПП. Насадження на дослідних ділянках створено у 2016 році за схемою 4 ряди *Pinus sylvestris* та 1 ряд дуба звичайного (*Quercus robur* L.).

Діелектричні показники дерев *Pinus sylvestris* визначали за допомогою портативного переносного аналогового приладу Ф4320. Вимірювання проводили на частоті 1 кГц. Щуп з електродами, відстань між якими 2 см, вводили у рослину на рівні кореневої шийки за методикою Г.Т. Криницького [3].

У період переходу до стадії спокою (осінній період) коефіцієнти варіації для діелектричних показників на ТПП коливалися у вузьких межах. Для поляризаційної ємності це 23,0–24,2 %, а для імпеданса у дещо ширших – 24,6–35,6 %. Поляризаційна ємності на дослідних ТПП№ 1–ТПП№ 3 коливалася у межах $15,37^{±0,82}$ – $18,60^{±0,95}$ нФ. Встановлено достовірну різницю показників поляризаційної ємності на ТПП№ 1–ТПП№ 3 ($F_{\text{факт}} = 5,14 > F_{0,95}(1; 39) = 4,09$) та ТПП№ 2–ТПП№ 3 ($F_{\text{факт}} = 6,62 > F_{0,95}(1; 39) = 4,09$). Натомість не існує достовірної різниці між цим показником на ТПП№ 1–ТПП№ 2 ($F_{\text{факт}} = 0,06 < F_{0,95}(1; 39) = 4,09$). Значення імпеданса у період переходу до стану спокою встановили у межах $10,68^{±0,62}$ – $14,38^{±1,14}$ кОм. Також встановлено, що показники імпеданса на ТПП№ 1 та ТПП№ 2 достовірно не відрізняються ($F_{\text{факт}} = 0,43 < F_{0,95}(1; 39) = 4,09$), проте між показниками на ТПП№ 1–ТПП№ 3 та ТПП№ 2–ТПП№ 3 за результатами одно факторного дисперсійного аналізу існує достовірна

різниця, відповідно ТПП№ 1–ТПП№ 3 ($F_{\text{факт}} = 5,78 > F_{0,95}(1; 39) = 4,09$) та ТПП№ 2–ТПП№ 3 ($F_{\text{факт}} = 8,10 > F_{0,95}(1; 39) = 4,09$). У порівнянні з літнім періодом на всіх тимчасових пробних площах показники поляризаційної ємності зменшилися, а імпеданса – зросли.

Таким чином проходження процесів життєдіяльності в осінній період має свої особливості на кожній з тимчасових пробних площ, що потребує подальших наших досліджень.

Література

1. Дерев'янчук Ю.Л., Заїка В.К. Морфологічна реакція дерев сосни звичайної, уражених опеньком осіннім. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2011, т. 21, № 19. С. 18–24.
2. Жуковський О.В., Зборовська О.В. Структура соснових насаджень Житомирського Полісся. *Науковий вісник УкрДЛТУ*. 2013, т. 23, № 3. С. 49–54.
3. Криницький Г.Т. Про методикку використання електрофізіологічних показників для визначення життєздатності деревних рослин. *Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна*. 1992, т. 23. С. 3–10.
4. Криницький Г.Т. Електрофізіологічні дослідження деревних рослин в Україні. *Фізіологія рослин в Україні на межі тисячоліть*. 2001, т. 2. С. 233–237.
5. Рибак Ю.Л. Електрофізіологічні показники уражених сосновим вертуном дерев сосни звичайної в умовах Західного Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2012, т. 22, № 12. С. 42–48.
6. Рибак Ю.Л., Заїка В.К. Зміна електрофізіологічної активності у дерев сосни звичайної, уражених шютте звичайним. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2013, т. 23, № 2. С. 90–96.
7. Чемерис І.А. Фітоіндикація стану навколишнього природного середовища з використанням електрофізіологічних методів. *Доповіді Національної академії наук України*. 2008. № 2. С. 186–191.

В. Кривий

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ БДЖІЛЬНИЦТВА В УМОВАХ АГРОКЛІМАТИЧНИХ ЗОН УКРАЇНИ

Застосування інноваційних технологій у аграрному виробництві вимагає всебічного залучення новітніх технічних засобів, фахівців і науковців різних профілей спеціалізації за для тісної співпраці науки з

виробництвом для впровадження наукових розробок і навчання працівників в галузі бджільництва ефективного застосуванню даних технологій та методик.

Впровадження нових та сучасних засобів інформатизації у виробництво меду, надає можливість виробникам контролювати процеси виробництва меду на своїй бджолиній пасіці, і своєчасно контролювати механізми її роботи за рахунок інтелектуального механізму, який є розміщений у кожному вулику. За показниками приладів можна визначити: температуру, вологість, вагу вулика, швидкість руху бджіл і цю всю інформацію виробник-бджоляр може отримувати на свій комп'ютер або смартфон у режимі онлайн.

Сучасний ринок продукції бджільництва вимагає нагального вирішення питань його розвитку, передбачаючи певні елементи Євроінтеграції в Україні, а саме: створення сприятливого бізнес-середовища для підприємців, залучення інвестицій, спрощення та сприяння входженню вітчизняних підприємців на міжнародний ринок; забезпечення продовольчої безпеки; розробки інноваційних продуктів та технологій; забезпечення екологічної стабільності країни; задоволення стратегічних потреб країни у споживанні якісної аграрної продукції. Тому виробництво продукції бджільництва високої якості, як складова державної стратегії конкурентоспроможного аграрного сектору повинно формуватися на якісно новому рівні з врахуванням досягнень науково-технічного прогресу [1–2].

До топ-п'яти країн – найбільших виробників меду за період 2016–2020 рр. належать Китай, Аргентина, Україна, В'єтнам та Індія. ЄС є найбільшим імпортером меду в світі: близько 50 % від загально-світового імпорту припадає на країни ЄС. Серед європейських країн, найбільші обсяги даного продукту імпортують Німеччина (13 %), Франція (6 %), Великобританія (6 %), Бельгія (4 %), Іспанія (4 %) і Польща (4 %).

Країни ЄС одні з найбільших споживачів меду у світі, середній показник споживання меду за останніми даними становить 0,65 кг на людину за рік, у той час як загальносвітовий показник становить 0,22 кг. США – другий найбільший імпортер меду, що купує 26,3 % від загального світового обсягу імпорту. У цій країні збільшення внутрішнього споживання лише на 30 % забезпечується за рахунок виробництва меду всередині країни, і більш ніж на 70 % – за рахунок імпортних поставок [3].

Однак, в умовах глобалізації економіки в цілому та продовольчих ринків зокрема, неспроможність відповідності вітчизняним, європейським та міжнародним стандартам якості означає не конкурентоспроможність виробника, що в коротко та середньостроковій

перспективах призведе до зростання основних і трансакційних витрат, зменшення частки ринку та втрати національних споживачів [4].

Актуальність ідей-розробок молодих науковців спрямовується на розвиток галузі бджільництва з використанням декількох суміжних наук, таких як: економіка, агротехнології, екологія, інформаційні технології – що у подальшому забезпечує ефект синергії та призводить до розвитку відповідних галузей знань. Використання та впровадження у виробництво інноваційних технологій дозволяє піднести сільськогосподарське виробництво меду в Україні на новий рівень, забезпечуватиме вихід держави на рівні конкуруючі позиції з передовими аграрними країнами світу [5].

Література

1. Getyal., Malynkal., Diduri. Forecasts of effects of climate change for agricultural production. Збірник тез II Міжнародної науково-практичної конференції «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти», 10-12 квітня 2019 року. ДУ НМЦ «Агроосвіта», Київ. Миколаїв – Херсон, 2019. С. 476–478.
2. Голобородько С.П., Димов О.М. Вплив глобальної зміни клімату на гідротермічні показники в Південному Степу України. Збірник тез II Міжнародної науково-практичної конференції «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти», 10-12 квітня 2019 року. ДУ НМЦ «Агроосвіта», Київ–Миколаїв–Херсон, 2019. 328 с.
3. Dankevych, Y.M. and Dankevych, V.Y. (2015), Association with the EU: prospects and risks for producers and exporters of agricultural products. *Hlobalni ta natsionalni problem economics*, Vol. 7, pp. 29–33.
4. Pîrvuțoiu, I. and Popescu, A. (2011), Analysis of Romania's Honey Market. *Animal Science and Biotechnologies*, Vol. 44, is. 2, pp. 500–503.
5. Vitvitska, O.D. and Kozupitsya, E.S. (2016), Innovative changes and incentives for beekeeping in Ukraine. *Actual problems of innovative economy*, No. 4, pp. 44–48.

І.А. Криволюцький, В.С. Алмашова
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВАТ «ХЕРСОНСЬКИЙ СУДНОБУДІВНИЙ ЗАВОД» НА СТАН НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА М. ХЕРСОНА

Суднобудівні підприємства України за рівнем вимог до екологічної безпеки потребують вживання додаткових заходів зі зниження негативного техногенного впливу виробничих процесів на природне навколишнє середовище й здоров'я людини. За сучасних умов функціонування суднобудівного підприємства супроводжується низкою вимог як до процесу і продукції виробництва, так і до його екологічної безпеки [1].

За сучасних умов функціонування Херсонський суднобудівний завод супроводжується низкою вимог як до процесу і продукції виробництва так і до його екологічної безпеки. Найпершими задачами для Херсонського суднобудівного заводу є скорочення витрат на створення кінцевого продукту, зниження собівартості побудови судна, оновлення застарілої виробничої бази та впровадження нових технологій. Одним із обов'язкових заходів для вирішення означених проблем є розробка і впровадження нових матеріалів та засобів їх з'єднання, зокрема покриттів, з покращеними властивостями, при розробці яких враховано сучасні досягнення у галузі композиційних матеріалів, нанотехнологій, а також комп'ютерного моделювання. Відповідно, розробка таких нових технологій створення матеріалів та покриттів, які враховують потреби галузі суднобудування та сучасні досягнення науки і техніки є актуальною задачею для забезпечення покращенню впливу на навколишнє середовище [4].

Відкрите акціонерне товариство «Херсонський суднобудівний завод» використовує водні ресурси області як з поверхневих, так і з підземних джерел для водокористування та водовідведення. Підземна та поверхнева вода на підприємстві використовується в основному виробництві для гідравлічних випробувань суден, питних цистерн, судових виробів, охолодження зварювального та газорізального обладнання. Виготовляє секції та блоки розміром 16 м на 25,3 м, вагою від 85 т. До 180 т., з використанням мостових кранів вагою від 300 до 100 т. Встановлено механізована лінія збірки плоских секцій розмірами 16 на 16 м фірми «ESAB» (Швеція) з автоматичним зварюванням полотен і набору. Широко застосовується напівавтоматична і автоматична зварка. Після виготовлення секції проводиться її ґрунтовка

для запобігання від корозії. Для транспортування великогабаритних секцій масою до 200 т використовуються спеціальні трейлери.

За сучасних умов функціонування Херсонський суднобудівний завод супроводжується низкою вимог як до процесу і продукції виробництва так і до його екологічної безпеки. Найпершими задачами для Херсонського суднобудівного заводу є скорочення витрат на створення кінцевого продукту, зниження собівартості побудови судна, оновлення застарілої виробничої бази та впровадження нових технологій. Одним із обов'язкових заходів для вирішення означених проблем є розробка і впровадження нових матеріалів та засобів їх з'єднання, зокрема покриттів, з покращеними властивостями, при розробці яких враховано сучасні досягнення у галузі композиційних матеріалів, нанотехнологій, а також комп'ютерного моделювання. Відповідно, розробка таких нових технологій створення матеріалів та покриттів, які враховують потреби галузі суднобудування та сучасні досягнення науки і техніки є актуальною задачею для забезпечення покращенню впливу на навколишнє середовище [3].

Основними джерелами забруднення при експлуатації суднобудівного заводу є потужні дизельні генератори, які забезпечують роботу сухого доку. Загальна потужність двох генераторів складає 5 МВт. Також джерелом забруднення атмосфери на Херсонському суднобудівному заводі є зварювальний та фарбувальний цехи. При проведенні електрозварювальних робіт штучними електродами в атмосферне повітря надходять заліза оксид (зварювальний аерозоль), марганець та його сполуки, фториди поганорозчинні, фториди газоподібні, оксид хрому, азоту діоксин і вуглецю оксид [3]. Найбільші концентрації викидів, що забруднюють навколишнє середовище від фарбувального цеху, мають ксилол та уайт-спірит.

Будівництво суден надає значне антропогенне навантаження на компоненти навколишнього середовища, особливо на ґрунт: по-перше, за рахунок додаткового техногенного залучення Mn в природний біогеохімічний цикл; а, по-друге, шляхом осадження викидів, що містять у своєму складі такі речовини, як SO₂, NO₂, HF, CO, MnO, неорганічна пил, витоку при скиданні стічних вод, забруднених сульфатами, хлоридами, фторидами, ціанідами, роданідами, сполуками Mn і Fe, крім того утворюється велика кількість промислових відходів, представлених шлаком силікомарганцю [2].

На Херсонському суднобудівному заводі, в очищенні повітря від забруднюючих речовин особливу роль відіграє вентиляція в гальванічному цеху, вона і використовується в даній роботі як метод, я приведу його окрему характеристику. На заводі встановлена витяжна система вентиляції гальванічного виробництва, а часто і сполучених з

ним сусідніх приміщень, являє собою єдине ціле, в якому всі рухи повітря в трубопроводах і в самому приміщенні пов'язані між собою.

Висновки: основними джерелами забруднення при експлуатації суднобудівного заводу є потужні дизельні генератори, які забезпечують роботу сухого доку. Загальна потужність двох генераторів складає 5 МВт. Також джерелом забруднення атмосфери на Херсонському суднобудівному заводі є зварювальний та фарбувальний цехи.

На підприємстві було порівняно два методи очистки стічних вод від забруднюючих речовин. Можна зробити висновок, що для покращення технологічної схеми очищення стічних вод є найбільш екологічно-доцільним метод електрофлотаційної очистки води. В порівнянні з іонообмінним методом, електрофлотаційний метод має ступінь очистки на 30 % вище.

Література

1. Войницький А.П., Скрипченко С.В. Нормування антропогенного навантаження на природне середовище: навчальний посібник. Житомир: ЖТДУ, 2017. 200 с.
2. Джигирей В.С., Сторожук В.Н., Яцюк Р.А. Основи екології та охорона навколишнього середовища: Навчальний посібник. Львів: Афіша, 2014. 270 с.
3. Національна доповідь про стан навколишнього середовища в Херсонській області в 2018 році. Херсон, 2019. 240 с.
4. Шелудченко Б.А., Бахма М.І. Інженерна екологія. Нормування якості навколишнього середовища. Наковий журнал за редакцією Бахма М.І. Київ: Освіта, 2016. 180 с.

А.В. Криворучко, С.В. Стрижак

*Полтавський національний педагогічний університет
імені В.Г. Короленка, м. Полтава, Україна
alinakryvoruchko2@gmail.com, sstrijak.sv@gmail.com*

ПРИРОДНІ СОРБЕНТИ ЙОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ З ВІДХОДІВ РІЗНИХ ВИРОБНИЦТВ

Щорічно на території України спостерігається погіршення екологічного стану водних об'єктів навколишнього середовища, оскільки відбувається їх забруднення залишковою кількістю різних хімічних речовин, зокрема, важкими металами і органічними сполуками за рахунок незадовільного очищення промислових стічних вод. Шкода від надмірного надходження важких металів у довкілля

загальновідома. Потрапляючи у воду, вони взаємодіють з іншими компонентами середовища, утворюють гідратовані йони, йонні пари, оксигідрати, комплексні неорганічні й органічні сполуки.

Одним із шляхів зменшення кількості забруднюючих речовин у воді є використання сорбційного методу очистки, який ґрунтується на вилученні токсикантів різного походження за допомогою сорбентів різноманітної природи [2].

Сорбційні методи широко використовуються для очищення виробничих стічних вод, однак у цій галузі існує ряд проблем, до найбільш істотних з яких належать: недостатня сорбційна ємність матеріалів, низька селективність сорбентів, утилізація важких металів з відходів. Одним з підходів є синтез і використання композиційних сорбентів на основі природних мінеральних та полімерних, а також синтетичних полімерних матеріалів, селективних до іонів важких металів і нечутливих до інших іонів, таких, як солі жорсткості.

Серед сорбентів на особливу увагу заслуговують природні – як нешкідливі відходи різних виробництв. В зв'язку з цим, виникла необхідність їх вивчення. Дослідження показали, що в цьому напрямі ведуться наукові розробки сорбційних матеріалів, які дозволяють комплексно вилучати важкі метали з води.

У таблиці 1 показані результати ретроспективного аналізу наукової літератури на предмет дослідження природних сорбентів катіонів важких металів. Отримані у наукових роботах кількісні характеристики сорбції важких металів природними сорбентами різного походження дають можливість цілеспрямовано використовувати їх для вилучення токсикантів з води. Здатність природних сорбентів зв'язувати йони важких металів може бути підсилена комбінованим їх використанням.

Із огляду на низку переваг, а саме – високу сорбційну ємність, дешевизну та доступність сировинної бази, простоту утилізації, біосумісність і нетоксичність, – одержані сорбенти можуть мати широке практичне використання: як поліфункціональні сорбенти для вирішення екологічних проблем, пов'язаних із забрудненням навколишнього середовища, та як ентеросорбенти в медицині й ветеринарії.

Визначити комплексоутворювальну здатність природних сорбентів по відношенню до йонів важких металів можна з використанням методів турбітиметрії (йони металів утворюють з натрій карбонатом нерозчинні солі, які провокують помутніння реакційної суміші), атомно-абсорбційної спектроскопії, спектрофотометрії, комплексонометричним титруванням.

Таблиця 1

Природні сорбенти катіонів важких металів

Джерела сорбентів з відходів переробки природної сировини	Катіон металу	Сорбент
Деревообробне виробництво	Cr(VI), Fe (III)	тирса [3; 14]
	Cr(VI), Zn, Pb (II), Ni (II), Cd	лігнін [4]
Аграрне виробництво	As (V), Pb(II)	лушпиння гречки, рису, соняшнику, арахісу [5], целюлоза [6; 7].
	Cr(VI), Zn, Pb (II), Ni (II), Cd	лушпиння і некондиційне зерно ячменю [8]
	Ni ²⁺	качани кукурудзи
Целюлозно-паперова промисловість	Cr(III)	целюлозовмісний матеріал [9]
	Cu (II)	макулатурні відходи [10]
Харчова промисловість	Cr(VI), Zn, Pb (II), Ni (II), Cd	листя кави, чаю [11], шкаралупи горіхів [12]
		пектин
		Листя та ягоди крижовника, шовковиці [1]
		жмихи яблук, цитрусових плодів, буряка, гарбуза
Ткацьке виробництво	Co ²⁺ , Ni ²⁺	кноп і очес вовни [13]

Аналіз проблеми очищення природних вод від важких металів призводить до висновку про перспективність застосування і зменшення впливу на навколишнє середовище природних відходів аграрного, деревообробного, ткацького виробництв, а також целюлозно-паперової та харчової промисловості.

Література

1. Аджиахметова С.К., Селина И.И., Лигай Л.В., Мыкоц Л.П., Иганесян Э.Т., Туховская Н.А. Исследование сорбционной способности пектинов и водорастворимых полисахаридов крыжовника отклоненного (*Grossulariareclinata* (L) mill.), листьев шелковицы черной (*Morusnigral.*) и шелковицы белой (*Morusalbal.*).
2. Zhao G., Wu X., Tan X., Wang X. Sorption of heavy metal ions from aqueous solution: a review. *The Open Colloid Science Journal*. 2011. № 4. P. 19–31.
3. Багаува А.И., Степанова С.В., Шайхиев И.Г. Исследование экстрактов из отходов деревопереработки (опилки коры дуба) для удаления ионов хрома (VI) из модельных вод. Экологические проблемы

- горнопромышленных регионов: материалы. международ. науч.-техн. конф. КНИТУ. Казань, 2012. С. 264–269.
4. Леванова В.П. Лечебный лигнин. С.Пб.: Центр сорбцион. технологий, 1992. 160 с.
 5. Kurniawan T.A., S. Babel Low-cost adsorbents for heavy metals uptake from contaminated water: a review. *Journal of Hazardous Materials*. 2003. Vol. 97. №. 1–3. P. 219–243.
 6. Musah M. Detoxification of Pb^{2+} and Cr^{3+} ions using derived palm kernel shell adsorbent / M. Musah, U. Birnin-Yauri. *Proceedings of the 34-th International Conference Chemical Society of Nigeria*. 2011. № 9. P. 102–107.
 7. Пат. 2313388 Российская Федерация. МПК В01J 20/24, В01J 20/30. Способ получения сорбента для очистки технологических сточных вод от ионов хрома и цинка / Каблуков В. И., Фомин В. В., Мержоев А. М. 2006117964/15. – заявл. 24.05.2006; опубл. 27.12.2007.
 8. Пат. 2315712 Российская Федерация. МПК С01В31/08 В01J20/24. Способ получения активированного угля из отходов сельского хозяйства / Хоанг К.Б., Савельевич Т.В., Наумович Т.О., Гафаров И.Г., Тимошенко А.В., Артамонова Т.В., Горбачева О.В., Кольвах И.П., Мишулин Г.М., Щепакин М.Б., Кожура Е.А., Хазиев Р.М., Ватолин А.К. – заявл. 09.08.2005; опубл. 27.01.2008.
 9. Mendez A. Adsorbent materials from paper industry waste materials and their use in $Cu(II)$ removal from water. *Journal of Hazardous Materials*. 2009. № 3. P. 736–743.
 10. Musah M. Detoxification of Pb^{2+} and Cr^{3+} ions using derived palm kernel shell adsorbent / M. Musah, U. Birnin-Yauri. *Proceedings of the 34-th International Conference Chemical Society of Nigeria*. 2011. № 9. P. 102–107.
 11. Sabrina K. A waste as low cost adsorbent for removal of heavy metals and turbidity from synthetic wastewater. *International Conference on Environmental Research and Technology ICERT*. 2008. P. 238–241.
 12. Пат. № 2329948 Российская Федерация. МПК С01В31/08 В01J20/20. Способ получения окисленного угля из растительного сырья для очистки сточных вод от ионов меди / Адеева Л. Н., Одинцова М. В. Опубл. 27.07.2008.
 13. Нагимуллина Г.Р., Шайхиев И.Г., Шмыков А.И., Фридланд С.В. Очистка сточных вод, содержащих ионы Co , Ni , Zn , отходами валяльно-войлочного производства. *Безопасность жизнедеятельности*. 2008. № 12. С. 32–36.
 14. Хохотва А.П. Адсорбция тяжелых металлов сорбентом на основе сосновой коры. *Химия и технология воды*. 2010. № 6. С. 604–612.

А.-В.В. Крутій, Г.М. Вовкодав
Одеський державний екологічний університет
galinakoltykova258@gmail.com

НЕГАТИВНІ НАСЛІДКИ ЗАСТОСУВАННЯ ДЕЯКИХ ЗАСОБІВ ОСОБИСТОЇ ГІГІЄНИ НА ПРИКЛАДІ ОКРЕМИХ МИЛ

Кожна людина широко використовує сучасні засоби особистої гігієни, в тому числі такі як шампуні або туалетне мило. Більшість з них стикалися з інформацією про те, що ці гігієнічні засоби можуть містити речовини, які шкідливо впливають на організм людини. Отже слід врахувати наявність небезпечних для організму речовин в складі запропонованих засобів. Для обрання безпечних засобів споживачі досить часто орієнтуються на ціну товару, що може бути помилкою. З іншого боку сучасний споживач не бажає витратити зайвих коштів і бажає придбати товар з оптимальними споживчими властивостями.

Протягом свого життя людина постійно використовує різноманітні засоби особистої гігієни, до яких належать засоби для догляду за шкірою тіла, обличчя, рук, за порожниною рота і зубами, за волоссям. Усі ці засоби безпосередньо контактують із поверхнею шкіри і слизуватими оболонками організму, отже, небезпечні речовини, які входять до складу цих засобів, можуть не тільки потрапити в організм людини, але й завдати йому шкоди. Тому, обрання саме тих гігієнічних засобів, які містять найменшу кількість небезпечних речовин (а, в кращому випадку, не містять їх взагалі) стає для споживача досить актуальною задачею.

У складі сучасного туалетного мила міститься понад півтора десятка компонентів. Склад мила вказується на упаковці дуже дрібним шрифтом, який навіть досить зряча людина в умовах магазинного освітлення не може прочитати, не кажучи вже про назви самих компонентів (іноді зашифрованих кодовим позначенням) [1].

Потрібно бути хорошим хіміком, щоб розібратися в екологічній безпеці кожного компонента мила. Серед компонентів майже кожного сорту мила, поряд з традиційними речовинами, складовими сутність мила, є речовини-барвники, стабілізатори, ароматизатори та ряд інших інгредієнтів, які по-різному можуть впливати на шкіру індивідуального людини.

Мало хто знає, що собою представляють такі компоненти мила, як трихлоркарбан, ліналол, цитронелол, гераніл, бензилбензоат, С17005, С1420990. В мило «Фа» додатково входить цетеарил глюкозид, ЕДТА (в милі немає розшифровки, що це за речовина), бутилірований гідрокситолуол. В дитяче мило може бути додана речовина «Антол П-2». У ланолиновом милі виявлені триетаноламін, «ПЕГ-9» [1–2].

Дослідження показали, що шкіра конкретних людей по-різному сприймає вплив на неї окремих компонентів туалетного мила. В одних піддослідних виникла сухість шкіри, в інших – почервоніння, у третіх – взагалі неприємне відчуття на шкірі. Особливо слід зазначити, що антибактеріальне мило «Safeguard» і мило «Fa» несприятливо впливають на шкіру. Володіючи вираженими антибактеріальними властивостями і вбиваючи шкідливі бактерії, вони знищують також багато корисні, які підтримують нормальну флору зовнішнього шару шкіри і захищають її епідерміс. До того ж деякі компоненти, що входять до складу мила, здатні викликати алергічну реакцію.

В дитячому милі можуть міститися натрієві солі жирних кислот, харчових жирів, пальмового, кокосового масел, вода, норковий жир, гліцерин, натрію хлорид, гідроксид натрію, антипал П-2, СІ 77891 [2].

Потрібно розшифрувати, що собою являє «Антипал П-2». Це суміш, в яку входять целюозна камедь, триетанол амін, діетіленгліколь, дисодиум ЕДТА, бензойна кислота, лауроокс-9 і лимонна кислота.

Завдяки цій композиції «Антипал-2» служить антиоксидантом, стабілізатором і пластифікатором. В принципі, норковий жир, гліцерин, кокосові і пальмові олії є хорошими зволожувачами для шкіри. Однак високий показник рН надає несприятливий вплив на шкіру, висушуючи її. Це пов'язано з вмістом в милі вільного луку [2].

Наведемо характеристику ще двох інгредієнтів мила. Так, добавка СІ24090 може викликати напади задухи у астматиків і алергічну реакцію у людей, чутливих до аспірину [1–2]. Тріклокарбон може призвести до порушення низки гормонів та ендокринної системи. Линалул і добавка «синій блискучий» можуть викликати сильну алергічну реакцію.

На сучасному ринку засобів особистої гігієни (а саме, шампунів і туалетного мила) широко представлені товари, які містять істотну кількість речовин, відомих своїми властивостями як небезпечні для здоров'я людини;

До таких небезпечних речовин належать детергенти, силікони, консерванти (в тому числі і такий їх різновид як парабени), барвники (у першу чергу синтетичного походження), синтетичні віддушки (фталати) та ін.

Усі ці речовини не тільки токсичні, але більшість з них мають алергенну, канцерогенну або інші види негативної дії на організм людини, в який вони потрапляють під час тривалого використання за призначенням.

З врахуванням показника кількості небезпечних для здоров'я людини речовин в складі гігієнічного засобу, ціни товару і оцінки якості продукту, наданої споживачами, серед 20 найменувань

туалетного мила були визначені ті гігієнічні засоби, які найбільш рекомендовані для споживання.

Для туалетного мила це FreshJuise, «Вишня в шоколаді»; BialyJelen, гіпоалергенне; InJoy, «Вишня»; L'ArbreVert, «Жасмін»; Банний еталон, «Хвойне»; LeCafedeBeaute, «Молочний пай».

Література

1. Госстандарт. Бытовая химия« Средства личной гигиены. URL: <http://gosstandart.info/bytovaya-himiya/sredstva-lichnoy-gigieny>
2. Орлин Н.А., Абрагина Е.А. Об экологичности отдельных компонентов современного туалетного мыла. *Успехи современного естествознания*. 2011. № 4. С. 81–82.

К.А. Кряжевська, К.О. Котова, М.П. Федюшко
МДПУ імені Б. Хмельницького
Katiakryazh17@gmail.com, alex17998@gmail.com,
marinafedushko@gmail.com

ШЛЯХИ ЗБЕРЕЖЕННЯ СТЕПОВОГО БІОРІЗНОМАНІТТЯ

Наростання темпів прямого знищення степових екосистем свідчить про можливість повного зникнення степу та заміщення його агроугрупованнями. Порівняно з іншими природними екосистемами степові – найуразливіші та найбільш дестабілізовані. Природні степові рослинні угруповання здатні позитивно впливати на довкілля, виконують ґрунтозахисну та водозахисну функції. Степ на 90–95 % зменшує вплив факторів водної або вітрової ерозії ґрунтів. Порівняно з іншими біомами України він має найбільше біорізноманіття, найвищий процент ендемізму, екстремальні для рослинності екологічні умови, що обумовлює її знищення при незначному антропогенному навантаженні. Степові рослинні угруповання – необхідні компоненти агроландшафтів, що підвищують їх екологічну й економічну цінність [1].

Степова рослинність в Україні сформувалася в умовах посушливого континентального клімату, її характерна особливість – переважання мікротермних, ксерофітних багаторічних трав'янистих рослин, в першу чергу дернинних злаків, напівчагарників, чагарничків та чагарників. В доагрокультурний період рослинний покрив півдня України являв собою мозаїку фітоценозів. Плакорні ділянки були зайняті ксерофітними та мезоксерофітними трав'янистими, трав'яно-чагарниковими та чагарниковими угрупованнями, в балках і долинах

річок росли широколистяні ліси. Фітомаса степових рослинних угруповань забезпечувала існування великої кількості тварин-фітофагів, у тому числі копитних (турів, тарпанів та інших видів диких коней, куланів, сайгаків тощо), норних гризунів (бабаків, ховрашків, тушканчиків, сліпців, мишоподібних гризунів тощо), комах.

Свідчення стійкості степової рослинності – її здатність до самовідновлення, швидкість і якість якого залежать від природних і антропогенних факторів. В умовах сучасної сильної деградації земель природне відновлення первинних степових угруповань не завжди можливо. Це пов'язано з незначними розмірами степових ділянок, що збереглися, їх територіальною роз'єднаністю й ізольованістю одна від одної значними площами сільськогосподарських або промислових земель, які є бар'єром для розселення рослин і тварин. Існує потреба відновлення степових угруповань руками людини [4].

База для розроблення системи заходів з ренатуралізації степів і репатріації степових видів – науковий досвід. Достатньо вивчені флористична і ценотична структури рослинного покриву цілинних степів, їх екологічні особливості, динамічні тенденції. Проведено моделювання природних степових угруповань в умовах ботанічних садів.

Існує декілька методів відновлення степової біоти. Вони розробляються вченими не тільки України, а й країн СНД і використовуються на різних територіях.

Першим є метод створення ковилових угруповань, який має декілька етапів [2]:

- едифікаторно-біоморфологічний поетапний (перший рік – висівання насіння едифікатора угруповання, вегетативно-нерухомих видів і тонконога бульбистого (*Poa bulbosa*) у співвідношенні 20 : 5 : 2 кг/га; другий – висівання насіння та посадка вегетативно-малорухомих видів; третій – висівання насіння типчака (*Festuca valesiaca*); четвертий – висівання насіння та посадка вегетативно-рухливих видів);

- комбінований біоморфологічний (висівання насіння едифікатора і вегетативно-нерухомих видів, посадка куртинами дернин зі співдомінантами);

- едифікаторно-ценотичний (висівання та посадка едифікатора у вільних місцях порушених угруповань).

Перший етап застосовувався на ріллі, другий – на 2-річному перелозі, на сукцесійній стадії польових бур'янів, третій – на 4-річному перелозі, на стадії кореневищних злаків.

Найкращий – едифікаторно-біоморфологічний етап. Застосування цього етапу дає можливість едифікатору (види роду *Stipa*) та іншим вегетативно-нерухомим видам зміцнити свої позиції.

Позитивні результати реконструкції степових ділянок спостерігаються також у Ставропольському ботанічному саду на ділянках площею 2 га з степовими угруповання, в яких зростає понад 400 видів.

Метод агростепу. Агростепи – багатовидові степові рослинні угруповання, створені шляхом висівання у підготовлений ґрунт суміші насіння степових видів. Вони подібні до справжніх степів за такими ознаками: складом домінуючих видів; структурою травостою; урожайністю з одиниці площі; кормовими властивостями; зміною аспектів в різні періоди вегетації; протиерозійним значенням і стійкістю до пасовищного навантаження. Основне положення метода: одноразове внесення в ґрунт суміші насіння степових багаторічників, що дозволяє з першого року після висівання створити подібні до природних степові угруповання [3].

Метод має високу економічну ефективність, обумовлену наявністю в більшості господарств степової зони ділянок зі степовим травостоєм; довговічністю агростепів; швидким включенням штучного степу в сільськогосподарське виробництво та швидким поверненням витрат; енергозберігаючими технологіями.

Реставрація степових фітоценозів – процес тривалий, який вимірюється десятками років, і потребує значних витрат праці і засобів. Витрати будуть визначатися обраним методом. З можливих шляхів найбільш простим і дешевим є автоценореставрація. Однак вона застосовується лише в тому випадку, коли в господарстві є степова цілина, коли ставиться задача розширити площу природних кормових угідь за рахунок прилягаючої до цілини ріллі. В основі методу лежить процес природної демутації, самозаростання м'якого покладу в результаті інспермації з цілини. Підлягаюча ренатуралізації рілля залужується і проходить етап лугового задерніння. Після проріджування агроценозу процес реставрації здобуває спонтанний характер. Для його прискорення необхідно лише регулярно скошувати травостій.

Одним з пріоритетних напрямів цієї стратегії має стати екологічна реставрація порушених земель з використанням природного генофонду, яка включатиме комплекс заходів, спрямованих на відновлення близького до природного стану екосистем, рельєфу, мікроклімату, гідрологічного режиму, ґрунтового та рослинного покриву, тваринного населення. Позитивні зрушення в напрямі відновлення степових екосистем та їх біологічної складової можна очікувати, коли суспільство усвідомить, які вигоди воно матиме внаслідок своїх дій.

Література

1. Василевська Я.В. Особливості рекреаційного природокористування в межах приморських районів Херсонської області. *Науковий часопис Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова*. Серія 4. Географія і сучасність. 2009. № 20. С. 81–85.
2. Веденьков Е.П. О восстановлении естественной растительности на юге Украины. Аскания-Нова, 1997. 39 с.
3. Дудар Ю.А. Методические указания по восстановлению и изучению травянистых растительных сообществ (на примере Ставропольской луговой степи). Ставрополь, 1976. 60 с.
4. Загальнодержавна програма збереження біорізноманіття України на 2007–2025 роки. URL: http://www.sea.gov.ua/GIS/BSR/UA/documents/legislation/Prog_bio.html

Н.А. Кудлик, Л.І. Григор'єва

*Чорноморський національний університет імені Петра Могили
natkabondarevskaya@gmail.com*

ФАКТОР РАДІОЄМНОСТІ ЕКОСИСТЕМИ ПІВДЕННОГО БУГУ В ЗАДАЧАХ РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ СКИДІВ АЕС

Відомо, що екосистема здатна міцно і досить довго утримувати радіонукліди, що надходять до неї, шляхом активного накопичування чи пасивної сорбції, а то й фіксування тривалий час значних за активністю кількостей радіонуклідів. Відсутність цієї властивості за будь-якої ситуації означає порушення трофічних зв'язків між компонентами екосистеми, руйнування шляхів міграції і поглинання елементів живлення чи їхньої сорбції, а звідси і деградацію екосистеми.

Здатність екосистеми накопичувати і міцно утримувати радіонукліди, що надходять до них, є їхньою фундаментальною властивістю. Мірою цієї властивості екосистем, з погляду радіоекології, виступає фактор радіоемності [2-4] – відношення активності радіонуклідів, що міцно сорбовані компонентами екосистеми, до всієї радіоактивності цієї екосистеми. Верхньою межею є такий ступінь активності радіонуклідів, який ще не порушує функціонування екосистеми, тобто не знижує її продуктивності, кондиціонування і надійності [3].

Радіоемність прісноводного водоймища, щодо скидання в нього радіонуклідів, не вичерпується доти, доки функціонує біота водоймища, відтворюється його біомаса і зберігається здатність до кондиціонування середовища.

Відомо, що основним накопичувачем радіоактивності у водній екосистемі є біота, роль якої є взагалі суттєвою у забезпеченні функціонування екосистеми. Так, по-перше, біомаса водоймища відіграє значну роль у транспортуванні радіонуклідів із води в донні відкладення. Загальна активність радіонуклідів, що переноситься біомасою протягом одного сезону з води у донні відкладення, може в сотні і тисяч разів перевищувати їх активність у біоті в кожний момент часу [3], через що біота здійснює кондиціювальну функцію у водному середовищі. По-друге, біота сприяє стабілізації кислотно-лужної рівноваги, насамперед активної реакції води. Це в свою чергу, сприяє створенню кращих умов для осадження на дно радіонуклідів та їх сорбції донними відкладеннями. В умовах прісноводного водоймища зі значно розвиненою біомасою активна реакція води нейтральна чи слабколужна (рН=7,8-8,1). У весняні періоди рН води підвищується до 9-10. Є достатньо доказів того, що в ці періоди відбуваються істотне зниження рівня радіоактивного забруднення водоймищ, що є наслідком зазначених двох чинників – захоронення радіонуклідів на дні водоймища разом із детритом і змін рН води, що є сприятливим до сорбції [3].

Для екосистеми Південного Бугу характерними сьогодні є різноманітні шляхи надходження до неї штучних радіонуклідів, у тому числі ^{137}Cs (змивання з забруднених аварійно-чорнобильським викидом територій України, виніс з продувними водами з ставка-охолоджувача Південно-Української (ПУ) АЕС ін.) [1]. А через різницю гідрологічних, хімічних умов водного середовища річки, актуальними є дослідження сорбційних властивостей біоти річки Південний Буг на різних її ділянках.

Проведено дослідження вмісту ^{137}Cs в біоті та в донних відкладеннях на різних ділянках Південного Бугу на території Миколаївської області, а також у пробах риб, які найбільш розповсюджені в харчовому раціоні місцевого населення: плотва, лящ, судак (окремо в м'якоті та в нутрощах), з двох ділянок річкової системи: поблизу с. Матвіївка (р. Південний Буг) та біля с. Лимани (Бузький лиман).

Визначено, що існує різниця в розмірах накопичення ^{137}Cs водоростями на різних ділянках річки від м. Первомайська ($850 \frac{\text{Бк/кг}}{\text{Бк/л}}$) до м. Миколаєва ($1200 \frac{\text{Бк/кг}}{\text{Бк/л}}$). Депонування ^{137}Cs донними відкладеннями також характеризувалося різними коефіцієнтами накопичення (КН): від 1000 (в районі м. Первомайська) до $1875 \frac{\text{Бк/кг}}{\text{Бк/л}}$ (у м. Миколаєва). Верхів'я річки (від с. Мігії до м. Південноукраїнська) відзначається пороговістю, що сприяє осадженню

радіоцезію на дні, хоча за хімічними показниками (рН 4,5-5,0) водне середовище має властивість до десорбції радіоцезію з водних компонентів. На ділянці від м. Південноукраїнська до с. Бузьке з більш повільною течією річки і де, завдяки виносу «продувних» вод з ставка-охолоджувача АЕС, вода характеризувалася більш високими показниками загальної мінералізації (до 1000 мг/л) при рН 5,8-6,0, відмічені найвищі КН ^{137}Cs водоростями та донними відкладеннями. Особливістю пониззя річки (від с. Ковалівка до м. Миколаєва) є наявність постійної річкової течії тільки під час паводку, а також проникнення у річку під впливом вітрових нагонів лиманних вод, що призводить до підвищення мінералізації води (близько 700-800 мг/л) і через що дно річки вкрито лиманними відкладами, а рН середовища дорівнює 6,5–7,0.

Таким чином, зміна солевого режиму в нижній течії річки через перемішування річкових та лиманних вод та високі показники солей у Ташлицькому водоймищі, поряд з повільною течією, сприяє виникненню осадових форм радіоцезію та концентруванню його в донних відкладеннях на цій ділянці.

Показовими є КН ^{137}Cs рибними організмами у пониззі річки: для плотви, яка надає перевагу поверхневому середовищу, КН у м'якоті склав 37, в нутрощах – $101 \frac{\text{Бк/кг}}{\text{Бк/л}}$; для ляща, що мешкає в придонному середовищі, КН мали значення 16 та $113 \frac{\text{Бк/кг}}{\text{Бк/л}}$ у м'якоті та в нутрощах відповідно; для судака КН у м'якоті склав 136, а в нутрощах – $58 \frac{\text{Бк/кг}}{\text{Бк/л}}$, які демонструють різницю в розмірах накопичення ^{137}Cs рибними організмами не тільки в залежності від способу життя риби (мирний, хижацький), а також від середовища її мешкання у водній системі, розміру накопичення ^{137}Cs водоростями, що, в свою чергу, характеризується різними значеннями для окремих ділянок Південного Бугу.

Попередня оцінка показників радіоємності вказала, що через різні КН ^{137}Cs біотою, донними відкладеннями та рибними організмами, існує різниця у значеннях чинників радіоємності ^{137}Cs водної екосистеми в залежності від ділянки річки: в районі м.Первомайська – 0,89, в районі м. Миколаєва – 0,94. Ще більшою є різниця чинників радіоємності екосистеми, розрахованої без врахування біотичної складової, тобто для зимового періоду часу: 0,73 в районі м. Первомайська та 0,81 – в районі м. Миколаєва.

Таким чином, вважаємо, що при розрахунку обсягів надходження ^{137}Cs у річку та оцінки радіаційної ситуації потрібно враховувати неоднакові показники радіоємності на різних її ділянках. А враховуючи зазначені функції біоти у функціонуванні екосистеми прісноводного

водоймища, можна стверджувати, що наявність нормально функціонуючої мікрофлори, а також багатоклітинних рослин і тварин є необхідними умовами стабільного функціонування водоймищ як поглиначів радіонуклідів, що потрапляють до них, і може служити показником регулювання скидів радіоактивних речовин у прісноводне середовище.

Отже, через поняття радіємності екосистеми можна обґрунтувати екологічне нормування скидів радіонуклідів у водойми. Визначаючи чинник радіємності будь-якої екосистеми, можна забезпечити екологічний підхід до нормування екологічного навантаження. За сьогоденнішніми підходами, щодо екологічного нормування викидів та скидів радіоактивних речовин в екосистему, граничним вважається зниження чинника радіємності не більше як на 20 % [3].

Література

1. Григор'єва Л.І. Томілін Ю.А. Формування радіаційного навантаження на людину в умовах півдня України: чинники, прогнозування, контрзаходи: Монографія. Миколаїв: Видавничий центр ЧДУ ім. Петра Могили, 2009. 332 с.
2. Кононович А.Л.. Радиационная емкость малоизвилистых рек при кратковременном сбросе радионуклидов. *Атомная энергия*. Т. 56, № 2. 1994. С. 98–100.
3. Кутлахмедов Ю.А., Полікарпов Г.Г., Кутлахмедова-Вишнякова В.Ю. Оценка параметров радиоемкости как показателей устойчивости и надежности экосистем. К: 2004. С. 98.
4. Кутлахмедов Ю.О. та ін. Основи радіоекології: Навч. посіб. / Ю.О. Кутлахмедов, В.І. Корогодін, В.К. Кольтовер; За ред. В.П. Зотова. К.: Вища школа, 2003. 319 с.

А. Кузь, І.О. Халіман

*Мелітопольський державний педагогічний університет
імені Богдана Хмельницького
khali@ukr.net*

ЗМІНИ РОСЛИННОСТІ ПІВДНЯ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ ПІД ВПЛИВОМ АНТРОПОГЕННИХ ЧИННИКІВ

Антропогенна трансформація природи відбувається кожного дня. Зберегти біосферу в стані, необхідному для нормального існування людства, стає все складніше. Це відноситься й до півдня Запорізької області, де корінні біоценози збереглися на незначній площі.

Цінність південних екосистем для людства – головна причина практично повного їх знищення [1-2].

Степові екосистеми завжди забезпечували найважливіші потреби людей, у тому числі потребу в харчових ресурсах. Їхнє перетворення в орні землі тривалий час відбувалося повільно. З розвитком технічної бази воно набуло катастрофічних масштабів. Перетворення південних природних ландшафтів в аграрні ландшафти було завершено в 60-х рр. ХХст. Зараз розораність земель півдня Запорізької області перевищує 80 % (середній показник по Запорізькій області – 56 %).

Основною таксономічною одиницею при характеристиці рослинності півдня Запорізької області є асоціація – сукупність фітоценозів з однаковим складом едифікаторів, субедифікаторів та основних доміантних видів, а також з тотожною структурою травостою і подібними екологічними умовами. Формації виділяються за основними едифікаторами. Для кожного типу виділяють формацію з одним і тим же едифікатором з додатковим позначенням її зонального або екологічного поширення [3].

Біоценози півдня Запорізької області завжди зазнавали певних змін. Залежно від структури угруповань, характеру та інтенсивності дії факторів, вони характеризуються певною глибиною і тривалістю. Механізм змін південних угруповань визначається в основному екзогенними й ендегенними змінами умов середовища, викликаними зовнішніми факторами та дією самих біоценозів на середовище [4–5].

Розораність земель півдня Запорізької області перевищує 80 %. Інтенсивність локальної вітрової ерозії ґрунтів у вигляді пилових бур до 2,5–3,0 т/га за годину, середньорічний змив ґрунту в різних адміністративних областях – 7–30 т/га.

У степу розміщені підприємства металургії, хімічної, гірничодобувної промисловості, площа гірничих розробок тут близько 12 тис. км². За останні 100 років втрачено більш 2/3 площі півдня Запорізької області, втрачені чорноземи віком 250–400 років.

Південні пожежі можуть виникати стихійно, але основна їх причина – діяльність людини. Пожежі – впливовий фактор, під дією якого відбуваються прямі зміни складу біоценозу та зміна умов існування [6].

В основному пірогенні зміни проходять так:

1. Знищення наземної біомаси і органічного опаду призводить до більшого прогрівання поверхні і верхніх шарів ґрунту, випаровування води викликає ксеризацію умов.

2. Вигорання біомаси позначається на кількісному співвідношенні хімічних елементів у кругообігу речовин.

3. Позбавлений захисту ґрунт сильніше піддається ерозії, відбувається зміна трофності його поверхневого шару.

4. Пожежа може внести значні корективи взаємовідношень між фітоценозом, мікробіоценозом і зооценозом та їх компонентами;

5. Тривала дія пірогенного фактора спричиняє перебудову фітоценозу в бік розростання дернинних злаків.

Сила впливу випалювання залежить від продуктивності фітоценозів, метеорологічних умов, форми й інтенсивності господарської діяльності людини.

Література

1. Агропромисловий комплекс Херсонської РСР. Посібник для вчителя / За ред. М.М. Паламарчука. К.: 1980. 175 с.
2. Ананичев К.В. Проблеми окружающей среды, энергии и природных ресурсов. М. : Прогресе, 1975. 168 с.
3. Глобальная экологическая проблема. М.: Мысль, 1988. 208 с.
4. Дудар Ю.А. Методические указания по восстановлению и изучению травянистых растительных сообществ (на примере Ставропольской луговой степи). Ставрополь, 1976. 60 с.
5. Дюрягин И.В. земледелие с основами почвоведения и агрохимии. Учебное пособие. Курган, 1997.
6. Закон України «Про мисливське господарство та полювання». *Відомості Верховної Ради*. 2000. № 18. С. 132–159.

М.В. Кузьменко, Є.В. Хлобистов

Національний університет «Києво-Могилянська академія»

kuzmenko.ecology@gmail.com, ievgen.khlobystov@ukr.net

СТАЛИЙ РОЗВИТОК ТЕРИТОРІЙ ТА АСИМІЛЯЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ДОВКІЛЛЯ: ТОЧКИ ДОТИКУ ДЛЯ ГАЛУЗЕВОГО УПРАВЛІННЯ ТА МІСЦЕВОГО УРЯДУВАННЯ

Саме постійне збільшення суперечностей між економічним розвитком і екологічними можливостями та неможливість існуючих на сьогодні механізмів економіки раціонально використовувати природний капітал зумовлює вивчення взаємозв'язків між економічним розвитком та екологічними перспективами. Тобто визначення величини асиміляційного потенціалу та визначення його зв'язку з економічним розвитком може стати вирішенням проблеми протиріччя між соціально-економічним розвитком та охороною довкілля. Отже, на часі визначення загальнонаукових та методичних підходів до визначення асиміляційного потенціалу довкілля та реалізація еколого-економічної оцінки асиміляційного потенціалу довкілля. Це дозволить вирішити

низку актуальних для теорії та нагальних для практики завдань, зокрема: визначення механізму формування асиміляційного потенціалу довкілля та залежність його від зовнішніх чинників (ландшафтних, абіотичних, господарських); розробити загальну інтегральну методику оцінки асиміляційного потенціалу довкілля; реалізувати еколого-економічну оцінку асиміляційного потенціалу довкілля для конкретних адміністративно-територіальних одиниць та ландшафтних угруповань.

Ідеї оцінки асиміляційного потенціалу довкілля вивчаються на впроваджуються в проектну діяльність ще з 70-80 років минулого століття. В Україні вони вперше реалізувалися в роботах з містобудування та районного планування (Бистряков І.К., Фільваров Г.Й., Нудельман В.І., Палеха Ю.М. та ін), а також в обґрунтуванні планів, стратегій та програм розвитку територій (Буркинський Б.В., Данилишин Б.М., Дорогунцов С.І., Хлобистов Є.В. та ін.). Нині питання еколого-економічної оцінки асиміляційного потенціалу довкілля потребують ретельного дослідження реакції геобіоценозів на впливи та економічної інтерпретації результатів для цілей сталого розвитку територій, що реалізуються в межах локальних програм та проектів [1]. Так, сталий розвиток об'єднаних територіальних громад передбачає створення відповідних стратегій, а також визначення механізмів їх реалізації, зокрема, з урахуванням кліматичних змін та ринкової кон'юнктури. Зміна кон'юнктурних можливостей (потенційних ринків збуту товарі та послуг) має стати наріжним камінням для формування таких стратегій. На прикладі розвитку ОТГ Запорізької області автори показали, що збалансування витрат та надходжень для фінансування проектів щодо сталого розвитку територій спирається на фактори як галузевого, так і природо-ресурсного характеру [2]. А саме: статеві-вікову структуру, динаміку робочих місць, наявність перспективних платників податків до місцевих бюджетів, інфраструктурне забезпечення, забруднення довкілля та наповнення природоохоронних фондів тощо [3]. В загальному вигляді це описується за допомогою екологічної кривої Кузнеця (ЕКК) та її галузевої інтерпретації. Дослідження галузевої ЕКК дозволило дійти висновку про наявність тісного зв'язку між природоохоронними інвестиціями, інвестиційною активністю та кваліфікованими трудовими ресурсами. Галузеві інвестиції можуть приносити значний ефект без кардинальної зміни виробничої структури тільки за умов їх природоохоронного цілеспрямування [4]. Для ОТГ це означає доцільність врахування асиміляційного потенціалу довкілля при визначення як обсягів, та і моніторингу ефективності природоохоронних інвестицій. Для конкретних рекомендацій, спрямованих на органи регіонального управління та місцевого самоврядування, дослідження продовжуються. Очікуємо, що

запропоновані механізми реалізації принципів сталого розвитку для ОТГ стануть в нагоді широкому колу управлінців та науковців.

Література

1. Горошкова Л.А., Хлобистов Є.В., Трофимчук В.О. Взаємозв'язок економічного зростання та асиміляційного потенціалу довкілля у забезпеченні сталого розвитку національного господарства. *Управління проектами та розвиток виробництва*. Северодонецьк: СХУ ім. В. Даля; Київ: Університет «Крок». 2019. № 1(69). С. 24–37.
2. Горошкова Л.А., Хлобистов Є.В. Соціально-економічний потенціал розвитку об'єднаних територіальних громад (на прикладі Запорізької області). *Український географічний журнал*. 2019. № 4. С. 19–28.
3. Horoshkova L., Khlobystov Ie., Filipishyna L., Bikulov D. Distribution of Local Expenditure for Sustainable Development of United Territorial Communities (economic and mathematical approach). *Advances in Economics, Business and Management Research*. 2019. Volume 99. P. 20–25.
4. Горошкова Л.А., Хлобистов Є.В. Екологічна крива Кузнеця: галузеве застосування для прогнозування утворення відходів та викидів шкідливих речовин. *Людина і довкілля. Проблеми неоекології*. 2020. Вип. 33. С. 109–123.

В.О. Кузьмін, О.А. Дюдяєва

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

ШЛЯХИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ

В умовах глобалізації екологізація сільського господарства є одною з складових базових стратегій зростання країн світу. По-перше, вона передбачає задоволення споживачів ринку екологічно безпечною продукцією, зменшення негативного впливу сільськогосподарського виробництва на довкілля та збереження природних ресурсів, запровадження екологічних технологій з метою відновлення параметрів природного середовища за рахунок процесу самовідновлення [1].

Статтею 3 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25 червня 1991 року серед основних принципів охорони НПС є екологізація матеріального виробництва. Відповідно до положень розділу 1 Закону України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» від 21 грудня 2010 року, обов'язком держави є забезпечення інтеграції екологічної політики до державної аграрної політики, а також екологізація сільськогосподарської діяльності [2].

У цілому екологізація сільськогосподарського виробництва передбачає пошук таких методів організації господарської діяльності, які можуть забезпечити задоволення попиту на продукцію одночасно зі зменшенням негативного впливу на довкілля, серед яких виснаження ґрунтів, застосування хімічно небезпечних технологій виробництва, використання хімічних добрив, та сприянням сталому розвитку сільських територій. Крім того, зростають обсяги споживання сільськогосподарської продукції внаслідок збільшення чисельності населення світу. Так, за прогнозними підрахунками Конференції ООН з торгівлі та розвитку (ЮНКТАД) до 2050 року чисельність населення світу може наблизитись до 10,0 млрд., що зумовлює збільшення обсягів споживання, обсягів міжнародної торгівлі, зокрема, продукцією сільськогосподарського призначення

Це сприятиме формуванню передумов екологізації сільського господарства. До них фахівці відносять, по-перше, невідповідність виробничо-господарської діяльності в аграрній сфері та ресурсно-екологічних можливостей світового торговельного простору. По-друге, зростання обсягів споживання внаслідок збільшення чисельності населення, що висуває нові вимоги до якісних характеристик продукції, що реалізується на світовому ринку. По-третє, розширення екологічної свідомості споживачів, що вимагає від аграрних виробників врахування екологічної складової у вирощуванні сільськогосподарської продукції. По-четверте, підвищення попиту на екологічно чисту та безпечну для споживання продукцію. Загалом, екологізація сільського господарства можлива за використання відповідних інструментів для забезпечення сталого природокористування та виробництва екологічно чистої продукції [3].

В Україні запропонований *План дій щодо екологізації сільського господарства «Будуємо екозбалансоване сільське господарство шляхом збільшення долі природних угідь та впровадження екосистемного підходу!»*.

Сучасний екологічний стан агроєкосистем України в цілому на сьогодні можна визначити як незадовільний. На нього впливає комплекс негативних чинників, зокрема: руйнування природного біогеоценотичного покриву, в першу чергу шляхом розорювання ґрунтів та фрагментацією екосистем; тотальне недотримання вимог науково-обґрунтованої системи ведення сільського господарства (насамперед щодо сівозмін), хронічне виснаження родючості та деградація ґрунтів, ерозія земель, порушення гідрологічного режиму на значних територіях, екстремальні режими використання угідь тощо.

Планом визначено низку концептуальних підходів та організаційних заходів щодо екологізації агродіяльності, серед яких: створення

передумов для збалансованого розвитку агроєкосистем та призупинення негативних процесів, що відбуваються в них, впровадження інтегрованого підходу щодо управління природними ресурсами в рамках сільськогосподарської діяльності, збереження і відтворення біорозмаїття та біоресурсів в агроєкосистемах, підвищення рівня екологічної освіти та інформованості сільського населення щодо екологічних проблем агросфери.

Планом визначено підтримуючі заходи, серед яких: правові щодо дотримання та вдосконалення норм відповідних екологічних нормативно-правових актів; інформаційно-освітні; організаційні.

Крім того, у Плані визначені інструменти його виконання: досвід щодо екобезпечних агротехнологій, втілення інноваційних напрацювань та формування екомережі, нормативно-правові, освітньо-інформаційні, фінансово-економічні, інституційні можливості, соціальне партнерство. Потрібні скоординовані дії, щоб змінити ситуацію в агросекторі, яка починає загрожувати національній безпеці держави. Такі дії мають використати потенціал науково-історичного досвіду, новітніх напрацювань в сфері екології та агросфери, зміни в структурі і мотиваціях суспільства. Слід також взяти до уваги солідний інноваційний ресурс нових міжнародних і національних документів в сфері збалансованого розвитку та потреби врахування довірливих аспектів в галузевій, соціальній та економічній політиці. Ситуація актуалізується новими загрозами, пов'язаними із наростаючими тенденціями деградації ґрунтів та можливим впливом змін клімату.

Література

1. Цигуляк А.Г. Екологізація сільського господарства в умовах глобалізації. *Агросвіт*, 2016. № 9. С. 34–38. URL: http://www.agrosvit.info/pdf/9_2016/8.pdf
2. Курман Т.В. Екологізація традиційного сільськогосподарського виробництва як засіб забезпечення його сталого розвитку: правові аспекти. *Актуальні проблеми вітчизняної юриспруденції*, 2018. № 4. С. 95–99. URL: http://apnl.dnu.in.ua/4_2018/24.pdf
3. Зіновчук Н.В. Екологічна політика в АПК: економічний аспект. Львів: ЛДАУ, ННБК «АТБ», 2007. 394 с.

С.А. Кулай, О.В. Мацуська
Львівський національний університет ветеринарної
медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького
kasanam@meta.ua

АНАЛІЗ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. ЛЬВОВА ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ДЕРЕВНІ НАСАДЖЕННЯ

Забруднення атмосферного повітря прямо впливає на стан деревних насаджень у містах. Деревина як «легені міста» поглинають речовини з атмосферного повітря, зазвичай зазнають змін, що призводить до їх майбутньої вирубки.

Проблема зменшення кількості зелених насаджень – це одна з гострих екологічних проблем сьогодення. Знищення зелених насаджень веде до розповсюдження ерозії ґрунтів, забруднення повітря, погіршується акустичний режим міста, особливо в центрі та в районах, що прилягають до залізничних магістралей [1].

В основному речовини, які можуть принести шкоду деревним насадженням, потрапляють у атмосферне повітря із двох джерел – пересувних та стаціонарних. Що забруднює атмосферу міста Львова: пил, діоксид сірки, оксид вуглецю, діоксид азоту та формальдегід. Підприємства енергетики є найбільшими стаціонарними джерелами забруднень атмосферного повітря у Львові. Загалом хімічний склад викидів від стаціонарних джерел забруднення є таким: переважає метан (48,1 %) та сполуки сірки (28,6 %), вміст сполук азоту та оксиду вуглецю відповідно становить 5,8 % та 4,8 %.

На сьогодні викиди від пересувних джерел є найбільшими забруднювачами атмосферного повітря у Львові. Хімічний склад викидів від пересувних джерел забруднення характеризується перевагою вмісту оксиду вуглецю (до 74 %), сполук азоту та вуглеводнів (відповідно 12 % та 11 %) [2].

Саме ці сполуки сприяють погіршення санітарного стану деревних насаджень, послаблення їх життєвого циклу. Склад деревної рослинності та їх кількість змінюється щороку, як внаслідок зрубання частини дерев, що засохли; прибирання повалених вітром дерев, так і внаслідок створення нових посадок, головним чином стихійних, самими жителями районів. Нові посадки з'являються на місці видалених дерев. Проводяться значні роботи з оздоровлення насаджень. Прибираються повалені дерева, зрізають сухі та всихаючі і пошкоджені екземпляри, зрубують засохлі чагарники. Поряд з цим, ще залишається значна кількість дерев, які мають різноманітні пошкодження.

Щоб максимально мінімізувати вище перелічені проблеми, кожного тижня збирається комісія у яку входять працівники Департаменту містобудування ЛМР, працівники районних адміністрацій та інспектор, які здійснюють виїзні перевірки у райони Львові за проханнями мешканців міста. Проводячи обстеження та аналізуючи стан насаджень комісія на місці робить висновок, у якому стані перебуває те чи інше дерево.

Окрім таких перевірок місто робить все можливе, щоб стабільно підтримувати на високому рівні насаджень у Львові: волонтерські висадки дерев на вулицях чи у парках, розроблена карта зелених насаджень Львова. Вона розміщена на сайті ЛМР, куди львів'яни можуть легко зайти та долучитись до озеленення свого міста. Містом створена програма озеленення Львова. Вона включає інвентаризацію дерев, встановлення меж парків, скверів, забезпечення охороною та належним доглядом за зеленими зонами.

Протягом 2019-2020 рр. стан зеленої зони міста Львова дещо покращився.

Торік, за час обстеження, у різних районах міста Львова, було виявлено такі проблеми зелених насаджень (у відсотковому співвідношенні):

– *Залізничний р-н:* зараження омелою (25 %), всихаючі (11 %); трухляві (18, %); серцевинна гниль (17 %); прикоренева гниль (21 %); уражених грибами (24 %); дуплявість стовбура (18 %); сухостій (3 %).

– *Франківський р-н:* зараження омелою (23 %), трухлявість (28 %); прикоренева гниль (19 %); серцевинна гниль (22 %); дуплявість стовбура (7 %); уражено грибами (11 %); всихаючі (21 %); сухостій (12 %).

– *Личаківський р-н:* зараження омелою (22 %); трухлявість (17 %); прикоренева гниль (22 %); серцевинна гниль (13 %); дуплявість стовбура (21 %); уражено грибами (11 %); всихаючі (21 %); сухостій (10 %).

– *Сихівський р-н:* зараження омелою (14 %); всихаючих (14 %); трухляві (19 %); серцевинна гниль (26 %); прикоренева гниль (33 %); уражених грибами (21 %); дуплявість стовбура (14 %); сухостій (9 %).

– *Галицький р-н:* зараження омелою (21 %); всихаючих (17 %); трухляві (26 %); серцевинна гниль (17 %); прикоренева гниль (14 %); уражених грибами (13 %); дуплявість стовбура (28 %); сухостій (8 %).

– *Шевченківський р-н:* зараження омелою (33 %); трухлявість (27 %); прикоренева гниль (19 %); серцевинна гниль (7 %); дуплявість стовбура (9 %); уражено грибами (17 %); всихаючі (16 %); сухостій (10 %).

У 2020 році пандемія коронавірусу внесла корективи у життя людей та на деякий час ізолювала людей у своїх квартирах, зменшила інтенсивність транспорту. Також більшість підприємств, які викидали речовини у атмосферу, на час карантину зменшили вихід продукту та продуктивність роботи виробництва. Такий період добре вплинув на зелену частину міста.

Після досліджень у посткарантинний період у всіх районах Львова зменшила проблема трухлявості дерев. Найкраще ця проблема покращилась у Галицькому та Шевченківському районах у порівнянні з 2019 роком (У Галицькому – із 26 % до 21 %), а от у Шевченківському – з 27 % до 22 %).

Деякі менших змін зазнали, але помітних змін зазнали насадження, які були уражені грибами. Наприклад, у Франківському кількість насаджень з цією проблемою впала з 11 % до 9 %. У всіх інших районах проблема з грибами на деревах покращилась на 1–2 %.

Єдина проблема, яка збільшилась за час карантину у Львові – побільшало сухостою. Якщо у центрі міста (Галицькому районі) з цим проблем не було, то у Шевченківському чи Сихівському проблема зросла з 9 % до 12 % та з 10 % до 13 % відповідно. Найбільш стабільними районами міста Львова щодо стану зелених насаджень залишається все той же Галицький та Франківський райони. Беручи до уваги Личаківський район, то тут у порівнянні з 2019 роком зросла лише проблема з серцевинною гнилю – з 13 % до 17 %.

Після проведення досліджень вуличних насаджень міста Львова, визначення їх якісного стану та проблем, для покращення санітарного стану і підвищення продуктивності зелених насаджень у місті можна запропонувати такі пропозиції:

- розробити заходи з адаптації міста до зміни клімату. Збільшити періодичність проведення міських акцій щодо цінності зелених насаджень для людей та їх здоров'я.

- розробити план фіксації і попередження екологічних злочинів в галузі озеленення;

- запровадити обов'язкове озеленення при проектуванні вулиць і доріг, щоб значно зменшило викиди забруднюючих сполук у атмосферне повітря;

- розробка додатку із вже затвердженою Комплексною стратегією озеленення Львова, задля більшої поінформованості мешканців міста у своїх смартфонах, а не лише на сайті ЛМР, щодо доступного місця для висадки нового зеленого насадження;

- обмеження в'їзду автомобільного транспорту у рекреаційні та природно-заповідні зони, місця масового відпочинку людей.

Література

1. Гнатів П. Екологічні проблеми інтродукції деревних рослин у техногенному середовищі Львова. Праці Наукового товариства ім. Шевченка. Львів, 2001. Т. VII: *Екологічний збірник. Екологічні проблеми природокористування та біорозмаїття Львівщини*. С. 237–248.
2. Стан довкілля у Львівській області (за результатами моніторингових досліджень). Інформаційно-аналітичний огляд I квартал 2020 року. Львівська обласна державна адміністрація, Департамент екології та природних ресурсів. 25 с.

К.В. Кулачок, Н.С. Лобода
Одеський державний екологічний університет, м. Одеса
katyakulachok@gmail.com

ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ БІОГЕННИМИ ТА ОГРАНИЧЕНИМИ РЕЧОВИНАМИ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД У СТВОРІ Р. ЯГОРЛИК – С. АРТИРІВКА ЗА ХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

Річка Ягорлик (Мокрий Ягорлик) є транскордонною річкою, яка бере початок на території України, а потім виходить на територію Молдови. Річка є лівою притокою Дністра першого порядку, яка впадає у Ягорлицьку затоку Дубосарського водосховища на території Молдови. Довжина річки становить 73 км, площа водозбірного басейну дорівнює 1590 км². Гідрохімічні спостереження ведуться у створі с. Артирівка (Україна), починаючи з 2003 року. Площа водозбору складає 79 км², середній багаторічний річний стік становить 76 мм, мінімальний – 26 мм. Тривалі спостереження за стоком цієї річки ведуться також у створі Ягорлик – с. Дойбани (республіка Молдова, площа водозбору складає 1220 км²). Річка у створі Дойбани не пересихає, її середній багаторічний стік становить 44 мм, максимальний – 66 мм, мінімальний – 10 мм. Весняне водопілля проходить у лютому–березні–квітні, досягаючи максимумів у березні.

Метою роботи є оцінка біогенного та органічного забруднення та установлення можливості досягнення екологічних цілей (добрий екологічний статус) згідно із вимогами водної Рамкової Директиви, Директиви про Питну Воду та Нітратної директиви.

Основою розрахунків є дані гідрохімічних спостережень в українському створі Ягорлик – с. Артирівка за 16 років (2003–2018 рр.). Кожне спостереження виконувалося 1 раз на квартал, отже загальна кількість спостережень дорівнює 63.

Забруднення вод біогенними елементами (сполуками фосфору та азоту) є однією з головних причин незадовільної якості води більшості водних об'єктів Це, у свою чергу, стає причиною цілої низки таких проблем, як зміна біологічної різноманітності і продуктивності водойм внаслідок евтрофікації, поширення захворювань пов'язаних з підвищеним вмістом забруднювальних речовин, особливо у сільських населених пунктах.

Директива про питну воду визначає граничне значення вмісту сполук азоту, перевищення якого може призвести до шкоди здоров'ю людини, на рівні 50 мг/дм³, що у перерахунку на азот відповідає значенню 11,3 мгN/ дм³. Це граничне значення було використане для оцінки чутливості досліджуваного водозбору до дії сполук азоту на базі розрахунків показника чутливості k_N , який розраховувався наступним чином [2]

$$k_N = NH_4^+ + NO_2^- + NO_3^-, (1)$$

де NH_4^+ – концентрація вмісту амонію;

NO_2^- концентрація вмісту нітритів;

NO_3^- концентрація вмісту нітратів.

Чутливою до дії нітратних сполук зоною вважається територія річкового басейну, розташована нижче водного масиву, де встановлено перевищення порогового значення k_N , яке становить 11,3 мгN/дм³. Оцінки показника k_N показали, що для МПВ (масиву поверхневих вод), яким є ділянка річки у створі Ягорлик – с. Артирівка, випадки перевищення критичного значення 11,3 мгN/дм³ спостерігалися лише у окремі роки (2011, 2012), переважно у перший квартал (січень, лютий, березень), коли формується і проходить весняне водопілля або зимові паводки (табл. 1). Емпірична ймовірність прояву чутливості до біогенного забруднення невелика і становить лише 7,14 %. Перевищення ГДК (гранично допустимої концентрації) рибогосподарського використання вмістом у воді амонію (NH_4^+) спостерігалось в перший сезон (січень, лютий, березень), а перевищення ГДК вмістом нітратів – влітку (липень, серпень, вересень). Найбільше сумарне забруднення за показниками NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- установлене для першого кварталу.

З метою установаження ризику недосягнення екологічних цілей при моніторингу стану МПВ у відповідності із планом реалізації положень Водної Рамкової Директиви в Україні [1] пропонуються такі граничні значення хімічних та фізико-хімічних показників для всіх трьох типів МПВ категорії річки (табл. 2).

Таблиця 1
Критерій чутливості до забруднення нітрогенами k_N

Роки	k_N			
	I квартал	II квартал	III квартал	IV квартал
2004	6,791	0,009	0,360	0,031
2005	6,757	0,008	1,441	1,360
2006	2,684	0,240	0,774	0,003
2007	2,684	0,240	0,746	0,003
2008	4,650	0,342	1,165	4,402
2009	0,070	0,000	0,000	0,000
2010	1,126	0,070	1,379	0,610
2011	22,966	3,386	2,369	5,192
2012	18,350	4,603	4,439	0,000
2013	3,650	4,515	5,236	2,721
2014	5,034	5,363	6,140	4,966
2016	3,837	2,935	15,420	4,077
2017	4,740	15,128	4,626	4,294
2018	5,196	0,193	0,576	3,837

Таблиця 2
Критерії ризику недосягнення екологічних цілей для хімічних та фізико-хімічних показників

Річки	Оксиген* (% насичення)	БСК ₅	NH ₄ **	NH ₄ ***	PO ₄ ***	pH
Малі	75	5	0.4	0,15	0.2	6.5-8.5
Середні	70	6	0.6	0,20	0.3	
Великі	60	7	0.8	0,30	0.4	

Примітка: * – 10% процентіль; ** – 90% процентіль; *** – середнє річне значення

Перевищення граничних значень показників ставить МПВ під ризик недосягнення екологічних цілей (для розчиненого оксигену – навпаки: зниження його вмісту у воді). Поняття процентіль є характеристикою, протилежною забезпеченості випадкової величини і показує ймовірність неперевищення заданого значення випадкової величини. Визначення процентилей виконується на основі побудови інтегральної кривої розподілу випадкової величини або на основі кривої забезпеченості (рис 1). Наприклад, 90 % процентіль відповідає 10 % (0,1) забезпеченості. Для аміаку критичне значення дорівнює 4, а фактичне значення вмісту аміаку 10 %-ої забезпеченості, визначене за емпіричною кривою становить 0,46. Отже, фактичне значення попадає у зону ризику, тобто зону недосягнення екологічних цілей.

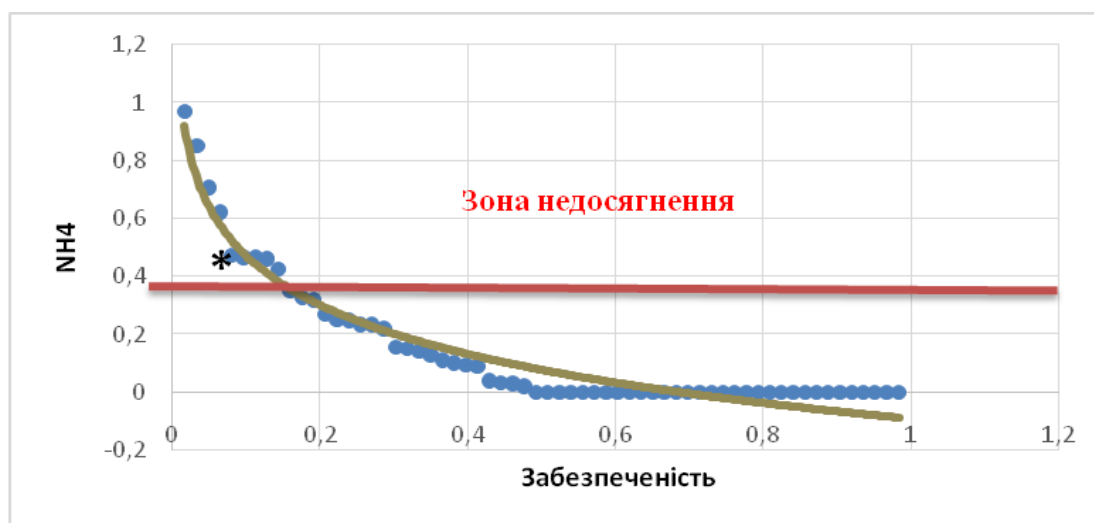


Рисунок 1. Емпірична крива розподілу забезпеченостей показника NH_4 та виділені зони екологічних цілей

За результатами статистичної обробки гідрохімічних даних (2003-2018 рр.) було встановлено, що ризик недосягнення екологічних цілей для МПВ р.Ягорлик – с.Артирівка, яка відноситься до категорії малих річок, може виникнути через недостатність насичення киснем, високий вміст амонію та фосфатів (табл. 3).

Таблиця 3

Оцінка ризику недосягнення екологічних цілей для хімічних та фізико-хімічних показників у створі р.Ягорлик – с. Артирівка

Вид показника	Оксиген* (% насичення)	БСК ₅	NH_4 **	NH_4 ***	PO_4 ***	pH
Критичні значення	75	5	0,40	0,15	0,20	6.5-8.5
Фактичні значення	30	3,3	0,46	0,14	0,56	7,7
Висновок	є ризик	без ризику	є ризик	без ризику	є ризик	без ризику

Примітка: * – 10% процентіль; ** – 90% процентіль; *** – середнє річне значення

Оцінка органічного забруднення визначалась за вмістом БСК_5 , як це запропоновано у роботі [3]. За БСК_5 надається характеристика екологічного стану водного об'єкту. Концентрація БСК вказує, скільки кисню необхідно бактеріям для окислення органічних речовин у воді, відображає трофічні умови існування планктону і тому може розглядатися як один з критеріїв якості води. Виходячи зі значень концентрацій БСК_5 у водному середовищі, запропоновано опосередковано класифікувати якість поверхневих вод (табл. 4).

Таблиця 4

Класифікація якості вод за величиною BCK_5

Рівень забруднення	Концентрація BCK_5 , мг/дм ³	Екологічний стан водного об'єкту
Дуже чисті	0,5 – 1,0	Стадія оборотних змін
Чисті	1,1 – 1,9	
Помірно забруднені	2,0 – 2,9	Порогова стадія
Забруднені	3,0 – 3,9	Стадія необоротних змін
Брудні	4,0 – 10,0	

За таблицею 4 та вихідними даними можна зробити наступний висновок: у р. Ягорлик – с. Артирівка за період з 2003 – 2018 роки спостерігається рівень забруднення «дуже чисті» – 3,3%, «чисті» – 12%, «помірно забруднені» – 45,1%, «забруднені» – 10,3%, «брудні» – 29,3%, а отже екологічний стан водного об'єкту знаходиться на пороговій стадії.

За отриманими результатами можна зробити висновок, що екологічний стан досліджуваної річки не перейшов у стадію необоротних змін, але за насиченням киснем та забрудненням біогенними та органічними речовинами виникає ризик недосягнення екологічних цілей.

Література

1. Визначення основних антропогенних навантажень та їхніх впливів на стан поверхневих вод (рекомендації). Київ, ДАВР, 12 грудня, 2018. 21 с.
2. Процеси формування хімічного складу поверхневих вод / Осадчий В. І., Набиванець Б.Й., Линник П.М., Осадча Н.М., Набиванець Ю.Б. Київ: Ніка-центр, 2013. 240 с.
3. Шабанов В.В., Маркин В.Н. Методика эколога-водохозяйственной оценки водных объектов. Монография. Москва: ФГБОУ ВПО РГАУ МСХА им. К.А. Тимирязева, 2014. 162 с.

Д.В. Кулікова, К.Р. Сафонова
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»
kulikova.d.v@ntu.one

ОЦІНКА РІВНЯ ВИКОРИСТАННЯ АСИМІЛЯЦІЙНОЇ ЄМНОСТІ РЕСУРСІВ РІЧКОВОГО СТОКУ ГІРНИЧО-МЕТАЛУРГІЙНОГО РЕГІОНУ (НА ПРИКЛАДІ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

Інтенсивна господарська діяльність в басейнах річок Дніпропетровської області значно впливає на кількісні й якісні показники водних ресурсів та їхній екологічний стан. Більшість річок Дніпропетровщини деградує, внаслідок надзвичайного антропогенного навантаження, що переважає над здатністю водних об'єктів до самоочищення та самовідновлення.

Малі та середні річки більш гостро, в порівнянні з крупними, відчувають на собі антропогенний вплив, враховуючи їхню невелику водність, і найгірше, як правило, очищення стічних вод, що скидаються. Їхні русла приймають основне техногенне навантаження від підприємств-водокористувачів. Сьогодні господарська діяльність людини призвела до кризисного стану малих і середніх річок Дніпропетровської області, які в значній мірі визначають загальний стан річки Дніпро.

Одним із шляхів нормалізації екологічного стану водних екосистем є оцінка їхньої здатності до самоочищення шляхом розрахунку асиміляційної ємності для кожного водного об'єкта, або частини його акваторії.

Для характеристики й оцінки господарської діяльності в басейнах річок Дніпропетровської області використовувалися данні Державного агентства водних ресурсів України, а саме данні Державної статистичної звітності за формою 2-ТП (водгосп) [1].

Оскільки в дуже маловодні роки збільшується потреба у воді та погіршуються санітарно-гігієнічні умови водних екосистем, для визначення величин граничної асиміляційної ємності водних об'єктів використовувалися середні багаторічні значення ресурсів річкового стоку основних водотоків Дніпропетровської області для періоду, коли рівень забезпеченості річковим стоком складає 95 % (дуже маловодний рік) [2].

В якості основних водних об'єктів, за якими розраховувалися показники, що характеризують їхню асиміляційну ємність, обрано найбільш крупні водотоки Дніпропетровської області, які мають постійну течію води та є основними джерелами водопостачання:

- 1 – р. Інгулець, включаючи її притоку р. Саксагань;
- 2 – р. Дніпро, площа Дніпродзержинського-Дніпровського водосховищ;
- 3 – р. Оріль;
- 4 – р. Самара, перед впадінням до неї р. Вовча;
- 5 – р. Самара, після впадіння до неї р. Вовча;
- 6 – р. Вовча;
- 7 – р. Дніпро, площа Дніпровського-Каховського водосховищ.

Асиміляційна ємність водних об'єктів оцінювалася за допомогою наступних груп показників:

1. Базові:
 - загальний скид стічних вод у поверхневі водні об'єкти, млн. м³;
 - кількість стічних вод, що скидаються до водойм нормативно чистими (без очищення), млн. м³;
 - кількість стічних вод, що скидаються до водойм нормативно очищеними, млн. м³;
 - кількість стічних вод, що скидаються до водойм забрудненими або недостатньо очищеними, млн. м³;
 - об'єм річкового стоку в дуже маловодний рік (95%-вий рівень забезпеченості річковим стоком), млн. м³.
2. Розрахункові:
 - величина необхідної кратності розбавлення стічних вод, що скидаються до поверхневих водойм, умовні одиниці;
 - величина граничної асиміляційної ємності водного об'єкта, що приймає стічні води, млн. м³;
 - індекс використання асиміляційної ємності водного об'єкта, умовні одиниці.

Результати розрахунку показників, що характеризують асиміляційну ємність ресурсів річкового стоку Дніпропетровської області, наведено в таблиці.

Розрахунок величин фактичної кратності розбавлення показав, що, при поточному об'ємі скиду стічних вод різної категорії якості, річки Інгулець, включаючи її притоку Саксагань, та Самара не мають достатніх ресурсів для розбавлення та процесів самоочищення стоків. При 95 %-вому рівні забезпеченості стоком річки Самари (на ділянці перед впадінням до неї річки Вовча) кратність розбавлення складає 1:0,41, тобто процес розбавлення взагалі не здійснюється.

Значення фактичної кратності розбавлення стічних вод у дуже маловодний рік для всіх водойм, що розглядаються, крім річки Дніпро, значно нижче величин необхідної кратності розбавлення.

Таблиця

Результати розрахунку показників, що характеризують асиміляційну
ємність ресурсів річкового стоку Дніпропетровської області

Водний об'єкт	Кратність розбавлення стічних вод:		Індекс асиміляційної ємності (I_{AC}) ресурсів річкового стоку, умовні одиниці	Характеристика рівня використання асиміляційної ємності ресурсів річкового стоку
	фактична	необхідна		
р. Інгулець, включаючи її притоку р. Саксагань	1:1,65	1:26,38	16,02	надзвичайно високий
р. Дніпро, площа Дніпродзержинського-Дніпровського водосховищ	1:43,35	1:15,47	0,36	допустимий
р. Оріль	1:10,8	1:45,86	4,24	помірний
р. Самара, перед впадінням до неї р. Вовча	1:0,41	1:47,06	115,12	надзвичайно високий
р. Самара, після впадіння до неї р. Вовча	1:3,0	1:17,06	5,67	високий
р. Вовча	1:10,4	1:35,79	3,44	помірний
р. Дніпро, площа Дніпровського-Каховського водосховищ	1:36,0	1:7,79	0,22	допустимий

Розрахунок граничних величин асиміляційної ємності основних водотоків Дніпропетровської області, що відповідають теоретичному об'єму стічних вод, які можуть бути скинуті до поверхневих водойм без загрози для їхніх екосистем, показав, що при 95 %-вому ступені забезпеченості річковим стоком індекс I_{AC} розглянутих водних об'єктів, за виключенням річки Дніпро, перевищує граничне значення ($I_{AC}=1$). При цьому рівень використання асиміляційної ємності річок Оріль і Вовча характеризується як «помірний», річки Самари (після впадіння до неї р. Вовча) – «високий» і річок Інгулець з притокою Саксагань та Самара (перед впадінням до неї р. Вовча) – «надзвичайно високий». Слід відмітити, що індекс використання асиміляційної ємності I_{AC} р. Самара (перед впадінням до неї р. Вовча) перевищує граничне значення в 115 разів.

Таким чином, використання показників, що характеризують асиміляційну ємність ресурсів річкового стоку, дозволяє виявити порогові рівні антропогенної трансформації водних екосистем, розробити та впровадити природоохоронні заходи для поліпшення екологічного стану й забезпечення умов екологічної безпеки поверхневих водних об'єктів.

Література

1. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Дніпропетровській області за 2019 рік. Дніпро, 2020. 321 с.
2. Справочник по водным ресурсам / под ред. Б.И. Стрельца. К.: Урожай, 1987. 321 с.

О.А. Куленко

*Полтавський національний педагогічний
університет імені В.Г. Короленка
Chemikulenko@gmail.com*

ОЦІНКА БІОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ ВАНАДІЮ ТА ЙОГО СПОЛУК НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Життєдіяльність людини, як і всіх біологічних організмів, нерозривно пов'язані з природою – навколишнім середовищем, в якому природні системи безперервно взаємодіють у різних напрямках. Людина ж здатна регулювати й контролювати обмін речовин між собою та природою. У процесі своєї інженерно-господарської діяльності особливо пильну увагу людина приділяє видобутку і виробництву металів та їх сплавів. При отриманні морозостійких, жароміцних і корозійностійких сплавів все частіше застосовується Ванадій та його сполуки. Запаси Ванадію на земній кулі становлять близько 50 млн тон, з яких рентабельно за сучасною технологією може бути використано всього 10 % [1].

Проблема промислового отримання Ванадію вирішена використанням розсіяного Ванадію, що зустрічається в залізних рудах, виділенням Ванадію з чавуну, з відпрацьованих ванадієвих каталізаторів хімічної промисловості, з твердих відходів спалювання мазуту і новими перспективними методами отримання Ванадію з деяких організмів, які є біологічними накопичувачами Ванадію. Установлено, що Ванадій та його сполуки токсичні. Токсична доза для людини 0,25 мг, летальна доза – 2–4 мг. Для V_2O_5 ГДК в повітрі 0,1–0,5 мг/м³ [2]. Виходячи зі

збільшення попиту на Ванадій та його сполуки, особливий інтерес викликає аналіз їх впливу на навколишнє середовище в процесі промислового отримання і використання.

Ванадій – елемент V групи періодичної системи. Атомний номер – 23. Природні ізотопи: ^{50}V (0,25 %), ^{51}V (99,75 %). Ізотоп ^{50}V слаборадіоактивний; період його напіврозпаду 1014 років. Фізико-хімічні властивості: Світло-сірі кубічні кристали. Метал, ковкий у чистому вигляді, Тпл. 1890-1920 °С; Ткип. 3380-3450 °С; тиск парів при 20 °С 1,07кПа (8мм рт.ст.). Не розчиняється у воді, етанолі, HCl, розбавлених H_2SO_4 і HNO_3 , лугах, NH_4OH . Реагує з концентрованими H_2SO_4 , HNO_3 і HF. У сполуках Ванадій проявляє ступені окислення (+2), (+3), (+4), (+5). Найбільше промислове значення мають сполуки Ванадію (IV) і (V). Ванадій відрізняється високою хімічною стійкістю в воді, у водних розчинах мінеральних солей, у морській воді. Відомо понад 70 мінералів Ванадію, з них 40 – ванадати. Найбільш важливими мінералами в гірській промисловості вважаються карнате (20 % V_2O_5) і ванадініт (19 % V_2O_5). З інших солей ортованадієвої кислоти найбільш відомий деклуазит (22 % V_2O_5). Ванадій міститься також в рудних мінералах – титано- і магномагнетиті, рутилі, ільменіті; взалізо-фосфористих рудах, бокситах, ванадієвих фосфоритах і нафтах. Середній вміст Ванадію у земній корі в цілому (90-135) – 10-4%, в гранітному шарі кори континентів 76 – 10-4%. Елемент мігрує в системах: гірські породи-вода-грунт-рослини-тварини-людина. У кислих ґрунтах Ванадій нерухомий або малорухомий; а в лужному середовищі переходить в розчинні токсичні форми і мігрує. Отримують Ванадій безпосереднім вилуговуванням руди або рудного концентрату розчинами кислот і лугів або випалюванням вихідної сировини (часто з добавкою NaCl) з подальшим вилуговуванням продуктів випалу водою або розведеними кислотами. З розчинів гідролізом виділяють дигідроксид-оксид Ванадію. При плавці залізних руд в домені елемент переходить в чавун, при переробці якого в сталь отримують шлаки, що містять 10-16 % V_2O_5 . Їх піддають випалу з хлоридом натрію. Обпалений матеріал витравлюють водою, а потім розбавляють сірчаною кислотою. З розчинів виділяють технічний оксид Ванадію (V), який у висушеному та переплавлені вигляді служить для виплавки ферованадія та отримання чистого металевого Ванадію. Ковкий металевий Ванадій отримують кальцієстермічним відновленням чистих оксидів V_2O_5 і V_2O_3 ; відновленням оксиду V_2O_3 алюмінієм або вуглетермічним методом. Плавлять Ванадій у вакуумних дугових печах з електродом, що витрачається і в електронно-променевих печах. Майже весь (90–95 %) вироблений Ванадій застосовується в чорній металургії та входить до складу численних марок сталей і чавуну.

Промисловість титанових сплавів також використовує Ванадій. Вкраплення Ванадію включаються в сплави на основі Nb, Ta і Cr, використовувані в авіаційній промисловості та ракетній техніці; отримання жароміцних і корозійностійких сплавів з додаванням Ti, Nb, W, Zr, Al, що застосовуються в атомній техніці; сплави, що володіють властивостями надпровідності. Ванадій є необхідним компонентом сплавів для постійних магнітів.

В організмі людини Ванадій зустрічається у всіх органах, але найбільше його концентрація спостерігається в тканинах кісток, у серці, м'язах, щитовидній залозі, нирках та легенях. Ванадій не відносять до життєвоважливих мікроелементів, але роль його в обміні речовин істотна. Хіміки називають Ванадій ультрамікроелементом – так називають ті елементи, вміст яких в організмі не перевищує 0,000001 %. Ученими-медиками доведено, що Ванадій бере участь у регуляції вуглеводного обміну і серцево-судинної діяльності, в процесах метаболізму. Основними функціями Ванадію в організмі є підсилення окислювання фосфоліпідів. Стимулює кістковий мозок, сприяє зростанню організму; підвищує активність печінкових ліпопротеїдних ферментів. Ванадій пригнічує процес синтезу холестерину в гепатоцитах, знижує концентрацію холестерину і тригліцеридів у плазмі крові; Ванадій, як і деякі інші мікроелементи (наприклад, Селен і Цинк), застосовувалися в медицині як стимулюючі засоби при анемії, а також при лікуванні туберкульозу, сифілісу, ревматизму.

Деякі дослідження доводять, що в сукупності з окремими речовинами Ванадій здатний сповільнювати процеси старіння організму. На сьогоднішній день ванадієві солі використовуються в якості інсектицидів, фунгіцидів і дезінфікуючих засобів. Добова потреба організму в Ванадії становить 10 мкг, його досить надходить з їжею, він добре впливає на імунітет, сприяє очищенню крові. Надмірна ж кількість Ванадію може нести негативний вплив на здоров'я людини. Надмірне надходження Ванадію в організм зазвичай пов'язане з екологічними і виробничими факторами: разом з парами бензину і мазуту; через токсичні викиди при виробництві скла або асфальту, роботи металургічних заводів, текстильної, лакофарбової, гумової, керамічної, скляної, фото- і кінопромишловості. При частому потраплянні токсичних доз Ванадію у робітників відзначаються місцеві ураження шкіри і слизових оболонок очей, верхніх дихальних шляхів, скупчення слизу в бронхах і альвеолах. Виникають системні алергічні реакції типу астми та екземи; також лейкопенія й анемія, які супроводжуються порушеннями основних біохімічних параметрів організму. Іноді спостерігається удушєння, зеленуватий наліт на язиці. Правда, ці ознаки зникають вже незабаром після припинення вдихання забрудненого повітря [2].

У воді Ванадій утворює стійкі аніонні комплекси. Концентрація ванадію в природних водах незначна – соті і тисячні частки мг/л [3]. У таких кількостях Ванадій не робить впливу на якість води. Очевидно цей факт і є причиною того, що дослідження ванадію в воді не нормують. В Україні за нормами гранично допустима концентрація Ванадію для питної води становить 0,1 мг/л. Практично такі концентрації можуть зустрічатися тільки при проникненні в підземні води, стічних вод з Ванадієм. Як дефіцит надходження Ванадію в організм, так і його передозування (надлишок) негативно впливають на роботу організму [3]. Тварини реагують на надлишок Ванадію майже так само, як і на недолік: вони погано ростуть, у них гине потомство. Стани, пов'язані з дефіцитом Ванадію практично незустрічаються. Виявити дефіцит Ванадію допомагає біохімічний аналіз крові, в якому будуть змінені наступні показники: холестерин – знижений; тригліцириди – підвищені; фосфоліпіди – підвищені. Приймати Ванадій додатково медики не рекомендують, так як потреба в ньому у людини невелика, але необхідно звернути увагу, щоб продукти, що містять Ванадій, були присутні в раціоні у достатній кількості. Щоб вивести з організму надлишок Ванадію, медики призначають препарати хрому й етілендіамінтетраоцтову кислоту – амінокислоту ЕДТА, застосовують в медицині для виведення важких металів і зняття наслідків отруєння токсичними речовинами. Для зменшення ризику розвитку хвороб, людям необхідно контролювати власний раціон харчування і використовувати індивідуальний захист поблизу антропогенних джерел: протипилові респіратори, протипилові костюми, окуляри й гумові рукавички. При вирощуванні рослин і тварин необхідно стежити, щоб ванадієвмісні сполуки не потрапляли в воду таґрунт.

Література

1. Ванадий и его соединения [Текст]: сб. науч. тр. Москва: ЦМП ГКНТ, 1984. 33 с.
2. Герасименко В.Г. Тяжелые металлы в окружающей среде. М.: Мир, 1980. 125 с.
3. Гордеев, В.В., Лисицын А.П. Химия океана. Т1. М.: Мысль, 1979. 337 с.
4. Степанова М.Д. Химические элементы в системе почва – растение [Текст]. Новосибирск, 1982. 104 с.

С.С. Курка

Уманський національний університет садівництва
svetlana9075@ukr.net

ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ СОСНИ ВЕЙМУТОВОЇ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Особливості заготівлі лісонасінної сировини, її перероблення, а також використання раціональних способів підготовки насіння до висіву є дуже важливими чинниками в загальному аспекті культивування лісових насаджень за участю сосни веймутової в Правобережному Лісостепу України [2-3]. Встановлено, що оптимальні режими перероблення лісонасінної сировини, способи підготовки насіння до висіву та висів самого насіння в оптимальні терміни та за раціональною технологією забезпечує дружня поява сходів та є запорукою успішного росту сіянців сосни веймутової.

Метою наших досліджень було встановлення впливу різних способів передпосівної підготовки насіння сосни веймутової на вихід стандартних сіянців породи з одиниці площі, а також збереженість їх протягом першого року вирощування у відкритому ґрунті лісового розсадника.

Об'єкт дослідження – інтродукований у Правобережний Лісостеп України північноамериканський вид роду *Strobus*L. – *Pinusstrobus* L.

Для встановлення ґрунтової схожості насіння сосни веймутової, на території Правобережного Лісостепу України ми провели власні польові обстеження ділянок лісових культур за участю досліджуваної породи. В основу досліджень покладено біологічні, біометричні, лісівничі та статистичні методи.

Ґрунтова схожість насіння, отриманого від місцевих біотипів сосни веймутової, тісно пов'язана з їх лабораторною технічною схожістю ($r=0,89\pm 0,06$) і повнозернистістю ($r = 0,89+0,05$). Отже, дані показники, залежать від походження, типу посадки маточників і чисельності дерев в них. При попередньому намочуванні протягом трьох діб, ґрунтова схожість насіння від сосни веймутової в культурах, групах і узлісних посадках з кількістю дерев 44–96 складає 33,1–50,6 %, від вільноростучих дерев (21 екземпляр в посадці) – 25,3–52,2 %, від поодиноких дерев – 2,4–14,3 % (табл. 1).

Таблиця 1

Ґрунтова схожість насіння сосни веймутової

Місце росту маточних дерев	Кількість дерев в наса- дженні	Рік посіву	№ дерев	Ґрунтова схожість насіння, %		
				в рік посіву	на наступ- ний рік	всього
Дерева в лісових культурах						
Іванівське лісництво	239	2019	*	40,4±4,49	4,8±0,61	45,2±4,77
Поташське лісництво	253	2018	*	41,6±3,31	0,0	41,6±3,31
Дерева в груповій та рядовій посадці						
д/п «Софіївка»	8	2018	2	38,6±4,51	1,1±0,061	39,7±4,62
Джуринське лісництво	14	2019	4	36,0±2,38	7,6±1,87	43,6±3,04
Поодинокі дерева						
м. Умань	2	2018	1	2,1±0,31	1,3±0,08	2,4±0,32
д/п «Дружба»	1	2018	1	11,7±2,25	1,9±0,45	13,0±2,20

Примітка: * – збір насіння з різних дерев

Насінню сосни веймутової, що сформоване в різних типах посадок, властивий 2-річний цикл проростання. Схожість насіння від дерев культур, груп і узлісних посадок на наступний після посіву рік може скласти до 25,3 % від загальної схожості, від вільнорослих дерев – до 41,5 %, від поодиноких дерев – до 88,9 %. Слід зазначити, що в окремі роки, що характеризуються зниженою кількістю опадів в період проростання насіння схожість насіння, висіяного в попередній рік, не спостерігається, а посіви цього року відрізняються низькою схожістю в рік посіву: 37,8, 17,7 і 0,4 % у даних групах відповідно. У рік з підвищеною кількістю опадів відмічена найбільш висока схожість насіння: 38,6–51,3 % – репродукції дендрологічного парку «Софіївка» (вільноростучі дерева), 2,1% – репродукції дендрологічного парку «Дружба» (поодинокі дерева). Таким чином, відмінності в кількості пророслого насіння у вологі і сухі роки досягають 2,6–5,3 рази.

Ґрунтова схожість насіння залежить від індивідуальних особливостей материнських дерев. Відмінності в схожості насіння від дерев Поташського лісництва досягають 31,7 % ($t_{\text{факт}} = 2,89 > t_{0,01} = 2,58$), дендрологічного парку «Софіївка» – 31,5 %, але тут їх достовірність не доведена.

Проведений в 2019 році аналіз впливу на ґрунтову схожість насіння від культур Михайлівського лісництва Вінницького лісгоспу різних способів їх передпосівної підготовки показує, що намочування у воді протягом 3–4 діб і снігування протягом 43 діб спричинюють стимулюючу дію на проростання насіння (табл. 2).

Таблиця 2

Мінливість ґрунтової схожості насіння і збереження сіянців сосни веймутової залежно від способів передпосівної підготовки насіння

Спосіб передпосівної підготовки насіння	Ґрунтова схожість в рік посіву, %	Збереження 1-річних сіянців на осінь, %
Сухе насіння	34,3	73,5
Змочування протягом 3 діб	41,5	93,6
Змочування протягом 4 діб	76,4	95,5
Снігування протягом 43 діб	67,9	96,6

Найкращий ефект дає намочування насіння в протягом 4 діб і снігування. Схожість при цих способах підготовки в 2,0–2,2 рази вище, ніж при висіві сухого насіння без підготовки і складає 76,4 і 67,9 % відповідно при лабораторній схожості 82,8 %. Збереження до кінця вегетаційного періоду сіянців, отриманих із заздалегідь підготовленого до посіву насіння на 27,3–31,4 % вище, ніж з насіння без підготовки.

Ряд авторів свідчить, що диференційований висів посорттованих за розміром насіння дозволяє отримати більшу кількість і кращу якість стандартного посадкового матеріалу ялиці кавказької, сосни звичайної і деяких екзотів.

Варіабельна кількість сходів з насіння однієї шишки в межах дерева від значної до дуже великої становить 18,5–116,2 %. Найменшим є відсутність сходів (поодиноке дерево Ботанічного саду МарГТУ), найбільшим – 30 сходів (дерево № 5 Ботанічного саду ННГУ, посів 2017 р.).

Найбільша схожість відмічена в категорії великого насіння, що зазнали впливу снігування – 86,7 %, і середнього насіння після намочування протягом 4 діб – 81,4 %.

Література

1. Анучин Н.П. Лесная таксация. М.: Изд-во «Лесн. пром-сть», 1982. 522 с.
2. Беляев А.Б. Экологические факторы роста сосны веймутовой при её интродукции. *Лесоведение: научно-теоретич. журнал.* 2005. № 3. С. 46–52.

3. Гордієнко М.І. Інтродуценти в лісових культурах Поділля України / М.І. Гордієнко, А.О. Бондар, Г.Т.Криницький, Г.П. Леонтяк. К.: Агропромвидав України, 2000. 208 с.
4. Лапин П.И. Интродукция лесных пород / П.И. Лапин, К.К. Калущкий, О.Н. Калущкая. М.: Изд-во «Лесн. пром-сть», 1979. 224 с.
5. Мамушкин Г.С. Сосна веймутова в лесных культурах Лесостепи. *Лесоводство и агролесомелиорация*: респ. межвед. темат. науч. сб. 1978. Вып. 51. С. 24–30.
6. Яхимович О.В. Сосна веймутова та інші перспективні хвойні лісоутворюючі інтродуценти українського Полісся. *Лісівництво і агролісомеліорація*: зб. наук. праць. Харків: Вид-во УкрНДІЛГА. 1992. № 85. С. 29–33.

О.В. Кухнюк

*Уманський національний університет садівництва
oksana.kuh@ukr.net*

В.П. Коцюруба

Черкаська медична академія

ПРОБЛЕМА ВМІСТУ НІТРАТІВ У ХАРЧОВИХ ПРОДУКТАХ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Однією з найважливіших причин погіршення здоров'я населення є забруднення навколишнього середовища промисловими та сільськогосподарськими підприємствами, транспортними та побутовими відходами, іншими небезпечними речовинами. Проблема хімічної безпеки для здоров'я населення України вже давно є пріоритетною. Найбільша кількість токсичних речовин в організм людини потрапляє з продуктами харчування, серед яких: радіонукліди, важкі метали, пестициди та нітрати. Нітрати – це солі нітратної (азотної) кислоти. Їх ще називають селітрами. Вони є частиною багатьох рослин, ґрунту та навіть нашого організму. Рослини здатні поглинати з ґрунту набагато більше сполук азоту, ніж їм необхідно для розвитку. З яких частина нітратів синтезується у рослинні білки, а решта надходять до організму людини [1].

Причиною вмісту нітратів у продуктах рослинного походження є використання великої кількості мінеральних добрив та сучасних технологій у сільському господарстві. Також на накопичення нітратів у рослинах можуть впливати природні явища, зокрема склад ґрунту чи води для поливу, кількість світла, густина посівів та навіть частина доби, коли збирали урожай. Багато нітратів у ранніх овочах та овочах

захищеного ґрунту. Найбільший їх вміст у шпинаті, селері, редисі, дині, кабачках, яблуках, столовому буряку. У середньому 1-1,5 тисячі міліграмів на кілограм. Найменше шкідливих солей мають цибуля, перець, баклажани та зелений горошок [2].

Сьогодні проблема вмісту нітратів у харчових продуктах рослинного походження викликає великий інтерес науковців, особливо порушення у стані здоров'я людини, які можуть бути викликані нітратним забрудненням.

Актуальним питанням також є визначення джерел забруднення нітратами, їх усунення та постійний контроль на всіх етапах виробництва, переробки, збереження та споживання продуктів харчування [3]. Самі нітрати не отруйні, але в організмі вони перетворюються на отруйні речовини – нітрити, які взаємодіють з гемоглобіном крові, окиснюючи Fe^{2+} до Fe^{3+} . Замість гемоглобіну утворюється метгемоглобін, який втрачає червоне забарвлення та набуває темно-коричневого кольору. Метгемоглобін не здатний переносити кисень. Виникає киснева недостатність, порушується тканинне дихання. Як наслідок виникають ерозивні гастрити, порушення діяльності щитовидної залози, серцево-судинної системи. Крім того, під дією нітритів в організмі утворюються канцерогенні речовини, що спричиняють онкологічні захворювання. Найбільш чутливі до нітритів діти, хворі та люди старшого віку.

За даними ВООЗ рекомендованою денною дозою нітратів вказує 3,7 мг/кг, тобто 222 мг для людини, масою 60 кг. Проте це обмеження на сьогодні вважається занадто застережливим, адже у здоровому раціоні показники будуть вищими. Крім того, переваг від вживання овочів більше, ніж потенційних ризиків [2].

Метою дослідження було провести екотоксикологічну оцінку вмісту нітратів у харчових продуктах рослинного походження.

Для досягнення цієї мети нами були поставлені такі завдання: проаналізувати науково-методичну літературу з питань утворення і накопичення нітратів у рослинній продукції; проведення екотоксикологічної оцінки овочевих культур на вміст нітратів; дослідження моркви, буряку, цибулі, капусти та картоплі, що вирощені на Правобережному Лісостепу України на вміст нітратів.

Об'єкт дослідження: вміст нітратів у рослинній сировині та харчових продуктах, зокрема овочах.

Нами було використано наступні методи: теоретичні (аналіз, синтез, порівняння, систематизація для вивчення фахових публікацій, доповідей), санітарно-гігієнічні, фізико-хімічні, токсикологічні методи лабораторних досліджень (встановлення вмісту нітратів в овочах), статистичні (математичне опрацювання результатів роботи).

Зразки овочевої продукції для лабораторного аналізу відбирались відповідно до вимог нормативної документації «методом конверту» у вересні-жовтні 2016–2020 років. Дослідження проводилися у хімічній лабораторії на базі ДУ «Черкаський обласний лабораторний центр Міністерства охорони здоров'я України». Відповідно до Національного стандарту України фрукти, овочі та продукти їх переробки на вміст нітратів визначають іонметричним методом, який полягає у вилученні нітратів розчином алюмокалієвих квасців із наступним вимірюванням концентрації нітратів за іоноселективним нітратним електродом. Метод використовують для продуктів, які не містять хлоридів, і продуктів, в яких вміст хлоридів не перевищує вміст нітратів більше ніж у 50 разів [4–7].

У результаті проведених досліджень визначено, що вміст нітрат-іонів не перевищує гранично допустимих концентрацій. Щорічно восени проводився контроль овочевої продукції на вміст нітратів. Дані наводяться в таблицях 1, 2.

Таблиця 1

Характеристика продовольчої сировини та харчових продуктів
Черкаської області на вміст нітратів

Регіон, район	Кількість досліджених проб на хімічні показники									
	2016		2017		2018		2019		2020	
	Всього	Не відповідають нормам	Всього	Не відповідають нормам	Всього	Не відповідають нормам	Всього	Не відповідають нормам	Всього	Не відповідають нормам
Черкаський	54	0	46	1	50	1	64	0	65	0

Таблиця 2

Середнє значення концентрації нітратів в овочах Черкаської області

Овочі	Виявлена концентрація, мг/кг					Норма по НТД на продукт, мг/кг
	2016	2017	2018	2019	2020	
Морква	140,5	138,25	176	176	148,28	300
Буряк	952,6	900	931,55	863,9	877	1400
с. Думанці		1350				
Картопля	73,94	84	79,9	79,1	68,8	120
с. Свідівок			200			
Цибуля	62,8	61,7	64	54,8	57,28	90
Капуста	196	154,35	201	243,25	180,7	400

З обстежених партій овочів нами досліджено, що найменше концентруються нітрати у моркві, капусті та цибулі, де вміст нітрат-іонів у 1,5–2 рази менший за ГДК. У досліджених зразках буряку столового залишкова кількість визначених нітрат-іонів також не перевищує допустимі рівні. Але у деяких зразках при нормі 1400 мг/кг концентрація нітратів досягала 1306–1350 мг/кг (с.Думанці Черкаського району). Вміст шкідливих іонів нітратної кислоти у зразках картоплі у середньому є низьким (при нормі 120 мг/кг складає 68,8–84 мг/кг), проте у деяких населених пунктах Черкаської області, зокрема с.Свідівок, за період 2016–2018 років спостерігалось підвищення концентрації до 200 мг/кг.

Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) встановила допустиму дозу нітратів – 5 мг/кг ваги людини. В Україні допустимі норми до нітратів, на жаль, менш жорсткі, ніж у Європі. Вчені дослідили, що технологічна обробка рослинної продукції сприяє зменшенню в ній нітратів.

Результати досліджень підтверджують наявність нітрат-іонів в овочах, що вирощені на ґрунтах Черкаської області, проте їх концентрація не перевищує ГДН (гранично допустимі норми). Доведено, що вміст нітратів залежить від біологічних властивостей рослинної продукції. Хімічний аналіз показав, що в осінній період (вересень-жовтень) майже вся рослинна продукція відповідає гігієнічним нормативам, окрім кількох зразків картоплі з підвищеним вмістом нітратів 200 мг/кг при нормі 120 мг/кг. Максимальні показники вмісту нітратів у період досліджень становлять 1350 мг/кг–952,6 мг/кг. Наші дослідження мають і практичне значення, яке полягає в тому, що отримані результати дають змогу проінформувати населення про наявність нітратів у рослинній продукції селян Черкаської області.

Література

1. Харитонов М.М., Лазарева О.М., Лемішко С.М. Екологічна оцінка варіабельності вмісту нітратів у овочевих та плодово-ягідних культурах у Дніпропетровській області. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2015. № 3. С. 29–31.
2. Де насправді містяться нітрати і як захистити себе. 2018. URL: <https://moz.gov.ua/article/health/de-naspravdi-mistjatsja-nitrati-i-jak-zahistiti-sebe>.
3. Циганенко О.І. Нітрати в харчових продуктах. К.: Здоров'я, 2005. С. 141–148.
4. Звіт про роботу з контролю за факторами навколишнього середовища, що впливають на стан здоров'я людини Ф № 71. ДУ «Черкаський обласний лабораторний центр Міністерства охорони здоров'я України». м. Черкаси. 2016. 35 с.

5. Звіт про роботу з контролю за факторами навколишнього середовища, що впливають на стан здоров'я людини Ф № 71. ДУ «Черкаський обласний лабораторний центр Міністерства охорони здоров'я України». м. Черкаси. 2017. 37 с.
6. Звіт про роботу з контролю за факторами навколишнього середовища, що впливають на стан здоров'я людини. Ф № 71. ДУ «Черкаський обласний лабораторний центр Міністерства охорони здоров'я України». м. Черкаси. 2018. 38 с.
7. Звіт про роботу з контролю за факторами навколишнього середовища, що впливають на стан здоров'я людини. Ф № 71. ДУ «Черкаський обласний лабораторний центр Міністерства охорони здоров'я України». м. Черкаси. 2019. 34 с.

О.В. Лапань, І.О. Опанасенко

Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

k.lapan@ukr.net, inna.opanasenko02@gmail.com

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ МЕТОДІВ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ВІД ТОКСИЧНИХ МЕТАЛІВ

На сьогодні в Україні практично всі поверхневі водні об'єкти за рівнем хімічного забруднення не відповідають існуючим нормативам якості вод. Дана ситуація склалася через скидання до водойм неочищених та недостатньо очищених господарсько-побутових і виробничих стічних вод, що призводить до накопичення у них токсичних та канцерогенних речовин, зокрема важких металів [1].

Важкі метали характеризуються високою міграційною, кумулюючою здатністю та участю у біологічних процесах, що зумовлює пріоритетність вирішення проблеми очищення забруднених вод від даних ксенобіотиків. Наразі існує велика кількість методів та технологій вилучення токсичних металів із стічних вод: осадження, сорбція, іонообмін, мембранна фільтрація, коагуляція, флотація та біологічні методи. Розглянемо особливості застосування деяких з них [2].

Сорбція є одним з найефективніших методів вилучення іонів важких металів із водних середовищ шляхом застосування природних дисперсних сорбентів. Цей процес є гнучким у проектуванні та експлуатації, дозволяє отримати високоякісні очищені стічні води. Ефективність сорбентів залежить від таких параметрів: рН, температура, вихідна концентрація сорбенту, доза сорбенту, час контакту та швидкість перемішування. Перевагами застосування адсорбційних матеріалів є: 52 природні сорбенти, що широко розповсюджені в

Україні, природні сорбенти є доступним недорогим матеріалом, адсорбційні технології з використанням природних дисперсних сорбентів забезпечують високий ступінь очищення [3-4].

В результаті хімічного осадження внесені речовини реагують з важкими металами, присутніми у стічних водах, і утворюють нерозчинні осади. В подальшому осади видаляються за допомогою процесу осадження. Перевага цього методу у тому, що він є досить ефективним.

Основними недоліками сорбційного методу та методу очищення стічних вод за допомогою осадження є висока вартість, накопичення елюатів, що потребує додаткових витрат на їхню утилізацію.

Очищення стічних вод методом флотації дозволяє очистити великі об'єми води, а значними перевагами даного методу є велика селективність дії флоатоагентів та простота даного методу в експлуатації. До недоліків застосування флотації можна віднести токсичність флоатоагентів [2].

Існують різні типи методів мембранної фільтрації, засновані на мембранах різного виду. Мембранна фільтрація має ряд переваг порівняно з іншими традиційними методами, тому що вона забезпечує високу ефективність очищення, не передбачає зміни фаз, економить енергію, екологічна, а основним недоліком є швидке вичерпання ресурсу мембран унаслідок утворення на їх поверхні осадів відповідних солей [5].

На сьогоднішній день оптимальним способом очищення стічних вод є біологічний. Біологічне очищення являє собою мінералізацію стічних вод і видалення токсичних металів, для чого зазвичай використовуються аеробні та анаеробні мікроорганізми. Використання біологічних методів для очищення стічних вод ґрунтується на здатності різних груп мікроорганізмів використовувати органічні забруднення стічних вод як продукти харчування, в результаті чого вони отримують енергію для своєї життєдіяльності [6]. У той же час біологічні методи економічно вигідні, адже, за винятком капітальних вкладень, вони майже не вимагають експлуатаційних витрат. При цьому основним робочим компонентом є активний мул, що за сприятливих умов самовідтворюється [7].

На сьогодні популярності серед біологічних методів набуває фітореMediaція. До таких фітореMediaційних технологій, зокрема, належить використання біоплато, в яких традиційно застосовуються вищі водняні рослини. Встановлено [8], що не тільки вищі водняні рослини характеризуються високими коефіцієнтами накопичення, але й наземні рослини в умовах водної культури мають таку ж здатність до акумуляції забруднювальних речовин. До основних переваг даного

методу можна віднести низьку енергоємність, високий ступінь очищення, високу ефективність, екологічність та здатність акумулювати різні типи ксенобіотиків [9].

Отже, існує велика кількість методів та технологій очищення стічних вод від токсичних металів, які мають свої переваги та недоліки. Тим не менш, біологічний метод найбільш прийнятний, адже він є ефективним, екологічним, економічним та простим у застосуванні. Доцільно комбінувати методи на різних етапах очищення водних середовищ з метою підвищення ефективності очищення.

Література

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2006 році. Київ: Мін-во охорони навкол. природ. середовища України, 2007. 276 с.
2. Яковлев С. В., Воронов Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод. Москва: АСВ, 2002. 704 с.
3. Sabadash, V., Gumnytsky, Y., Mylyanyk, O., & Lyuta, O. Статика адсорбції важких металів природним цеолітом. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2017. Т. 27. № 3. С. 117–120.
4. Мальований М.С., Сакалова Г.В., Василінич Т.М. Очищення стічних вод від іонів хрому адсорбцією на природних сорбентах. Збірник наукових статей «III-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю». Вінниця, 2011. Том. 1. С. 12–15.
5. Шестаков К.В., Лазарев С.И., Хорохорина И.В., Лазарев Д.С. Возможности применения мембранных методов в процессе очистки промышленных сточных вод производства печатных плат. *Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки*. 2016. Т. 21, №. 1. С. 290–296.
6. Саванина Я.В., Барский Е.Л., Лобакова Е.С. Методология очистки сточных вод с использованием смешанно-раздельных культур микроорганизмов. *ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении*. 2018. №. 4 (8). С. 57–62.
7. Яцик А.В., Волкова Л.А., Яцик В.А., Пашенюк І.А. Водні ресурси: використання, охорона, відтворення, управління: підручник для студентів вищих навч. закладів. Київ: Талком, 2014. 406 с.
8. Lapan O., Mikhyeyev O., Madzhd S., Dmytrukha T., Cherniak L., Petrusenko V. Water Purification from Ions of Cadmium (II) Using a Bio-Plateau. *Journal of Ecological Engineering*. 2019. Vol. 20. Iss.11. P. 29–34.
9. Лапань О.В., Міхеєв О.М. Біоплато для очищення водних об'єктів від важких металів. Доповіді Нац. Академії наук України. 2019. № 9. С. 77–81.

О.Н. Лебедь, А.С. Ковров
НТУ «Днепровская политехника»
м. Днепр, Украина

Lebedolga1998@gmail.com, Kovrov.o.s.@ntu.one

СИСТЕМА МОКРОЙ ОЧИСТКИ ДЛЯ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ГАЗОВ НА ШАХТНОЙ КОТЕЛЬНОЙ

Совершенствование технологического процесса и внедрение очистных сооружений – главные аспекты защиты окружающей среды. Рост производственных мощностей всегда должен сопровождаться соответствующим ростом производительности очистных сооружений и повышением качества очистки.

Объектом исследования и основным источником загрязнения атмосферного воздуха является угольная котельная на ОП Шахта «Стаханова» ГП «Красноармейскуголь». В качестве сооружений для защиты атмосферного воздуха от загрязнений, выделяемых шахтной котельной, используют батарейные циклоны с проектной эффективностью 86 %.

В результате исследования была разработана технология очистки от выбросов шахтной котельной, а также спроектированы основные аппараты очистки – мокрые пылеуловители.

Принцип действия очистки таков: грязный газ заходит через воздухопровод внутрь корпуса скруббера, далее при помощи аэродинамических сил он закручивается. Очистка происходит при помощи воды, которая подается через насосную станцию, проходит через трубопровод, форсунки и смачивает газ. Частицы воды улавливают пыль и падают вниз. Грязная вода сливается в бак-отстойник или переходит в очищающее оборудование.

Мелкодисперсные частицы пыли представляют наибольшую опасность для окружающей среды и здоровья человека, и их сложнее всего осадить в аппаратах сухой инерционной очистки. Мокрые пылеуловители отличаются от сухих более высокой эффективностью при сравнительно небольшой стоимости. Они могут применяться в тех случаях, когда существует пожаро- или взрывоопасность для газовых потоков или осаждающейся пыли, также отличаются возможностью наряду с пылью одновременно улавливать парообразные и газообразные компоненты.

В работе использована методика расчета эффективности скруббера Вентури для улавливания твердых частиц пыли нескольких фракций : 1 мкм, 2 мкм, 5 мкм, 10 мкм, 15 мкм и 20 мкм.

Содержание пыли в выбросе после очистки в аэрозольном скруббере вычисляется по формуле:

$$Pt_d = \exp\left(-\frac{3Q_L V_{td} z \eta_d}{4Q_G r_d (V_{td} - V_G)}\right) = \exp\left(-\frac{A_d V_{td} \eta_d}{Q_G}\right) \%, \quad (1)$$

где Q_L – объемный расход воды, м³/с; Q_G – объемный расход газа, м³/с; V_G – поверхностная скорость газа, см/с; V_{td} – конечная скорость осаждения капель жидкости, см/с; η_d – эффективность улавливания отдельной фракции пыли (от 0 до 1); r_d – радиус капель, см; z – длина контактной зоны в скруббере, см; A_d – площадь поверхности капель в скруббере, см², определяемая как:

$$A_d = \frac{3Q_L z}{4r_d (V_{td} - V_G)}. \quad (2)$$

Фракционную эффективность улавливания рассчитывают по уравнению:

$$\eta_d = \left(\frac{K_p}{K_p + 0,7}\right)^2. \quad (3)$$

Коэффициент K_p , учитывающий эффект инерционного столкновения частиц пыли с каплями жидкости, вычисляют по следующим соотношениям:

$$K_p = \frac{C \rho_p d_p^2 V_{p,d}}{9\mu_G d_d} = \frac{\rho_w d_a^2 V_{p,d}}{9\mu_G d_d}, \quad (4)$$

где C – поправочный коэффициент Каннингема, безразмерный (табл. 1); ρ_p – плотность частиц, г/см³; d_p – физический диаметр частиц, см; $V_{p,d}$ – скорость движения частиц по отношению к каплям жидкости, см/с; d_d – диаметр капель жидкости, см; μ_G – сопровствление газовой среды, г/см·с; d_a – аэродинамический диаметр частиц, см; ρ_w – плотность воды, г/см³.

Таблица 1
Зависимость коэффициента Каннингема C от размера частиц d_p

d_p , мкм	C	d_p , мкм	C	d_p , мкм	C	d_p , мкм	C
0,01	22,5	0,10	2,89	1,0	1,166	5,0	1,033
0,05	5,02	0,50	1,334	2,0	1,083	10,0	1,017

Как видно из диаграммы (рис. 1), частицы пыли размером 5 мкм – это граничный размер, который позволит достичь эффективности

очистки по пыли на 99,7% в нашем аппарате мокрой очистки, что практически устраняет ее выброс в атмосферный воздух.

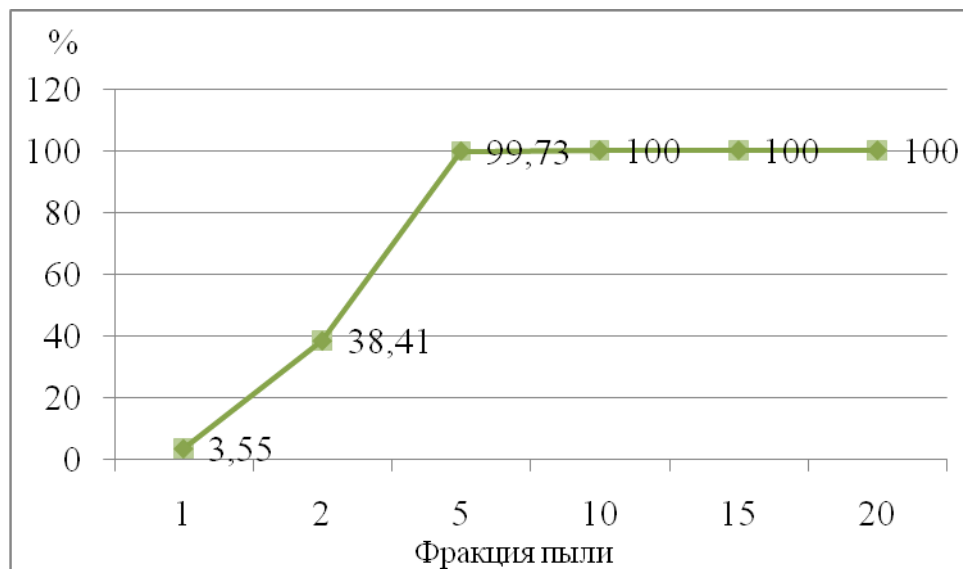


Рисунок 1. Эффективность улавливания частиц пыли

В целом, предлагаемая схема газоочистки позволит максимально снизить твердые и газообразные выбросы от промышленной котельной ОП Шахта «Стаханова» ГП «Красноармейскуголь», и существенно улучшить экологическую ситуацию в регионе.

Литература

1. Природоохоронні технології. Ч 1. Захист атмосфери / В.Г. Петрук, Л.І. Северин, І.В. Васильківський, І.І. Безвозюк. Вінниця: Універсум-Вінниця, 2010. 318 с.
2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-melkodispersnoy-pyli-na-biosferu-i-cheloveka/viewer>
3. URL: <https://gas-cleaning.ru/article/skrubbery-apparaty-dlya-mokroy-ochistki-gazov>

Н.А. Лебедева

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

vsesvit894@ukr.net

СПРИЙНЯТЛИВІСТЬ ТЕРИТОРІЙ ДО ВИНИКНЕННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ

Автори колективної монографії англійською мовою «Прогнозування, моніторинг та оцінка небезпеки і ризиків лісових пожеж» [1] – міжнародна дослідницька група науковців. У монографії представлені нові, раніше не опубліковані, напрацювання по прогнозуванню лісових пожеж, оцінці їх наслідків та боротьбі з поширенням вогню. Авторка даних тез брала особисту участь у написанні глави щодо проблеми сприятливості територій до виникнення лісових пожеж.

Ліси є важливим елементом природно-ресурсного потенціалу країни і відіграють достатньо різноманітну роль в економічному та екологічному сенсах. Щорічно лісові пожежі трапляються у лісах різних регіонів України, створюючи небезпеку для людей, населених пунктів, тварин та птахів. Пожежі охоплюють великі площі, часто сотні тисяч гектарів. Це призводить до спалення мільйонів гектарів лісу, включаючи ті, що покриті цінними хвойними породами у сухий сезон. Під час масових пожеж спостерігається масштабне задимлення, яке порушує роботу повітряного, водного та автомобільного транспорту. Димні хмари уповільнюють дозрівання врожаю. Відбувається вигорання населених пунктів. Звернення до швидкої допомоги зростає, а рівень смертності різко збільшується. Все це завдає величезної економічної, екологічної та соціальної шкоди регіонам та країнам.

У боротьбі з вогнем беруть участь кілька тисяч людей з Міністерства надзвичайних ситуацій та охорони лісів та кілька десятків різних транспортних засобів, включаючи авіацію. З передачею лісового фонду орендарям, залученням лісових територій до економічного обігу, збільшенням кількості лісорубів, що працюють у лісі, експедицій, туристів та збирачів лісопродуктів, зростає пожежна небезпека практично у всіх регіонах. Тому завдання виявлення основних факторів схильності території до виникнення лісових пожеж та розробка нових методів запобігання є особливо актуальними в найближчому майбутньому. Зменшення вигорання екосистем стає важливим внеском дослідників у збереження лісових ресурсів та охорону природи.

Для більшої половини лісової зони лісова пожежа є одним із найнебезпечніших природних явищ, що призводить до значних економічних втрат та негативних екологічних наслідків. Лише в неконтрольованих та невикористаних лісах наземні пожежі з досить

тривалим періодом повторення (близько 80-100 років) становлять природний механізм запобігання деградації лісів та їх перетворення в травяно-кущові зарості та болота. Ліквідація пожежі у таких регіонах призводить до накопичення товстого поверхневого шару органічного матеріалу, що зменшує глибину активного. Спостерігається погіршення лісових умов, зниження продуктивності лісів.

Часто повторення пожеж призводить до погіршення стану лісів, їх продуктивності, стійкості та просування кордону лісів на південь. Пожежі – головна причина безлісного поясу, який поступово розширюється. Вони негативно впливають на біорізноманіття щодо видового, екосистемного та ландшафтного рівнів.

Об'єктом дослідження є статистичний матеріал про лісові пожежі, представлений на офіційних веб-сайтах різних країн. Інформація про лісовий фонд та пожежі на ньому отримана з лісогосподарських матеріалів лісових територій. Інформація про ведення лісового господарства дає уявлення щодо деяких лісових комплексів країни і оновлюється кожні 10 років, а потім поміщається у спеціальні колекції. Інформація про типи пожеж, їх кількість та вигорілу територію в отримана з «Книг лісових пожеж», повідомлень Міністерства надзвичайних ситуацій та ЗМІ.

Для обробки даних було використано різні програми: пакет Microsoft Office, графічний редактор Photoshop, за допомогою якого оброблялися відскановані карти лісового фонду та пожежі на ньому, MapInfo Professional.

За результатами дослідження було зроблено кілька висновків. Авторка даних тез наведе три з них.

1. Лісові пожежі, як природні, так і контрольовані людиною щодо лісових фондів, являють собою серйозні ризики, подібні до землетрусів та повеней, небезпечні для людей та навколишнього середовища. Кількість пожеж скоєних людьми посідає третє місце, а кількість загиблих в ній є такою, як після повені або землетрусу. Але ціна ліквідації наслідків пожежі у 2 рази вища за наслідки землетрусу.

2. Пожежі трапляються на всіх континентах, де є ліси. На їх залягання та поширення впливають природні умови території: температура і нестача вологи, швидкість вітру, тип і вологість лісових горючих матеріалів, структура і склад лісів. Аналізуючи лісові пожежі на планеті, спостерігається тенденція до збільшення площі, охопленої вогнем. Причиною лісових пожеж на всіх континентах є людський фактор.

3. Людський фактор є причиною лісової пожежі: спалювання залишків вирубки на вирубці, сільськогосподарські колоди сухої трави та підпал лісу з метою отримання дерев'яний будинків та сховищ. Хвойні деревостани та кількість горючих матеріалів сприяють

швидкому поширенню вогню у лісовому фонді. Трапляються лісові пожежі внаслідок блискавок.

У результаті маємо кілька рекомендацій:

Для запобігання розповсюдженню лісових пожеж необхідно своєчасно проводити лісогосподарські заходи: санітарні рубки, очищення лісозаготівельних ділянок від залишків рубок, очищення мертвих деревин, а також протипожежний пристрій лісового фонду. Вона включає: прокладання мінералізованих смуг навколо хвойних молодняків, створення протипожежних розривів, будівництво лісових доріг, влаштування штучного та підтримання у належному стані водойм на лісових угіддях та в'їздів до них, створення бар'єрів з твердих порід деревини.

Важливими є також заходи щодо своєчасного виявлення лісових пожеж, такі як будівництво мережі пожежних спостережних веж та щогл та обладнання їх відеокамерами, вдосконалення засобів зв'язку лісового господарства та місцевої влади та працівників Міністерства з надзвичайних ситуацій. Для прогнозування лісових пожеж організуйте метеорологічну службу в лісових районах для моніторингу погоди та щоденного всебічного показника пожежної небезпеки в лісі, оснастіть систему захисту повітря сучасними авіаційними та технічними засобами гасіння. Створити місця посадки вертольотів у лісовому фонді лісового господарства.

Особливо актуальні в даний час обладнання та технологія гасіння пожежі. У віддалених регіонах лісова служба часто змушена гасити пожежі, включаючи великі, ручним способом, тобто без використання потужних технічних засобів. Однак ці способи гасіння пожежі не дають очікуваних результатів у боротьбі з вогнем. Нам потрібні сучасні гідролітаки, вертольоти, штучні опади, які особливо важливі для слаборозвинених територій.

Література

1. Predicting, Monitoring, and Assessing Forest Fire Dangers and Risks. Igi-Global, 2020. USA. URL: https://www.igi-global.com/book/predicting-monitoring-assessing-forest-fire/234504?utm_source=m&utm_medium=ac&utm_campaign=bec_to_prod&utm_content=10.07.2019
2. Pasko O. A., Kovyazin V. F., Lebedeva N. A. Influence of Environmental Conditions on the Susceptibility of the Territories to the Occurrence of Forest Fires: Forest Fire Danger. Chapter 13. Predicting, Monitoring, and Assessing Forest Fire Dangers and Risks. PP. 294–320. Igi-Global, 2020. USA. URL: <https://www.igi-global.com/viewtitlesample.aspx?id=240937&ptid=234504&t=Influence%20of%20Environmental%20Conditions%20on%20the%20Susceptibility%20of%20the%20Territories%20to%20the%20Occurrence%20of%20Forest%20Fires:%20Forest%20Fire%20Danger&isxn=9781799818670>

К.О. Левандовська, Т.В. Васильєва
Одеський національний університет
імені І.І. Мечникова, Одеса, Україна
katelevan111@gmail.com, tvas@ukr.net

АЛЕЛОПАТИЧНИЙ ВПЛИВ НАСТОЇВ ОПАДУ РОБІНІЇ ТА ГЛЕДИЧІЇ НА ЖИТТЄВІ ПОКАЗНИКИ РОСЛИН ТЕСТ-ОБ'ЄКТІВ

В Україні з кожним роком зростає негативний вплив неаборигенних рослин на довкілля. Ця проблема набула важливого значення, оскільки інвазії адвентивних рослин завдають непоправної шкоди нормальному функціонуванню екосистем [5]. Інвазійні види проникають на нові території як внаслідок випадкового занесення, так і шляхом цілеспрямованої інтродукції корисних рослин: сільськогосподарських, технічних, лікарських, квітково-декоративних тощо [10]. Помітну роль у цьому відіграють ботанічні сади, дендропарки, інші інтродукційні центри [4]. Зростання кількості видів адвентивної фракції флори зумовило потребу у виділенні з її складу видів з найвищим інвазійним потенціалом, а серед них – тих, що становлять найбільшу загрозу для довкілля, здоров'я людини, економіки, в тому числі сільського господарства. Негативний вплив інвазійних видів у регіоні виявляється в тому, що вони є надмірними споживачами вологи та поживних речовин, продуцентами великої біомаси, затіняють місцезростання природних видів рослин, пригнічуючи поновлення підросту трав'янистих і деревних рослин, збіднюють ґрунт, спричинюють його ерозію, мають алелопатичні властивості, успішно конкурують за запилювачів тощо [1; 6; 9]. Інвазійним видам рослин притаманні прогресивні стратегії поширення та витіснення інших видів з природних біотопів [8]. Є принаймні 380 видів судинних рослин, зареєстрованих в степовій зоні України. Серед них 48 видів вважаються надзвичайно інвазійними в Північному Причорномор'ї, 39 видів досягли значних успіхів в розповсюдженні у регіоні, в тому числі 27 мешкають тільки в антропогенному середовищі, та 12 видів показують явну тенденцію до проникнення в напівприродні місця існування. Особлива увага приділяється видам, які викликають деструктивні зміни в екосистемах [5; 7]. Механізми, за допомогою яких інвазійні види впливають на природні угруповання, недостатньо вивчені. Тому, дослідження алелопатичної активності мертвого опаду адвентивних деревно-чагарникових рослин і характеру його впливу на інші рослини може дати уявлення про механізми взаємодії чужорідних і аборигенних видів.

Матеріалом для роботи був сухий опад гледичії колючої (*Gleditsia triacanthos*), робінії псевдоакації (*Robinia pseudoacacia*), зібраний на приморських схилах в районі пляжу «Дельфін». Визначали вплив настоїв опадів листків вищезазначених рослин на життєві показники насіння пшениці та кукурудзи, які обрали за тест-об'єкти. В досліді ми визначали енергію проростання та схожість насіння кукурудзи та пшениці за ДСТУ [3].

Рослини пророщували у чашках Петрі за умов природного освітлення при температурі +25 °С. Розчин готували за стандартною методикою [2] та використовували для пророщування насіння пшениці та кукурудзи у розведенні 1:1. Була також визначена дія настоїв гледичії колючої (НГК) та білої акації (НБА) на початкові етапи росту рослин пшениці та кукурудзи.

З отриманих результатів досліді видно, що у контролі енергія проростання та схожість кукурудзи мають значно кращі показники, ніж за дії настоїв НГК та НБА. Енергія проростання та схожість насіння пшениці м'якої у контролі становить 93 %. За дії настоїв гледичії, енергія проростання становить 90 %, а за дії настоїв акації – 88 %. Ці дані говорять про те, що за дії водних настоїв досліджених адвентивних видів проростання насіння кукурудзи та пшениці трохи гальмується.

Дія водних настоїв впливає й на ріст надземної частини рослин. Водні настої гледичії колючої не дали негативного впливу на ріст рослин кукурудзи у порівнянні з контролем на початку досліді та через 4 тижні вегетації. Протягом усього досліді показники висоти рослин кукурудзи виявлялися меншими за дії водних настоїв адвентивних рослин, ніж у контролі, але у межах стандартного відхилення. Подібні закономірності були отримані за дії водних настоїв опадів листків білої акації. Водні настої опадів листків гледичії колючої дають більш виражений гальмуючий ефект на ріст надземної частини проростків кукурудзи, ніж водні настої листків робінії білої. Ймовірно, це залежить від особливостей діючих речовин, які містяться в досліджених рештках листків.

Відомо, що перші три тижні зміни у розвитку рослин незначні, але починаючи з четвертого тижня, вже помітно, що рослини, вирощені за дії настоїв адвентивних рослин, росли більш повільно, у порівнянні з контролем. Рослини, що виростили за дії НГК, на останньому тижні досліді вирівняли свої розміри і майже зрівнялись з контролем. За дії НБА цього не сталося, розміри надземної частини рослин є набагато меншими, ніж у інших варіантах досліді.

Вплив водних настоїв адвентивних рослин (НГК та НБА) впливає не тільки на ріст і розвиток надземних вегетативних органів, а й підземних. Протягом терміну всього досліді спостерігається зменшення розмірів коренів кукурудзи. Так, для рослин, вирощених за

дії НБА, середня довжина підземної частини найменша у порівнянні з контролем та іншим варіантом досліду. Через три доби після початку досліду середня довжина коренів в контролі та в досліді за дії НБА відрізнялася на 10 см. Для рослин пшениці спостерігається така ж закономірність та динаміка.

Вплив водних настоїв НГК та НБА на ріст підземної частини пшениці виражений слабше, ніж для кукурудзи. На початку досліду за дії НБА спостерігається незначне зниження розмірів коренів у порівнянні з дією на насіння пшениці розчину НГК. Можливо, це пов'язано з тим, що пшениця більш стійка до несприятливих умов. Таким чином, на ріст і розвиток проростків пшениці та кукурудзи впливали речовини з високою біологічною активністю, що утворювалися при розкладі рослинних решток, які могли бути або безпосередньо рослинного походження, або продуктами метаболізму грибів і бактерій.

Література

1. Васенко О.Г, Міланіч Г.Ю, Козловська О.В. Оцінка стану проблеми видів-вселенців (чужорідних тварин і рослин) в Україні та світі, рекомендації щодо контролю таких організмів на законодавчому й організаційному рівні. *Проблеми охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки*. 2016. Вип. 38. С. 74-88. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Ponp_2016_38_10.
2. Гродзинский А.М., Гродзинский Д.М. Краткий справочник по физиологии растений. Киев: Наукова думка, 1973. 576 с.
3. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. Київ: Держстандарт України, 2003. 173 с.
4. Кучеревський В.В., Шоль Г.Н. Інвазійно активні інтродуценти як джерело можливого поповнення адвентивної фракції флори. *Інтродукція рослин*. 2011. № 2. С. 3–11.
5. Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути ее развития. К.: Наук. думка, 1991. 204 с.
6. Протопопова В.В., Шевера М.В., Григорак М.Ю. Еколого-економічні та логістичні аспекти фітозабруднення в Україні. *Регіональні перспективи*. 2002. 2 (21). С. 19–21.
7. Протопопова В.В., Шевера М.В., Мосякін С.Л., Соломаха В.А., Соломаха Т.Д., Васильєва Т.В., Петрик С.П. Інвазійні види у флорі Північного Причорномор'я. Київ: Фітосоціоцентр, 2009. 56 с.
8. Якубенко Б.Є., Бабицький А.І., Григорюк І.П. Адвентивні види деревних рослин та їхні інвазії в лісостепу України. *Науковий Вісник НУБІП України*. 2017. № 270. С. 7–15.
9. Callaway R.M., Ridenour W.M. Novel weapons: invasive success and the evolution of increased competitive ability. *Front. Ecol. Environ.* 2004. 2. P. 419–426.
10. Hierro J.L., Callaway R.M. Allelopathy and exotic plant invasion. *Plant Soil*. 2003. 256. P. 29–39.

А.А. Ліснюк, В.О. Воронін
Науково-дослідний інститут екології Харківського
національного університету імені В.Н. Каразіна
anlisnyak@gmail.com

А.А. Ліснюк
Комунальний заклад «Харківська гуманітарно-
педагогічна академія» Харківської обласної ради
anetlisnyak@gmail.com

СУЧАСНИЙ СТАН ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ЗАБРУДНЕННЯ В ЦЕНТРАЛЬНІЙ ЧАСТИНІ МІСТА ХАРКОВА

У сучасних умовах значне підвищення рівня впливу електромагнітного поля (ЕМП) на біосферу, і в першу чергу на людину, виходить на новий рівень актуальності. Питання впливу ЕМП на навколишнє середовище та елементи екосистем у 1998 р. включено до довгострокової програми ВООЗ «WHO International EMF Project» [1] завданням якої стало опрацювання глобальних оцінок, рекомендацій та нормативних обмежень щодо проблеми біологічного впливу ЕМП.

Значну увагу дослідженню електромагнітних полів на території великих міст України приділяє В.Ю. Думанський [2], О.М. Адаменко [3], Я.М. Семчук, І.І. Мердуха [4], які встановили, що на даний час ЕМП антропогенного походження суттєво перевищують природний фон і є несприятливим чинником, вплив якого на людину зростає. А джерелами, що генерують ЕМП антропогенного походження, є телевізійні та радіотрансляційні станції, високовольтні лінії електропередач, установки для радіолокації та радіонавігації, промислові установки високочастотного нагрівання, пристрої, що забезпечують мобільний телефонний зв'язок, трансформатори тощо. При цьому, нормативний рівень густини потужності ЕМП в Україні, встановлений у наказі МОЗ України № 266 від 13.03.2017 року складає 10 мкВт/см^2 [5], що в більшій мірі перевищено даними джерелами ЕМП.

Отже, метою наших досліджень є проведення вимірювань складових електромагнітного поля в центральній частині м. Харкова та характеристика стану електромагнітної ситуації.

Об'єктом дослідження були електромагнітні поля та густина потоку їх енергії на центральних вулицях міста Харкова, а предметом дослідження – показники електромагнітного випромінювання у просторі та часі, їх сила та вплив на населення міста.

Для вимірювань електромагнітного забруднення ми використовували тестер електромагнітних полів Kailishen BR-9A. Експериментальні дані оброблялися з допомогою програм Statistica та MapInfo.

Основним показником, який ми вимірювали при дослідженні електромагнітних полів, є густина потоку енергії – фізична величина (W), яка характеризується кількістю енергії, що протікає за одиницю часу через одиницю площі, орієнтовану перпендикулярно до спрямованості потоку, і вимірюється у мкВт/см² (Вт/м²).

В ході нашого дослідження було вибрано 4 ділянки навколо різних базових станцій у центральній частині міста, зокрема:

1 ділянка. Вимірювання проводились поблизу площі Свободи та адміністративних і навчальних будівель. Перевищення ГДР виявлено у 39 точках за максимальним показником і у 22 – за середнім. Максимальні показники на висоті 1 м становлять: 18,680 мкВт/см² – перехрестя проспекту Науки і проспекту Незалежності; 17,620 мкВт/см² – перехрестя вул. Р. Ролана і проспекту Незалежності. Середні перевищення поверхневої густини потоку енергії поблизу будівлі Держпрому становлять 6,091 мкВт/см².

2 ділянка. Вимірювання проводились в мікрорайоні поблизу метро Бекетова, на вулиці Пушкінська, площа Поезії. Перевищення ГДР виявлено у 52 точках за максимальним показником і у 29 – за середнім. Максимальні показники на висоті 1 м становлять: 54,210 мкВт/см² – площа Поезії і до Бурсацького спуску; 16,570 мкВт/см² – вул. Короленка і вул. Пушкінська. На цій ділянці досліджень відмічені максимальні значення густини потоку енергії в центральній частині міста, які перевищують в 5 разів нормативні значення.

3 ділянка. Вимірювання проводились на проспекті Науки, мікрорайон метро Ботанічний сад, мікрорайон метро 23 Серпня. Перевищення ГДР виявлено у 17 точках за максимальним показником і у 11 – за середнім, у 23 точках перевищень не виявлено. Максимальні показники на висоті 1 м становлять: 16,810 мкВт/см² – перехрестя вул. Тобольська і проспект Науки; 13,830 мкВт/см² – перехрестя вул. Отакара Яроша і проспект Науки. На цій ділянці досліджень відмічено зниження густини потоку енергії в порівнянні з ділянками 1 і 2. Перевищення нормативних значень в 1,5 рази.

4 ділянка. Вимірювання проводились від вул. Сумська до Білгородського шосе, мікрорайон Шишківка, вул. Старошишківська. Перевищення ГДР виявлено у 2 точках з 47 точок-замірів. Максимальні показники на висоті 1 м становлять: 13,510 мкВт/см² – перехрестя вул. Саперна і вул. Шевченко. На цій ділянці досліджень відмічено максимальне зниження густини потоку енергії в порівнянні з ділянками 1, 2 і 3. Характерно те, що лісопарковій зоні з густим деревостаном, яка відноситься до лісництва, – взагалі спостерігається відсутність фіксування густини потоку енергії (0,0 мкВт/см²). Можливо

в лісі через дерева, повністю блокується ЕМВ, що може бути добрим заходом від ЕМВ.

Загальна картосхема електромагнітного забруднення (рис. 1) підтверджує, що центральна частина міста більш небезпечна щодо ЕМВ, оскільки там максимальна кількість джерел ЕМВ. А найнебезпечнішою частиною міста є та, яка має лісопаркову зону, з густим насадженням деревостанів.

Гіпотетично ми можемо стверджувати, що найбільш поширеним джерелом електромагнітного випромінювання у м. Харків є стільниковий мобільний зв'язок. На сьогодні він широко впроваджений в життєдіяльність жителів міста. Базова станція системи стільникового зв'язку за принципом дії є джерелом електромагнітного випромінювання, яке вносить вагомий вклад в стан електромагнітної ситуації міста. За результатами проведених інструментальних вимірювань у місті рядом науковців [2, 6] встановлено, що на території м. Харкова з 2010 р. відбулось підвищення рівнів техногенного електромагнітного поля та зросло число точкових зон з перевищенням ГДР. Результати вимірювань, які проводились у зонах впливу базових станцій стільникового зв'язку, доводять чималий вклад цих об'єктів в загальну електромагнітну ситуацію міста. Методика, за якою здійснюється встановлення та експлуатація антен БС в м. Харків, у більшості випадків не відповідає нормам екологічної безпеки та наказу МОЗ України № 266 від 13.03.2017 року [5].

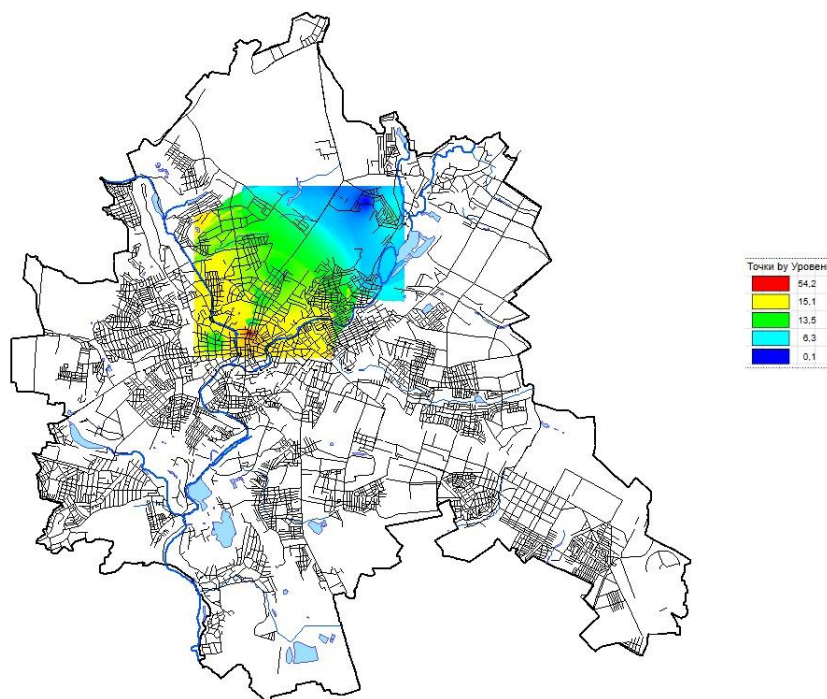


Рисунок 1. Картосхема ЕМВ в центральній частині м. Харкова

Наші дослідження електромагнітного випромінювання показують, що в центральній частині міста Харків густина потоку енергії електромагнітного поля може досягати десятків мкВт/см². Ми порівняли розподіл електромагнітного випромінювання зі статистичними даними захворюваності з районною Міська клінічна лікарня № 27. Дослідження показало, що в населення центральної частини міста, яке зверталось до лікарні, в найбільшій мірі виявлені захворювання органів дихання (53 %), системи кровообігу (16 %), органів травлення (8 %), кістково-м'язової системи (7 %), нервової системи (5 %), ендокринної системи (2 %).

Ряд науковців підтверджують, що ЕМВ ускладнює перебіг гіпертонічної хвороби, ішемічної хвороби серця та цереброваскулярних хвороб судин головного мозку. Збільшення антропогенного навантаження на організм людини через підвищення рівня техногенного ЕМВ може призводити до порушення адаптаційних реакцій організму людини, порушення гомеостазу, нервової регуляції функцій і, як наслідок, до зміщення рівноваги в бік патологічних процесів у серцево-судинній системі [2–4; 6].

Наші дослідження тільки опосередковано підтверджують вплив ЕМВ на захворювання населення центральної частини міста Харків, тому ці дослідження мають бути продовжені з включенням всіх лікарняних закладів міста.

Література

1. The International EMF Project. URL: <https://www.who.int/peh-emf/project/en/>.
2. Думанський В.Ю. Гігієнічна оцінка електромагнітної ситуації та наукове обґрунтування вимог до її безпеки в сучасних населених місцях України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора медичних наук. Київ, 2009.
3. Адаменко О.М. Екологія міста Івано-Франківська. Наукова монографія. Івано-Франківськ, видавництво «СІВЕРСІЯ», 2002. С. 60–68.
4. Семчук Я.М., Мердух І.І. Вплив електромагнітних полів техногенного походження на захворюваність серцево-судинної системи у жителів урбанізованих територій міста Івано-Франківська. *Екологічна безпека*. Кременчуцький університет імені Михайла Остроградського. Кременчук: КрНУ, 2016. Випуск:1/2016 (21). С. 69–76.
5. Наказ МОЗ України № 266 від 13.03.2017 року (зарєєстровано в Міністерстві юстиції України 16 травня 2017 року за № 625/30493) «Про затвердження Змін до Державних санітарних норм і правил захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань» ДСаніП 239-96 зі змінами [Електронний ресурс]. URL: www.rada.gov.ua.
6. Олейник В.П. Основы взаимодействия физических полей с биологическими объектами. Учеб. пособие. Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2006. 61 с.

В.О. Логінов

*Тернопільський національний педагогічний
університет імені Володимира Гнатюка
theworldisyours@ukr.net*

ЕКОЛОГО–ГЕОФІЗИЧНІ ПОКАЗНИКИ ЛАНДШАФТІВ РІВНЕНСЬКОГО ПОЛІССЯ

Одним з актуальних напрямків регіональної ландшафтної екології є розробка систем нормативних показників для оцінки впливу на оточуюче середовище (ОВОС) діяльності людини. Цей напрям забезпечує якість екологічного проектування і експертизи. В сучасній ландшафтній екології ведучими показниками стану природних та природно – антропогенних ландшафтів є геохімічні, в зв'язку з високим рівнем розробки методів визначення вмісту хімічних елементів та мікроелементів в природному середовищі. Геофізичні показники використовуються значно менше, хоча з давніх часів вчені запропонували показники теплового і водного балансів, співвідношення втрат енергії на випаровування і теплообмін, гідротермічні коефіцієнти співвідношення тепла і вологи для характеристики природних зон та більш дрібних природних комплексів.

В теперішній час накопичені емпіричні матеріали для оцінки функціонування зон і підзон рівнинних ландшафтів Східно-Європейської рівнини, які дозволяють обґрунтувати норми стану відносно незмінених або слабо змінених людиною ландшафтів (типів, підтипів і родів). Проте не для всіх територій є достатня кількість вихідних даних по тепловому балансу і біологічній продуктивності ландшафтів для визначення оціночних показників. Для оцінки антропогенних змін ландшафтів або ландшафтно-гідрологічних систем річкових басейнів використовують сукупність взаємозв'язаних показників: альbedo підстилаючої поверхні за рік і по сезонах (А), відношення радіаційного балансу (R) до сумарної сонячної радіації (Q), структура теплового балансу за рік і по сезонах, відношення витрат енергії на випаровування і турбулентний теплообмін з атмосферним повітрям, коефіцієнт місцевого стоку за рік, біопродуктивність рослинного покриву, фотосинтетична активна радіація та її відношення до радіаційного балансу [1–5].

Аналіз опублікованих та картографічних матеріалів, ландшафтних схем та карт фізико-географічного районування і польові маршрутні спостереження, які проводила Логінова Г.М., дали можливість виділити на території Рівненського Полісся ландшафти регіонального і локального розмірів, а також типологічні ландшафтні комплекси та

антропогенні модифікації природних геосистем. Встановлено включення радіоактивних елементів в кругообіг речовин і міграції мікроелементів [3; 5].

Підрахунки для зон і підзон Східно-Європейської рівнини зібрано з опублікованих джерел [1; 2]. Межі природних зон і підзон визначено за картами географічного районування України і Рівненської області.

На території Рівненщини поширені ландшафти зон мішаних лісів, широколистяних лісів, лісостепів. Завдяки післявоєнному періоду відновлення лісів за рахунок лісонасаджень звичайної сосни, ландшафти широколистяно-лісові і болотні змінюються і виникають екотони хвойно-широколистяних і широколистяно-хвойних лісів. У зв'язку з взаємодією природних геосистем суміжних природних зон, в ієрархії ландшафтно-ї структури Полісся стрімко зростає роль місцевих топологічних і едафічних факторів. На контактах зональних позицій тут максимально проявляється «правило випередження» В.В. Альохіна. Причиною тому є мікрокліматичні відміни піщаних кучугурів, заплавних і терасових рівнин, заболочених понижень і схилів протилежної інсоляційної і вітрової експозиції. Не менше значення у ландшафтній диференціації геоекосистем Полісся має літолого-едафічний фактор місце положень з «царством» геоботанічних полікліматів. Ландшафти лісової зони Полісся формувалися під впливом змін і коливань клімату та кліматичних показників в голоцені (останніх 10000 років) і в плейстоцені під час льодовикових і міжльодовикових епох. Природні релікти утворюють локальні геосистеми.

За біогеографічним районуванням України на заході Полісся розміщені перехідні смуги між Центрально-Європейською і Прибалтійсько-Білоруською провінціями широколистянолісової підзони. Геофізичні та біофізичні показники для зон і підзон зведені у таблиці 1 [1–3].

Таблиця 1

Геофізичні та біогеофізичні показники основних типів і підтипів
рівнинних ландшафтів [2; 3]

Показники	Мішаніліси	Широколистяні ліси	Лісостеп
1	2	3	4
R/LX	1,02	1,16	1,22
PAR	1844	2010	2100
R	1800	1930	1845
X	700	660	600
LE/R	0,71	0,69	0,67
P/R	0,28	0,30	0,32

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
Z/X	0,27	0,19	0,18
R/Q	0,48	0,49	0,45
B	14	20	18
Q	18,86	18,02	17,60
F	0,63	0,86	0,76
F/PAR	1,49	1,83	1,54
F/R	1,46	1,87	1,73

В таблиці 1 використовуються слідуєчі умовні позначення: R – радіаційний баланс у МДж/м² за рік; X – опади у мм за рік; L – прихована теплота пароутворення; R/LX – радіаційний індекс сухості; Q – сумарна сонячна радіація у МДж/м² за рік; PAR – фотосинтетична активна радіація у МДж/м² за рік; Z – шар стоку у мм за рік; q – енергетичний еквівалент фотосинтезу у МДж/г; F – енергетична фітопродукція у МДж/м² за рік; F/PAR – ККД фотосинтезу у % від PAR; F/R – ККД фотосинтезу від R; LE – витрати тепла на випаровування P/R – витрати енергії на турбулентний теплообмін.

На Поліссі зростають широтні і меридіональні градієнти термічного режиму і атмосферних опадів порівняно з основними зонами Східної Європи. Зміни відбуваються на невеликих відстанях між природними районами, при загальній протяжності Рівненського Полісся 140-150 км з півночі на південь і 80-140 км з заходу на схід (табл. 2) [1; 3; 4].

Господарська діяльність вносить зміни у природні константи, тому використання геофізичних показників для створення ОВОС буде найбільш конструктивним на рівні локальних природних комплексів рангу місцевостей і видів ландшафтів. Антропогенний вплив на ПТК регіонального рівня на Поліссі обумовлений створенням осушувальних систем, водосховищ і ставків та зон їх впливу, міських і промислових територій, земель сільськогосподарського використання, вирубкою лісів. Типи землекористування впливають на водно-тепловий режим відповідної земної поверхні.

За опублікованими джерелами і атласами визначені показники для оцінки різних типів діяльної поверхні (альbedo), відношення поглинутої радіації земної поверхні до поглинутої радіації відкритої водної поверхні, відношення витрат енергії на випаровування і турбулентний теплообмін з атмосферою конкретної земної поверхні до водної поверхні. У таблиці 3 наведені показники для різних типів геокомплексів [2-3].

Таблиця 2

Агрокліматичні показники фізико-географічних районів Рівненського Полісся (назви районів за фізико-географічним районуванням України [1; 4])

Фізико-географічні райони	Середні температури, °С		Суми температур активного вегетаційного періоду, °С	Тривалість періоду активної вегетації, днів	Суми опадів в мм	
	січня	липня			За період активної вегетації	За рік
Верхньо-прип'ятський	-5,0	18,0	2330	153	330-350	570-600
Нижньогоринський	-5,5	18,0	2300-2350	153-155	350-370	600-620
Маневицький	-4,5	18,5	2350-2400	165	360	590-600
Цуманський	-4,8	18,0	2400-2450	155-160	330-360	590-600
Костопільський	-5,0	18,2	2310-2470	155-160	360-370	580-620
Рокитнівський	-5,5	17,0	2350	150	370	580
Городницький	-5,0	18,0	2450	160	360	600

Таблиця 3

Геофізичні показники типів діяльної поверхні [2, 3]

Типи діяльної поверхні	A, % березень	A, % літо	Vk/Vkw, Травень-серпень	LE/LEw	P/Pw
Водосховище	50	8	1,0	1,0	1,0
Заплавний луг	50	21	0,78	0,72	1,31
Суходільний луг	45	25	0,75	0,60	1,45
Рілля (зернові)	45	26	0,73	0,51	1,55
Сосновий ліс	35	15	0,85	0,85	1,15
Широколистяні ліси	40	16	0,84	0,81	1,20
Відкриті карери, піщані відвали	38	34	0,67	0,33	1,70
Промзона ТЕС, автостоянки, будівлі, дороги	30	17	0,82	0,30	1,75

Умовні позначення в таблиці 3: A – альbedo поверхні в %; Vк – поглинута радіація конкретної поверхні і Vkw – поглинута радіація

відкритої водної поверхні в МДж/м² за рік; LE/LE_w – відношення витрат енергії на випаровування з конкретної поверхні до водної; P/P_w – відношення витрат енергії на турбулентний теплообмін з атмосферою між конкретною поверхнею і водною. Для водної поверхні три останніх показники дорівнюють одиниці, тому що тут конкретна поверхня є водною.

Збереження та охорона природного екологічного каркасу, його вивчення та дослідження процесів і закономірностей міграції речовини і енергії на локальному рівні можливо тільки в стаціонарних умовах заповідників і заказників. З'ясування причинно-наслідкових зв'язків у природних процесах, шляхів міграції мікроелементів і розподілу та перерозподілу радіонуклідів, вивчення інтенсивності антропогенного впливу на формування і функціонування геосистем локального рівня на Поліссі необхідно для створення банку даних фактичного матеріалу.

Геофізичні показники дозволяють оцінити зміни факторів функціонування природних ландшафтів, тому доцільно давати оцінку природно-технічних та природно-антропогенних комплексів рангу місцевостей, видів ландшафтів і фізико-географічних провінцій. Для підвищення якості і деталізації оцінки антропогенного впливу краще визначити геофізичні характеристики родів і видів ландшафтів.

Література

1. Атлас естественных условий и природных ресурсов Украинской ССР. М.: ГУГК, 1978. С. 78–104, 162.
2. Дьяконов К.Н. Геофизические показатели функционирования ландшафтов для оценки антропогенных воздействий. *Вестник Москов. ун-та*. Серия: География, № 2. М., 2003. С. 15–19.
3. Логінова Г.М. Деякі геофізичні показники ландшафтів Рівненщини для екологічної експертизи (ОВОС). Екологічна географія: історія, теорія, методи, практика. Матеріали II міжнародної конференції. Тернопіль: ТДПУ, 2007. С.45–47.
4. Національний атлас України. Київ: ДНВП «Картографія», 2009. 440 с.
5. Чернюк Г.В., Царик Л.П., Логінов В.О. Стан ландшафтних геосистем на території Зарічненського району Рівненської області. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія: Географія. Тернопіль: СМП «Тайп». № 1 (випуск 46). 2019. С. 210–215.

*О.І. Лозко**Поліський національний університет, м. Житомир**oleksandr.o1995@ukr.net*

ВИЗНАЧЕННЯ ОБСЯГІВ ЗАГОТІВЛІ КОРМІВ ДЛЯ ЗАЙЦЯ СІРОГО У МИСЛИВСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ ДП «ЛУГІНСЬКЕ ЛГ»

Підгодівля диких тварин є дуже важливим і часто необхідним заходом для їх охорони та збереження. Її суть полягає у викладенні кормів в період їх нестачі і ускладненої доступності [4]. Зазвичай дикі тварини кормляться у лісомисливських угіддях, проте у зимову пору року корми в здебільшого стають малодоступними і відіграють лише підтримуючу роль [3]. Підгодівля тварин включає два завдання:

1. Виготовлення та встановлення годівниць.
2. Заготівля сіна, деревних віників, соковитих, концентрованих та інших кормів для диких тварин.

Настановами з упорядкування мисливських угідь [2], для зайця сірого, передбачено заготовляти сіно, сінаж, зернові снопики, кукурудзу та коренеплоди. В них же й передбачені норми заготівлі на одну особину.

Розрахунок проводиться в залежності від лісомисливського районування, кількості диких тварин в угіддях та строків періоду підгодівлі диких тварин. Строки періоду підгодівлі залежать від терміну замерзання верхнього прошарку ґрунту, установлення значного стійкого рівня снігового покриву та інших абіотичних факторів.

Для розрахунку кількості кормів, які необхідні в зимовий період, сезон підгодівлі триває 100 днів (із 1 листопада по 15 лютого). Тривалість сезону підгодівлі, а також початок і закінчення його, коригується користувачем мисливських угідь в залежності від погоднокліматичних та інших умов. Умовно сезон годівлі можна розділяють на три періоди – із 1 листопада по 30 листопада (30 днів), коли викладається 25 % добової норми кормів, другий період – з 1 по 30 грудня (30 днів) – викладається 50 % добової норми кормів, третій період – з 1 січня по 10 лютого (40 днів) – викладається повна добова норма [1].

На підставі багаторічних спостережень, аналіз минулої діяльності мисливських господарств, рекомендацій кандидата біологічних наук В.Я. Крайнева, були розраховані та прийняті середні для усіх лісомисливських областей норми заготівлі кормів на 1 голову на період 100 днів підгодівлі.

Зимова підгодівля мисливських тварин повинна бути спрямована на заготівлю певного запасу кормів з метою не годування тварин, а використання його у екстремальних умовах для рятування тварин від голоду та загибелі (глибокий сніговий покрив, різна зміна температур, ожеледиця тощо).

Рекомендовані норми заготівлі та викладки кормів на одну особину приведені у Настановах [2]. Цим нормативним документом передбачено проводити розрахунок на найближчі три роки. Для цього слід володіти даними розрахунку чисельності тварин на ревізійний період. Згідно, раніше проведених нами розрахунків, чисельність зайця сірого у мисливських угіддях ДП «Лугинське лісове господарство» становитиме 124, 139 та 155 особин у 2020, 2021 та 2022 роках відповідно. Результати наших розрахунків приведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Обсяг заготівлі кормів на найближчі три роки для зайця сірого

Вид кормів	Одиниця вимірювання	Норма заготівлі на 1 голову, кг	Роки					
			2020		2021		2022	
			Кількість тварин, голів	Необхідна кількість кормів, кг	Кількість тварин, голів	Необхідна кількість кормів, кг	Кількість тварин, голів	Необхідна кількість кормів, кг
Сіно лісове, вікове, віко-вівсяне	кг	1	124	124	139	139	155	155
Сінаж (силос)	кг	2	124	248	139	278	155	310
Снопки зернові	шт.	5	124	620	139	695	155	775
Кукурудза у початках	кг	2	124	248	139	278	155	310
Коренеплоди	кг	2	124	248	139	278	155	310

Таким чином, для запобігання загибелі тварин розглядуваного виду, у зимовий період у мисливському господарстві ДП «Лугинське ЛГ» заготівлю і викладку кормів слід збільшувати у наступних обсягах (2020–2021 рр.): сіна з 124 до 155 кг, сінажу, кукурудзи та коренеплодів – з 248 до 310 кг, зернових снопиків – з 620 до 755 штук.

Література

1. Мисливствознавство: навчальний посібник / [укл. А.І. Гузій, І.Д. Іванюк, В.М. Кусік, П.Б. Хоєцький]. Харків : Мачулін, 2017. 276 с.

2. Настанова з упорядкування мисливських угідь. К. : Вид-во Держкомлісу України, 2002. 113 с.
3. Охотоведение: Учебник / В.С. Романов, П.Г. Козло, В.И. Падайга. Минск : Тесей, 2005. 448 с.
4. Харченко Н.Н. Охотоведение : Учебник. М. : МГУЛ, 2002. 370 с.

Г.М. Вовкодав, М.В. Лубенська
Одеський державний екологічний університет
galinakoltykova258@gmail.com

ПОШИРЕННЯ ФТОРУ В ПОРОДАХ ЗЕМНОЇ КОРИ ТА ГРУНТАХ

На земній поверхні фтор є дуже поширеним елементом. За розповсюдженістю його варто поставити на 13 місце серед інших елементів. Земна кора містить в середньому коло 0,078 % фтору. Його загальний вміст у літосфері, океанах та атмосфері сягає близько 0,03 %. У вільному стані фтору у природі майже немає. У надзвичайно невеликих кількостях фтор у вільному стані було виявлено лише в певних різновидах плавикового шпату. Завдяки своїй великій реакційній здатності фтор існує у природі майже виключно у формі сполук з іншими елементами [1].

Фтор концентрується головним чином на останніх етапах магматичного процесу, внаслідок чого вулканічні утворення збагачені фтором, який входить до складу мінералів, розчинів та газових струменів.

Типовою сполукою фтору у вивержених породах є фторапатит, що утворюється при кристалізації магматичного розплаву. Фторапатити є головним джерелом фтору у біосфері. Крім того, деяка кількість фтору надходить до біосфери з термальними водами, вулканічними газами та, можливо, з космічним пилом.

Вивітрювання вивержених гірських порід призводить до руйнування раніш стійких мінералів, що містять фтор, та до утворення нових. При цьому найбільші зміни пов'язані з активною діяльністю організмів.

Фтор вивержених порід у процесі вивітрювання розчиняється у воді, з якою виноситься у моря та океани. Тут він у величезних кількостях відкладається разом з фосфором та кальцієм у скелетах морських тварин та з відмерлими масами їх занурюється на дно, де утворюються стійкі апатитові комплекси фосфоритів. Можливий і

інший шлях утворення цих сполук через процеси осадження фізико-хімічного характеру. У глибоких частинах морських басейнів завдяки високій концентрації вуглекислоти у воді міститься багато фосфорного ангідриду. При переміщенні водних мас до берегів континентів зменшується парціальний тиск вуглекислоти і фторфосфати випадають з пересичених розчинів.

Повітряними масами, що рухаються, фтор переноситься на великі відстані і опадами знову випадає на поверхню землі. Рослини, вбираючи з ґрунтовими водами фтор, разом з іншими солями асимілюють його. Тварини отримують фтор як з води, так і з їжею; частково вони виділяють його, а частково відкладають, головним чином у скелет [1-2].

Після смерті тварин та рослин фтор знову потрапляє у ґрунт та з підземними водами переміщується вглиб землі. Тут він частково відкладається в результаті обмінних реакцій. Фтор захоплюють головним чином фосфати, в яких він заміщує гідроксильну групу, утворюючи фторапатити. Багато фтору з підземними водами виноситься в річки, моря та океани [2].

Виробнича діяльність людини все більше впливає на кругообіг фтору. Люди використовують в якості сировини фтор, що міститься в корінних осадових породах; тим самим вони ніби допомагають природним силам вивітрювання, залучаючи у кругообіг колосальні запаси фтору. При використанні добрив (фосфати, суперфосфати) на земній поверхні протягом року розсіюються сотні тисяч тон фтору у легкорозчинному вигляді.

Значні кількості фтору з різноманітних виробництв потрапляють в атмосферу з димом та пилом чи у водоймища зі стічними водами. Так при переробці апатитів у суперфосфатні добрива до 50 % фтору, що міститься в них, виділяється з газами; таким чином у відкриту атмосферу за рік викидають десятки тисяч тон фтору [1].

Газоподібний фтористий водень часто міститься у повітрі промислових підприємств та оточуючій їх атмосфері при виробництві фтористих солей, інсектофунгіцидів, фторорганічних сполук та фосфору, при отриманні авіаційного палива, при виробництві суперфосфатів та фторберилія, при електролізі розплавленого кріоліту з метою отримати алюміній, тощо.

Забруднення повітря фтором може бути також пов'язане з використанням у різноманітних галузях народного господарства фтористих солей натрію, амонію, кальцію, барію, свинцю та міді. У боротьбі з шкідниками сільського господарства застосовують фтористі солі – кременефториди.

Певна кількість фтору потрапляє до атмосфери також у результаті згоряння кам'яного вугілля. Так, наприклад, англійське вугілля містить від 0 до 175 мг/ кг фтору. В результаті цього у промисловому районі Лінкольншир трава містить до 2200 мг/ кг фтору. Деякі аналітики виявляли у кілограмі вугілля від 85 до 295 мг фтору. Це цілком зрозуміло, оскільки у здерев'янілій частині рослин (тирса) виявляли 2–3,6 мг фтору на один кілограм сухої ваги, в подальшому ймовірно відбувалося збагачення кам'яновугільної породи фтором.

Таким чином, вимальовується усе розмаїття впливу фтору на організм, що залежить від розсіювання його у біосфері та від особливостей міграції фтору в процесі його кругообігу.

Число сполук, що містять фтор, у земній корі дуже велике. Фтор міститься у плавиковому шпаті (CaF_2), у алюмосилікатах та силікатах, кріоліті, апатитах, фосфоритах тощо.

Фторфосфати кальцію, апатити містять до 3,8 % фтору. Вони перебувають у вивержених породах у розсіяному стані (до 0,6 %). Проте є й родовища апатиту у концентрованому виді, наприклад у Хібінах на Кольському півострові. Хібінські фторапатити містять близько 3,14 % фтору.

Фосфорити відносяться до досить розповсюджених мінеральних утворень. Хоча вони також є фторфосфатами, іноді вони містять більше фтору, ніж апатити. Якщо в апатиті співвідношення фтору до P_2O_5 теоретично дорівнює 0,0891, то є фосфорити, в яких воно досягає 0,115. Вважають, що в цьому випадку частина фтору відклалася у вигляді CaF_2 , поза зв'язком з фосфатом кальцію.

Родовища фосфоритів мають велике значення в зв'язку з можливістю збагачення підземних вод фтором.

Що ж до ґрунту, то є два основних джерела фтору в ньому:

- 1) з вивітрювання порід;
- 2) внесення з атмосфери з метеорними водами та промисловими викидами.

Ґрунти поруч з родовищами багатих на фтор мінералів, що виходять на поверхню, можуть накопичувати фтор за рахунок малорозчинних продуктів вивітрювання.

При аналізі у ґрунтах виявляють плавиковий шпат, апатит, біотит, турмалін та інші мінерали, що містять фтор. Однак і розчинені сполуки фтору із опадів можуть затримуватися у ґрунті, особливо у його гумусовому шарі. Тут у тонкій фракції, у колоїдах, вміст фтору підвищується за рахунок сорбції на поверхні часток. Вважають, що в цьому випадку частина фтору перебуває у стані, що припускає явище обмінної сорбції, а частина – у більш фіксованому стані.

Вважають, що вміст фтору у ґрунтах в більшості випадків перебуває в межах 10^{-2} – 10^{-1} %. Дослідивши проби ґрунту, де не застосовувалися суперфосфатні добрива, з 24 місць України, спеціалісти виявили в них від $3,6 \cdot 10^{-3}$ до $3,2 \cdot 10^{-2}$ % фтору.

Як вже зазначалося, підвищений вміст фтору у ґрунтах як правило виявляється у місцевостях, що розташовані поблизу виходу на поверхню порід, багатих на фтор. Так, наприклад, у ґрунті навколо рудника, де добували плавіковий шпат, містилося $5 \cdot 10^{-2}$ % фтору, а коло родовища фосфоритів – до $3,2 \cdot 10^{-1}$ %.

У глинистих ґрунтах також знаходили велику кількість фтору. Так у глині, яку використовують на цегляному заводі, міститься $1,6 \cdot 10^{-1}$ % фтору.

Література

1. Войнар А.О. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. М.: Советская наука, 1989. 135 с.
2. Выхованец Ю.Г. Гигиеническая оценка суммарного поступления фтора в организм с учетом биогеохимических условий Донбасса: Дис. канд. мед. наук. Днепропетровск, 1993. 132 с.

М.В. Лубенська, Г.М. Вовкодав

*Одеський державний екологічний університет
galinakoltykova258@gmail.com*

ВМІСТ ФТОРУ У ПОВЕРХНЕВИХ ТА ПІДЗЕМНИХ ВОДАХ УКРАЇНИ

Широко розповсюджені розчинні фторвмісні сполуки в породах та ґрунтах зумовлює наявність фтору в природних водах, які використовуються для водопостачання населення.

Концентрація фтору в природних водах коливається в широких межах (від 0,01 до 27 мг/л) і пов'язана з розчинністю його сполук.

Найменші концентрації фтору містять метеорні та поверхневі води. Найбільші – підземні води, які стикаються з багатими на фтор породами; мінеральні джерела, особливо термальні, які пов'язані з вулканізмом; поверхневі водойми, які забруднені стоками певних виробництв.

Необхідною ланкою у вивченні кругообігу елементу є знання його вмісту в атмосферних водах (опадах). В наш час накопичено ще мало даних про вміст фтору у опадах. За даними спеціалістів атмосферні

опади містять фтор, концентрація якого переважно становить $10^{-6}\%$, і рідко $-10^{-5}\%$.

На основі аналізів вирахували, що середній вміст фтору у опадах, що випадають на території України, становить $0,0524 \text{ мг/дм}^3$. У переважній більшості випадків у воді рік та інших відкритих водоймах міститься до $0,3 \text{ мг/дм}^3$ фтору.

В Україні найменші концентрації фтору, до $0,1 \text{ мг/дм}^3$, у слабо мінералізованій воді гірських річок та струмків Закарпаття. З просуванням на схід та південь концентрація фтору зростає, сягаючи $0,6$ (ріка Молочна) – $0,84$ (ріка Кальміус) мг/дм^3 , що загалом співпадає зі збільшенням мінералізації води.

Лише у випадку дренування ріками водоносних горизонтів, що проходять у багатих на фтор породах, ця закономірність порушується: при порівняно низькій мінералізації води спостерігається висока концентрація фтору (ріка Тясмин – $0,59 \text{ мг/дм}^3$).

Коливання концентрації фтору вздовж течії ріки, як правило, невеликі. Так при одночасному заборі проб вздовж всієї течії Дніпра вони варіювали від $0,11$ до $0,2 \text{ мг/дм}^3$, в Дністрі – від $0,09$ до $0,31 \text{ мг/дм}^3$, в Дунаї – від $0,1$ до $0,25 \text{ мг/дм}^3$.

Також невеликі сезонні коливання концентрації фтору, які за спостереженнями перебували в межах (в мг/дм^3): у Дніпрі – від $0,09$ до $0,266$, у ріці Південний Буг – від $0,17$ до $0,3$.

Вода гірських річок, які утворюються внаслідок танення снігів, містить зимою значно менше фтору. Ця обставина навела на думку про можливість звільнення води від фтору шляхом виморожування.

В ряді випадків високий вміст фтору може бути наслідком забруднення водойми промисловими стічними водами.

Сполуки фтору слід віднести до стабільних інгредієнтів промислових стоків і розраховувати на самоочищення водойм від сполук фтору практично неможливо.

Факти говорять про те, що можливе сильне забруднення річок фтором та виникнення ендемії флюорозу у випадку відсутності ефективної та постійно контрольованої очистки стічних вод.

З точки зору ймовірності виникнення ендемії флюорозу найбільший інтерес викликають підземні води, а з них – напірні, артезіанські. Останні часто використовують для централізованого водопостачання, і тому велике практичне значення має знання закономірностей розподілу фтору у водоносному горизонті. Це дозволить передбачити вміст фтору у воді проєктованих свердловин і, відповідно, попередити виникнення ендемії та нераціональну витрату матеріальних ресурсів на облаштування нездорових джерел водопостачання.

На основі досліджень професора Р.Д. Габовича та інших можна зазначити, що води зі свердловин з одного й того ж горизонту можуть містити різну кількість фтору залежно від місцезнаходження. Щодо більшості водоносних горизонтів можна виявити закономірності у зміні вмісту фтору [1].

Можна констатувати постійність концентрації фтору у воді більшості артезіанських свердловин. Сезонні та річні відхилення як правило невеликі ($0,01 \text{ мг/дм}^3$) і навіть при високій концентрації фтору (4 мг/дм^3) не перевищують $0,2 \text{ мг/дм}^3$. Джерел, де вміст фтору змінювався б в одному напрямку практично немає. Як правило річні коливання у вмісті фтору відбуваються навколо деякої середньої величини. Винятки з цього правила траплялися дуже рідко. Лише в одній з 26 свердловин було виявлено коливання фтору в $0,6 \text{ мг/дм}^3$ за дворічний проміжок. Деякі показники дозволяють припустити, що ця постійність зберігається принаймні протягом десятиліть.

В Україні високі концентрації фтору є переважно у водах крейдового, сеноманського, бучакського та сарматського горизонтів.

Максимальний вміст фтору в артезіанських свердловинах України становить $5,6 \text{ мг/дм}^3$. Підвищений вміст фтору у водах юрських, крейдових та третинних палеогенових відкладень пов'язаний з поширенням фосфоритів.

У воді переважної кількості колодязів України (67 %) міститься фтору не менше $0,5 \text{ мг/дм}^3$. Фтор в кількості, що перевищує 1 мг/дм^3 виявлено у воді 14 % обстежуваних колодязів.

Невеликі концентрації фтору, переважно до $0,5 \text{ мг/дм}^3$, є у водах західних областей України та Полісся.

Найбільші концентрації фтору виявили в селах, поблизу яких в минулому видобували плавиківий шпат.

Спадання рівня води в колодязях наприкінці літа призводить до підняття осаду з дна при заборі води, що також збільшує вміст фтористих сполук у воді.

Основною ознакою, яка дозволяє припустити наявність високих концентрацій фтору в підземних водах, є залягання фосфоритових відкладень чи інших фторвмісних мінералів у водоносному горизонті. При цьому накопичення фтору у воді зростає в ділянках водоносного горизонту з уповільненим водообміном. Внаслідок цього концентрація фтору у водах водоносного горизонту зростає із зануренням і досягає максимуму у центрі западин та котловин [2–4].

Навпаки, найменші кількості фтору містять води горизонтів, що залягають близько до поверхні землі, на підвищених частинах рельєфу, при полегшеному живленні. Зменшення кількості фтору спостерігається також у водах, які з'єднані з добре промитими, сильно

тріщинними породами. Існує думка про те, що чим довшим є шлях води через вапняні породи, тим менше вона містить фтору.

У літературі є вказівки на те, що кількість фтору у водах зростає з глибиною залягання водоносних горизонтів, тобто з геологічним віком відкладень, які утворюють горизонт. Однак дослідження інших вчених показали, що це твердження має надто багато винятків. Наприклад, у Дніпропетровській області води з четвертинних відкладень містять в декілька разів більше фтору, ніж тріщинні води корінних порід. За даними С.Н. Черкинського та Р.М. Заславської, більш давні води з відкладень девону бідніші за карбон, а води середнього карбону мають більшу концентрацію фтору, ніж води нижнього карбону [5–6].

Література

1. Габович Р.Д. Фтор и его гигиеническое значение. М.: Медгиз, 1957. 250 с.
2. Габович Р.Д. Экспериментальные исследования токсичности малых концентраций фтора. М.: Гигиена и санитария, 1953. № 1. С. 9–14.
3. Микроэлементы в природных водах и атмосфере. / Под ред. Т.Н. Жигаловской, С.Г. Малахова. М.: Гидрометеиздат, 1974. 183 с.
4. Лукомский И.Г. Фтор в медицине. М.: Наука, 1940. 380 с.
5. Войнар А.О. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. М.: Советская наука, 1989. 135 с.
6. Выхованец Ю.Г. Гигиеническая оценка суммарного поступления фтора в организм с учетом биогеохимических условий Донбасса: Дис. канд. мед. наук. Днепропетровск, 1993. 132 с.

О.І. Любинський, С.С. Тимчук
Кам'янець-Подільський національний
університет імені Івана Огієнка
lubin.alex@gmail.com

СУЧАСНІ АСПЕКТИ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ ЗА СТАЛОГО РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Сільське господарство – галузь народного господарства, завданням якої є забезпечення населення продовольством і отримання сировини для цілого ряду галузей промисловості. В останні десятиліття в країнах Заходу стрімко розвивається міжнародний агробізнес, ядро якого утворюють великі ТНК, що контролюють виробництво і збут продуктів харчування. Серед 100 найбільших – понад 40 американських і більш як 30 західноєвропейських компаній.

Основними причинами погіршення екологічної ситуації є відсутність прогресивних технологій, недотримання науково обгрунтованих сівозмін, перевага монокультури в деяких агропідприємствах, особливо просапних культур; низькі норми внесення органічних добрив; порушення технології застосування мінеральних добрив і пестицидів; значне поширення ерозійних процесів; збільшення площ кислих, засолених, техногенно забруднених земель через призупинення робіт із вапнування та гіпсування ґрунтів [9].

Сталий розвиток сільського господарства як головної складової економіки України передбачає забезпечення на тривалий термін збалансованого економічного зростання, покращення соціальних і екологічних параметрів його діяльності [3; 8].

Біологічне різноманіття, як видове, так і внутрішньовидове, є основою ефективності і стійкості екосистемних функцій. За будь-яких порушень структури і біорізноманіття варто очікувати деградації екосистемних послуг. Тому величезну загрозу становить не лише повне знищення природних екосистем, а й зменшення в них біологічного різноманіття і порушення їх природної структури [10].

Для України пріоритетними напрямками організації аграрного природокористування є подальша екологізація сільськогосподарського виробництва, збереження та відновлення природного ресурсного потенціалу аграрної сфери [6].

За прогнозами ФАО попит на продовольство у найближчі сорок років збільшиться більше ніж на 60 % за чисельності населення 9 млрд. осіб. Сільське господарство – ресурсоемна галузь. Традиційне сільське господарство споживає левову частку доступної прісної води, а отже, має нести відповідальність за збезлісіння, втрату біорізноманіття, деградацію земель та відтворення природного середовища. У свою чергу зміна клімату може суттєво обмежити виробництво та споживання продуктів харчування.

Займаючи менше як 6 % площі Європи, Україна володіє до 35 % її біорізноманіття. Видове багатство як тварин, так і рослин стрімко зменшується через антропогенне навантаження на довкілля. Приблизно 8,3 % судинних рослин, 1,1 – ссавців, 19,7 – птахів, 38 – плазунів, 26,3 % амфібій перебувають під загрозою зникнення [6].

У «Коркській декларації завданнями сталого розвитку сільського господарства та сільських територій зводились є: переорієнтація міграційних потоків до сільської місцевості, боротьба з бідністю, сприяння зайнятості населення, реалізація гендерної політики, задоволення зростаючих вимог споживачів, покращення рівня та якості життя, здоров'я, безпеки, створення можливостей для розвитку особистості та проведення дозвілля, поліпшення сільського добробуту,

переорієнтації регіональної політики на вирішення питань захисту навколишнього середовища, розвитку інфраструктури сільської місцевості, системи охорони здоров'я [5].

Важливим є забезпеченні сталого землекористування не тільки на рівні окремих одиниць ведення сільського господарства, а на рівні ландшафту з урахуванням його регіональних особливостей [4].

Дослідження сталого розвитку сільського господарства включає такі види аналізу: ретроспективний – огляд розвитку сільського господарства в минулому; оперативний – поточна оцінка стану сільської місцевості; перспективний – прогнозування розвитку аграрного ринку; тематичний – аналіз обраного напрямку розвитку сільського господарства; системний – визначення впливу економічних, соціальних та екологічних чинників на розвиток сільського господарства; обов'язків – його результати повинні обов'язково враховуватися під час прийняття рішень щодо розвитку аграрного ринку; рекомендований – його результати не є обов'язковими, а можуть бути враховані під час прийняття рішень [11].

Питання збереження біорізноманіття тісно переплітаються з питаннями підтримання стійкого розвитку соціально-економічної системи в таких аспектах: збереження біорізноманіття є передумовою підтримання стійкого стану біосфери, яка формує необхідні умови фізичного існування людини на Землі і функціонування соціально-економічної системи; біорізноманіття формує передумови мінливості, які сприяють прогресивному розвитку соціально-економічних систем; біорізноманіття є найважливішою компонентою, що формує продуктивність і ефективність функціонування економічних систем; збереження біорізноманіття є наслідком дії економічного механізму, що забезпечує функціонування соціально-економічної системи; біорізноманіття живої природи означає багатоманітність інформаційних ресурсів, яким може скористатися людство для підвищення ефективності своїх виробничих систем [10].

Зміни біорізноманіття переважно є наслідком дії прямих факторів, які відрізняються за своїм значенням для різних екосистем, а також за здатністю посилювати свій вплив. Історично найбільш суттєво на біорізноманіття впливали зміни середовища існування та структури землекористування. За прогнозами, дедалі збільшуватиметься залежність усіх його аспектів від клімату, а також очікуваного зростання забруднення довкілля.

Найефективнішим засобом збереження рідкісних видів рослин і тварин є охорона екосистем та середовищ їх існування шляхом уведення обмежень на певні види господарської діяльності, створення чи розширення нових природоохоронних територій [6].

Висновки.

1. При переході сільського господарства на засади сталого розвитку важливим напрямком є екологізація сільськогосподарського виробництва.

2. Головний інструмент сталого розвитку сільського господарства – запровадження органічних технологій.

3. Найефективнішим засобом збереження рідкісних видів рослин і тварин є охорона екосистем та середовищ їх існування шляхом уведення обмежень на певні види господарської діяльності, створення чи розширення нових природоохоронних територій.

Література

1. Борщук Є.М., Загорський В.С. Концепція сталого розвитку і проблеми оптимізації еколого-економічних систем. *Регіональна економіка*, 2005. № 3. С.113–119.
2. Герасимів З.М. Сталий розвитк сільського господарства. *Агросвіт*. 2016. № 9. С. 16–19.
3. Гончаренко І.В. Визначення підходів до трактування сутності економічного механізму сталого розвитку сільських територій. *Всеукраїн. наук.– вироб. журн. Сталий розвиток економіки*. 2012. № 4(14). С.146–148.
4. Дейнека А.М. Еволюція концепції сталого розвитку лісового господарства та її економіко-правове забезпечення на міжнародному і регіональному рівні. *Регіональна економіка*, 2008. № 1. С. 99–105.
5. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» від 21 вересня 2006 р № 185V. Офіційний сайт Верховної ради України. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2818_17.
6. Наукові основи національної стратегії сталого розвитку України / [за наук. ред. акад. НААН України, д.е.н., проф. М.А. Хвесика]; Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України». К.: ДУ ІЕПСР НАН України, 2013. 40 с.
7. Невесенко В.Д. Науково-методичні засади сталого розвитку сільського господарства. *Наукові праці Кіровоградського національного технічного університету*. Економічні науки. 2011, Вип. 19. С. 83–90.
8. Христенко Г.М. Інноваційні ресурсозберігаючі технології у зерновиробництві. *Економічний форум*. 2012. № 3. С. 80–85.
9. Хромушина Л.А. Екологізація сільського господарства як основа еколого-економічної безпеки. *Вісник СНАУ*. 2008. № 1. С. 278–283.
10. Якимчук А.Ю. Сталий розвиток через призму управління збереження біорізноманіття. *Вісник НАДУ*. № 4. 2013. С. 96–101.
11. Korobova N. Methods of state regulation of agricultural sector in terms of the orientation of the economy to safety and quality standards / N. Korobova, N. Vdovenko. *Wspolraca Europejska*. 2015. № 3 (3). Vol. 3. С. 23–33.

М.Г. Лютко, К.І. Дрозд
ВСП «РК НУБіП України»
kolyalyutko@gmail.com, karinadrozd9@gmail.com

ПОЛЕЗАХИСНЕ ЛІСОРозВЕДЕННЯ: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД

Історія полезахисного лісорозведення в Україні та використання лісових насаджень з метою поліпшення умов навколишнього середовища і врожайності сільськогосподарських культур налічує понад 200 років. Наукове обґрунтування використання насаджень як складової протиерозійної системи має 100-літній досвід і низку успішних і, навпаки, провальних експериментів. За століття було визначено оптимальні конструкції лісових смуг, видовий склад, параметри ширини, розміщення посадкових місць, розташування на полях. Однак безгосподарність у смугах за останні 30 років призвела до хибного враження ніби це перешкода для отримання високих врожаїв і економічної вигоди від їх застосування [1].

У світі полезахисних лісорозведення є частиною новітнього напрямку ведення господарства – агролісівництва, що поєднує у собі одночасне вирощування на одній і тій же ділянці як дерев й чагарників, так і сільськогосподарських (плодових) культур, або худоби з метою отримання екологічних, економічних та соціальних переваг.

У європейському досвіді виокремлено 6 основних напрямів агролісівництва [1]:

1. *Орно-лісове землекористування* – поєднання куліс одно- або багаторічних сільськогосподарських культур з кулісами насаджень.

2. *Лісове пасовище* – поєднання деревних рослин та пасовищ для худоби.

3. *Лісове фермерство* – лісові ділянки, що використовуються для продукування або збору врожаю природних постійних спеціалізованих культур для лікарських, декоративних або кулінарних цілей.

4. *Прибережні буферні смуги* – це смуги багаторічних рослин (дерев/кущів/трав) природних або посаджених між орними землями/пасовищами і водними об'єктами (струмками, озерами, водного-болотними угіддями і ставками) для захисту якості води та поліпшення біорізноманіття. Вони фільтрують поживні речовини, значною мірою запобігають ерозії від водостоків із сусідніх полів.

5. *Покращення пар* – полягає у висаджуванні швидкорослих, переважно бобових деревних видів, під час фази пару вогневого землеробства; ці деревні види підвищують родючість ґрунту і можуть забезпечити економічні продукти. Вогневе землеробство – форма сільськогосподарства, за якої площа землі очищена вогнем від

рослинності і культивується протягом кількох років, а потім її змінюють на нову ділянку, доки її родючості буде природно відновлена.

6. *Багатофункціональні дерева* – це фруктові та інші дерева довільно чи систематично посаджені на орних землях або пасовищах з метою отримання фруктів, дров, фуражу і деревини, на ряду із іншими послугами на фермах і пасовищних угіддях.

Окрім того, виокремлюють *вітроломні смуги або лісові смуги* як систему агролісівництва, де дерева забезпечують прихисток і затінок як для культур, так і для тварин.

У країнах Європи функціонують різні системи агролісівництва, які максимально охоплюють переваги ґрунтово-кліматичних умов та регіональної культури ведення сільського господарства та лісівництва [1]:

У південно-західній частині Іберійського півострова широко поширені в *Іспанії або Португалії*, що поєднують у собі пасовища та розміщені куртинами насадження видів роду Дуба. Такі угіддя є ресурсом для промисловості, лісового господарства та мисливства, сільського господарства та тваринництва, а також екологічно орієнтованого туризму.

У *Фінляндії, Норвегії та Швеції* оленярство базується на використанні піднаметових ресурсів лісів і поширене на 41,4 млн. га та займає відповідно 33 %, 34 % і 40 % загальної площі країн.

У *Великобританії* ведеться лісове фермерство (птахівництво), де наявність дерев забезпечує «добробут тварин» і надає маркетингові вигоди. Популярним і не дешевим є продукт «лісові яйця», які отримують курей, що перебувають на вільному вигулі під наметом дерев.

У *Нідерландах* птахівництво ведеться у поєднанні з із вирощуванням садів черешень, що також є кормовою базою для курей, а молочне тваринництво реалізується на плантаціях верби.

У *Франції* поєднують вирощування винограду та плодової горобини, куліс дуба та лаванди, куліс горіху та кукурудзи.

У *Швейцарії* виробництво фруктових соків забезпечується поєднаним вирощуванням яблуневих садів та полуниць.

Доведено, що продуктивність систем із поєднанням сільського господарства і деревної рослинності може бути вдвічі вищою, ніж сумарна продуктивність такої ж кількості окремо вирощених угідь. Це одна із тих економічних переваг, яка може мотивувати. Інша перевага – це, звісно, диверсифікація продукції, так званий «план Б» у виробництві. Однак зазвичай на противагу висловлюють аргумент, що економічна рентабельність смуг настає у віці 10-15 років [2].

Зазвичай ведення збалансованого природокористування на агроландшафтах підтримується на державному рівні через грантову підтримку для створення агролісівничих систем або ж через податкові пільги. Механізми різні і складні однак створюють і соціальні переваги агролісівництва – робочі місця і гідні заробітні плати у сільській місцевості, що зупиняє відтік молоді у міста і вимирання сіл. І, звісно, обґрунтування агролісівничих систем спирається на безліч екологічних переваг. Однією із найважливіших є підвищення біорізноманіття за рахунок створення осередку для існування живої природи, а зменшення використання хімічних добрив, пестицидів і гербіцидів дозволяє отримати органічні продукти і стимулювати розвиток бджільництва, повернення до екосистем комах та птахів, що регулюють чисельність шкідників. Звісно глобальні ініціативи з відновлення лісів на планеті, такий як Боннський виклик, що передбачає створення 350млн га лісів до 2030 року, ставлять на мені боротьбу з змінами клімату, де агролісівничим системам відведено значну роль, адже їх можна зрівняти із плантаційним вирощуванням енергетичних культур чи монокультур [2].

Таким чином, агролісівництво – це різноманітна, продуктивна, процвітаюча, здорова і стійка система землекористування, на яку необхідно орієнтуватися при переході на екологічно збалансоване природокористування. Тож саме час осучаснити погляди на полезахисні лісові смуги і потурбуватися про добробут майбутніх поколінь[1].

Література

1. Полезахисні смуги – радянський пережиток чи світовий тренд?. URL: <https://superagronom.com/blog/674-polezahisni-smugi--radyanskiy-perejtok-chi-svitoviy-trend/>
2. Лукіша В.В. Проблеми полезахисних лісосмуг в агроландшафтах України в контексті змін клімату. *Екологічні науки*. № 2(25) 2013. № 1. С. 56–64.

M.V. Lyushnenko, M.Y. Pikovskiy

National University of Life and Environmental Sciences, Kyiv

slavahenning@gmail.com

FEATURES OF DEVELOPMENT OF SUNFLOWER SEPTORIOSIS

Sunflower (*Helianthus annuus* L.) is a strategic oil crop in Ukraine. However, various pests cause a wide range of crop failure and poor quality. In this case, one of the most dangerous are diseases [1; 3; 4], among which

septoria is characterized by great harm. The causative agent is the fungus *Septoria helianthi* Ell. & Kell. It is common in countries with sufficient rainfall during the sunflower growing season. The disease is found in Ukraine, Georgia, the former Yugoslavia, Germany, Canada and other countries [2]. With the strong development of the disease there is a premature drying of the leaf apparatus and there are significant crop losses [5].

According to our research conducted in the Kyiv region during 2019–2020, sunflower septoria was manifested throughout the growing season of plants and develop intensively on the leaves. At the same time, according to our observations, in the case of sunflower seedlings, the first symptoms of septoria can be observed on them. In particular, rounded or irregular spots appear on the cotyledons, and eventually on the lower leaves. Their color is firstly yellow and then dark brown. Spots are often limited by a darker or lighter border. The affected areas gradually become dark brown, limited by the veins of the leaf, which causes their irregular contours. A characteristic diagnostic sign of septoria is the presence on the surface of the affected areas of small black dots – pycnidia of the pathogen, which can often be observed without magnifying devices. On adult plants, the disease can be detected first on the leaves of the lower tiers. To the above symptoms of the disease, it should be added that the development of septoria on the leaf blades can begin with small dark brown dots, which are randomly arranged, and increasing in size merge with each other and cover a large part of the leaf area. Visually distinguish pycnidia in such affected areas is quite difficult (microscopic analysis should be performed). In general, with the strong development of septoria, the affected leaves dry up prematurely.

The relatively warm weather and the presence of precipitation contributed to the development of the disease. Prolonged hydration of the leaf apparatus provides its intensive defeat by the fungus *S. helianthi*.

Over the years of research, the spread of the disease on young plants ranged from 8.5 % to 30.1 %, and its development was in the range of 4.7–7.8 %. During flowering, the prevalence ranged from 5.2 % to 33.5 %; the development of the disease was 2.3–15.8 %. The least affected variety was Lux.

References

1. Болезни сельскохозяйственных культур: в 3 т. Под общ. ред. В.Ф. Пересыпкина. Киев: Урожай, 1989–1991. Т. 2. Болезни технических культур и картофеля. В.Ф. Пересыпкин [и др.]. 1990. С. 119–137.
2. Лукомец В.М., Пивень В.Т., Тишков Н.М. Болезни подсолнечника. BASF, 2011. 210 с.
3. Лукомец, В.М., Котлярова И.А., Терещенко Г.А. Атлас болезней растений подсолнечника. Краснодар.: ФГБНУ ВНИИМК, 2015. 67 с.

4. Піковський М.Й., Кирик М.М. Фітосанітарний моніторинг хвороб сільськогосподарських культур. К.: Вид. центр НАУ, 2008. 224 с.
5. Maric A., Camprag D., Masirevic S. Bolesti i stetocine suncocreta i njihovo suzbijanje. Nolit. Beograd, 1987. 379 p.

Л.В. Малиновська

Чорноморський національний університет

імені Петра Могили

lyubov.malinovskaja.1986@ukr.net

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ І РАДІАЦІЙНОЮ БЕЗПЕКОЮ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ПРІСНОВОДНОЇ ЕКОСИСТЕМИ ВП ЮУАЕС

Вода – один з найважливіших компонентів біосфери, основа життя на Землі та один з найголовніших видів природних ресурсів. Водні ресурси є стратегічним, дуже важливим природним ресурсом, що має особливе значення. Вони є національним багатством країни, однією з природних основ економічного розвитку. Водні ресурси забезпечують усі сфери життя і господарської діяльності, є джерелом промисловості й сільського господарства, визначають можливості розміщення населених пунктів, організації відпочинку й оздоровлення людей. У наш час в Україні існує певна обмеженість у водних ресурсах. Ця ситуація в країні вимагає таких заходів управління та охорони вод, котрі б відповідали сучасним вимогам. Особливу увагу необхідно приділити питанню управління якістю і безпекою водних ресурсів.

Багато людей, що проживають у Миколаївській області цікавляться питанням безпечності водних ресурсів, що контактують з Южно – Українською атомною електростанцією. Адже це підприємство використовує воду для своїх потреб і ми повинні розуміти чим це може обернутися для акваторії Південного Бугу. Вчені зазначають, що зарегульованість Південного Бугу на його основному руслі та притоках має місце. Хоч, незважаючи на це, загальні показники водності ріки протягом багаторічного періоду не змінилися. Проаналізувавши розподіл стоку після спорудження водойми – охолоджувача ЮУАЕС і заповнення Олександрівського водосховища у точках вище та нижче від енергокомплексу, науковці дійшли висновку, що забір води на водних об'єктах підприємства протягом досліджуваного періоду в цілому не призвів до помітного зменшення витрат води р. Південний Буг. Розуміючи, що жодна людська діяльність не проходить безслідно,

вчені продовжують аналізувати роботу ВП ЮУАЕС. Знаючи, що робота АЕС не обмежується забором води для охолодження реакторів, потрібно розглянути межі скидів радіоактивних речовин, надходження яких у навколишнє середовище допустимо з водним скиданням ВП ЮУАЕС. Ці межі визначаються чинним у ВП ЮУАЕС документом «Допустимий газо-аерозольний викид і допустимий водний скид радіоактивних речовин у навколишнє середовище ВП «Южно-Українська АЕС» (радіаційно-гігієнічний регламент I групи) РГ.0.0026.0159, введений наказом № 13 від 02.01.2018 р. Допустимий скид встановлений на основі квоти ліміту дози (відповідно до пп. 5.5.5–5.5.6 НРБУ-97) і вхідних даних, які є специфічними для ВП ЮУАЕС. Допустимий скид не залежить від кількості енергоблоків АЕС, що перебувають у експлуатації, і їх потужності. Відповідно до п. 5.5.7 НРБУ-97 перевищення допустимого скидання під час нормального режиму експлуатації АЕС не допускається. Числові значення меж річного скидання радіоактивних речовин, встановлені в РГ.0.0026.0159 «Допустимий газо-аерозольний викид і допустимий водний скид радіоактивних речовин у навколишнє середовище ВП «Южно-Українська АЕС» (радіаційно-гігієнічний регламент першої групи). Введено наказом № 13 від 02.01.2018 р. та розраховані відповідно до документа «Порядок встановлення допустимих рівнів скидів і викидів АЕС України (радіаційно-гігієнічні регламенти I групи). Методичні вказівки», затверджений постановою Головного державного санітарного лікаря України від 23.07.2002 р. № 29.

Сьогодні екологічна безпека водних ресурсів регламентується багатьма документами. Основними з них є: Водний кодекс України; Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» № 39/95-ВР від 08.02.1995 (Цей Закон є основним у ядерному законодавстві України. Цим документом встановлюється пріоритет безпеки людини та навколишнього природного середовища, регулюється діяльність, пов'язана з використанням ядерних установок та джерел іонізуючого випромінювання); Закон України «Про поводження з радіоактивними відходами» № 255/95-ВР від 30.06.1995 (цей Закон створено для забезпечення захисту людини та навколишнього природного середовища від шкідливого впливу радіоактивних відходів); НП 306.2.141-2008 Загальні положення безпеки атомних станцій, ДКЯРУ, 2008; НРБУ-97, ДГН 6.6.1-6.5.001-98 Норми радіаційної безпеки України. Державні гігієнічні нормативи, МОЗУ, 1997р. та багато інших документів.

Розуміючи, що без максимальних зусиль з охорони природи та мінімізації впливу на навколишнє середовище може статися екологічне лихо, енергетики Южно-Української АЕС вживають конкретні заходи

для збереження довкілля. Ініціюють створення та розробку схеми взаємодії і управління всіма розташованими в басейні Південного Бугу штучними водоймами, безперервно здійснюють геоекологічний моніторинг зони впливу АЕС, здійснюють фінансові відрахування на вирішення соціальних та екологічних проблем прилеглих до АЕС районів – і це не все. Показовим є те, що Олександрівське водосховище, яке є нижньою водоймою Ташлицької ГАЕС, вже багато років використовується за своїм другим призначенням – у якості водного акумулятора.

Маю надію, що заходи, які вживаються у напрямку водозбереження та здійснення екологічного контролю та захисту, будуть дієвими.

Література

1. Васенко О.Г., Верніченко Г.А. Комплексне планування та управління водними ресурсами: монографія. К. :Ін-т географії НАН України, 2001. 367 с.
2. Васенко О.Г. Концепція екологічного нормування / О.Г. Васенко, Г.А. Верніченко, А.В. Гриценко та ін. К. :Мінекобезпеки, 1997. 22 с.
3. Концепція екологічного регулювання в галузі охорони та ощадливого використання водних ресурсів. К. : Мінекобезпеки України, 1996. 20 с.
4. Сташук В.А. Наукові засади раціонального використання водних ресурсів України за басейновим принципом : монографія / В.А. Сташук, В.Б. Мокін, В.В. Гребінь та ін. Херсон, 2014. 320 с.
5. РГ.0.0026.0035 Контрольні рівні викиду та скиду радіоактивних речовин у навколишнє середовище та доз опромінення персоналу категорії «А» ВП «Южно-Українська АЕС» (радіаційно-гігієнічний регламент I групи). Введено наказом № 1286 від 25.11.2016 р.
6. РГ.0.0026.0159 Допустимий газо-аерозольний викид і допустимий водний скид радіоактивних речовин у навколишнє середовище ВП «Южно-Українська АЕС» (радіаційно-гігієнічний регламент першої групи). Введено наказом № 13 від 02.01.2018 р.

О.О. Матвійчук, М.Ф. Головащенко
ДВНЗ «Херсонський ДАЕУ»,
matveychuk2309@gmail.com, kaf_lis@ukr.net

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ В ЛІСОВОМУ РОЗСАДНИКУ ТИСА ЯГІДНОГО

Тис ягідний (*Taxus baccata* L.) – хвойне вічнозелене дерево або великий чагарник родини тисових, цінний своєю стійкою проти гниття деревиною із сильними бактерицидними властивостями. У давнину

досліджуваний вид був поширений на дуже великій території сучасної Європи, але майже повністю винищений людиною через свою міцну деревину, через що зараз є занесеним до Червоної книги України [11]. Окрім цього причинами значного скорочення ареалу є незадовільне природне поновлення, повільний ріст, низька конкурентна здатність, незадовільне насінноношення під наметом деревостанів, отруйність деревного виду.

На території України тис ягідний природно росте у лісах Карпат, де трапляється невеликими біогрупами та поодинокими деревами чи кущами на Закарпатті, Буковині, Прикарпатті, Львівщині та в Криму, у культурі – у дендраріях та в інших декоративних насадженнях по всій Україні. Завдяки високій витривалості до забруднення середовища, наявності значної кількості декоративних форм та оздоровчому впливові на довкілля тис ягідний широко використовують в зеленому будівництві [4; 6; 8-10].

Цінність досліджуваного виду та його рідкість зумовили вивчення тису ягідного в різних аспектах. Разом з тим, штучне розмноження та вирощування садивного матеріалу тиса у нашій країні залишається вивченим недостатньо.

Нами, в природно-кліматичних умовах досліджуваного лісового розсадника ДП «Голопристанське лісомисливське господарство», були визначені особливості насінного та вегетативного розмноження тиса ягідного. У чинному державному стандарті ДСТУ 3317-90 «Сіянци дерев і кущів. Технічні умови» відсутні вимоги відповідності щодо сіянців тиса ягідного, але, за нашими спостереженнями, саджанці п'ятирічного віку висотою 20-25 см чи укорінені живці такої ж висоти, вже можна висаджувати у різного призначення штучні лісові насадження нашого регіону. За наявності у значних кількостях (від 3-5 тисяч і більше) такий садивний матеріал доцільно використовувати як для створення чистих культур, так і як домішку у кількостях 20-30 % від початкового складу штучних лісових насаджень.

Для розмноження тиса ягідного та його декоративних форм вегетативним способом (живцюванням) краще застосовувати живцювання зимовими (здерев'янілими) живцями, обробленими комерційним стимулятором «Корневін», за якого забезпечується в середньому 71 % укорінення живців [1-2].

За роки існування лісового розсадника ДП «Голопристанське лісомисливське господарство» були визначені оптимальні умови для вирощування тису. При цьому, злегка підсушене насіння слід стратифікувати до осені. Восени насіння тису краще висівати у парник і мульчувати тонким шаром хвойної підстилки. Як правило, у травні–червні сходить до 70% насіння. Можна сіяти насіння тису і весною

після півторарічної стратифікації – тоді сходи з'являються через 2 місяці. Свіже насіння без стратифікації, як правило, лежить у землі не проростаючи до 3–4 років. Сіють насіння тису врозкид із розрахунку 3 г (приблизно 500 шт.) на 1 м² [5; 7]. Вирощування саджанців тиса ягідного триває, зазвичай, 7–8 років: 2 роки – у посівному відділенні; 2 – після пікірування на грядці; 3–4 – в школі [3].

Отже, за нашими спостереженнями, в лісовому розсаднику ДП «Голопристанське лісомисливське господарство» саджанці тису ягідного слід вирощувати п'ятирічного віку висотою 20-25 см чи укорінені живці такої ж висоти, які найкраще підходять для створення штучних лісових насаджень різного призначення в умовах посушливого Степу.

Література

1. Антонюк Е.Д. Влияние сроков зимнего черенкования на укоренение тисов. Ботанические сады: состояние и перспективы сохранения, изучения, использования биологического разнообразия растительного мира : тезы докл. Междунар. науч. конф. Мн. : Изд-во БГПУ, 2002. С. 8-9.
2. Білоус В.І. Лісова селекція : підручник [для студ. ВНЗ]. Умань : Уманське видавничо-поліграфічне підприємство, 2003. 534 с.
3. Глухов А.З., Шпакова О.Г. Ускоренное размножение хвойных в условиях юго-востока Украины. Донецк : Изд-во «Норд-Прес», 2006. 136 с.
4. Голояд Б.Я., Турчак К.О. Проблема збереження тиса ягідного у заказнику «Княждвірський» та шляхи її вирішення. Науковий вісник УкрДЛТУ : зб. наук.-техн. праць. Львів : Вид-во УкрДЛТУ. 2004. Вип. 14.8. С. 165-170.
5. Докучаева М.И. Вегетативное размножение хвойных пород. М. : Изд-во «Лесн. пром-сть», 1967. 105 с.
6. Лисовий Н.Н. Размножение некоторых декоративных форм *Taxus baccata* L. Черенкованием. Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений : матер. XVII Междунар. научн. конф. Красноярск : Изд-во СибГТУ, 2014. С. 82-84.
7. Лісовий М.М. Автовегетативне розмноження декоративних форм тиса ягідного. 64-а науково-технічна конф. проф.-викл. складу, наукових працівників, докто-рантів та аспірантів за підсумками наукової діяльності у 2013 році. Львів : РВВ НЛТУ України. 2014. С. 74-77.
8. Лісовий М.М. Поліморфізм та особливості автовегетативного розмноження *Taxus baccata* L. Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. Львів : РВВ НЛТУ України. 2014. Вип. 24.1. С. 57-63.
9. Мазепа М.Г. Підбір інтродукованих видів для асортименту міських насаджень / М.Г. Мазепа, Д.В. Артемовська, Т.В. Ган. *Вісник прикарпатського університету : сб. науч. тр.* Сер.: Біологія. Івано-Франківськ. 2002. Вип. 2. С. 19-24.
10. Пацура І.М. Тис ягідний (*Taxus baccata* L.) – в умовах дендрарію ботанічного саду УкрДЛТУ / І.М. Пацура, М.Г. Мазепа, Т.В. Ган,

- Д.В. Артемовська. Науковий вісник УкрДЛТУ : зб. наук.-техн. праць. Львів : Вид-во УкрДЛТУ. 2004. Вип. 14.8. С. 267-271.
11. Усольцева О.Г. Особливості вегетативного розмноження тису ягідного стебловими живцями в степу України. *Збірник наукових праць Уманського ДАУ*. Умань : Вид-во Уманського ДАУ. 2009. Вип. 71, ч. 1. С. 183-187.

О.В. Мацуська

*Львівський національний університет ветеринарної
медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького
kasanam@meta.ua*

ЕФЕКТИВНІСТЬ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ВІД БІОГЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРИРОДНИМИ СОРБЕНТАМИ

Очищення промислових стоків, зокрема підприємств агропромислового комплексу (АПК), є важливим питанням сьогодення. Дані стічні води містять у своєму складі забрудники органічного, мінерального походження та патогенну флору і нажалі часто скидаються із підприємств у недостатньо очищеному стані. Зокрема, тут спостерігається значне перевищення допустимих норм за вмістом біогенних елементів [1-2].

Запаси природних сорбентів є достатніми у багатьох регіонах України, а отже являються дешевою та ефективною сировиною в технологіях очищення стічних вод. Що стосується цеолітовмісних родовищ, то їх загальний запас складає біля 5 млрд. т., з яких ~ 70 % приходить на клиноптилоліт. Найбагатшим на цеоліти є Закарпатський регіон. Торфу за своєю природою теж являється природним сорбентом і має досить значні запаси. У межах Львівської області налічують 168 родовищ, із площею промислової глибини – 48 123 га [3-4].

Метою даної роботи є порівняння ефективності вилучення біогенних елементів із води різними природними сорбентами.

Проведена екологічна оцінки стічних вод АПК показує на значне перевищення допустимого вмісту амонійного азоту та фосфатів:

– у стоках м'ясопереробних підприємств – 1,3–3 ГДК та 2,4–3 ГДК відповідно;

– у стоках птахофабрик – 3,8 ГДК та ~10 ГДК;

– у стоках молокопереробних підприємств – 2,5 ГДК та 4,3-10 ГДК [5]. Для визначення адсорбційної ємності цеоліту до азоту амонійного та фосфатів у скляні колби відміряли по 200 мл розчину із початковими

концентраціями забрудників (Споч амонійного азоту 10-60 мг/дм³) та (Споч фосфатів 5-30 мг/дм³) і додавали однакові наважки клиноптилоліту (~1г). Діапазон концентрацій даних забруднюючих компонентів відповідав їх вмісту у реальних стічних водах. Колби герметично закривали і залишали при періодичному перемішуванні на дві доби при температурі +20 °С. Сорбент відділяли від розчинів, які аналізували на вміст азоту амонійного та фосфатів на фотоелектроколориметрі за відомими методиками [6-7].

Для встановлення сорбційної здатності проб торфу щодо азоту амонійного та фосфатів, до змодельованих розчинів (по 100 мл) із концентрацією йонів амонію (Споч йонів амонію 20-70 мг/дм³) та вмістом фосфатів (Споч фосфатів 10-100 мг/дм³) додавали попередньо висушені зразки торфу (~ по 3,5 – 4,5 гр). Хід досліджень процесу сорбції азоту амонійного та фосфатів із розчинів та визначення вмісту даного забрудника у них, аналогічний до попереднього дослідження.

До основних технологічних характеристик адсорбційного процесу належить насамперед питома витрата адсорбенту на очищення одиниці стоку. Для визначення цього показника потрібно знати, як використовується ємність адсорбенту (його адсорбційна здатність), чи залежить процес сорбції від рН середовища і яким має бути його оптимальне значення.

Адсорбційну ємність сорбенту (мг/дм³) визначали за наступною формулою [8]:

$$A = \frac{C_{\text{поч}} - C_{\text{кін}}}{n} \times V, \quad (1)$$

де $C_{\text{поч}}$ – початкова концентрація забрудника в розчині, г/дм³;

$C_{\text{кін}}$ – кінцева концентрація забрудника в розчині, г/дм³;

n – наважка сорбенту, г;

V – об'єм розчину взятого для дослідження, дм³.

Порівняльні характеристики щодо ефективності вилучення йонів амонію та фосфатів за допомогою природних досліджуваних сорбентів представлено у таблицях 1 та 2.

Як видно із представлених результатів, сорбційна здатність цеоліту до йонів амонію є значно вищою ніж торфу ~ у 10 разів. Проте, торф родовища Гамаліївка-Грибовичі має здатність вилучати даний забрудник із води. Враховуючи значні запаси торфу можна значно розширювати сферу його застосування.

Таблиця 1

Ефективність вилучення йонів амонію
за допомогою природних сорбентів

№ п/п	Назва сорбенту	Адсорбційна здатність до йонів амонію, мг/дм ³
1.	Цеоліт (Na ⁺ - Клиноптилоліт)	7,0
2.	Низинна проба торфу родовища Гамаліївка-Грибовичі	0,98
3.	Верхова проба торфу родовища Гамаліївка-Грибовичі	0,78

Таблиця 2

Ефективність вилучення фосфатів за допомогою природних сорбентів

№ п/п	Назва сорбенту	Адсорбційна здатність до фосфатів, мг/дм ³
1.	Цеоліт (Na ⁺ - Клиноптилоліт)	6,3
2.	Низинна проба торфу родовища Верещиця-Янівське	0,82
3.	Верхова проба торфу родовища Верещиця-Янівське	0,53

Ефективність вилучення із води фосфатів цеолітом є ~ у 13 разів вища ніж торфом Верещиця-Янівського родовища. Проте, нами спостережено значне поглинання фосфатів на досліджуваних пробах торфу, що говорить про можливість його застосування у технологіях очищення води.

Література

1. Мацуська О.В., Параняк Р.П., Гумницький Я.М. Адсорбція компонентів сточних вод природними сорбентами. *Хімія и технология воды*. 2010. Т. 42 (4). С. 399–408.
2. Humnytskyu Y., Matsuska O. Statics and kinetics of ammonium nitrogen sorption on natural zeolite under periodic conditions. *Chemistry and chemical technology*. 2011. V.5, № 1. P. 7–11.
3. Кравченко В.С. Перспективи використання торфу для очищення висококонцентрованих виробничих стічних вод / [В.С. Кравченко, Т.С. Боднарюк, Ю.В. Кравченко, М.С. Курилюк]. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування: Зб. наук. праць*. Вип. 3(47). Ч.2. 2009. С. 250–257.
4. Мацуська О.В. Перспективи екологізації процесу очищення стічних вод АПК при використанні нетрадиційних сорбентів / О.В. Мацуська, М.В. Ціжовська, Д.М. Хапко. *Науковий вісник ЛНУВМ та БТ імені*

- С.З. Гжицького. Серія «Сільськогосподарські науки». Львів, 2019. Т. 21, № 91. С. 54–59.
5. Matsuska O. The ability of peat in adsorbtion of biogenic elements from water environment / Matsuska O., Suchorska O., Gumnitsky J. *Journal of Ecological Engineering*. 2020. V. 21(4). P. 224–230.
 6. Методика фотометричного визначення амоній-іонів з реактивом Неслера в стічних водах. КНД 211.1.4.030-95.
 7. Методика фотометричного визначення фосфатів у стічних водах. КНД 211.1.4.043-95.
 8. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. За загальною редакцією проф. Запольського А.К. Київ, «Лібра», 2000. 988 с.

А.П. Михалевич, О.М. Салавор
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

ДОСВІД КРАЇН ЄС ЩОДО АЛЬТЕРНАТИВНОГО ПАКОВАННЯ ДЛЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Стрімкий розвиток харчової галузі; прагнення виробників випускати конкурентноспроможну продукцію в пакуванні, що приверне увагу споживача та забезпечить тривале зберігання; імпорт матеріалів для пакування неналежної якості; відсутність в Україні комплексу дій зі зберігання, утилізації та вторинної переробки відходів пакування, – усе це призводить до загрози екологічній безпеці держави.

Головними завданнями пакування для харчових продуктів є: захист продукту від псування та контамінації; інформування споживача про основні властивості продукту; простежуваність продукту (номер партії, дата та час виробництва); можливість утилізації або повторного перероблення.

Процес виготовлення пакування і тари потребує використання великої кількості ресурсів, що в умовах їх дефіциту спонукає до переосмислення поточної ситуації, проведення наукових досліджень та подальшого впровадження альтернативних технологій в даній сфері задля збереження навколишнього середовища від забруднення.

Для виробництва таких пакувальних матеріалів як дерев'яна тара, картон, папір щороку витрачають мільйони тонн деревини, задля чого вирубуються ліси, що в свою чергу призводить до порушення екологічної рівноваги Землі [1].

Кожна тонна переробленого паперу зберігає від вирубування 17 дерев, дає змогу заощадити 4100 кВт енергії та 26000 л води, а також запобігає викиду в атмосферне повітря 27 кг різноманітних забруднюючих речовин.

Виклики сьогодення змушують виробників пакувальних матеріалів у країнах ЄС ставити питання захисту навколишнього середовища та раціонального використання сировини на перше місце.

На території країн ЄС запобігання будь-якому впливу відходів пакування на навколишнє середовище здійснюється відповідно до Директив 94/62/ЄС, 2004/12/ЄС та 2015/720/ЄС (завдяки останній Директиві переглянули використання поліетиленових одноразових пакетів) [2]. Вони містять вимоги щодо створення умов для забезпечення зниження утворення відходів за допомогою впровадження національних програм, проектів та встановлюють відповідальність виробника за створення заходів щодо мінімізації впливу пакування на довкілля.

Прикладом національних систем поводження з відходами, що забезпечують ефективну утилізацію пакувальних матеріалів в ЄС, є АРА в Австрії, Еко-Emballages у Франції, Duales System Deutschland у Німеччині. Зазвичай в основі таких систем є рециклінг.

Так німецька компанія «the nu company» з Дрездена виробляє веганські шоколадні батончики в пакуванні з сумішею целюлози і паперу, що повністю компостується в домашніх умовах. Інший німецький виробник «Ritter Sport» виготовив експериментальну партію шоколаду у паперовому пакуванні, що підлягає біорозкладанню [3].

В Іспанії винайшли метод перероблення шкірки цитрусових у пакувальний матеріал [4]. З волокон і целюлози, які складають основу шкірки цитрусових, створюють матеріал, що за своїми властивостями схожий на пластик і може використовуватися для виготовлення пляшок для соків.

Вчені Мерілендського університету (США) розробили прозору деревину для заміни скла та пластику [5]. Поки виготовлено лише фрагмент матеріалу розміром не більше 12×12 см, проте найближчим часом планується налагодити процес отримання прозорої деревини у промислових масштабах.

Науковці Осацького університету (Японія) розробили з целюлозних нановолокон і крохмалю рослинного походження прозорий пластик, який розкладається у морській воді [6]. Слід зазначити, що новий біопластик коштує у два рази дешевше вже існуючих видів пластику, що підлягає біорозкладанню.

В Україні ж екологічне регулювання збору, сортування і утилізації використаної упаковки здійснюється відповідно до закону «Про відходи» [7]. Верховною Радою України ухвалено у першому читанні законопроект 2051-1 від 18.09.2019 р. «Про обмеження обігу пластикових пакетів на території України» [8].

Процеси екологізації тари і пакувальних матеріалів знаходять відгук і у вітчизняних підприємців. Так, завдяки шотландським інвесторам, планується виробництво біопакування з картопляного крохмалю в українському селі Великосілки Львівської області [9].

Заслоговує уваги і український виробник ТМ «Моршинська», що одним з перших запровадив ряд заходів із сортування, переробки та економії пластику. Так при виробництві мінеральної води у пластиковій тарі знижено використання пластику шляхом модернізації тари. Кожен вид пластику, що використано при пакуванні, відтепер підлягає маркуванню, завдяки чому споживачу набагато зручніше його сортувати та здавати на переробку. Також на сайті виробника розміщено мапу локацій прийому пластику по всій Україні [10].

Таким чином, на сучасному етапі система поводження з пакувальною тарою та її відходами в Україні потребує вдосконалення для гармонізації з європейськими вимогами та нормами. Досягти бажаних змін можливо лише за допомогою чіткого правового, економічного та організаційного визначення засад щодо введення в обіг пакування товарів та управління відходами пакування шляхом їх повторного використання і відновлення в якості вторинної сировини та енергетичних ресурсів, що забезпечить повернення в економічний обіг ресурсоцінних компонентів та зменшення негативного впливу цих відходів на здоров'я людей і навколишнє природне середовище.

Література

1. Пакувальні матеріали / О.В. Романенко, О.В. Кобилінська, В.М. Ковбаса та ін. К.: НУХТ, 2003. 52 с.
2. European Parliament and Council Directive 94/62/EC of 20 December 1994 on packaging and packaging waste. Amended by: Directive 2004/12/EC of the European Parliament and of the Council of 11 February 2004, Directive 2015/720/EC of the European Parliament and of the Council of 29 April 2015. <http://eur-lex.europa.eu/> Access to European Union law.
3. Німецькі компанії розробили упаковку, яка компостується в домашніх умовах [Електронний ресурс]. Альтернативна енергетика в Україні: EcoTown. 2020. URL: <https://ecotown.com.ua/news/Nimetski-kompanii-rozrobili-upakovku-yaka-kompostu-tsia-v-domashnikh-umovakh/>.
4. Іспанський стартап винайшов метод переробки цитрусової шкірки у пакувальний матеріал [Електронний ресурс]. Альтернативна енергетика в Україні: EcoTown. 2020. Режим URL: <https://ecotown.com.ua/news/Ispanskiy-startap-vinayshov-metod-pererobki-tsitrusovoi-shkirki-u-pakovalniy-material/>.
5. Американські вчені розробили прозору деревину для заміни пластику [Електронний ресурс]. Альтернативна енергетика в Україні: EcoTown.

2020. URL: <https://ecotown.com.ua/news/Amerikanski-vcheni-rozrobili-prozoru-derevinu-dlya-zamini-plastiku/>.
6. Японці розробили пластик, який розкладається у морській воді [Електронний ресурс]. Альтернативна енергетика в Україні: EcoTown. 2020. URL: <https://ecotown.com.ua/news/YApontsi-rozrobili-plastik-yakiy-rozklada-tsya-u-morskiy-vodi/>.
7. Закон України «Про відходи», № 187/98-ВР, поточна редакція від 16.10.2020 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%80#Text>
8. Проект Закону про обмеження обігу пластикових пакетів на території України. Офіційний портал Верховної Ради України. 2019. URL: https://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=66892.
9. Шотландці запустять в Україні виробництво біоупаковки з картоплі [Електронний ресурс]. Альтернативна енергетика в Україні: EcoTown. 2020. URL: <https://ecotown.com.ua/news/SHotlandtsi-zapustyat-v-Ukraini-virobnitstvo-bioupakovki-z-kartopli/>.
10. Офіційний сайт ТМ «Моршинська». URL: <https://zapryrodu.morshynska.ua/>.

*А.П. Михалевич, В.Я. Санига, У.Г. Кузьмик
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна*

ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДІВ МОДИФІКАЦІЇ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ З МЕТОЮ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА

На сьогоднішній день теми раціонального використання природно-сировинних ресурсів і охорони навколишнього середовища особливо актуальні та потребують швидкого вирішення. Аналіз вітчизняних і закордонних літературних джерел показує, що проблема доцільного використання молочної сироватки повністю не вирішена в жодній з країн світу і фундаментально пов'язана з проблемою охорони навколишнього середовища. В цьому випадку, ефективний розвиток виробництва можливий лише при розробленні та подальшому впровадженні комплексу еколого-економічних дій.

Екологізація молокопереробного підприємства може здійснюватися за двома основними шляхами: впровадження раціонального природокористування та екологічних нововведень у виробництво. До першого можна віднести заощадження сировинних і природних ресурсів (палива, енергії), а до другого – комплексну та безвідходну переробку усіх складових частин молока.

До головних завдань харчової промисловості сьогодні належать наступні: оновлення матеріально-технічної бази, що буде спрямоване на інтенсифікацію існуючих технологічних процесів; застосування безвідходних та маловідходних технологій із максимальним використанням місцевої нетрадиційної сировини рослинного походження; екологічна модернізація виробничих потужностей з метою випуску якісної та безпечної продукції [1].

З огляду на зазначене вище, детальне вивчення, розробка і впровадження сучасних методів модифікації технологічних характеристик сироватки молочної в технологіях молочних та молоковмісних продуктів на вітчизняних підприємствах є актуальною темою для подальших досліджень.

Сироватка молочна є одним з основним джерел забруднення у виробництві сирів твердих сичужних та сиру кисломолочного. Вона є побічним продуктом переробки молока, що використовується у технологіях виробництва сухої, збагаченої, демінералізованої та згущеної сироватки, молочного цукру – лактози, сироваткових ферментованих та молочних напоїв. Також сироватка молочна знайшла застосування у хлібопекарській, кондитерській галузях, у аграрній сфері при виробництві кормів для тварин.

Реалізація сироватки шляхом доставки її споживачам може викликати певні складнощі через швидке збільшення кислотності, що призводить до неможливості подальшого використання та ймовірного скиду разом із промисловими водами.

ХСК сироватки молочної становить близько 70000...80000 мг $O_2/дм^3$, у той час як ХСК загального стоку молочного підприємства не більше 3000 мг $O_2/дм^3$ [2]. Отже, це призводить до підвищення забруднення стічних вод та, як наслідок, чинить негативний вплив на навколишнє природне середовище.

Перспективним напрямом модифікації вторинної молочної сировини, зокрема сироватки молочної, є використання мембранних методів. До них відносять електродіаліз, ультрафільтрацію, мікрофільтрацію та зворотній осмос. За допомогою даних способів є можливим отримання молочно-білкових концентратів, що користуються попитом не лише на внутрішньому ринку, а й на міжнародному. Комплексне використання різних методів мембранної фільтрації на підприємствах відкриває широкі можливості як у створенні нових видів молочних продуктів, так і у вдосконаленні традиційних технологій виробництва сирів, ферментованих продуктів та напоїв [3].

Проте, впровадження методів мембранної обробки на молочних підприємствах потребує технічного переоснащення існуючого

виробничого фонду, залучення міжнародних інвестицій та підтримки зі сторони держави шляхом довгострокового кредитування, застосування лізингу, тощо.

Отже, організація ефективної переробки сироватки молочної на підприємствах молочної галузі потребує проведення планомірних наукових досліджень з метою впровадження ресурсо- та енергозберігаючих технологічних заходів.

Література

1. Харчова промисловість України: стан та перспективи / За ред. акад. НАН України І.Р. Юхновського. К.: ФАДА, ЛТД, 2001. 339 с.
2. 1. Запольський А.К., Українець А.І. Екологізація харчових виробництв: Підручник. К.: Вища школа, 2005. 423 с.
3. Александр Ткачев. Импорт как стимул для развития отрасли. Информационно-аналитический журнал «Брутто», 2018 (76), 38-46.

*А.П. Михалевич, В.Я. Санига, Г.Є. Поліщук, Т.Г. Осьмак, У.Г. Кузьмик
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна
artur0707@ukr.net*

ФЕРМЕНТАЦІЯ СИРОВАТКИ МОЛОЧНОЇ ЯК ОДИН З МЕТОДІВ ПЕРЕРОБКИ ВТОРИННОЇ МОЛОЧНОЇ СИРОВИНИ

Проблема утилізації та комплексної переробки вторинної молочної сировини є актуальною для багатьох українських молокопереробних підприємств. Недостатня кількість сировини для забезпечення потреб населення в повноцінних харчових продуктах, дефіцит тваринного білку, висока собівартість молока та його переробки на молочні продукти, недостатня концентрація процесів виробництва, стрімке скорочення поголів'я корів, нестабільна економічна ситуація у галузі, – все це змушує шукати нові технології екологічно чистого виробництва.

Науковий інтерес мають дослідження, спрямовані на удосконалення та пошук нових способів оброблення вторинної молочної сировини з інтенсифікацією виробництва та отриманням продукту, що містить усі цінні складові, зокрема білки [1].

До вторинних молочних ресурсів відносять повноцінну білково-вуглеводну сировину – знежирене молоко, маслянку та сироватку. В сучасних умовах дефіциту молочної сировини все більш економічно доцільною стає переробка вказаних вторинних молочних ресурсів біотехнологічними методами [2].

У той же час, обсяги переробки, зокрема сироватки, ще й досі залишаються незначними. Так, серед загального обсягу стічних вод вітчизняних молокопереробних підприємств до 60 % займає сироватка через недотримання нормативів збору, недосконалої конструкції обладнання, в якому відсутнє пристосування для збору сироватки або немає технічної бази для її переробки, а також внаслідок несвідомого ставлення керівників підприємств та держави до втрати цінних сировинних ресурсів.

Така ситуація призводить до негативних наслідків за двома основними складовими. По-перше, до втрати біологічно цінної молочної сировини в умовах сучасної проблеми дефіциту білка. По-друге, до загострення екологічної проблеми – забруднення внутрішніх вод через збільшення в них вмісту азоту, фосфору та органічних речовин [3].

Сьогодні для концентрування молочної сироватки використовуються мембранні технології, які відносять до одного з напрямків нанотехнології [4].

У той же час, одним з перспективних напрямків переробки вторинних молочних ресурсів є їх попередня ферментація пробіотичними мікроорганізмами – ацидофільними бактеріями *Lactobacillus acidophilus*, які відносяться до пробіотиків.

Науковцями кафедри технології молока і молочних продуктів Національного університету харчових технологій було розроблено і обґрунтовано спосіб виробництва нового виду морозива ацидофільного [5]. Науково-дослідна робота присвячена вирішенню актуального завдання молочної промисловості – комплексному переробленню вторинної молочної сировини, розширенню асортименту молочних та молоковісних продуктів підвищеної харчової цінності за рахунок збагачення білком та про- і пребіотиками, а також раціональному використанню виробничих ресурсів за рахунок скорочення тривалості технологічного процесу.

Використання сироватки у рецептурах ацидофільного морозива дозволить вирішити ряд важливих завдань:

- підвищення рівня переробки сироватки молочної;
- підвищення біологічної цінності морозива за рахунок додавання рослинної сировини: амінокислоти, вітаміни, антиоксиданти, пектинові речовини, пігментні речовини;
- зменшена потреба в харчових добавках;
- збагачення людського організму про- та пребіотиками;
- розширення асортименту заморожених десертів з низьким вмістом лактози;
- використання виключно вітчизняної сировини;

- зниження собівартості готової продукції;
- зниження негативного впливу на навколишнє середовище вторинних молочних ресурсів за рахунок їх безвідходного і комплексного перероблення.

Отже, впровадження інноваційних методів у процеси переробки вторинної молочної сировини дають можливість покращити еколого-економічні показники молокопереробного підприємства, а також надають змогу для вирішення проблеми раціонального її використання з метою отримання повноцінних продуктів цільового призначення та забезпечення в такий спосіб населення білками та нутрієнтами в біодоступній формі.

Література

1. Запольський А.К., Українець А.І. Екологізація харчових виробництв: Підручник. К.: Вища шк., 2005. 423 с.
2. Codex Alimentarius – Milk and Milk Products Second Milk and Milk Products. World Health Organization Food And Agriculture Organization Of The United Nations. Second edition. Rome, 2011. 244 p.
3. Андрейченко А.В. Практика застосування безвідходних технологій в АПК на шляху до виконання глобальної програми сталого розвитку. *Агросвіт*. № 6, 2018. С. 40–45.
4. Аналіз сучасного стану наукових досліджень та практики застосування баро- та електромембранних процесів у молочної промисловості / В.Г. Мирончук, Ю.Г. Змієвський, Ю.С. Дзязько, В.В. Захаров. Інноваційні технології перероблення молочної сироватки мембранними методами : монографія. Київ : НУХТ, 2019. С. 6–44.
5. Prospects for the use secondary raw materials in acidophilic ice cream technology withing the framework of sustainable food production / А. Mykhalevych, V. Sapiga, G. Polischuk, T. Osmak. European dimensions of sustainable development : Proceedings of the International Conference on European Dimensions of Sustainable Development, April 23-24, 2019. Kyiv : NUFT, 2019. P. 62–63.

В.Й. Мельник

*Рівненський державний гуманітарний університет
vugmel@gmail.com*

ВРАЗЛИВІСТЬ МІСТА РІВНЕ ДО ЗМІН КЛІМАТУ

Серед всіх чинників, які зумовлюють кліматичні зміни основним вважають глобальне потепління. Найбільш помітним наслідком зміни клімату буде не поступове потепління, а «надзвичайні ситуації» такі як

засухи, повені, шторми, урагани, спекотні дні, які відбуватимуться частіше. Прояви основних потенційних негативних наслідків змін клімату в останні роки прослідковуються і у м. Рівне.

Різноманітні фактори впливають на мікроклімат міста одночасно, але їх внесок у різні пори року відрізняється, викликаючи зміни природного радіаційного балансу, умов тепло- та масообміну, порушення природного кругообігу вологи тощо. Все це зумовлює мікрокліматичну мінливість загальнокліматичних режимів у окремих районах міста.

На Рівненщині протягом останніх десятиріч середньодобова температура повітря зросла на 0,8–1,0 °С [3]. Найбільше підвищення температури в місті відбувається в холодний період року, суттєво скорочується кількість дуже тривалих і холодних періодів, проте не зменшується ймовірність короткочасних сильних похолодань. Для холодного періоду характерні атмосферні явища різної інтенсивності: тумани, морози, ожеледі, сильні вітри, які спостерігаються щорічно і посилюють негативний вплив на зміни клімату.

Метеорологічні спостереження Рівненського центру з гідрометеорології свідчать, що поріг перевищення середньорічної кліматичної норми температури повітря (7°С) перейдено у 1988–1992 рр. У середньому за 1988–2017 рр. вона перевищувала норму на 1,2 °С, у 2018 р. – на 1,8 °С. Суми ефективних температур більше 5 і 10 °С упродовж 1971–2018 рр. зросли відповідно на 30,8 і 52,8 %, а середньорічна кількість опадів у 2013–2017 рр. відповідала нормі (569 мм), проте у 2018 р. була менше норми на 29 % [2].

Для визначення наслідків кліматичних змін в м. Рівне проаналізовані 66 індикаторів і проведена їх оцінка за методикою Шевченко О. [4, с. 16].

В обговоренні індикаторів вразливості міста до зміни клімату та в здійсненні оцінки брали участь представники громадськості та обласного гідрометеорологічного центру. З'ясовано, що м. Рівне є дуже вразливим до погіршення якості та зменшення кількості питної води (17 балів), стану міських зелених зон (14 балів) і до теплового стресу (9 балів), що відповідає 5, 3 і 1 групі індикаторів відповідно (рис. 1).

За понад 50 % показників 5 групи індикаторів місто найбільш вразливе до погіршення якості та зменшення кількості питної води. Слід зауважити, що забезпечення населення м. Рівне питною водою здійснюється тільки з підземних горизонтів артезіанськими свердловинами системи централізованого та децентралізованого водопостачання. В районі централізованого забору води з добовою її подачею 55 тис.м³ за понад 20 років встановлені негативні зміни гідрологічних умов. Як результат виснаження сформулювалася

депресійна воронка у верхньому крейдовому горизонті, що зумовило зниження рівня підземних вод і у локальних водозаборах. Депресійна воронка розширилась до 375 кв.км. На поверхні ґрунту створилась сітка глибоких тріщин, нерівностей. Розломи поверхні землі в районі водозабору сягають 5–7м глибиною і 1,5 м шириною. За останні роки ситуація у районі водозабору усугубляється, тріщини землі появились на відстані 15 км від зони водозабору [1]. Для жителів Рівне, в якому вже сьогодні стоїть проблема водопостачання, це може спричинити її загострення.

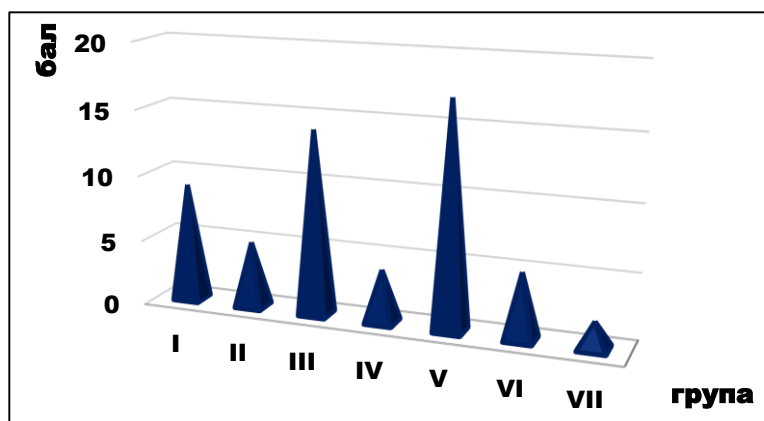


Рисунок 1. Оцінка вразливості м. Рівне до кліматичних змін

Якість питної води не в повному обсязі відповідає санітарним вимогам ДСТУ. Старі зношені трубопроводи, нерівномірна подача води з частими відключеннями впродовж доби, аварійні ситуації тощо призводять до таких наслідків. В окремих пробах зафіксовані перевищення ГДК на виході із насосних станцій по залізу загальному та марганцю з концентраціями $0,6\text{--}1,2\text{ мг/дм}^3$ та $0,15\text{--}0,28\text{ мг/дм}^3$ відповідно. Вміст нітратів знаходиться в межах $17,2\text{--}40,2\text{ мг/дм}^3$.

Вразливими до наслідків зміни клімату також є зелені зони м. Рівне (індикатор III групи визначений в 12 балів). Негативно впливає на міські зелені зони зміна звичних для рослин кліматичних умов – зростання температур та перерозподіл опадів по сезонах, зростання тривалості вегетаційного періоду. Вплив кліматичних умов на ріст і розвиток деревних рослин насамперед проявляється через вологозабезпеченість. Внаслідок цього зникають окремі види рослин та погіршується стан зелених насаджень в цілому. Аномальні кліматичні зміни, пов'язані з чергуванням тривалих прохолодних періодів з спекотними, спричинюють зміну забарвлення листя та появу некрозів у деревних порід і всихання кущових рослин. Такі погодні умови сприяють виникненню численних інфекційних захворювань та

поширенню шкідників у листяних та хвойних деревно-чагарникових рослин. Виникають сприятливі умови для появи інвазійних видів рослин, що пристосовані до вищих температур, окремі з яких є алергенами. Фактором, що посилює вплив зміни клімату на зелені зони міста є забруднене атмосферного повітря, ступінь забруднення якого є визначаючим фактором для росту, розвитку, продуктивності деревно-чагарникових рослин. При критичному вмісті забруднюючих речовин в атмосферному повітрі порушується рівень адаптації і стійкості зелених насаджень, настає стресова реакція та проявляються негативні наслідки для їх росту і розвитку.

Вразливість м. Рівне до теплового стресу оцінено I групою індикаторів в 9 балів. За останні 39 років 2019 рік був для Рівненщини найтеплішим. Максимальна температура повітря зафіксована 1 липня становила 33–35°C, а станом на 25 січня 2020 р. вперше за останні 139 років в м. Рівне ще не наступила метеорологічна зима [3].

Загалом найбільше підвищення температури в місті відбувалося в холодний період року за рахунок суттєвого скорочення тривалих і холодних періодів. Тенденцією є те, що весняне тепло настає із запізненням, а вересень стає літнім місяцем. Для холодних періодів були характерні тумани, морози, снігопади, ожеледиці, інколи штормові вітри, які спостерігаються щорічно. В літній період з певною повторюваністю спостерігалися такі явища: інтенсивні дощі, грози, град, шквали, смерчі, які мали локальний характер. Все це зумовлює мікрокліматичну мінливість загальнокліматичних режимів в окремих районах міста.

Література

1. Мольчак Я.О., Клименко М.О., Фесюк В.О., Залеський І.І. Рівне: природа, господарство та екологічні проблеми. Монографія. Рівне : НУВГП, 2008. 314 с.
2. Польовий В.М., Лукашук Л.Я., Лук'яник М.М. Вплив змін клімату на розвиток рослинництва в умовах західного регіону. *Вісник аграрної науки*. Київ, 2019. № 9 (798). С. 29–34.
3. Український гідрометеорологічний центр. Прогноз погоди м. Рівне. URL: https://meteo.gov.ua/ua/33301/climate/climate_stations/22/4/ (дата звернення 17.02.2020).
4. Шевченко О. Оцінка вразливості до змін клімату : Україна. Київ : Муflae, 2014. 74 с.

С.Г. Мельниченко, Л.М. Богадьорова
 ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
 Херсонський державний університет
sofiya.melnichenko.98@gmail.com, LBohadorova09@gmail.com

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ХЕРСОНЩИНИ

Станом на 2017 рік із природних водних об'єктів було забрано 1727 млн. м³ води, тоді як використання свіжої води склало – 1276 млн. м³ (рис. 1). До галузей господарства, які найбільше використали води слід віднести:

- сільське господарство – 1159 млн. м³;
- комунальне господарство – 36,68 млн м³;
- харчова промисловість – 1,846 млн. м³;
- будівельна промисловість – 0,125 млн. м³;
- машинобудівна та металообробна промисловість – 0,829 млн. м³;
- енергетика – 0,686 млн. м³. [1].

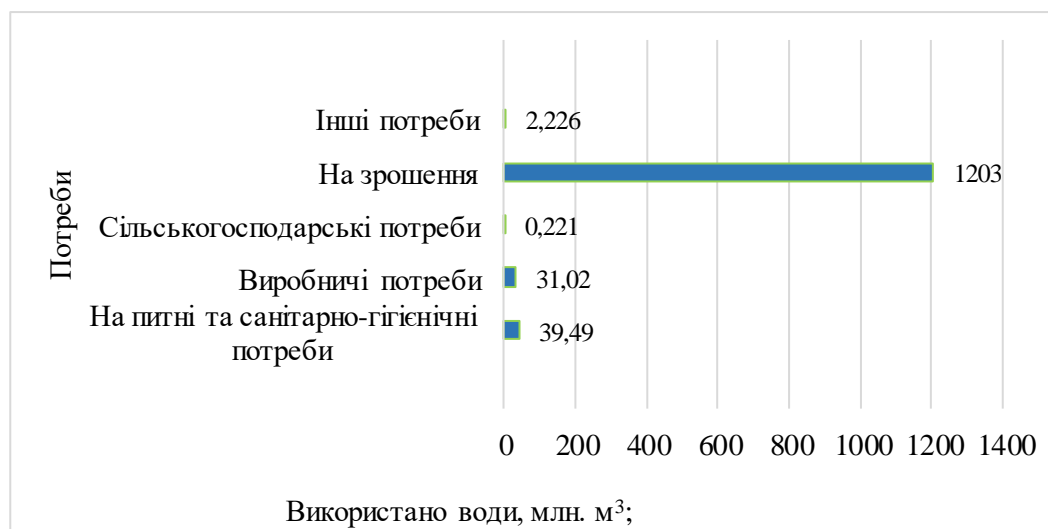


Рисунок 1. Використання води у 2017 році

Складено автором за [2]

У процесі дослідження було розраховано душеві обсяги споживання свіжої води по районах та містах Херсонської області. Було виявлено, що найбільші душеві обсяги споживання свіжої води у таких районах: Горностаївський (3,17 м³/особу), Іванівський (3,43 м³/особу), Каланчацький (3,6 м³/особу), Каховський (6,79 м³/особу), Новотроїцький (4,54 м³/особу), Скадовський (2,28 м³/особу) та Чаплинський (3,97 м³/особу) (рис. 2).

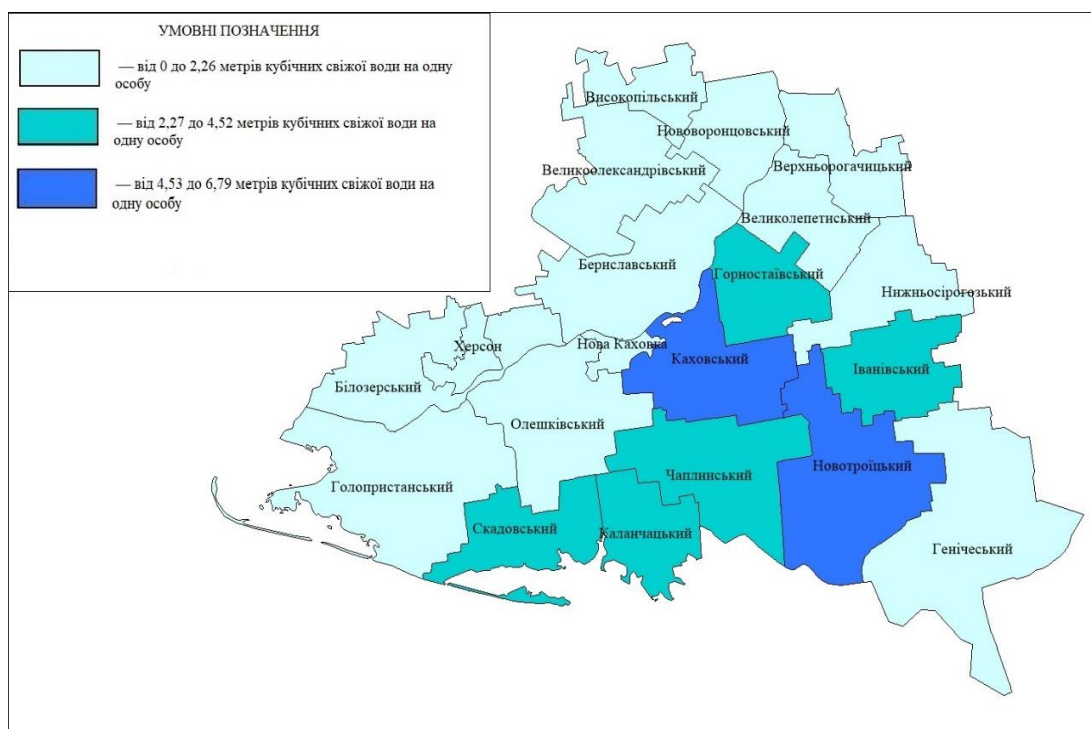


Рисунок 2. Групування адміністративних одиниць Херсонської області за душевими обсягами споживання свіжої води

Складено автором за [2]

Загальне водовідведення у 2017 році склало 72,7 млн. м³., що на 10 % більше проти попереднього року. Протягом 2017 року у водойми скинуто 0,9 млн. м³ забруднених стоків – у порівнянні з минулим роком зменшилось на 1,5 % (рис. 3). відзначається суттєва перевага у скиданні зворотних вод у поверхневі водні об'єкти, тенденція до їх збільшення на протигагу зменшення об'єму у накопичуванні. Майже половина забруднених стоків потрапляє в водойми внаслідок недостатнього очищення зворотних вод на очисних спорудах. На території Херсонської області є 39 водокористувачів, які скидають зворотні води у водні об'єкти, 9 з яких мають очисні споруди. З них, неефективно працюють ККУП «Джерело» Каланчацької селищної ради, МКП «Очисні споруди» м. Скадовська.

Найчастіше водні об'єкти регіону забруднюються нітратами, сульфатами, хлоридами та сухим залишком.

Скид зворотних вод у 2017 році у порівнянні з 2016 роком збільшився на 6,54 млн. м³. Щодо забруднених зворотних вод, то їх обсяг у порівнянні з 2016 роком у 2017 – збільшився на 7,06 млн. м³. Збільшення обсягу скиду забруднених стічних вод пов'язано зі збільшенням дренажних вод, які надходять від господарської діяльності рисосюючих підприємств та установ житлово-комунального господарства.

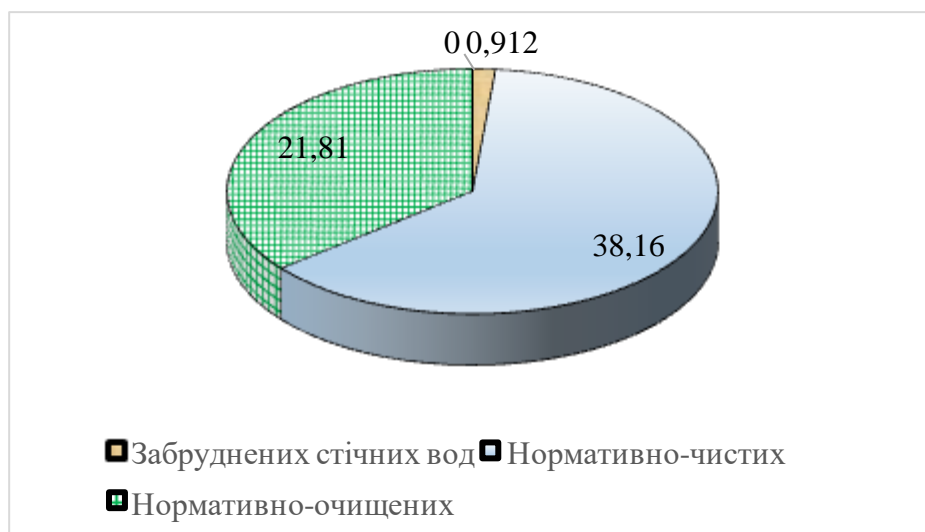


Рисунок 3. Скидання води у поверхневі водні об'єкти у 2017 році
Складено автором за [2-3]

Основними водокористувачами, які скидали зворотні води та забруднюючі речовини у 2017 році були:

- ТОВ «Рис України» (с. Тарасівка, Скадовського району) – скинуто 477,24 т забруднюючих речовин в Каланчацький лиман;
- Фермерське господарство «Південне» – надійшло 193 т забруднених зворотних вод в Чорне море;
- ТОВ «Рис України» (с. Олександрівка Каланчацького району) – 298,76 т забруднюючих речовин скинуто в Чорне море;
- МКП «Очисні споруди» (м. Скадовськ) – 493,41 т забруднюючих речовин надійшло в Чорне море;
- ККУП «Джерело» (Каланчацька селищна рада) – 57,02 т небезпечних речовин надійшло в річку Каланчак.

Херсонщина належить до добре забезпечених водними ресурсами регіонів. Щодо санітарно-хімічних показників, то майже всі проби води протягом останніх років відповідають нормативам. В перспективі, необхідно знизити обсяги скидання забруднених вод у водні об'єкти.

Література

1. Всеукраїнська громадська організація природоохоронного спрямування «Жива планета». URL: <http://www.zhiva-planeta.org.ua/diyalnist/atmosferne-rovitrya.html>
2. Регіональна доповідь про стан навколишнього середовища в Херсонській області у 2017 році [Електронний ресурс] // Херсонська обласна державна адміністрація Департамент екології та природних ресурсів. 2018. URL: <https://menr.gov.ua/files/docs/Reg.report/2017/Херсонська%20регіональна%20доповідь%202017.pdf>

3. Бабушкіна Р.О., Мельниченко С.Г. Просторово-часовий аналіз забруднення атмосферного повітря Херсонської області стаціонарними джерелами та шляхи його відновлення в контексті сталого розвитку. П Міжнародна науково–практична конференція «Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку» до дня пам'яті доктора сільсько-господарських наук, професора Пилипенка Юрія Володимировича : ДВНЗ «ХДАУ». Херсон, 2019. С. 11–14.

С.Г. Мельниченко, Р.О. Бабушкіна
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Херсонський державний університет
sofiya.melnichenko.98@gmail.com, ruslanabab@ukr.net

ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ ПЕРЕСУВНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ

Однією з найголовніших проблем сьогодення є проблема забруднення атмосферного повітря, що впливає на організм людей, тварин і рослинність, завдає шкоди народногосподарському комплексу, викликає негативні зміни в біосфері. Забруднення повітряного простору супроводжується утворенням стійких аномалій забруднювачів у воді, ґрунтах та рослинах [4-5].

Згідно Закону України «Про охорону атмосферного повітря», до пересувних джерел забруднення відносять автомобільні, залізничні, повітряні, морські та річкові транспортні засоби, сільськогосподарську, дорожню і будівельну техніку та інші пересувні засоби і установки, які обладнані двигунами внутрішнього згорання і працюють на бензині, дизельному паливі, керосині, стисненому та зрідженому газах, бензогазових і газодизельних сумішах та інших альтернативних видах палива [1].

На відміну від стаціонарних джерел забруднення повітряного басейну автотранспортом відбувається на невеликій висоті і практично завжди має локальний характер. Так, концентрації забруднень, вироблених автомобільним транспортом, швидко зменшуються в міру віддалення від транспортної магістралі, а за наявності досить високих перешкод (наприклад, у закритих дворах будинків) можуть знижуватися більш ніж у 10 разів [2].

Викиди автотранспортних засобів складаються з побічних продуктів, що виходить з вихлопних систем або інших викидів, таких

як бензин випаровування. Ці викиди сприяють забрудненню повітря і є основним інгредієнтом у створенні смогу, особливо в великих містах.

За статистичними даними, у 2016 році обсяг викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря Херсонщини пересувними джерелами склав – 48,2 тис. т.

Найбільше викидів було здійснено у містах області: Херсон, Каховка та Нова Каховка (рис. 1). Також великими показниками викидів характеризуються такі райони як: Бериславський, Білозерський, Генічеський та Олешківський.

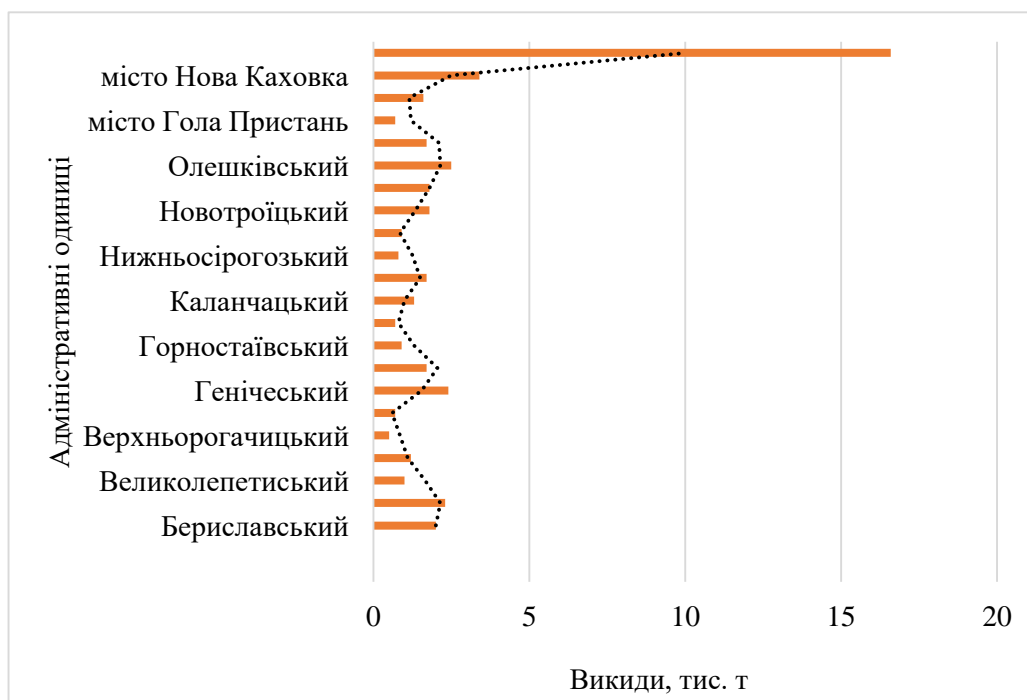


Рисунок 1. Обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від пересувних джерел забруднення по адміністративним одиницям Херсонської області у 2016 році.

Складено автором за [3]

Щодо відсоткового співвідношення викидів, то приблизно 16 % викидів в атмосферне повітря міста Херсона та області надходить від стаціонарних джерел забруднення і 84 % від пересувних. Стосовно транспортних засобів, то тут за обсягом викидів лідирують автомобілі, які знаходяться в приватній власності населення; решта – викиди авіаційного, залізничного, водного транспорту та виробничої техніки.

Основними токсичними речовинами, якими забруднюється повітря під час роботи пересувних джерел є: леткі органічні сполуки, діоксид сірки, вуглеводні, оксиди вуглецю та азоту. Трохи менша частка викидів припадає на метан, аміак та діоксид вуглецю.

Екологічна ситуація в Херсонській області загострена тим, що викиди стаціонарними джерелами в атмосферу здійснюються нерівномірно і переважно – в містах (Херсон, Каховка та Нова Каховка), де є велика концентрація автомобільного транспорту.

Основними напрямками зниження забруднення атмосферного повітря Херсонської області є такі: розроблення і впровадження ефективних очисних фільтрів; перехід на електромобілі; застосування нейтралізаторів токсичних вихлопів; розроблення технічного устаткування для нейтралізації вихлопів двигунів внутрішнього згорання; підвищення рівня озеленення території; створення санітарно-захисних зон. На державному рівні це – розробка державних програм та фінансування заходів зі скорочення викидів шляхом впровадження екологічно чистих технологій та сучасного обладнання [6].

Література

1. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» [Електронний ресурс]. 2017. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12#Text>.
2. Малєєв В.О., Безпальченко В.М., Семенченко О.О. Атмосферне повітря м. Херсона: стан і перспективи. *Науково-практичний журнал: екологічні науки*. № 3. С. 47–52.
3. Вознюк В.А. Статистичний щорічник Херсонської області. Головне управління статистики у Херсонській області. 2015. 2016.
4. Бабушкіна Р.О. Аналіз результатів досліджень сучасного рівня забруднення атмосфери у Херсонській області / Бабушкіна Р.О., Мацко П.В., Гаран В.В., Шкляр О.Д. *Таврійський науковий вісник: Науковий журнал*. Вип. 109. Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2019. С. 163–172.
5. Гаран В.В., Шкляр О.Д., Бабушкіна Р.О. Аналіз стану атмосферного повітря у Херсонській області. Наукове товариство студентів, аспірантів, докторантів та молодих вчених: зб.тез III-й всеукраїнський пленер з питань природничих наук, Одеський державний екологічний університет, м. Одеса, 2019. С. 66–68.
6. Бабушкіна Р.О., Мельниченко С.Г. Просторово-часовий аналіз забруднення атмосферного повітря Херсонської області стаціонарними джерелами та шляхи його відновлення в контексті сталого розвитку. II Міжнародна науково-практична конференція «Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку» до дня пам'яті доктора сільсько-господарських наук, професора Пилипенка Юрія Володимировича : ДВНЗ «ХДАУ». Херсон, 2019. С. 11–14.

І. Медведєва, М. Козловський

Інститут екології Карпат НАН України, м. Львів, Україна

medvedeva.iruna@gmail.com

АНАЛІЗ СПІВВІДНОШЕНЬ ТРОФІЧНИХ ГРУП ФІТОНЕМАТОД РІЗНИХ ШАРІВ ҐРУНТУ В ЯЛИНОВО-ЯЛИЦЕВІЙ БУЧИНІ ТА МОНОДОМІНАНТНИХ ЯЛИННИКАХ СКОЛІВСЬКИХ БЕСКИДІВ

У первинному біогеоценологічному покриві Сколівських Бескидів переважали мішані букові ліси. Зараз значну частину територій цих лісів займають штучно створені монодомінантні ялинники. Останні виявились не стійкими до нових умов зростання і почали масово всихати. Для з'ясування причин в'янення ялини ми провели дослідження, порівнюючи співвідношення трофічних груп у нематодних комплексах ґрунту в антропогенно трансформованих (монодомінантні ялинники) та умовно первинній (ялиново-ялицева бучина) екосистемах.

Впродовж двох вегетаційних періодів ми відбирали зразки ґрунту на трьох ділянках, з них дві похідні і одна корінна екосистеми, в шарах глибиною 0–5 см, 10–15 см, 20–25 см.

Користуючись поділом нематод на трофічні групи за Г.Йітсом, ми вираховували частку кожної з них у ґрунті та підстилці дослідних ділянок.

В первинній екосистемі заселеність підстилки нематодами становила 56–68% протягом двох вегетаційних періодів, а в ґрунті 32–44%. У вторинних екосистемах заселеність підстилки становила лише 35–44%, а в ґрунті 56–65%. Таке співвідношення кількості нематод в ґрунті та підстилці, а саме зосередження їх більшої чисельності в підстилці мішаного лісу свідчить про те, що там інтенсивно відбувається переробка органічної речовини. В цьому процесі беруть участь нематоди які належать до трофічної групи бактеріодні. Частка яких переважає у підстилці та ґрунті мішаного лісу. 32–37% у мішаному лісі та 10–15% у монодомінантних ялинниках. Грибоїдних видів у ґрунтах ялинників 36–48% а в мішаному буковому лісі не перевищувала 6%. Частка рослиноїдної групи нематод в ґрунті мішаного лісу становила близького 1% а в монодомінантних ялинниках 26–42%. Тобто у різні періоди двох вегетаційних сезонів у досліджуваних нами шарах ґрунту домінували фітофаги. У ґрунті умовно корінної екосистему більшу половину нематодного комплексу займають хижі та всеїдні трофічні групи нематод. А в похідних – грибоїдні та рослиноїдні.

У первинних та вторинних екосистемах найбільш заселеним є верхній шар ґрунту (0–5 см), а з глибиною їхня чисельність зменшується.

Порівнюючи співвідношення трофічних груп первинної та вторинної екосистем, виявилось, що в мішаному лісі збереглася структура первинного нематодного комплексу. А в монодомінантних насадженнях ялини вони є змішаними і сформували нестійкі фітопатогенні нематодні комплекси. Отже зміна едифікаторної породи лісових екосистем вплинула на склад ґрунтової мікрофауни, зокрема фітонематод, що стало причиною висихання ялини у її мононасадженнях.

В.В. Морозов, О.В. Морозов, О.Д. Шкляр, О.І. Шена
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
morozov17041950@gmail.com, morozov-2008@ukr.net,
fcea321998@gmail.com, shandor555@gmail.com

ДИНАМІКА ОСНОВНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ПІДЗЕМНИХ ВОД НОВОКАХОВСЬКОГО РОДОВИЩА

Раціональне використання всіх видів водних ресурсів є актуальним завданням всіх водогосподарських організацій. Нині в Світі, Україні та в Херсонській області відбувається зменшення запасів водних ресурсів підземних родовищ, погіршується якість води. В різних населених пунктах цей процес проходить по різному. Основним методом дослідження динаміки якості підземних вод є їх моніторинг [1]. В системі моніторингу якості підземних вод контролюються такі показники: запах (бали при $t=20\text{ }^{\circ}\text{C}$), смак та присмак (бали), забарвленість (градуси), каламутність (мг/дм^3), загальна жорсткість (ммоль/дм^3), хлориди (мг/дм^3), сульфати (мг/дм^3), мінералізація (сухий залишок) (мг/дм^3), амоній (мг/дм^3), нітрити (мг/дм^3), нітрати (мг/дм^3), залізо загальне (мг/дм^3), фториди (мг/дм^3), водневий показник (рН), марганець (мг/дм^3), перманганатна окиснюваність (мг/дм^3), мідь (мг/дм^3), цинк (мг/дм^3) та ін. (таблиця). Важливим завданням функціонування моніторингу якості підземних вод є аналіз динаміки основних показників хімічного складу води за багаторічний період та побудова відповідних моделей.

Об'єкт дослідження: підземна вода родовища «Таврія-2». Предмет дослідження: основні показники якості підземних вод родовища «Таврія-2».

Метою роботи було визначити динаміку якості показників підземних вод Новокаховського родовища за період 2001-2018 рр.

Досліджувалась якість води в 4-х свердловинах № 19-08, 19-14, 19-15, 19-16, облаштованих на водоносних горизонтах у відкладах меотичних регіоюрусу та верхньосарматського підрегіоюрусу верхнього міоцену. Свердловини пробурені у період з 1956 по 1990 роки з метою водопостачання ДП «Таврія»

У Херсонській області контроль якості підземних вод здійснює Південно-Українська гідрогеологічна експедиція Причорномор ДРГП, матеріали якої використані в даній роботі [2]. Родовище підземних вод «Таврія-2» знаходиться на території Райської сільської ради за межами селища Райське та с. Тополівка м. Нова Каховка Херсонської області. На прикладі даних хімічного аналізу води свердловин ДП «Таврія» (таблиця) відображена динаміка сухого залишку (мінералізації), вмісту основних аніонів – хлоридів та сульфатів (рис. 1-3), побудовані відповідні моделі.

Таблиця 1
Результати хімічних аналізів підземних вод по свердловинам ДП «Таврія»
за період з 2001 по 2018 рр.

Роки	Свердловини											
	19-08			19-14			19-15			19-16		
	Сухий залишок (мг/дм ³)	Хлориди (мг/дм ³)	Сульфати (мг/дм ³)	Сухий залишок (мг/дм ³)	Хлориди (мг/дм ³)	Сульфати (мг/дм ³)	Сухий залишок (мг/дм ³)	Хлориди (мг/дм ³)	Сульфати (мг/дм ³)	Сухий залишок (мг/дм ³)	Хлориди (мг/дм ³)	Сульфати (мг/дм ³)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2001	0,635	131,8	184,6	0,714	131,4	204,9	0,901	131,7	236,5	0,661	129,4	198,4
2007	0,755	158,4	107,2	0,768	151,4	268,0	0,750	165,1	273,0	0,690	124,8	106,8
2009	0,815	178,9	273,0	0,774	173,1	292,0	0,745	182,1	252,0	0,631	128,4	259,0
2011	0,792	194,1	242,0	0,775	165,9	311,9	0,735	180,2	242,0	0,712	140,1	241,0
2016	0,950	208,4	222,0	0,920	185,2	235,0	0,884	179,0	181,0	0,800	273,0	273,0
2017	0,926	184,2	204,0	0,918	169,8	194,0	0,851	105,6	180,0	0,821	156,7	284,0

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2018	0,829	109,5	202,0	0,818	100,4	189,0	0,950	120,9	221	0,811	189,2	290,0
Середнє	0,815	166,47	204,971	0,812	153,89	242,114	0,831	152,09	226,500	0,732	163,09	236,029

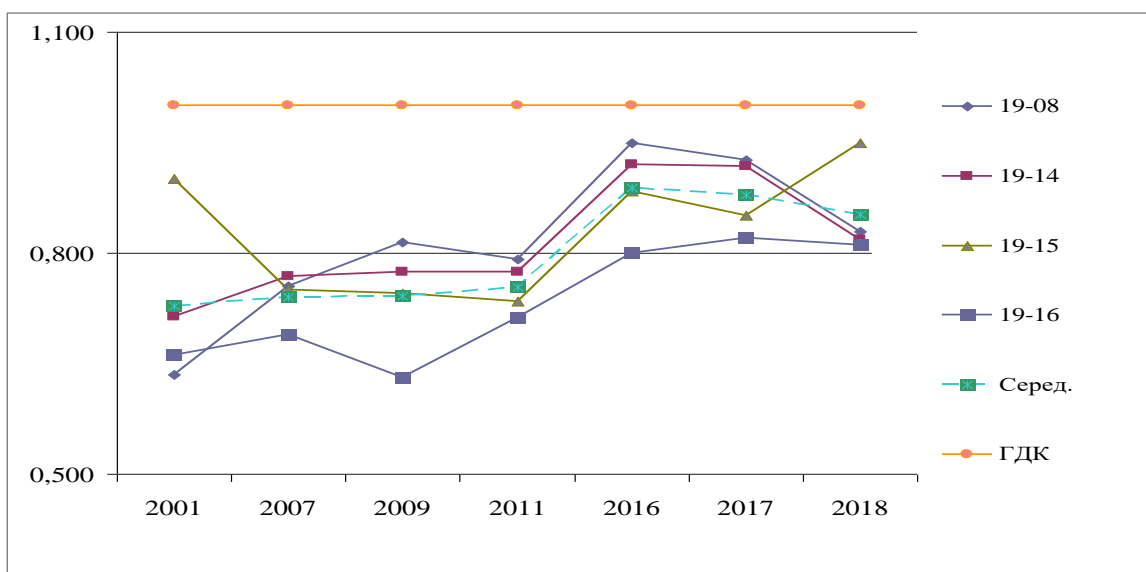


Рисунок 1. Динаміка сухого залишку у підземних водах свердловин ДП «Таврія» за період з 2001–2018 рр.

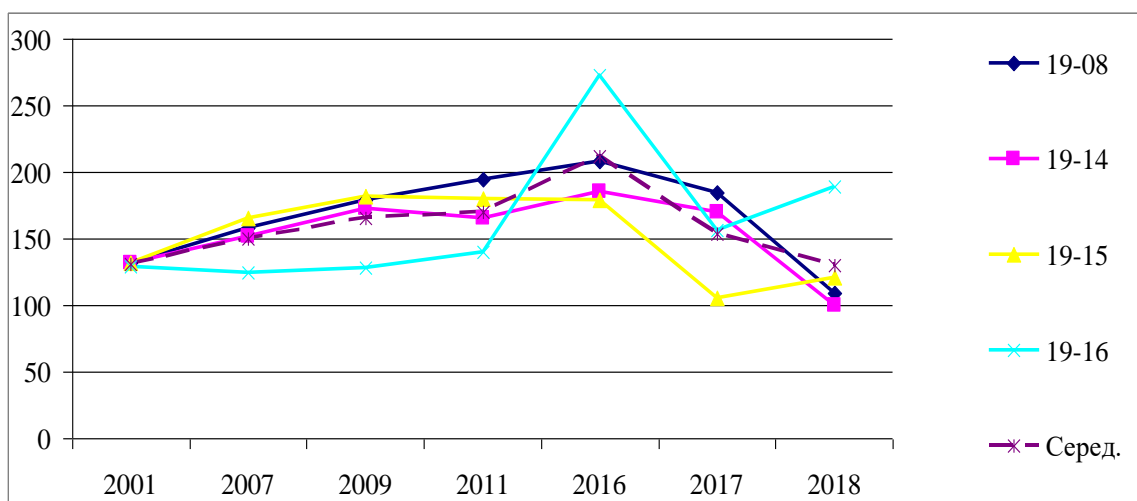


Рисунок 2. Динаміка вмісту хлоридів у воді свердловин ДП «Таврія» за період 2001–2018 рр.

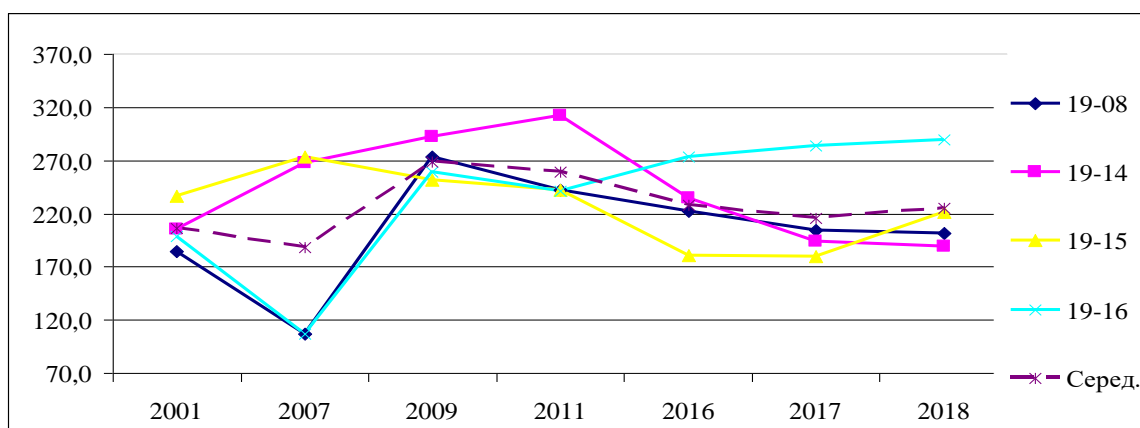


Рисунок 3. Динаміка вмісту сульфатів у воді свердловин ДП «Таврія» за період 2001–2018 рр.

Одержані результати дослідження необхідні для вдосконалення системи моніторингу стану підземних вод свердловин ДП «Таврія». Моделі (динаміка середніх значень мінералізації, хлоридів та сульфатів), показують що значення цих хімічних показників в період 2001-2018рр. не перевищують гранично-допустимі концентрації (ГДК) і є придатними для водопостачання та зрошення без обмежень.

Література

1. Клименко М.О., Фещенко В.П., Вознюк Н.М. Основи та методологія наукових досліджень: навч. посіб. К.: Аграрна освіта, 2010. 351 с.
2. Видобування підземних вод родовища «Таврія-2» з метою зрошення сільськогосподарських культур та виробничого водопостачання. Звіт з оцінки впливу на довкілля. Дочірнє підприємство «Таврія». Херсон, Південно-Українська ГГЕ Причорномор ДРГП, 2019. С. 9–15, 42–47.

О.В. Мудрак

КВНЗ «Вінницька академія неперервної освіти»

ov_mudrak@ukr.net

Л.М. Стрельчук

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

shev_lm@ukr.net

ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНУ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ НА ТЕРИТОРІЇ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Територія Херсонської області характеризується переважно рівнинним рельєфом, що зумовило направленість розвитку тут сільськогосподарської діяльності. Системна польова трансформація рівнинних

земель Херсонської області набула розвитку в кінці минулого сторіччя – після побудови Каховського водосховища та Північно-Кримського каналу, що дозволило створити зрошувальні масиви, які нині є головною ареною інтенсивного зернового виробництва України [14].

Зрошувані, суцільно розорані рівнини, за відсутності тривалого снігового покриву взимку та за високих температур улітку, розташовані в зоні інтенсивної вітрової активності, значно страждають від дефляційної ерозії ґрунтів та суховіїв. Саме ці рівнинні райони Херсонської області віднесені до 1-2 класу вітроерозійної небезпеки [3], рівень якої значно зростає в умовах кліматичної нестабільності останніх років.

Дієвим засобом протидії вітроерозійним загрозам у зоні степових рівнин є створення мережі полезахисних лісових насаджень, формування яких було започатковано роботами В.В. Докучаєва. Одними з перших у 1873-1889 рр. були закладені степові лісонасадження в Херсонській губернії [4]. Системними ці заходи стали лише в післявоєнний період завдяки відомій кампанії «Сталінського плану перетворення природи», який передбачав побудову суцільної мережі полезахисних лісосмуг від південних меж лісової зони до чорноморсько-азовського узбережжя [17]. Впродовж останніх 25 років більша частина польових лісонасаджень на території Херсонської області була піддана значній деградації, головними причинами якої слугує незаконна рубка дерев та пали стерні. Практично припинились із 2012-2015 рр. і лісовідновні заходи, які в умовах відсутності юридичного власника лісосмуг навіть не плановані [11]. Така ситуація спричиняє необхідність глибокого агроекологічного перегляду доцільності збереження та відновлення полезахисних лісових насаджень.

Всі вищеперераховані фактори спонукали до з'ясування реального стану полезахисних лісових насаджень задля покращення агроекологічної ситуації в області.

Аналітичні узагальнення матеріалів адміністративної звітності з кількісного обліку земель за 2018 р. згідно форми «№ 12-зем», даних звітності за формою «№ 6-зем» на 1.01.2016 р. (останній звіт) та результатів власних обліків стану полезахисних лісових насаджень, дозволяють оцінити ситуацію щодо лісомеліоративного забезпечення сільськогосподарських угідь у розрізі районів області (табл. 1). Ці дані, поєднані з обліково-розрахунковими (середніми по району) оцінками рівня деградації полезахисних лісосмуг (на 01 червня 2019 р.), показують украй незадовільний стан лісонасаджень і демонструють значну втрату ними вітрозахисних функцій.

Так, наведені (табл. 1) обсяги деградації контурних полезахисних лісосмуг у цілому по області складають 48,7 %, але помітно різняться в окремих районах. Загалом, за відсутності дієвої охорони польових лісонасаджень із сторони сільрад і об'єднаних громад, майже всі стиглі лісостої поблизу сільських населених пунктів вже цілком деградовані – рубки найбільш крупних дерев-едифікаторів, пожежі, випас тварин разом призвели практично до їх повного знищення.

Таблиця 1

Співвідношення сільськогосподарських угідь, лісовкритих площ та рівня деградації полезахисних лісосмуг у розрізі районів Херсонської області, тис. га, станом на червень 2019 р.

Райони області	Загальна площа с-г угідь	% лісовкритих площ до площі с-г угідь	Загальна площа ріллі	% лісовкритих площ до площі ріллі	Звітні площі лісосмуг на 1 січня 2016 р.	Середній рівень (%) деградації лісосмуг
Бериславський	136,2	4,6	123,7	5,1	2,2	39,1
Білозерський	108,1	3,9	98,8	4,3	1,9	35,2
Великолепетиський	84,4	3,0	81,0	3,1	1,3	41,8
Великоолександрівський	137,5	4,8	125,4	5,2	2,3	70,4
Верхньорогачицький	70,7	3,8	65,1	4,2	1,2	57,2
Високопільський	62,8	4,1	56,6	4,5	1,0	69,0
Генічеський	148,3	2,2	138,7	2,4	1,9	68,4
Голопристанський	125,9	36,3	98,6	46,4	1,9	19,8
Горностаївський	87,4	2,8	85,5	2,9	1,3	57,9
Іванівський	105,2	1,3	95,9	1,4	1,2	72,1
Каланчацький	71,9	1,9	62,0	2,2	0,75	45,6
Каховський	124,7	2,2	117,7	2,3	1,9	57,5
Нижньосірогоський	112,	1,8	108,7	1,9	1,4	77,3
Нововоронцовський	77,8	6,4	73,6	6,8	1,3	51,3
Новотроїцький	178,	1,3	151,0	1,6	2,1	56,2
Скадовський	90,9	4,9	79,2	5,6	1,8	27,1
Олешківський	82,4	56,0	67,6	68,3	1,9	12,8
Чаплинський	135,1	1,7	126,9	1,8	0,22	19,1
Загалом по області	1969,3	7,6	1778,7	8,4	28,9	48,7

Все це є у край проблематичним за відсутності чітких економічних та агрогосподарчих оцінок щодо противітрового полезахисту та оцінок

витрат на відновлення та розширення площ лісосмуг. Тож узагальнюючи аналіз офіційно-статистичних матеріалів, потрібно вказати, що на сьогодні достовірних даних щодо стану лісосмуг, окрім лісосмуг на землях лісгоспів (3,9 тис. га), не існує. Зумовлено це хаотичною структурою належності лісосмуг, які в правовому і власницькому відношенні поділені між юридичними власниками сільськогосподарських земель, сільрадами, громадами, державними лісгосподарчими організаціями та лісгоспами. Окрема частка лісосмуг належить міським радам, заповідникам, держустановам тощо.

Отже сучасний стан польових лісосмуг на території Херсонської області є незадовільним, у середньому до 58 % цих лісонасаджень значно деградовані, що майже повністю унеможлиблює їх функціональну роль у плані противітрового ґрунтозахисту. Нагальна необхідність інтенсивного відновлення польових лісосмуг вимагає висадження значних обсягів полезахисних лісових насаджень обсяги яких будуть значно перевищувати заплановані у 2008 році площі заліснення регіону [12].

С.І. Мусієнко, В.С. Ющик, М.Г. Румянцев

УкрНДІЛГА імені Г. М. Висоцького

musienkosergij_les@ukr.net, vitay2715@gmail.com, maxrum-89@ukr.net

ЛІСІВНИЧА ОЦІНКА НАСАДЖЕНЬ В УМОВАХ СВІЖОГО ДУБОВО-СОСНОВОГО СУБОРУ ДП «ЖОВТНЕВЕ ЛГ»

Пріоритетним завданням лісового господарства є раціональне й ефективне використання земель лісового фонду з метою отримання максимальної кількості деревних ресурсів з одиниці лісової площі з одночасним збереженням й відтворенням багатогранних еколого-захисних, рекреаційно-оздоровчих та інших корисних функцій лісів. Успішна реалізація цих завдань можлива за умови планування всіх лісівничих заходів на типологічній основі.

Актуальним завданням лісової типології на сучасному етапі її розвитку є проведення кваліфікованого типологічного аналізу, який має на меті об'єктивну лісівничу оцінку типів лісу з визначенням площ корінних і похідних деревостанів. У межах конкретного типу лісу, крім насаджень головних лісоутворювальних порід, ростуть на значних площах насадження менш цінних у господарському відношенні порід (малоцінні молодняки та похідні деревостани). У майбутньому вони поступово (у межах обороту рубки) повинні замінюватись більш цінними

у господарському відношенні породами. Це питання є доволі актуальним, оскільки є можливість виявити динамічні тенденції природної та штучної зміни порід, вибрати заходи щодо попередження небажаних змін.

Мета досліджень – лісівнича оцінка насаджень свіжого дубово-соснового субору ДП «Жовтневе ЛГ» з визначенням площ корінних і похідних деревостанів та розроблення відповідних заходів із підвищення продуктивності цих насаджень.

Об'єкт досліджень – лісові насадження, що ростуть в умовах свіжого дубово-соснового субору ($B_2-\partial C$) у ДП «Жовтневе ЛГ».

Результати проведених досліджень свідчать, що загальна площа свіжого дубово-соснового субору в ДП «Жовтневе ЛГ» становить 6237,9 га, а загальний запас – 1996,8 тис. м³.

У кожній віковій групі проведено розподіл деревостанів на корінні та похідні, оскільки це має важливе значення для встановлення причин небажаної зміни порід і проектування відповідних лісогосподарських заходів.

У цьому типі лісу встановлене суттєве переважання корінних (з участю сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) в складі 4–9 од.) та умовно корінних (10 Сз) деревостанів, частка яких сягає 97,6 % від загальної площі. Частка похідних деревостанів (із переважанням у складі насаджень менш цінних порід) становить відповідно 2,4 %. Загалом за складом порід виділено десять типів похідних деревостанів, серед яких переважають березняки (*Betula pendula* Roth.) та дубняки (з дуба звичайного (*Quercus robur* L.)), частка яких становить 1,0 та 0,6 %. На дубняки (з дуба червоного (*Quercus rubra* L.)) припадає 0,3 %, осичники (*Populus tremula* L.) – 0,2 %, вільшаники (*Alnus glutinosa* (L.) Gaerth.) – 0,1 %. Частка інших похідних деревостанів (акаційники (*Robinia pseudoacacia* L.), тополевики (*Populus pyramidalis* Roz.), ялинники (*Populus pyramidalis* Roz.), сосняки (з сосною кримською (*Pinus nigra* ssp. *Pallasiana*))) становить 0,2 % (табл. 1).

Таблиця 1

Розподіл площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок свіжого дубово-соснового субору ДП «Жовтневе ЛГ» на корінні та похідні деревостани

Група віку, років	Корінний деревостан (у т. ч. 10Сз)	Похідні деревостани в розрізі порід (чисельник – га; знаменник – % від площі)						Разом
		Дз	Дч	Бп	Ос	Влч	Інші	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1–10	232,5	–	2,3	0,8	–	–	–	235,6
	98,7	–	1,0	0,3	–	–	–	100

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11–20	191,5	–	–	3,3	1,9	–	5,8	202,5
	94,6	–	–	1,6	0,9	–	2,9	100
21–30	134,7	4,5	14,7	11,9	3,2	2,7	–	171,7
	78,5	2,6	8,6	6,9	1,9	1,5	–	100
31–40	143,2	2,3	–	14,8	4,2	0,5	0,8	165,8
	86,4	1,4	–	8,9	2,5	0,3	0,5	100
41–50	533,0	0,5	–	10,7	1,1	3,7	6,8	555,8
	95,9	0,1	–	1,9	0,2	0,7	1,2	100
51–60	1578,0	1,0	–	14,1	–	1,0	0,6	1594,7
	99,0	0,1	–	0,8	–	0,1	–	100
61–70	1130,5	0,5	–	8,2	–	–	1,0	1140,2
	99,1	0,0	–	0,8	–	–	0,1	100
71–80	851,1	17,8	–	–	–	–	–	868,9
	98,0	2,0	–	–	–	–	–	100
81–90	757,3	0,8	–	–	–	–	–	758,1
	99,9	0,1	–	–	–	–	–	100
91–100	297,3	1,8	–	–	–	–	–	299,1
	99,4	0,6	–	–	–	–	–	100
101–110	110,6	8,7	–	–	–	–	–	119,3
	92,7	7,3	–	–	–	–	–	100
111 і вище	126,2	–	–	–	–	–	–	126,2
	100	–	–	–	–	–	–	100
Всього	6085,9	37,9	17,0	63,8	10,4	7,9	15,0	6237,9
	97,6	0,6	0,3	1,0	0,2	0,1	0,2	100

Примітка: Сз – сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.); Дз – дуб звичайний (*Quercus robur* L.); Дч – дуб червоний (*Quercus rubra* L.); Бп – береза повисла (*Betula pendula* Roth.); Ос – осика, тополя тремтяча (*Populus tremula* L.); Влч – вільха чорна (*Alnus glutinosa* (L.) Gaerth.).

Найбільша частка похідних деревостанів має вік 21–30 років, а найменша – 81–90 років. Насадження віком 111 і вище років представлені лише корінними та умовно корінними (10 Сз) деревостанами.

У молодняках віком до 20 р. частка похідних деревостанів є незначною і становить лише 3,2 % від загальної площі молодняків. У складі похідних деревостанів переважають малоцінні породи – береза повисла та осика. На цьому віковому етапі для регулювання бажаного складу доцільно переформувати такі насадження у корінні шляхом проведення рубок, пов'язаних із реконструкцією малоцінних молодняків та похідних деревостанів (реконструктивних рубок), та створенням культур за участі сосни звичайної. Важливе значення має також своєчасне проведення рубок догляду (освітлень та прочищень) у цьому віці.

Переважають малоцінних похідних березняків та осичників відмічено в групах віку 21–30 та 31–40 років, де їхня частка становить 6,9 і 8,9 % та 1,9 і 2,5 % відповідно. У групі віку 11–20 років серед похідних деревостанів виявлено переважають сосняків (з сосною кримською). Дубняки (з дубом звичайним) відмічено в насадженнях починаючи із третього класу віку і старше, а їхня частка від загальної площі насаджень відповідного віку варіюється від 0,1 % (група віку – 81–90 років) до 7,3 % (група віку – 101–110 років). Вільшаники зустрічаються в насадженнях віком 21–60 років, а їхня частка становить 0,1–1,5 %.

В умовах свіжого дубово-соснового субору ДП «Жовтневе ЛГ» є значні резерви щодо підвищення ступеню використання лісорослинного потенціалу насадженнями, що криються в проведенні реконструктивних рубок у малоцінних молодняках та похідних деревостанах. Площа фонду реконструкції становить 73,7 га малоцінних березняків, осичників, білоакаційників, тополевічників тощо.

Важливе значення в регулюванні бажаного складу корінних деревостанів має також своєчасне проведення рубок догляду (освітлень та прочищень) у молодняках. У насадженнях більш старшого віку доцільно застосовувати рубки переформування з метою заміни похідних деревостанів на корінні. В першу чергу, в ці рубки необхідно відводити малоцінні низькопродуктивні та низькоповнотні похідні березняки, осичники, вільшаники, білоакаційники тощо. Це дозволить суттєво підвищити стійкість та продуктивність насаджень в умовах свіжого дубово-соснового субору ДП «Жовтневе ЛГ».

Ю.О. Наконечна, В.Д. Караулов

Одеський державний екологічний університет

ДЕНУДАЦІЙНА СКЛАДОВА В ДИНАМІЦІ СУЧАСНОЇ ОРОГРАФІЧНОЇ КАРТИНИ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Територія Миколаївської області в геологічному відношенні на 79 % сформована на потужних осадових пластах, які з півночі обмежені бриловим підняттям кристалічного фундаменту Східноєвропейської платформи – Українським Кристалічним щитом [1]. Тож південні райони відрізняє орографічно-рівнинна специфіка, тоді як північні райони розташовані у височинній горбисто-хвилястій місцевості. Загалом для Нижнього Побужжя впродовж останніх 2-х сторіч

характерно панування ерозійно-денудаційних комплексів, ініціація яких спричиняє низку спірних підходів. У зв'язку з цим метою роботи є оцінка сучасної динаміки ерозійно-аккумуляційних процесів на території області щодо їх впливу на орографічну картину місцевості.

Матеріалом для виконання даного дослідження стали дані польових обстежень території Миколаївської та прилеглих районів Одеської областей, виконаних у 2014-2020 рр. Для їх картографування застосовували кроссплатформену геоінформаційну систему QGIS ver.2.19.2 [2]. Реконструктивні розрахунки стоку виконували з використанням програмного пакету динамічної моделі для розгалуженої річкової мережі (BRANCH) Національного довідкового центру HOMS (Hydrological Operational Multipurpose System) США, доступ за адресою: <http://water.usgs.gov/software> [3].

Результати досліджень. Напівнічній частині Миколаївської області присутні 2 височинні осередки, які започатковують практично всі водно-ерозійні явища в зоні Нижнього Побужжя. Перший із них представлений зоною південно-східних відрогів Подільської височини – з абсолютними висотами 203-189-166 м, які зменшуються на південний схід. Другий представлений зоною південно-західних відрогів Придніпровської височини з висотами від 255 м (найвища точка області) до 180-153 м, із ухилом на південний захід. Відповідно, для всієї території Миколаївщини слід очікувати постійне поглиблення ерозійних врізів та заповнення останніх акумуляціями. Окрім цього, польова трансформація північно-степових ґрунтів у горбистій місцевості орієнтує на інтенсифікацію схилово-ерозійних процесів та посилений прояв акумуляційних явищ у середній і нижній частині місцевих водотоків за рахунок седиментаційного ґрунтонакопичення.

Проте, виконані в 2014–2020 рр. польові обстеження мережі постійних та сезонно-проточних водотоків у північних районах Миколаївської області не підтверджують присутність у їх долинах потужних та явно «свіжих» алювіальних відкладів. Подібні акумуляції у вигляді товщ змитих із полів ґрунтів присутні лише в неглибоких балках, які загалом рідкісні в цій місцевості. Окрім цього, бортові схили річкових долин і супутніх балок (особливо в межах Братського та частково Вознесенського районів) відкривають гранітні виходи, що формують ділянки петрофітного степу. Давність останніх [4] є прямим свідченням тривалого переважання ерозійно-стокових явищ над акумуляційно-денудаційними процесами, що збережено навіть в умовах суцільної оранки схилів земель. Це показує, що височинно-диз'юнктивальний рельєф, глибоката похилена на південь дренажна мережа і достатній режим зволоження цих місцевостей забезпечують значні обсяги поверхневого стоку цілорічно проточних річок.

Їх притоки, які дренують місцевості з висотами нижче 180 м, вже мають лише сезонно-проточний режим за рахунок недостатнього поверхнево-стокового живлення влітку та восени.

Західні райони теж містить водотоки, задіяні на Південний Буг, проте на відміну від лівобережно-бузьких районів їх долини містять більш об'ємні маси «свіжих» акумуляцій, які вже повністю нівелюють тальвеги. Нівельовані ділянки явно пов'язані з фактором меандрування річкового русла і відсутні в зоні спрямленого русла. Так, найбільш виражена денудація характерна для долини річки Бакшали та гирлової ділянки річки Чартали – русло першої значно меандроване, тоді як русло другої випрямлене. Аналогічна прямизна русла характерна і для річки Чичиклії, яка набуває меандрованості лише в пригирловій зоні.

Вважається, що еволюція рельєфу сучасного типу всього Північно-Західного Причорномор'я первинно пов'язана з формуванням осадових і лесових товщ кватеру, а також із тектонічними рухами Українського кристалічного щита [5]. Вторинна, явно циклічна динаміка дії водних потоків на лесові відклади кватеру виражена в сучасному поєднанні ерозійних / акумуляційних процесів, виступаючи головним чинником ерозійної нівеляції поверхні. Проте, в Миколаївській області така ерозійно-стокова нівеляція понижень рельєфу характерна лише для низинних південних районів.

Вказана ситуація показує, що окрім ерозійних чинників прояв мають неотектонічні рухи, спрямовані в сторону підняття південної зони Українського кристалічного щиту. Завдяки їм височини північної та центральної частини Миколаївської області проявляють тенденцію до підвищення [6]. Його темпи, судячи за сучасною глибиною та потужністю ерозійних врізів, явно перевищують потужності акумулятивної нівеляції місцевості. Результати польових обстежень дренажних водотоків теж підтверджують дію чинника тектонічного підняття північних височин – Подільської та Придніпровської. Саме їх впливом зумовлено домінування в цій місцевості процесів змиву та ерозії, які значно перевищують процеси акумуляції. Далі на південь та на південний захід ці закономірності поступово стираються, але завдяки загальному похилу території в сторону моря залишкові явища поширюються практично до морського узбережжя.

Література

1. Маринич О.М., Шищенко П.Т. Фізична географія України. Київ, 2005. 511 с.
2. QGIS Desktop – настільна ГІС для створення, редагування, візуалізації, аналізу і публікації геопросторової інформації. URL: <https://www.qgis.org/uk/site/about/features.html>

3. Гидрологическая Оперативная Многоцелевая Система: ГОМС – система ВМО для передачи технологий в области гидрологии и водных ресурсов. URL: <https://www.wmo.int/pages/prog/hwrrp/homs/documents/brochure-r.pdf>
4. Линдемманн Э. Очерк флоры Херсонской губернии. Одесса, 1872. 229 с.
5. Вахрушев Б.О. та ін. Рельєф України. За ред. В.В. Стецюка. Київ, 2010. 688 с.
6. Геоморфология Украинской ССР. Под ред. И.М. Рослого. Киев, 1990. 286 с.

І.В. Напаснюк

*Херсонський державний університет
prymak2108@gmail.com*

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ НІТРАТІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР

Ґрунтові і погодні умови України дуже сприятливі для вирощування овочевої продукції, наша країна може зайняти в перспективі одну із найкращих позицій на світовому овочевому ринку при умові належної організації виробництва овочевої продукції [1].

Овочі є традиційним продуктом в раціоні харчування населення нашої країни, в своїх наукових працях Г.П. Дмитрійчук [2] вказує, що виробництво екологічно чистої овочевої продукції в Одеській області має значні перспективи. Для успішного розвитку виробництва екологічно чистої овочевої продукції необхідно здійснити організаційно-економічні заходи, це розробка комплексної програми екологізації розвитку регіонального овочівництва [6].

Внесення рекомендованих доз добрив дозволяє підняти врожайність овочевих культур на 20–25%. Внесення добрив в ґрунту, на яких вирощуються овочеві культури, вимагає суворого дотримання агротехнічних правил: кількість добрив, які можуть бути внесені, обмежена особливостями зростання культур. Багато овочевих культур із надлишком мінеральних добрив погіршують їх якісні характеристики і придатність до тривалого зберігання [3].

Сучасні дослідження показують, що нітрати не несуть загрози самі по собі, оскільки вони дуже стабільні та нетоксичні, але вони стають шкідливими, коли в наслідок певних процесів перетворюються на нітрити. Перша міжнародна оцінка ризиків, пов'язаних із вживанням нітратів та нітритів була проведена Об'єднаним комітетом експертів ФАО/ВОЗ по харчовим добавкам (JECFA) у 1961 році [8].

Не можна не зазначити, що в Україні використовують у середньому в 5,7 разів менше мінеральних добрив, ніж країнах Євросоюзу. Однак внесення мінеральних добрив повинно бути науково обґрунтованим, збалансованим за елементами живлення [7].

У сільському господарстві все більш популярними стають синтетичні регулятори росту рослин [4]. Застосування таких речовин у короткий час дало змогу розв'язати нагальні потреби рослинництва.

О.О. Ткачук [6] із Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського в своїх дослідженнях вивчав екологічні аспекти застосування регуляторів росту рослин на практиці сільського господарства і зробив висновки, що в перспективі це дає можливість забезпечити високий економічний ефект. Але при застосуванні рістрегулювальних речовин, варто враховувати токсикологічні оцінки діючих речовин [1].

На теперішній час перед овочівниками України стоять нові завдання: підвищити врожайність овочевих рослин і при цьому зменшити енергозатрати на вирощування продукції.

Ми можемо спостерігати, що збільшується попит на органічні овочі, і органічне овочівництво, (тобто овочівництво без застосування мінеральних добрив, хімічних речовин, пестицидів), це новий напрям в економіці України. На нашу думку та інших вчених [1; 7] таку продукцію складно вирощувати, але вона високо ціниться, має великий попит при експортуванні, та й вже знайшла українського споживача. В Україні є великі можливості для вирощування органічної продукції [1].

Література

1. Анішин Л.А., Пономаренко С.П., Грицаєнко З.М. Регулятори росту рослин. Рекомендації по застосуванню. К.: ДП «Міжвідомчий науковотехнічний центр «Агробіотех» НАН України і Міністерства освіти і науки України, 2011. 40 с.
2. Дмитрійчук Г.П. Екологізація виробництва овочів як складова продовольчого забезпечення населення регіону та країни. *Аграрний вісник Причорномор'я*. Збірник наукових праць. Економічні науки. Випуск 27. Одеса: Одеський державний аграрний університет, 2005. С. 80–82.

*В.С. Недзвецький, О.А. Рева, О.В. Селютіна, І.А. Гассо
Дніпровський національний університет
імені Олеся Гончара, м. Дніпро*

ДО СТВОРЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ ІННОВАЦІЙНОГО БІОМОНІТОРИНГУ ТОКСИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ТВАРИН У ПРИРОДНИХ І ШТУЧНИХ ЕКОСИСТЕМАХ

Основним завданням всебічного аналізу навколишнього середовища є ґрунтовне вивчення механізмів токсичного впливу різних чинників, у першу чергу антропогенних, на елементи біосфери і всеосяжний аналіз їх ефектів. Результати такого аналізу потрібні для виявлення найважливіших і пріоритетних ефектів для подальшої оптимізації стійкої та неруйнівної взаємодії людини з природою. У теперішній час все ще існує невизначеність критеріїв якості навколишнього природного середовища. Найбільш повно визначені критерії якості довкілля на локальному рівні з точки зору безпеки для здоров'я людини – це ГДК для ряду хімічних речовин, на основі яких регулюються гранично допустимі викиди і скиди.

Для оцінки стану природних екосистем навіть при наявності безлічі різних показників не існує інтегральної системи біомоніторингу для багатосторонньої та ранньої діагностики стану популяцій та екосистем в цілому. Необхідно також враховувати пріоритетність чинників і ефектів впливу з точки зору їх критичності для різних типів екосистем. В умовах обмеженості матеріальних ресурсів визначення управлінських пріоритетів для вжиття заходів щодо протидії негативним впливам на екосистеми та їх запобігання є особливо важливим на державному рівні.

За останні роки проблема розробки адекватної системи біомоніторингу привертає все більшу увагу дослідників [1-2]. Незважаючи на значні успіхи протягом останніх десятиліть у виявленні забруднюючих речовин у навколишньому середовищі, залишається широкий спектр невиявлених забруднювачів, що створюють критичні для довкілля екологічні проблеми. Ці забруднювачі можуть бути стійкими у довкіллі та небезпечними для всіх живих організмів [3-4]. Небезпека токсичних ефектів забруднювачів, що існує для дикої фауни так саме загрожує і здоров'ю людині.

Надійних даних про долю багатьох забруднюючих речовин у довкіллі, їх біологічних ефектів на регуляцію метаболічних шляхів, а також загрози для біоти, у тому числі людини, все ще бракує. Екотоксикологічне значення нових забруднювачів залишається практично невідомим, тому що методів визначення їх ризику часто не існує.

Спроби розробити комплексну систем біомоніторингу розпочалися ще наприкінці минулого сторіччя, але на теперішній час існують лише окремі показники, які зазвичай використовують не системно. Екологічні показники відображають результати більш тривалих впливів, але не можуть їх зафіксувати на ранньому етапі.

У першу чергу забруднювачі порушують фізіолого-біохімічні процеси в клітинах і тканинах, та хімічну комунікацію між організмами. Фактор хімічного забруднення екосистем взагалі ставить під питання виживання більшості видів комах, морської біоти та хребетних тварин у світі [5].

Тому більшість дослідників та міжнародні інституції наголошують на надзвичайній необхідності інновації щодо нових та недорогих методів виявлення дій та наслідків як відомих, таких як важкі метали, так і нових виникаючих забруднювачів.

Вплив різних за природою та походженням забруднювачів викликає багатофакторні зміни в біологічних системах. Такі порушення проявляються на всіх рівнях організації біосистем. Не викликає сумніву, що саме молекулярні ушкодження є основою та пусковим механізмом патогенезу спочатку на біохімічному і клітинному, а потім на всіх наступних рівнях організації живого [6]. Отже надзвичайно актуальною в усьому світі є проблема визначення молекулярних маркерів, які адекватно відображають патогенетичні процеси індуковані хімічними забруднювачами [7].

Україна залишається регіоном з високим рівнем хімічного забруднення довкілля, що робить надзвичайно актуальним створення концепції використання системи біомаркерів для біомоніторингу різних типів екосистем на основі дослідження реакції тваринних популяцій. Для цього необхідно провести наукову валідацію специфічних молекулярних маркерів для формування панелі біомаркерів дії різних екотоксикантів. Визначення показників для швидкої та адекватної діагностики стану тваринних угруповань дозволить вчасно розробляти необхідні заходи для запобігання ушкоджень і збереження популяцій та біорізноманіття тварин. Оцінка ефективності системи біомоніторингу, біомаркерів різних рівнів та їх взаємоузгодження планується у межах однієї концепції.

Хоча моніторинг стану довкілля в Україні достатньо добре організований та достовірно фіксує забруднення атмосферного повітря, воду та ґрунтів, вплив хімічних забруднювачів на тваринні популяції в різних екосистемах залишається невідомим. Саме використання біомаркерів та системи біомоніторингу не отримало визнання та всебічного використання через обмеженість наших знань про них [2].

Пошук і вивчення молекулярних маркерів, які адекватно і достовірно відображають функціональний стан живих клітин, на сьогодні є актуальними й необхідними для оцінки ушкоджуючих ефектів токсикантів. Дія промислових забруднювачів на організм викликає порушення енергетичного метаболізму в клітинах, морфологічні й структурні аномалії.

Відомо, що пошкодження різного походження викликають характерну реактивну відповідь астроцитів нервової тканини – астрогліоз. Специфічні цитоскелетні білки є ключовими макромолекулами для стабільного функціонування клітин усіх хребетних тварин. Токсиканти модулюють життєздатність клітин через регуляцію транскрипційних факторів та переключення шляхів програмованої загибелі клітин. Стан цитоскелету контролюється значною кількістю факторів, серед яких перше місце посідають фактори регуляції транскрипції в майже усіх типах клітин. Цитоскелет астроцитів надзвичайно чутливий до впливу різноманітних несприятливих факторів. Реактивна відповідь клітин на дію токсикантів реалізується через модуляцію транскрипції сигнальних молекул, що забезпечують енергетичну і структурну адаптацію клітин. У свою чергу, така відповідь на токсичний вплив спрямована на виживання або на запрограмовану загибель у разі надмірних ушкоджень.

На сьогодні порівняльний аналіз стану цитоскелетних білків та модуляція програмованої клітинної загибелі в організмах різних філогенетичних груп є новим напрямом наукових досліджень, який дозволить отримати дані щодо комплексної дії забруднення на популяції різних видів. Необхідність ранньої діагностики забруднень екосистем та їх негативних наслідків визначає доцільність досліджень первинних реакцій біоти на забруднення та їх використання в концепції інноваційного біомоніторингу.

Література

1. Gavrilesu, M. et al. (2014) Emerging pollutants in the environment: present and future challenges in biomonitoring, ecological risks and bioremediation. *New Biotechnol.*, <http://dx.doi.org/10.1016/j.nbt.2014.01.001>
2. Ghisi N.C. et al. (2017) Multivariate and integrative approach to analyze multiple biomarkers in ecotoxicology: A field study in Neotropical region. *Sci Total Environ*; 609:1208-1218. doi: 10.1016/j.scitotenv.2017.07.266.
3. Yu SJ. (2015) *The Toxicology and Biochemistry of Insects*, 2nd edition. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA. 358 pp. ISBN 978-1-4822-1060-6
4. Mingo V. et al. (2017) The impact of land use intensity and associated pesticide applications on fitness and enzymatic activity in reptiles – A field study. *Sci Total Environ*. Vol. 590–591, 114–124. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.02.178>

5. Amorim M.J.B. et al. (2017) Does long term low impact stress cause population extinction? *Env Poll.* 220, Part B: 1014–1023. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.11.044>
6. González-Fernández C. et al. (2017) Interactive effects of nutrition, reproductive state and pollution on molecular stress responses of mussels, *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819. *Mar Environ Res.* 131:103-115. doi: 10.1016/j.marenvres.2017.08.011.
7. Trapp J. et al. (2014) Next-generation proteomics: toward customized biomarkers for environmental biomonitoring. *Environ Sci Technol.*; 48 (23):13560-72. doi: 10.1021/es501673s

Т.І. Нежлукченко

*Миколаївський національний аграрний університет
nataly12154@gmail.com*

Н.В. Нежлукченко, Н.С. Папакіна

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
papakinans@ukr.net*

ПРАКТИЧНІ ПІДХОДИ ДО ЗМЕНШЕННЯ ВПЛИВУ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ЛІТНІХ ТЕМПЕРАТУР НА МОЛОЧНУ ХУДОБУ

Традиційно до розміщення тваринницьких ферм та їх впорядкування є чіткі санітарні вимоги. Зазвичай ці вимоги визначаються необхідністю забезпечити санітарну вимоги населення та біологічними особливостями [1]. Між приміщеннями, зазвичай є відкриті ділянки які не мають твердого покриття, на нашу думку ці ділянки та периметр ферми, слід озеленяти це дозволить зменшити вплив екстремальних літніх температур.

Доведено, що у літні місяці в зоні зелених насаджень денна температура повітря є нижчою на 2-3 °С, а в окремі дні ця різниця досягає 10-13 °С, відносна вологість повітря на захищених насадженнями ділянках підвищується в середньому на 8 %, а в окремі дні – на 42 % у порівнянні з відкритою ділянкою [2]. Підвищення вологості в зеленому масиві відбувається за рахунок вологи, яку випаровує листя. Помітний вплив на вологість повітря, насадження проявляють на відстані, що в 10-12 разів перевищує їх висоту. Також зелені насадження мають й санітарно-гігієнічне значення – затримують і поглинають пил та газу.

В умовах літнього перегріву проблема оздоровлення середовища тваринницьких господарств за допомогою регулювання температурного режиму набула великого значення внаслідок тенденції потепління клімату.

Влітку температура повітря серед забудови тваринницького господарства значно вища ніж серед рослинності.

Інтенсивність випроміненої та відбитої поверхнею радіації і радіус її негативного впливу визначаються кількістю сонячної радіації, що надходить, і «альбедо» цієї поверхні.

«Альбедо» – відношення відбитого числа до отриманого, характеризує відбивну здатність поверхні. Чим сильніше поверхня відбиває радіаційну енергію, тем менше вона нагрівається і тим більше його альбедо. Альбедо тих самих матеріалів залежить від фактури обробленої поверхні і її стану (вологості, запиленості, ступеня зношеності і т.ін.).

Зелені насадження здатні суттєво впливати на мікроклімат, знижуючи температуру і збільшуючи швидкість руху повітря, що в умовах жаркого літа сприятливо діє на організм тварин і створює комфортне тепловідчуття. Рослини перш за все впливають на радіаційний режим, знижуючи інтенсивність прямої сонячної радіації.

Охолоджуюча здатність зелених насаджень у значній мірі пояснюється витратою великої кількості тепла на випаровування і підвищення відносної вологості повітря. Листя мають температуру значно нижче температури навколишнього повітря. Підрахунок показав, що на 1 га з 198 деревами бука, що мають 23,6 млн. листів, загальна поверхня листя склала 5,6 га, а 790 дерев ялини також на 1 га мали 4128 млн. хвоїнок площею 12,8 га.

Різні види рослин по різному відбивають, поглинають і пропускають сонячні промені залежно від фізіологічної будови листя, структури, розмірів крони і т. ін. Кращий ефект зі зниження температури дають дерева з великими листами (каштан, дуб, липа широколиста, клен гостролистий, тополя срібляста, платан та інші).

Альбедо залежно від щільності, розташування листів і форми крони змінюється у дерев і чагарників у межах 8-46 %. Дерева з найбільшим альбедо дають найкращий захист від теплової енергії, їх застосування має велике практичне значення.

Осика пропускає крізь листя майже в 10 разів більше теплової енергії, ніж горіх маньчжурський або глід, і в той же час альбедо осики приблизно в 2 рази вище альбедо цих рослин. Альбедо газону дорівнює 20,5 %.

За даними В.Н. Оболенського, сонячна радіація затримується рослинністю в молодому дубовому лісі на 96,8 %, у сосновому лісі на 96%, змішаному лісі з ялиною, дубом і тополею на 97-98 %, густому ялиновому лісі на 99 %.

Температура повітря усередині тваринницького зеленого масиву в середньому на 2-3 °С нижче, ніж на вигульних дворах, на внутрішньогосподарських площах.

У радіусі 100 м до зеленого масиву температура повітря на 1-1,5 °С нижче за рахунок циркуляції повітряних мас поблизу насаджень. Нагріте на відкритій території повітря піднімається догори, поступаючи місцем більш холодному, що надходить із зеленого масиву.

Існуючі норми вимагають у літній жаркий період дня обов'язкове обмеження інсоляції на окремих ділянках господарської території.

Слід ураховувати й ще одну властивість рослин – зберігати взимку температуру поверхні деревних стовбурів до 10 °С, що при щільних посадках і зниженні в масивах швидкості вітру пом'якшує мікроклімат.

Величина впливу зелених насаджень на тепловий режим господарських територій визначається:

– утворенням оптимальної системи зелених насаджень, що включає різноманітні території (за розмірами, функціональним призначенням, структурою, видовим складом рослин, ландшафтними прийомам організації і т.п.);

– клинчастим введенням у глиб забудови досить великих зелених масивів;

– щільністю розміщення дерев і чагарників, що забезпечує затінення не менш як 50 % занятої ними території.

За рахунок вдосконаленого благоустрою тваринницьких підприємств покращується мікроклімат на їх території, зменшується негативний вплив виробництва тваринницької продукції на навколишнє середовище, підвищується резистентність організму тварин до захворювань, пов'язаних із груповим утриманням, збільшується продуктивність тварин за рахунок уникнення наслідків теплового стресу і покращення обмінних процесів в організмі тварин [3], зменшується енергозатратність виробництва продукції тваринництва.

Література

1. ДБН В.2.2-1-95 Державні будівельні норми України. Будинки і споруди. Будівлі і споруди для тваринництва. Затверджені наказом Держкоммістобудування України від 27 січня 1995 р. № 17 та введені в дію з 01 лютого 1995 р.
2. Грибковая С.І., Кильдишева С.В. Проблемы создания устойчивой системы зеленых насаждений с учетом экологических условий города. Новые приемы озеленения URL: <http://www.esocity.ru>, свободный.
3. Величко В.О. Фізіологічний стан організму тварин, біологічна цінність молока і яловичини та їх корекція за різних умов середовища. Л. : 2007. 294 с.

А.В. Непрокін, О.І. Ложкіна
Національний природний парк «Олешківські піски»
oleshki.sands@gmail.com

СТРУКТУРА НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ОЛЕШКІВСЬКІ ПІСКИ»

Національний природний парк «Олешківські піски» (далі – Парк) створений відповідно до Указу Президента України від 23 лютого 2010 р. № 221 «Про створення національного природного парку «Олешківські піски»».

До складу території Парку увійшли 8020,36 га земель державної власності а саме: 5222,30 га земель, що вилучаються у державних підприємств «Каховське лісове господарство» площею 2140,30 га, «Великокопанівське лісомисливське господарство» площею 531,70 га, «Олешківське (Цюрупинське) лісомисливське господарство» площею 2550,30 га та надаються національному природному парку в постійне користування, і 2798,06 га земель, що включаються до його території без вилучення.

Указом Президента України від 11 квітня 2019 року № 136/2019 «Про зміну меж території національного природного парку «Олешківські піски» погоджено в установленому порядку включення до території Парку 3650,70 га земель державної власності на території Олешківського району Херсонської області, що вилучаються у державних підприємств «Олешківське лісомисливське господарство» площею 1929,40 га, «Каховське лісове господарство» площею 997,70 га, «Великокопанівське лісомисливське господарство» площею 723,60 га.

Загальна площа Парку становить 11671,06 га земель державної власності, у тому числі, 8873 га земель, які вилучаються в установленому порядку та надаються Парку в постійне користування, а саме:

ДП «Олешківське лісомисливське господарство» Раденське лісництво;

ДП «Каховське лісове господарство» Корсунське лісництво;

ДП «Великокопанівське лісомисливське господарство» – 1255,30 га., з них: Новомаячківське лісництво та Великокопанівське лісництво – 183,70 га і 2798,06 гектара земель, які включаються до його складу без вилучення.

Територія Парку розташована на лівобережжі Дніпра в межах Херсонської області, в наступних адміністративних одиницях області: Новокаховської міської ради, Олешківського і Голопристанського районів.

Найближчими населеними пунктами є обласний центр м. Херсон, Олешки, Нова Каховка та Гола Пристань.

У зв'язку зі зміною назви Міністерства екології та природних ресурсів України на Міністерство енергетики та захисту довкілля України відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 02.09.2019 № 829 «Деякі питання оптимізації системи центральних органів виконавчої влади» установчі документи установи приведені у відповідність до законодавства.

Міністерством енергетики та захисту довкілля України наказом від 23.10.2019 р. № 355 внесені зміни до Положення про національний природний парк «Олешківські піски», затвердженого наказом Міністерства екології та природних ресурсів України від 30.09.2011 року № 363 (із змінами) викладено його у новій редакції.

Відповідно до Постанови Верховної Ради України від 19.05.2016 р. № 1377-VIII «Про перейменування окремих населених пунктів та районів» перейменовали Цюрупинський район на Олешківський район та місто Цюрупинськ на місто Олешки.

У поточному році проведено виконання робіт до Проекту змін до Проекту організації території національного природного парку «Олешківські піски», охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів і об'єктів та направлено на розгляд до Міністерства енергетики та захисту довкілля України.

В поточному році Командитним товариством Науково-впроваджувальною фірмою «Нові технології» проводились роботи щодо погодження меж із землекористувачами та землевласника земельних ділянок та отримання позитивних висновків до Проекту землеустрою щодо організації й встановлення меж території національного природного парку «Олешківські піски» з подальшим наданням Проекту на розгляд Головному Управлінню Держгеокадастру у Херсонській області для отримання супровідного листа для подання до Державної експертизи.

У «Проекті організації території національного природного парку «Олешківські піски», охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів та об'єктів» наведено детальний опис кожної з чотирьох функціональних зон та розподіл території природоохоронних, науково-дослідних відділень за функціональними зонами.

На території Парку виділяється 4 основні функціональні зони.

Земельні ділянки надані у постійне користування:

- заповідна зона – 1391,0 га;
- зона регульованої рекреації – 3020,6 га;
- зона стаціонарної рекреації – 10,0 га;
- господарська зона – 800,7 га;

Земельні ділянки надані без вилучення у землекористувачів:
– господарська зона – 2798,06 га.

Література

1. URL: http://nppop.gov.ua/sites/default/files/1106201555333221_3.pdf
2. URL: http://nppop.gov.ua/sites/default/files/1106201555333221_1.pdf
3. URL: <http://nppop.gov.ua/sites/default/files/07072015554541.pdf>

О.В. Непша, І.В. Підлозний
Мелітопольський державний педагогічний
університет імені Б. Хмельницького
nepsha_aleks@ukr.net, ilia.podlozny2016@gmail.com

ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ ДЕГРАДАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ У ЗАПОРІЗЬКІЙ ОБЛАСТІ

Використання деградованих та малородючих ґрунтів, безпідставно включених до складу орних земель, завдають щорічно збитків, оскільки виробничі витрати на них не компенсуються отриманими врожаєм. Крім того, наносяться невідправні збитки екологічного характеру за рахунок змиву родючого шару ґрунту. Втрати від ерозії вимірюються десятками мільйонів гривень на рік, знищуються найродючіші шари ґрунту та його найважливіша складова – гумус. Земельному фонду області притаманна певна двоїстість: з одного боку, в її ґрунтовому покриві переважають родючі чорноземні ґрунти, з другого – процеси деградації ґрунтів охоплюють практично всю територію. В цьому важливу роль відіграють фактори, що пов'язані з використанням земель [3].

В Запорізькій області по даних земельного обліку налічується 62,053 тис. га (2,28 %) земель сільськогосподарського призначення, що потребують консервації (табл. 1).

Надмірна розораність території Запорізької області погіршує екологічні умови та можливості саморегулювання агроландшафту, знижує активність ґрунтоутворюючих процесів та природної родючості ґрунтів, посилює їх ерозію. Відомо, що на швидкість ерозійних процесів впливають природні та антропогенні фактори.

Інтенсивність ерозії відмічається в залежності від рельєфу. В західній частині області переважають плоскі, слабо задерновані, майже безстічні рівнини (Михайлівський, Веселівський, Великобілозерський райони). Рельєф південних районів розчленований малими річками та балками [1-2]. Саме тут поширена дефляція. Найбільші

площі вона займає в Приазовському, Приморському, Якимівському та Мелітопольському районах. Найбільш розчленований рельєф в східних, північних та прилеглих до Дніпра районах. Зливи у поєднанні з розчленованим рельєфом і дефляцією викликають тут найбільший прояв ерозії ґрунтів. Вище зазначене свідчить, що сільське господарство Запорізької області розвивається в складних природно-кліматичних умовах.

Таблиця 1
Консервація деградованих і малопродуктивних земель [4]

Види земель	Усього земель на початок року		Потребують консервації		Перебувають у стані консервації	
	тис. га	% до загальної площі території	тис. га	% до загальної площі території	тис. га	% до загальної площі території
Деградовані сільськогосподарські землі	+	-	38,5520	1,4	0,356	0,01
Малопродуктивні сільськогосподарські землі	-	-	23,501	0,9		
Землі запасу	-	-	0	0		
Рекультивовані землі	-	-	0	0		

За останні 35 років площа еродованих земель збільшилась на 25,2%. На теперішній час водною ерозією охоплено 35,5%, а вітровою – більше 90% площі сільськогосподарських угідь (в роки з пиловими бурями практично вся територія області піддається дії вітрової ерозії). Значно зменшився вміст гумусу в ґрунтах, спостерігається ущільнення орного шару, збільшуються площі засолених, солонцюватих, осолоділих та підтоплених земель. Щорічно з кожного гектара внаслідок ерозії втрачається 350 кг гумусу. Основні причини зменшення гумусу: посилення його мінералізації, втрати при змиві верхнього (найбільш гумусованого) горизонту, недостатня кількість внесення органічних добрив [5].

Найбільш піддані водній ерозії Гуляйпільський, Запорізький, Новомиколаївський, Більмацький, Кам'янсько-Дніпровський райони;

вітровій – Веселівський та Михайлівський. Одночасно водній та вітровій ерозії найбільш піддані Приморський та Бердянський райони.

Останні вишукувальні роботи щодо якісного стану ґрунтів Запорізької області були проведені ДП «Запорізький науково-дослідний та проектний інститут землеустрою» у 1996 році, в наступні роки через відсутність фінансування роботи не проводилися [4].

Створення нових агроформувань без достатнього науково-методичного, організаційного і фінансового забезпечення характеризується порушенням практично усіх сівозмін. У 2 рази збільшилися площі під культурами, які призводять до екологічної кризи деградованих та малородючих земель. Так, в середньому по області, соняшник в структурі орних земель займав 25,4%. В окремих господарствах цю культуру вирощують понад трьох років на одних ділянках.

Література

1. Даценко Л.М., Молодиченко В.В., Воронка В.П. Фізична географія Запорізької області: Хрестоматія. Мелітополь: Вид-во МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2014. 200 с.
2. Даценко Л.М., Молодиченко В.В., Непша О.В. Північно-Західне Приазов'я: геологія, геоморфологія, геологогеоморфологічні процеси, геоекологічний стан: монографія; за ред. Л.М. Даценко. Мелітополь: Вид-во МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2014. 308 с.
3. Іванова В.М., Непша О.В. Основні чинники деградації земель Запорізькій області. *Географія та екологія: наука і освіта*: матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної конференції (з міжнародною участю), м. Умань, 19-20 квітня 2018 р. Умань: ВПЦ «Візаві», 2018. С. 234–235.
4. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Запорізькій області у 2019 році. URL: <https://www.zoda.gov.ua/article/2512/regionalna-dopovid--pro-stan-navkolishnogo--prirodnogo-seredovisha-u-zaporizkiy-oblasti-u-2019-rotsi.html>
5. Стецишин М.М., Гришко С.В. Сучасні геоекологічні проблеми ґрунтів Запорізької області. *Географія та туризм*. К.: Альфа-ПІК, 2014. Вип. 28. С. 269–278.

О.С. Нероденко, Ю.А. Глебова

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
nerodenkool@gmail.com, ya_glebova@ukr.net*

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ РІЧКИ УЖ

Водні джерелавикористовується для питної води та господарських цілей. Найбільший їхній ресурс забирають міста. Водночас вони найістотніше негативно впливають на екологічний стан водних об'єктів і навколишнього середовища. У такому зв'язку знаходиться річка Уж, яка історично пов'язана з містом Коростень. Антропогенний вплив його не обмежується локальним рівнем, а має значно ширший аспект, оскільки води річки Уж впадають у Прип'ять, а далі у Дніпро.

Метою роботи було дослідити екологічні проблеми річки Уж за антропогенного впливу конкретного міста для обміну досвідом.

Матеріалами для дослідження були літературні джерела та дані щодо діяльності в напрямі поліпшення екологічного стану річки Уж. Використовувались методи добору даних, моніторингу, ретроспективного аналізу та синтезу.

Уж, Уша – річка в Україні на Поліссі, у межах Житомирської та Київської областей. Вона є правою притокою Прип'яті, що впадає у Київське водосховище. Довжина річки Уж – 256 км (у межах Житомирської області – 159 км, в межах Київської – 97 км), площа басейну – 8 080 км², ширина долини – від 1 до 7 км, річища – від 5 до 40 м, похил річки становить 0,47 м/км. Живлення річки переважно снігове; замерзає в грудні, скресає в кінці березня. Мінералізація води р. Уж у середньому становить: весняна повінь – 126 мг/дм³; літньо-осіння межень – 198 мг/дм³; зимова межень – 214 мг/дм³ [1].

Річка Уж має 79 притоків різних порядків, в тому числі: 1-го – 34, 2-го – 34, 3-го – 9, 4-го порядку – 2. Найбільші притоки Ужа: р. Жерев (площа водозабору 1470 км², р. Норинь – 828, р. Гребля – 630, р. Звіздаль – 440, р. Кам'янка – 263 та р. Кремно – 235 км²) [2-3].

Витоки річки Уж розташовані на південному заході від села Сорочень Ємільчинського району. У межах Житомирської області Уж тече спочатку на північний захід, згодом різко повертає на північний схід, а в Київській області тече переважно на схід. Уж впадає до Прип'яті на південно-східній околиці міста Чорнобиля. Загалом він протікає в межах Ємільчинського, Коростенського і Народицького районів Житомирської області та Поліського й Іванківського районів Київської області. Над Ужем розташовані міста Коростень, Чорнобиль. Основна частина стоку річки (до 57 %) проходить у весняну повінь.

Для міста Коростеня р.Уж є основною водною артерією та головним джерелом водопостачання мешканців міста. Із метою забезпечення належного санітарного та екологічного стану річки проводиться певна робота [4]. Зокрема, у 2004 році було проведено розчистку русла та днопоглиблення річки в районі міського пляжу Коростеня, капітальний ремонт дамби Поліського водосховища, яке є резервним джерелом водопостачання міста, та розроблено проектно-кошторисну документацію на будівництво очисних споруд на мережах зливової каналізації міста. У 2006 році на виконання робіт по відновленню водного балансу річки витрачено 419,5 тис. грн. із них 150 тис. грн. субвенція державного бюджету. При цьому проведені роботи по ремонту греблі й пішохідного переходу через неї в районі водозабору та очищено тут русло річки. Протягом 2007 року проведено реконструкцію водозахисної споруди в районі водозабору та дно поглиблення річки. Із міського бюджету витрачено 202,4 тис. грн.

За рахунок коштів, отриманих містом за призові місця в щорічному обласному конкурсі по екологічному оздоровленню Житомирщини, виконано роботи по очищенню русла р. Уж в районі моста по вул. Сосновського на загальну суму 7,5 тис. грн. Питання щодо санітарного стану р. Уж та заходів його покращення розглядаються на засіданнях виконкому. Із метою недопущення засмічення берегів, дотримання природоохоронного та санітарного законодавства, у водоохоронній зоні річки Уж щороку розпорядженням міського голови затверджується графік перевірки санітарного стану берегової зони. До проведення рейдів залучаються представники міліції, ДАІ, санітарно-епідеміологічних служб, виконкому, громадських організацій. Інженерними спорудами та заборонними знаками дорожнього руху перекриваються заїзди автотранспорту на берегі річки. Щороку силами навчальних закладів міста, молодіжної ради, комунальних підприємств проводяться акції по прибиранню прибережних смуг річки.

Наріччі функціонує ряд водорегулюючих гідротехнічних споруд. Більшість гідротехнічних споруд, збудованих в 50-60 роках минулого століття уже відпрацювали свій ресурс і потребують реконструкції, особливо гребля в районі м'ясокомбінату. Руйнування гідротехнічних споруд може призвести до обміління річки, активізації ерозійних процесів, погіршення санітарно-епідемічного стану в населених пунктах та басейні річки, відсутності зон відпочинку населення.

Поверхневі води виконують подвійну роль. З одного боку це одне з джерел водопостачання, а з іншого – приймач стічних вод. Обидві ці ролі взаємопов'язані. Незважаючи на спад виробництва та зупинку багатьох підприємств, не спостерігається суттєвого покращення якості поверхневих вод та зменшення скиду неочищених або недостатньо

очищених стічних вод. Це в першу чергу пов'язане з погіршенням технічного стану діючих очисних споруд і відсутністю коштів на їх ремонт та реконструкцію. Річка забруднюється, замулюється. Прибережні смуги захаращені звалищами побутових та будівельних відходів. Крім того, здійснюється забруднення водою несанкціонованими скидами. Не встановлені прибережні захисні смуги річки.

Такий стан справ зумовлений відсутністю спеціалізованих служб по догляду за річкою, обмеженістю фінансових можливостей місцевого бюджету, що не дозволяє виконати необхідний обсяг робіт з очищення русла річки та днопоглиблення, враховуючи значний обсяг і вартість даних робіт. Державний моніторинг за якісним станом водних ресурсів здійснює обласне управління водних ресурсів. Якість поверхневої води контролюється за 28 показниками. Згідно інформації обласного управління водних ресурсів, за результатами хімічних аналізів якість води відповідає нормативам СанПиН № 4630-88 для господарсько-питного водопостачання, крім показників ХСК, БСК₅, та залізу загальному, за рівнем забрудненості поверхневих вод р. Уж відноситься до 2-го класу – «слабо забруднена», коефіцієнт забрудненості становить КЗ=2,2 [4].

Іншими словами, якість води річки Уж у 2,2 раза гірша від нормативу. Підвищений вміст органічних сполук біохімічного та хімічного споживання кисню є наслідком впливу забруднюючих речовин, які потрапляють у річку із стічними водами підприємств, та впливу органічних сполук природного походження, що надходять у поверхневі води з торфовищ і боліт.

Результати аналізів радіологічного контролю за 2-й квартал 2011 року засвідчують, що вміст контрольованих радіонуклідів цезію-137 знаходиться значно нижче діапазону вимірювальних приладів, а вміст стронцію-90 становить 0,011 Бк/дм³, що в 182 раза нижче гранично допустимого нормативу для питного водопостачання, який становить 2Бк/дм³. Потребує значних коштів реконструкція очисних споруд каналізації міста, добудова очисних споруд зливого стоку по вул. Ольгінська. Без державного фінансування, вирішити питання виконання більшості заходів по будівництву природоохоронних об'єктів тільки за рахунок коштів міста – нереальне завдання. Необхідне залучення коштів, технічного й наукового потенціалу держави, області, району [5].

Висновки.

1. Річка Уж, знаходиться на Поліссі України, має значний басейн у складі 79 притоків і забезпечує необхідне водопостачання в регіоні.

2. Рівень забрудненості поверхневих вод річки відноситься до 2-го класу – «слабо забруднена», чим загалом у 2,2 раза гірша від нормативу.

3. Для нормалізації екологічного стану річки Уж шляхом реконструкції гідротехнічних споруд необхідне залучення коштів, зокрема технічного й наукового потенціалу держави та місцевих органів.

Література

1. Географічна енциклопедія України: у 3 т./редкол.: О.М. Маринич (відповід. ред.) та ін. К. : «Українська Радянська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, 1989–1993.
2. Горєв Л.М., Пелешенко В.І., Хільчевський В.К. Гідрохімія України. К.: Вища школа, 1995. 307 с.
3. URL: uk.wikipedia.org URL: [<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B6>].
4. Укрінфо. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-regions/2818263-masovu-zagibel-ribi-v-ricci-uz-rozslidue-policia.html>.
5. Rada.gov.ua. URL: [<http://korosten-rada.gov.ua/?page=2888>].

Б.О. Оліферчук, А.В. Чугай

*Одеський державний екологічний університет
avchugai@ukr.net*

РАНЖУВАННЯ МІСТ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я ЗА РІВНЕМ ЗАБРУДНЕННЯ ПИЛОМ

Міста Північно-Західного Причорномор'я (ПЗП), територія якого включає Одеську, Миколаївську і Херсонську області, в останні роки входять до переліку найбільш забруднених міст України. Так, у 2016 р. за даними Центральної геофізичної обсерваторії ім. Б. Срезневського [1] Одеса посідала 3 місце, Херсон – 6, Миколаїв – 8; у 2017 р. – Одеса і Миколаїв 4 і 6 місце відповідно, у I півріччі 2019 р. – Одеса – 3 місце, Миколаїв – 4 і Херсон – 7.

Однією з основних забруднюючих речовин (ЗР), вміст якої суттєво впливає на формування підвищеного рівня забруднення атмосфери, є пил. Нами виконано аналіз рівня забруднення атмосферного повітря міст ПЗП пилом за багаторічний період, а також їх ранжування.

Були розраховані індекси забруднення атмосфери (ІЗА) пилом згідно методики, наведеної у [2]. Результати розрахунку наведено на рисунку 1.

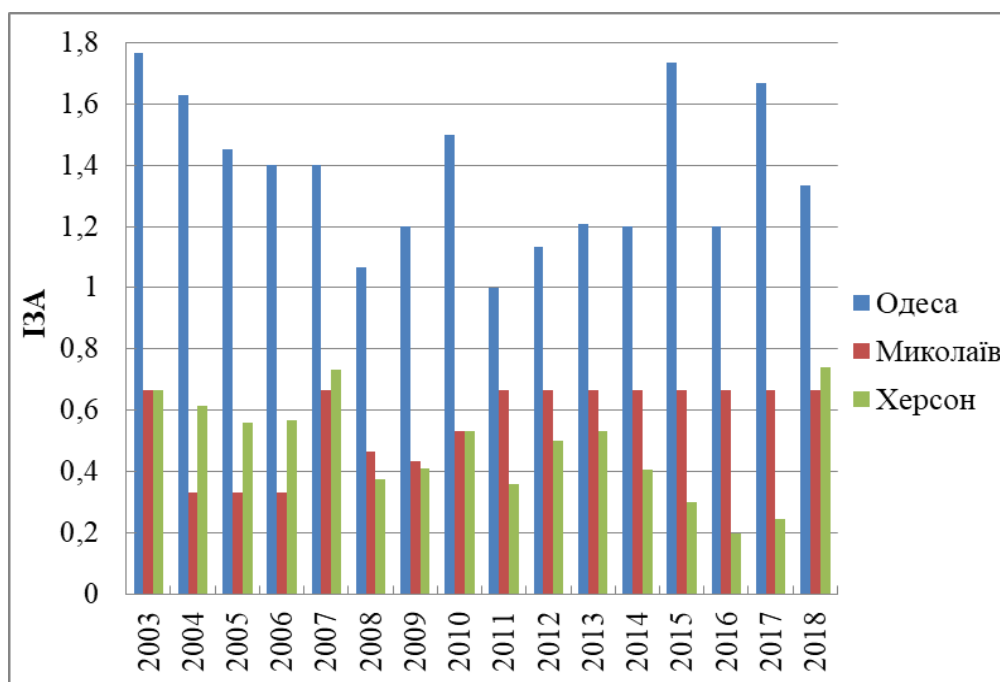


Рисунок 1. Значення ІЗА пилом міст ПЗП

Як видно з представленого рисунку, за весь період максимальні значення ІЗА пилом відзначаються у м. Одеса. При чому їх значення суттєво (в 2–3 рази) перевищують відповідні для Миколаєва і Херсона. В останні 5 років відзначені характерні максимуми у м. Одеса (2015 і 2017 рр.) і у м. Херсон (2018 р.).

У роботі [3] запропоновано класифікацію міст України за рівнем забруднення атмосфери з урахуванням перевищення *ГДКсд*. Запропоновано такі критерії забруднення: допустимий рівень (< 1 *ГДКсд*); підвищений рівень (1–2 *ГДКсд*); високий рівень (2–3 *ГДКсд*); екстремально високий рівень (3–6 *ГДКсд*).

Згідно із запропонованими критеріями нами виконано ранжування міст ПЗП за рівнем забруднення пилом (табл. 1).

Таблиця 1
Ранжування міст ПЗП за рівнем забруднення пилом (2003–2018 рр.)

Рівень забруднення	Одеса	Миколаїв	Херсон
Допустимий рівень (< 1 <i>ГДКсд</i>)		+	+
Підвищений рівень (1 – 2 <i>ГДКсд</i>)	+		

Як видно, за весь період дослідження м. Одеса увійшла до категорії з підвищеним рівнем забруднення, м. Миколаїв і м. Херсон – до категорії з допустимим рівнем.

Отримані результати дослідження є частиною загальної роботи, присвяченій оцінці рівня забруднення міст ПЗП зваженими речовинами.

Література

1. Електронний ресурс. URL: http://cgo-sreznevskyi.kyiv.ua/index.php?fn=u_zabrud&f=ukraine (дата звернення: 29.03.2020).
2. Безуглая Э.Ю. Мониторинг состояния загрязнения атмосферы в городах. Ленинград: Гидрометеиздат, 1986. 116 с.
3. Яценко Ю., Шевченко О., Сніжко С. Класифікація міст України за рівнем забруднення атмосферного повітря. *Вісник КНУ ім. Тараса Шевченка*. Серія: Географія. 2017. № 3 (68) / 4 (69). С. 25–30.

І.Ю. Омелич, Н.О. Непошивайленко
Дніпровський державний технічний університет

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ДОСЛІДЖЕННІ БІОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ

Використання геоінформаційних технологій в екологічних дослідженнях та природоохоронній справі є відносно новим напрямом географічних досліджень. Використання ГІС дозволяє швидко та якісно перетворювати великі масиви цифрових і текстових даних. Прикладом комплексного використання даних інвентаризаційних ГІС може бути геоінформаційне забезпечення робіт із формування регіональної і місцевої екологічної мережі, де потрібний комплексний аналіз інформації, що стосується структури землекористування, видів угідь, рельєфу, розміщення природних і напівприродних територій природно-заповідних об'єктів і територій, населених пунктів і багатьох інших чинників для формування меж структурних елементів екомережі. Використання геоінформаційних систем дає змогу виконувати одночасний аналіз багатовимірних даних з використанням цифрових карт, спрощує процедури екологічного прогнозу та оцінку комплексного впливу на природне середовище, робить можливим оперативне виявлення аномалій і прийняття необхідних заходів для їх усунення [1].

Задля удосконалення методики розрахунку балансу біогенних елементів, що полягає у вихідному моделюванні водозбірної області, використано ГІС-технології. Зазначений розрахунок передбачає окреслення певних територіальних кордонів з метою моделювання умовно замкнених екосистем, в межах яких виконуються балансові

розрахунки. Тож, для моделювання використано програмне забезпечення *ArcGIS Desktop*, а саме набір інструментів з додатків *ArcCatalog*, *ArcMap*, *Spatial Analyst*, також, для роботи використано цифрову модель рельєфу, космознімки високої розподільної здатності та мультиспектральні супутникові знімки.

Для дослідження обрано р. Оріль в межах Петриківського району Дніпропетровської області. В результаті проведеного дослідження отримано змодельовану водозбірну область річки Оріль, а також: межі та площі водозбірної області, населених пунктів, сільгоспугідь та інших категорій земель.

На основі отриманих результатів досліджень щодо геоєкологічної оцінки біогенного забруднення ґрунтів з використанням інформаційних технологій, можливо зробити висновок, що моделювання водозбірної області та врахування факторів, що притаманні даній території, які впливають на баланс біогенних речовин, надають можливість уточненого розрахунку кількості азоту та фосфору, що залишається в ґрунтах, не засвоюючись рослинами та не виходить за межі екосистем.

Слід зазначити, що запропоновані моніторингові дослідження є менш праце- й матеріально витратними, ніж класичні методи моніторингових спостережень за забрудненням ґрунтів, тому їх застосування значно полегшує моніторинг за забрудненням азотом та фосфором не тільки сільськогосподарських угідь, а й земель іншого типу природокористування. Також, використана методика надає результати уточнених обсягів акумуляції азоту та фосфору у ґрунтах та вказує на джерела їх надходження, і, як наслідок, виявляється можливим відслідковувати внесення біогенних елементів до екосистем задля зменшення навантаження на навколишнє середовище.

Література

1. Геоінформаційні технології в екології : Навчальний посібник / Пітак І.В., Негадайлов А.А., Масікевич Ю.Г., Пляцук Л.Д., Шапорев В.П., Моїсєєв В.Ф. Чернівці, 2012. 273 с.

В.Ю. Омелянова, Ю.С. Котовська
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»,
viktoria_omelianova@ukr.net, kotovskajuliana@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ЗОНУВАННЯ В ЛАНДШАФТНОМУ ДИЗАЙНІ

Озеленення сучасного міста, утримання існуючих зелених зон та створення нових є однією з першочергових задач містобудування. Довговічні древні насадження відіграють низку важливих функцій: санітарно-гігієнічну, господарсько-економічну, естетичну тощо [1].

Створення нових зелених насаджень та реконструкція існуючих має базуватись на глибокому пізнанні еколого-біологічних особливостей рослин, що використовуються в озелененні [2]. Для ефективного використання простору, максимального використання еколого-біологічних властивостей рослин та досягнення максимального декоративного оформлення ділянок застосовують принцип зонування території.

При застосуванні принципу зонування на невеликій ділянці територія здається більше, особливо якщо використовується кілька зон. При розбивці присадибної ділянки на функціональні зони, об'єкт стає охайним і компактним завдяки чітким кордонів.

В залежності від рельєфу (пагорб або низина), освітленості (тінь, півтінь, сонячне місце), ідей господаря, а також рослин невеликі ділянки можуть бути розділені функціонально. Так, в одному кінці саду можна розбити невеликий сад каменів для усамітнення і медитації, а в протилежному – зробити зону для прийому гостей.

Підкреслити функціональність кожної зони необхідно характерними елементами: комплектом меблів для відпочинку, дитячою гіркою в ігровій зоні або затишній лавою в романтичному куточку. За допомогою живих бордюрів, доріжок та живоплотів проводиться розмежування зон.

У створенні «живих» меж можна використовувати кольори та відтінки рослин, які б підкреслили функціональність зони: маленький ставок можна виділити глибокими зеленими, а спортивний майданчик яскравими квітами.

При застосуванні прийомів зонування необхідно пам'ятати, що протягом усього року ділянка змінюється, і зони не повинні виділятися із загального ландшафту.

На першому етапі при підборі рослин враховують бажання членів сім'ї мати ті чи інші види рослин, а також враховувати домашніх улюбленців (котів, собак) Потім визначаються біологічні властивості рослин: кліматичний район, ґрунтові умови, ставлення до вологості повітря, інсоляція, швидкість росту.

При підборі рослинних зон плодкових і декоративних рослин враховуються їх архітектурно-художні властивості: висота, габітус, структура кори та забарвлення листя. Ландшафтні композиції формуються за принципом контрасту або нюансу.

При створенні проекту озеленення присадибної ділянки найчастіше застосовуються такі угруповання дерев'янистих рослин: ландшафтні групи, солітери, алейні посадки, живоплоти, вертикальне озеленення, квіткові композиції.

В залежності від розташування ділянки (окремої зони) створення ландшафтної групи бажано акцентувати на вічнозелені рослини, які мають великий спектр гами кольорів та різноманітність форм крони. Наприклад, такі рослини, як кипарис арізонський, ялівці звичайний, козацький, середній та ялина європейська мають забарвлення хвої від темно-зеленого до лазурного, а форма крони може бути ґрунтопокривною, сланцевою, кулеподібною, колоноподібною, трапецеподібною, подушкоподібною тощо [3].

Для створення клумби з хвойниками виключно придатні тільки карликові і повільнозростаючі хвойні рослини, які саджають на тлі ґрунтопокривних рослин. Головною її перевагою є вічнозелений вигляд у будь-яку пору року. Прикладом такої клумби може бути карликові ялини, низькорослі ялиці та сланкі ялівці. Посеред маленьких хвойників доречно буде викласти декоративні камені, а між ними пустити так званий сухий «струмок» з гальки або щебеню синього кольору

Доречним акцентом квітника можуть стати високодекоративні гарноквітучі рослини такі як гортензії і деревовидні півонії. Такі рослини цілком можуть виступати солітерами і здатні скласти повноцінний квітник, займаючи при цьому обмежений простір. Декоративні кущі дають можливість створювати квітники в сильно затінених місцях. Наприклад, можна висадити розкішний кущ бересклету (який набуває незвичайного забарвлення восени), підбивши його кущем магонії падуболистой.

Література

1. Дементьєва О.І., Бойко Т.О., Омелянова В.Ю. Особливості озеленення об'єктів спеціального призначення на прикладі меморіального комплексу загиблим воїнам. *Таврійський науковий вісник*. Вип. 107. Херсон, 2019.
2. Бойко Т.О., Котовська Ю.С., Дементьєва О.І. Виткі рослини в озелененні міста Херсона. Інтродукція рослин: сучасний стан, проблеми та перспективи: Матеріали міжнародної наукової конференції (Харків, 14–17 травня 2019). Харків: Колегіум, 2019. С. 375–380.

3. Котовська Ю. С., Омелянова В. Ю. Використання реліктових рослин для озеленення територій. «Наукові читання імені В. М. Виноградова»: II-га Всеукраїнська науково-практична конференція. 21-22 травня 2020 року. Херсон: 2020. 36-38 с.

Н.С. Палеха, Л.К. Тичина
Поліський національний університет (м. Житомир)
kaf-zag-lis09@ukr.net

ДОСВІД СТВОРЕННЯ КУЛЬТУР СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ ДП «КОРОСТЕНСЬКИЙ ЛІСГОСП АПК» ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Об'єктами нашого дослідження були використані культури сосни звичайної та сосново-дубові насадження різного віку, дослідження проводили в лісових культурах до переводу їх у лісовкрити площу та насадження до формування деревостану. Ділянки лісових культур для дослідження підбиралися в суборових і сугрудових умовах, де головною лісоутворюючою породою є сосна звичайна а також сосна звичайна з домішкою листяних порід дуба звичайного і берези повислої [1; 5].

До основних екологічних факторів росту та розвитку деревостанів відносять: ґрунтово-кліматичні умови, світло, тепло, фізико-хімічні властивості ґрунтів, їх зволоження та біотична взаємодія в біоценозах [1; 4].

Головними факторами при створенні культур сосни звичайної є вибір способу створення (посіву чи садіння), підбору і схем змішування деревних порід із врахуванням їх міжвидових взаємовідносин, різних способів підготовки ґрунту під посадку лісових культур та доглядів за ними, вплив різної початкової густоти культур на ріст і продуктивність сосни звичайної та санітарного стану [2-3].

На території ДП «Коростенський лісгосп АПК» сосна звичайна є основною деревною породою, яку висаджують більше як 75 % площі лісокультурного фонду, де сосна звичайна є головною породою в чистих змішаних насадженнях. В лісгоспі лише на дуже бідних та сухих ґрунтах вирощують чисті соснові культури. Чисті культури дуба звичайного створюють на незначних ділянках, які використовують для штучного лісовідновлення. Лісові культури із берези, ялини, модрина, вільхи чорної та інших деревних порід вирощують на незначних площах.

Досвід показав, що кращі результати дає поєднання світлолюбних порід з тіневитривалими, з глибокою стрижневою та поверхневою мичкуватою кореневою системами, з різною вимогливістю до родючості ґрунту. Змішування порід рядами і в рядах дає позитивні результати при комбінуванні швидкоростучих, світлолюбних порід з повільно ростучими породами, а кулісне – при негативному взаємовпливі порід, наприклад, при нахльостуванні сосни березою. Для повного усунення такого впливу висаджують між ними ряд чагарників або невимогливу супутню породу [2; 4].

В останні роки в ДП «Корестенський лісгосп АПК» створюють соснові культури з шириною міжрядь 1,5–2,0 м в умовах борів та 2,5–3 м в умовах суборів з кроком посадки в ряду через 0,5–0,75 м з одночасним вводом в міжряддя по одному ряду ущільнювачів із середнім строком вирощування до 10 років. Ряд ущільнювачів потім вирубують, заготовляють із них тонкомірну деревину для потреб народного господарства. Утворені міжряддя шириною до 3,0 м використовують для проходу трельованої та другої заготівельної техніки, в них складають деревину при проведенні рубок догляду [1-2].

У підприємстві накопичений великий досвід вирощування культур сосни звичайної і дуба звичайного різної густоти. Так в лісництві в свіжих суборах створені культури сосни звичайної з розміщенням садивних місць в рядах через 0,5 м, між рядами через 2,0–2,5 м, де зімкнутість культур настає через 5–7 років. Обстеження показало, що в рідких випадках культури сосни звичайної зникаються через 5-6 років при умові високої агротехніки їх створення.

Самим поширеним способом підготовки ґрунту в свіжих і вологих типах лісорослинних умов – проведення борозен плугом ПКЛ-70 з наступним поверненням на дно борозни верхнього шару ґрунту дисковим культиватором КЛБ-1,7 або другими дисковими знаряддями, яке досягається шляхом 2-3 кратного проходу агрегату по борозні [2].

При підготовці ґрунту під лісові культури вносять мінеральні добрива, які дають у всіх випадках позитивний ефект. Досліди показали, що мінеральні добрива слід вносити на ділянках, які забезпечені систематичними і інтенсивними агротехнічними доглядами, їх вносять в ґрунт в період нарізання борозен або за дві неділі до посадки лісу.

Література

1. Гордієнко М.І., Гузь М.М., Дебринюк Ю.М., Маурер В.М. Лісові культури. Львів: Камула, 2005. 608 с.
2. Дебринюк Ю.М. Лісові культури. Методи і способи їх створення у типах лісу західного регіону України. К.: ІСДОУ, 1994. 168 с.

3. Новосельцева А.И., Родин А.Ф. Справочник по лесным культурам. М.: Лесн. пром-сть, 1984. 312 с.
4. Редько Г.И., Родин А.Р., Трещевский И.В. Лесные культуры. М.: Агропромиздат, 1985. 400 с.
5. Типи лісових культур за лісорослинними зонами (Полісся та Лісостеп, Степ, Карпати, Крим). К.: Українське державне проектне лісовпорядне виробниче об'єднання, 2010. 63 с.

С.П. Панкєєв

ДВНЗ «Херсонський державний аграрно-економічний університет»

sergeystarik1977@ukr.net

ЕКОЛОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ЕЛІТНОЇ ЯЛОВИЧИНИ

Однією із глобальних проблем як у світі, так і в нашій країні зокрема є забруднення навколишнього природного середовища. Промислові та сільськогосподарські підприємства мають значний вплив на стан довкілля. Аграрії освоїли інтенсивні технології виробництва, що призвело до збільшення використання хімічних добрив, засобів захисту рослин, антибіотиків та ін. речовин. Результати господарювання призвели до незворотних процесів, які зумовлюють екологічну кризу. Дана проблема є комплексною за підходами у її вирішенні. Один з таких шляхів – запровадження екологічно чистих виробництв. З 90-х років в Україні спостерігається зародження виробництва та стрімке поширення споживання органічних продуктів харчування. Органічні продукти є особливо корисними для дітей, завдяки мінімізації впливу на здоров'я хімічних та токсичних речовин. Вітчизняні споживачі зацікавлені в екологічно чистих овочах, фруктах та продуктах м'ясо-молочної групи [1].

Щороку ми вирощуємо і з'їдаємо 65 мільярдів тварин – це дев'ять тварин на кожну людину на Землі, що не може не впливати на нашу планету. Так яке м'ясо варто їсти, щоб бути екологічно раціональним хижак? Що краще купити: яловичину чи курятину, домашню чи фабричну? Відповіді далеко не очевидні.

Споживання м'яса має свою ціну. Майже третина вільної від льоду суші віддана на потреби тваринництва. Приблизно 30 % вирощуваних нами культур йде на корм для тварин. За даними останніх доповідей Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН, тваринництво відповідальне за 14,5% викидів парникових газів антропогенного

походження – стільки ж викидають всі світові автомобілі, літаки, кораблі та потяги.

Якщо цього не достатньо, за прогнозами, споживання м'яса подвоїться протягом наступних 40 років – в міру того, як люди всього світу ставатимуть багатшими. Як світ із цим впорається?

Тому, досить актуальним стає питання виробництва екологічної яловичини, як корисного та здорового продукту.

Степова зона України – зона ризикованого землеробства з високою розораністю ґрунтів (до 98%), відсутністю природних та культурних пасовищ, що веде до втрати природної родючості ґрунтів, зменшення врожаїв сільськогосподарських культур та необхідністю використовувати високі дози мінеральних добрив, особливо азотних.

Реалізація проекту спрямована на відновлення та підтримку оптимального стану екосистем на соціальному, екологічному та економічному рівнях шляхом створення культурних пасовищ і випасання на них худоби протягом 280-330 днів на рік. Пасовищна технологія утримання худоби зумовить підвищення природної родючості ґрунтів за рахунок органічних добрив (екскременти тварин), залуження розораних територій та відновлення природних біогеоценозів.

Саме пасовищне утримання худоби є найбільш ефективним засобом відновлення та збереження природних біоценозів та отримання високої продуктивності тварин. Пасовищна технологія утримання тварин – один з основних елементів органічного агровиробництва при отриманні тваринницької продукції, що є однією з основних вимог при вступі до СОТ і відповідності технологій та продукції стандартам СОТ.

Для реалізації проекту немає необхідності будувати капітальні очисні споруди, оскільки 8-10 місяців тварини знаходяться на пасовищах, решту часу – на вигульно-кормових майданчиках. При вигоні тварин на пасовища гній з загонів вигортається і кагатується для біологічного обеззаражування. Через 4,5-6 міс. він використовується як органічне добриво [3].

Таким чином, при розведенні та утриманні м'ясної худоби не виявлено негативного впливу на оточуюче природне середовище.

Виконання інноваційного-проекту забезпечить екологічну безпеку людей, тварин, тваринницьких ферм, скотопрогонів, місць водопою, забезпечить відновлення родючості ґрунтів та агробіоценозів, створить об'єктивні умови для впровадження органічного агровиробництва і отримання екологічно чистої яловичини, яка відповідає стандартам СОТ.

Яловичина – незамінний і унікальний продукт, який має важливу роль у формуванні повноцінного раціону харчування населення завдяки найефективнішому перетворенню грубих і пасовищних кормів на високоякісний білок. «Мармурове» яловиче м'ясо – один із найкращих

делікатесів у світі. А все через те, що внутрішній жир накопичується рівномірно тоненькими прошарками між м'язовою тканиною. Завдяки цьому м'ясо неймовірно ніжне та соковите на смак, а на вигляд – як камінь мармур. Сучасні дослідження також показують, що мармурове м'ясо має переваги перед звичайною яловичиною за вмістом азотистих екстрактивних речовин, пантотенової кислоти, біотину. Ці речовини посилюють секреторну функцію травного тракту й сприяють кращому засвоюванню продуктів. У мармуровому м'ясі міститься в легкозасвійній формі залізо, а також сполучення, що перешкоджають утворенню холестерину [2].

Існує декілька причин відмовитись від м'яса, яєць і молочних продуктів. Для початку, етичний аргумент: тварини, народжені у тваринницькій галузі, часто проводять все своє життя в переповнених загонах і стають жертвами каліцтв та інших форм жорстокого поводження до того, як їх нарешті заб'ють. Існує також аргумент людського здоров'я: відмова від м'яса – особливо яловичини – може допомогти знизити споживання холестерину.

Однак питання має ще й екологічний бік. Дослідники підраховали, що тваринництво продукує одну п'яту всіх світових викидів парникових газів. Воно також забирає воду і землю для вирощування кормових культур, необхідних для розведення тварин.

Хоча повна відмова від м'яса може бути кращим вибором для планети, багато людей не готові на це піти. Деякі ж, навпаки, обмежують кількість м'яса і тваринних продуктів у своїй дієті споживаючи, наприклад, тільки м'ясо птиці або тільки яйця і молочні продукти.

Перехід до вільної від продуктів тваринництва дієти – найкращий для планети варіант, проста відмова від яловичини стане ефективним компромісом для тих, хто хоче зменшити свій вплив на навколишнє середовище, не жертвуючи radoщами поїдання м'яса тварин.

Ми можемо вибрати, яких тварин нам їсти. Не всі тварини утворюють м'ясо однаково. Завдяки методиці під назвою «Аналіз життєвого циклу», вчені змогли розрахувати вплив на навколишнє середовище виробництва різних видів м'яса (цифри варіюються залежно від систем ведення господарства, але в цілому вони вірні для м'яса, яке можна купити в супермаркетах).

Тому, якщо ви турбуєтесь про свій вуглецевий слід, набагато краще їсти курятину, ніж яловичину (особливо враховуючи, що яловичина потребує вдсятеро більше ресурсів, ніж інші види м'яса). Втім, багато екологів вважають аргумент вуглецевого сліду занадто вузьким. Він може допомогти знайти найбільш енергоефективний спосіб виробництва м'яса, але не кращий спосіб використання земель та інших ресурсів.

Література

1. Чи можливе екологічне споживання м'яса? Екологія життя. Електронний ресурс. 2015.
2. Вирощування яловичини потребує вдсятеро більше ресурсів, ніж птахівництво, розведення молочної худоби чи свиней. // AGRO TIMES // Джерело: The Ukrainian Farmer. 2015.
3. Елітна яловичина // AGRO TIMES// Джерело: The Ukrainian Farmer. 2017.

С.П. Панкєєв

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрно-економічний університет»
sergeystarik1977@ukr.net*

ІННОВАЦІЙНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ДЕЛІКАТЕСІВ

Фахівці в області харчування стверджують, що в даний час більше значення має якість жиру, який ми споживаємо, ніж його кількість. Саме це впливає на нашу судинну систему. Жирні кислоти, які містить хамон, в основному олеїнові, особливо, якщо мова йде про іберійський хамон. Тому його споживання допомагає знизити ризик серцево-судинних захворювань і рекомендується навіть для діабетиків.

Наше здоров'я є правдивим відображенням того, що ми їмо. Жири нашого організму, включаючи жири в крові, можуть бути кращими або гіршими залежно від нашого харчування. «Від м'яса, яке ми їмо, залежить тип нашого жиру», – стверджує лікар Рамон Кава Лопес, професор технології продуктів харчування ветеринарного факультету Університету Естремадури. Основним прикладом жирного продукту в середземноморському раціоні є свинина, яку протягом багатьох років ганили саме за цю характеристику [2].

Тип жирних кислот, які дає хамон нашому організму, залежить великою мірою від харчування, яке отримувала свиня. Тому поживна якість хамону з іберійської свині відрізняється від якості хамону, виготовленого з білої свині. Хамон з іберійських свиней, які росли на вигонах (на волі на пасовищі) і харчувалися виключно жолудями, містить 58,6 % олеїнової кислоти – найважливішої з мононенасичених жирних кислот. Хамон з білих свиней містить 42,8 % цієї кислоти, а хамон з іберійських свиней ресебо (відгодованих спеціальним фуражем) містить 53,2 % олеїнової кислоти.

Доктор Мараньєс каже, що «рекомендується вживати 100 г хамону три рази на тиждень». Якщо вживати його в таких кількостях, не

змішуючи ні з алкоголем, ні з хлібом, то набрати вагу неможливо. Хоча лікар підкреслює, що «Хамон треба вживати в якості другої страви, замінюючи їх м'ясом», а не додаючи його до тієї кількості продуктів, яку ви зазвичай вживаєте.

Хамон не містить надмірної кількості калорій. У порівнянні з кількістю вуглеводів, що містяться в пасті або овочах, які оброблені в меншій мірі, в хамоні більше калорій, але його жир і його протеїни засвоюються повільніше, тому людина менше товстішає.

В будь-якому продовольчому магазині або барі Іспанії можна побачити хамон: цілі в'ялені свинячі окости, підвішені до стелі, або заправлені в спеціальні значні верстати для тонкої нарізки м'яса – хамонери. Хамон буває двох видів – хамон іберіко, тобто окіст з Іберії, іноді званий пату негра, чорний окіст і хамон серрано, гірський хамон. Обидва види сиров'яленого окосту розрізняються способом приготування, породами свиней, їх різним відгодівлею. Зовнішнє відміну хамон – в кольорі копита окосту: у іберіко воно чорне, у серрано – біле [1].

Більш дорогий сорт хамона – іберійський, свиней для такого виду окосту відгодовують тільки жолудями, і ціна за кілограм готового продукту часто доходить до двохсот євро, саме цей хамон постачають до столу короля Іспанії. Рецепт справжнього хамона міг народитися тільки в унікальній екосистемі цієї європейської країни, де в гаях коркових дубів багато жирних жолудів, багатих олеиновими кислотами. Щоб свині не псували коріння віковичних дубів, їм роблять «пірсинг», проколюють п'ятачки, при цьому риття землі стає скрутним.

Хамон буває двох основних видів: хамон серрано (ісп. *jamón serrano*, «гірський хамон») і, як правило, дорожчий – хамон іберіко (ісп. *jamón ibérico*, який ще називають «*pata negra*» – «чорна нога»). Вони різняться способом і тривалістю приготування. Та найсуттєвіша відміна між хамоном серрано та хамоном іберіко – порода свиней і їх дієта. Ззовні їх можна відрізнити за кольором копитця: у серрано – біле, у іберіко – чорне. Свиней, з яких виготовляють найдорожчі сорти іберіко, наприклад *Bellota*, відгодовують винятково жолудями. Через це ціна може досягати двохсот євро за кілограм.

- Серрано – відмінна ознака: біла свиня, хамон має біле копито.
- *Curado* – витриманий 7 місяців.
- *Reserva* – витриманий 9 місяців.
- *Vodega* – витриманий 12 місяців.
- Іберіко – відмінна ознака: чорна свиня, хамон має чорне копито.
- *Recebo* – виготовляють із свиней, відгодованих фуражем та жолудями.

– Bellota – виготовляють із свиней, відгодованих повністю жолудевою дієтою.

Хамоном зазвичай називають продукт, який готують із задньої ноги свині, тобто – стегна. З передньої ноги, або лопатки, виготовляють «палети».

Свиняче стегно засипають великою кількістю солі, щоб прискорити процес зневоднення. Час соління залежить від ваги ноги і кліматичних умов певної області, але в середньому він становить один день на кілограм маси.

Процес сушіння займає від 6 до 36 місяців. Сушіння зазвичай починають взимку або ранньої весни, щоб скористатися повільним та поступовим збільшенням температури аж до пізнього літа.

Восени хамон зносять на нижчі поверхи приміщення, де він перебуває протягом 9-12 місяців при температурі 8-10 °С. Тут починається процес в'ялення: під впливом мікрофлори м'ясо набуває характерної структури, смаку та аромату.

1. Дозрівання. Після сушіння продукт переносять в льох, де класифікують за вагою і якістю. На підставі цієї класифікації визначається час, необхідний для дозрівання кожної ноги, після чого вони залишаються дозрівати, як і раніше в підвішеному стані. На цьому етапі завдяки мікроклімату погребів «ноги» набувають свій унікальний смак і аромат.

2. Проба – це остання перевірка: тонкою довгою голкою (зробленою з кістки корови чи коня) експерти роблять два або три отвори в хамоні, щоб відчути аромат, який розповість їм про завершення стадії в'ялення.

Вживають хамон різаним на дуже тонкі скибочки. Нарізка хамона – особливе мистецтво, яким займається навчений фахівець – хамонеро, який використовує спеціальний інструмент. Підставка, на якій встановлюється хамон для різання, називається хамонера. Заклад, де подають хамон, називається хамонерія.

Зберігати готовий хамон потрібно при нормальній кімнатній температурі, не в холодильнику. Оптимальна температура споживання 20 градусів, при ній всі аромати і смаки розкриваються в повній мірі. Відрізати потрібно рівно стільки, щоб відразу з'їсти, після чого краще прикрити зріз шаром жиру – від висихання. Хамон виготовляють на всій території Іспанії за винятком узбережжя. Як і в іспанських вин, у хамона існує свій *Denominación de Origen*, своєрідний «знак якості», який гарантує, що вироблений в певній провінції і з дотриманням незмінних місцевих стандартів (у кожній провінції вони свої). Міністерство сільського господарства Іспанії виділяє такі DOP:

- Cecina de León («Сесіна де Леон»)
- Dehesa de Extremadura («Діеса де Екстремадура»)

- Guijuelo («Гіхуело»)
- Jamón de Huelva («Хамон де Уельва»)
- Jamón de Teruel («Хамон де Теруель»)
- Jamón de Trevélez («Хамон де Тревелес»)

Крім чудового смаку, хамон також цінний своїми поживними властивостями. Це виключно натуральний, корисний і вельми ситний продукт: невеликої його кількості достатньо, щоб досхочу наїстися. Саме тому він часто використовується як складова раціону здорового харчування.

Література

1. Особливості іспанської кухні. Іспанський хамон. Електроний ресурс. – [Режим доступу]. <https://mytastytrip.com/uk/discover-food/cuisine-spain>
2. Хамон – національний делікатес Іспанії. Електроний ресурс. – [Режим доступу]. <https://troubleshootermajorca.com/hamon-naczialnyj-delikates-ispunii/>

Н.С. Папакіна

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
parakinans@ukr.net*

ЕФЕКТИВНІ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ВІВЧАРСТВА

Традиційно від овець отримують вовну, м'ясо, овчини та молоко. Найбільшим попитом, зараз користується саме м'ясна продуктивність. Вівці здатні ефективно використовувати рослинні корми, навіть при випасанні по стерні, та надавати прирости живої маси на рівні 0,250...0,350 г за добу. До основних факторів м'ясної продуктивності відносяться порода, стать та вік тварин, дотримання технології.

За традиційної технології відгодівлю та нагул овець провадять із застосуванням наступних кроків:

1. На відгодівлю або нагул ставлять молодняк після відлучення. Відлучення може відбуватися у віці 4,5 місяців, або у більш ранньому віці – 2,0 місяці, за умови доброго розвитку та наявності заміників цільного молока. Нагул може тривати весь пасовищний період, тварин можливо утримувати цілодобова на пасовищах, що зменшує витрати. При використанні спеціалізованих м'ясних порід потенційно можна отримувати м'ясні туші високої якості.

2. На нагул ставлять вибракуваних маток і валахів, формуючи з них отари. За час нагулу дорослих овець можливо отримати 15-20 %

приросту. Ягнята до відбиття досягають більше 50% ваги дорослих маток, а до 7-8-місячного віку – 40 кг і вище, курдючні ягнята і ягнята скоростиглих порід важать до відбиття 35–40 кг, до 6-8-місячного віку – 45–55 кг.

3. Для прискорення нагулу слід давати вівцям по 200-400 г концентратів. Бажано чергувати випасання овець з відпочинком, ділянки з якісним травостоєм залишати для стравлювання перед відпочинком.

4. Рекомендується регулярно напувати овець водою: при випасанні на сухих пасовищах не менш ніж 2 рази на добу, в більш прохолодні дні, а також на зелених соковитих пасовищах один раз.

5. Для відгодівлі у стійловий період рекомендується використовувати кукурудзяний силос, сіно, концентрати.

6. Для підвищення економічної ефективності та при використанні скоростиглих та спеціалізованих порід можливо провадити осіннє ягніння.

Незалежно від обраної технології визначаючим фактором залишається саме генетична здатність тварин до швидкого нарощування живої маси – тобто породність молодняка.

Тривалість інтенсивної відгодівлі, розрахованого на отримання середньодобового приросту живої маси 200–250 г, становить 2 місяці, після якого ягнята у віці 5-6 місяців можуть бути реалізовані на м'ясо з живою масою 35–40 кг. У господарському плані більш доцільним слід вважати помірно-інтенсивний відгодівлю протягом 3-4 місяців з середньодобовим приростом 120–150 г, що забезпечує реалізацію 7-8-місячних ягнят з живою масою 35–45 кг.

Більш тривалий відгодівлю ягнят скоростиглих тонкорунних і довгошерстих кросбредних порід дозволяє настригти по 1–1,5 кг пояркової вовни з довжиною штапеля не коротші 5,0 см і отримати через 3-4 місяці хутряну овчину з висотою волоса не менше 3-5 см.

*М.В. Петльований, К.С. Сай
НТУ «Дніпровська політехніка»,
petlyovanyi1986@gmail.com*

РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ШАХТНОГО МЕТАНУ ПРИ РОЗРОБЦІ ВУГІЛЬНИХ РОДОВИЩ

Вугільна галузь в Україні є стратегічно важливою для розвитку енергетичного сектора, адже спалювання видобутого з надр кам'яного вугілля на теплових електростанціях дозволяє генерувати 37 % від всієї

електричної енергії [1-2]. Розробка вугільних родовищ в Україні супроводжується виділенням невід'ємної складової вугільних пластів (майже 70 %) – шахтного газу-метану, що ускладнює ведення гірничих робіт та спонукає до створення способів боротьби з ним – спорудження підземних або поверхневих дегазаційних систем.

В умовах більшості вугільних шахт, значні обсяги шахтного газу-метану виділяються в атмосферу через дані вентиляційні та дегазаційні системи. В деяких випадках завдяки будівництву когенераційних станцій для генерації електричної та теплової енергії на шахтах, а також встановленню факельних установок вдається на 20 % знизити викиди метану в атмосферу. Значні обсяги викидів призводять до нераціональних щорічних втрат цінного енергоносія та забруднення атмосферного повітря, крім того шахти сплачують податок за нанесення шкоди навколишньому середовищу.

Важливим вуглевидобувним регіоном країни є Західний Донбас (60 % вуглевидобутку), де функціонують 10 шахт компанії ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля». Шахти є газовими – від другої категорії до свержкатегорійної. Прогнозні запаси метану сягають 10 млрд. м³, а щорічно шахтними системами дегазації та вентиляції виділяється 100-120 млн. м³ газу, що завдає шкоди атмосферному повітрю та навколишньому природному середовищу [3].

Системи дегазації застосовуються на шахтах високої газонасності – «Західно-Донбаська», «Степова», «Ювілейна», «Тернівська», «Героїв Космосу». Слід зазначити, що концентрація метану у метаноповітряній суміші змінюється в широких межах – від 3,2 до 60,0 %, складаючи в середньому 30,0–40,0 % [4]. Отже, для підвищення вмісту метану у суміші необхідно передбачити комплекс технічних рішень з модернізації дегазаційних систем.

Застосування шахтного метану в якості заміни природного газу для забезпечення населення та промислових об'єктів стримується значними капітальними вкладеннями на будівництво магістральних трубопроводів та заходів з підвищення концентрації метану у метаноповітряній суміші до рівня природного газу. На основі сучасних світових тенденцій використання шахтного газу як енергоносія [5-6], перспективним та інноваційним напрямом утилізації метану може бути використання газогідратних технологій для переведення його з газового стану в кристалічний, вигляд якого наведено на рисунку 1.

При цьому, слід зазначити, що в 1 м³ газового гідрату міститься до 200 м³ газу, придатного до транспортування у спеціальних охолоджуючих мобільних установках. Проте, дане технологічне рішення потребує проведення комплексу нових наукових досліджень, а саме раціонально підібраних термобаричних умов гідратоутворення та особливостей розкладання газових гідратів [7-8].



Рисунок 1. Вигляд штучно створеного в лабораторії зразка газового гідрату

Вирішення проблем раціонального використання ресурсів метану вугільних шахт та зменшення його викидів у атмосферу шляхом застосування газогідратних технологій для вугледобувного регіону Західного Донбасу є вельми актуальним. Інфраструктура Західного Донбасу характеризується наявністю ряду промислових об'єктів та невеликих населених пунктів з середньою щільністю розташування. Відповідно, головними споживачами потенційно вилученого метану можуть бути як підприємства різної промислової спрямованості, так і населення міст та прилеглих селищ. В першому приближенні перспективним підприємством для впровадження газогідратних технологій з раціонального використання шахтного метану є шахта «Західно-Донбаська», розташована в околиці міста Тернівки та на якій на сьогодні застосовується система підземної дегазації.

Формування газових гідратів у технологічній схемі дегазації шахти є можливим після вакуум-насосної станції, де пропонується встановити вузол додаткового очищення метаноповітряної суміші, після чого очищений газ потрапляє до ємності мобільної рефрежераторної пересувної установки, що обладнана реактором гідратоутворення. При певних термобаричних умовах з можливим додаванням інтенсифікаторів та технологічної води відбувається формування газового гідрату в реакторі. У міру заповнення ємності мобільна установка транспортує монолітні газогідратні блоки від шахти до розподільчих станцій населених пунктів, де газогідратний блок підлягає дисоціації.

При наявності на шахті технологічних вузлів з очищення газу з'являється можливість з дегазаційної системи отримувати 10-15 тис. м³

очищеного метану на добу. Добовий об'єм забезпечення альтернативним газом цивільних та промислових будівель залежатиме від швидкості утворення газових гідратів та кількості мобільних установок-рефрежераторів, що здійснюватимуть виробничі рейси в системі «шахта–населений пункт».

Таким чином, впровадження газогідратних технологій в умовах діючих вугільних шахт дозволить отримати ряд суттєвих покращень, а саме:

– забезпечити населення близько розташованих до вугільних шахт населених пунктів альтернативним більш дешевим газом для опалення цивільних або промислових будівель;

– забезпечити альтернативним газом мало- або негазифіковані селища, близько розташовані до вугільних шахт;

– підвищити рівень утилізації метану вугільних шахт на 85-90% та знизити його викиди в атмосферне повітря;

– створити додаткові робочі місця на вугільних шахтах для обслуговування комплексу гідратоутворення.

Література

1. *Державна статистика України. Статистична інформація. Енергетика.* URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
2. Гріньов В.Г., Хорольський А.О., Каліущенко О.П. (2019). Розроблення екологічних сценаріїв ефективного освоєння цінних родовищ корисних копалин. *Мінеральні Ресурси України*, (2), 46-50. URL: <https://doi.org/10.31996/mru.2019.2.46-50>.
3. *Мінеральні ресурси України.* (2018). Київ, Україна: ДНВП «Державний інформаційний геологічний фонд України», 270 с.
4. Коровяка Е.А., Манукян Э.С., Василенко Е.А. (2011). Перспективы извлечения шахтного метана и его утилизация в условиях шахты «Западно-Донбасская» ОАО «Павлоградуголь». *Научный Вестник НГУ*, (4), 39–44.
5. Goyal, A., Stagner, J., & Ting, D. (2016). Gas hydrate potential and development for methane storage. *Methane and Hydrogen for Energy Storage*, 137–153. URL: https://doi:10.1049/pbpo101e_ch8
6. Sai, K., Malanchuk, Z., Petlovanyi, M., Saik, P., & Lozynskyi, V. (2019). Research of thermodynamic conditions for gas hydrates formation from methane in the coal mines. *Solid State Phenomena*, (291), 155-172. URL: <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/SSP.291.155>
7. Sai, K., Petlovanyi, M., & Prokopenko, K. (2019). Kinetic features of the dissociation process of gas hydrate deposits. In *XV International Scientific and Practical Conference «International Trends in Science and Technology»*, 10–16.
8. Sai, K., & Ganushevych, K. (2014). Utilization of mine methane and their transportation in gas hydrates state. *Mining of Mineral Deposits*, 8(3), 299–307. URL: <https://doi:10.15407/mining08.03.299>

М.Й. Піковський, О.В. Колесніченко
Національний університет біоресурсів
і природокористування України
mprimir@ukr.net

ВИДОВИЙ СКЛАД МІКРОМІЦЕТІВ-ПАРАЗИТІВ РОСЛИН ТРОЯНД

Хвороби квітникових рослин є одним з факторів, що негативно впливає на їх декоративні властивості та продуктивність [2; 4]. Це стосується й троянд, специфіка котрих полягає у вирощуванні протягом багатьох років на одному місці, що призводить до накопичення великої кількості інфекційного матеріалу фітопатогенних мікроорганізмів. Серед останніх на трояндах паразитують різні гриби, бактерії, віруси та нематоди [5]. Епіфітотії хвороб можуть наносити шкоду під час поточного вегетаційного періоду, що виражається в безпосередньому ураженні листкового апарату, бутонів, квіток, пагонів та кореневої системи. Це призводить до пригнічення розвитку рослин і погіршення їх декоративних властивостей. Водночас, негативна дія хвороб відображається і в наступні роки, що обумовлено зниженням зимостійкості рослин, погіршенням або втраті якості посадкового матеріалу та продуктивності.

В умовах Південно-Західного Причорномор'я України виявлено такі захворювання троянд, як борошниста роса (збудник *Sphaeroteca pannosa* Lev.), іржа (зб. *Phragmidium disciflorum* James) та чорна плямистість (зб. *Massorina rosae* Died.). Найпоширенішою за цих умов була борошниста роса, найменше – чорна плямистість [3].

Фітопатологічний аналіз деревно-чагарникових рослин на південному сході України, засвідчив, що на рослинах *Rosa x hybrida* hort. переважали гриби *Sphaerotheca pannosa* var. *rosae* та *Marssonina rosae* [1].

Тому, важливою умовою успішного культивування троянд є знання видового складу збудників хвороб, що в перспективі дозволяє точно діагностувати патології та правильно застосовувати заходи щодо їх контролю й обмеження шкідливості.

У результаті багаторічних обстежень рослин троянд в умовах Київського територіального центру Національного університету біоресурсів і природокористування України виявлено паразитування на рослинах наступних мікроміцетів: *Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Fr. Lev. var. *rosae* Woron., *Diplocarpon rosae* F.A. Wolf, *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetz., *Coniothyrium wernsdorffiae* Laub., *Leptosphaeria coniothyrium* (Fuckel.) Sacc., *Phragmidium distiflorum* (Tode) James,

Pestalotia rosae West., *Fusarium oxysporum* Schl., *Phyllosticta* spp., *Pestalotia* spp., *Nectria* spp., *Cladosporium* spp., *Alternaria* spp.

Sph. pannosa var. *rosae* паразитував на листках, бутонах, пелюстках та однорічному прирості троянд, спричинюючи борошнисту росу. Гриб *D. rosae* викликав чорну плямистість листя. Збудник сірої гнилі – *B. fuckeliana* часто траплявся на квітках під час їх масового цвітіння. Також гриб паразитував на бутонах, листках і пагонах троянд. Гриб *C. wernsdorffiae* спричинював інфекційний опік стебел. *L. coniothyrium* зумовлював появу на корі пагонів дрібних блідо-коричневих плям, які пізніше збільшувалися у розмірах і набували темно-коричневого кольору. Надалі утворювалися виразки, кора висихала та тріскалася. Паразитування збудника іржі – гриба *P. distiflorum* спостерігалось на листках троянд. Рідше уражувалися пагони, гілки, бутони та квітколожа. Гриб *P. rosae* у наших дослідженнях уражував стебла троянд, викликаючи їх всихання. *F. oxysporum* викликав в'янення і засихання рослин. *Phyllosticta* spp. – зумовлював плямистість листя. *Pestalotia* spp. паразитував на пагонах троянд у відкритому ґрунті. Симптоми хвороби характеризувалися появою на корі сірувато-бурих некротичних плям. Станом на весняний період такі панони всихали. На їх поверхні формувалася велика кількість чорних подушечок, що склалися із спорношення патогену. Гриби *Nectria* spp., *Cladosporium* spp. та *Alternaria* spp., колонізуючи ділянки стебел, уражених іншими мікроміцетами, посилювали процес їх всихання.

Наші дослідження засвідчили, що ступінь ураження рослин троянд фітопатогеними грибами залежить від сортових особливостей, гідротермічного режиму та наявності інфекційного матеріалу. Саме ці фактори поряд з іншими обумовлювали поширення патогенів, а також інтенсивність розвитку спричинених ними мікозів.

Найбільшою частотою трапляння характеризувалися мікроміцети *Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Fr. Lev. var. *rosae* Woron., *Diplocarpon rosae* F.A. Wolf, *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetz. та *Phragmidium distiflorum* (Tode) James, які викликають відповідно – борошнисту росу, чорну плямистість, сіру гниль та іржу троянд. Саме проти цих патологій доцільно планувати комплекс превентивних і терапевтичних заходів.

Література

1. Бондаренко-Борисова И.В. Заболевания розы садовой гибридной (*Rosa x hybrida hort.*) в коллекции Донецкого ботанического сада НАН Украины и методы их контроля. *Промышленная ботаника*. 2008. Вып. 8. С. 240–249.

2. Кирик М.М., Шевчук В.К., Піковський М.Й., Яколюда С.М., Азаїкі С.С. Хвороби квіткових і декоративних рослин. 2019. Київ: Фенікс. 328 с.
3. Ніколаєва Н., Петрушенко В., Єрмолаєва О. Збалансоване живлення троянд за умов Північно-Західного Причорномор'я як засіб оптимізації стійкості до хвороб. *Вісник Львів. ун-ту. Серія біологічна*. 2004. Вип. 36. С. 273–278.
4. Піковський М.Й., Патица Т.І., Колесніченко О.В., Мілантьєва Т.С., Патица М.В. Вплив збудника сірої гнилі *Botrytis cinerea* Pers. на фотосинтетичний апарат рослин пеларгонії зональної. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 113. С. 114–120. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.113.16>
5. Horst R.K., Cloyd R.A. Compendium of Rose Diseases and Pests. Second Edition. APS Press – The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota. USA. 2007. 83 p.

М.Й. Піковський, Л.В. Хархан, В.В. Бородай

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
mprimir@ukr.net, kharhan313@gmail.com, veraboro@gmail.com*

Л.А. Сафронова

*Інститут мікробіології і вірусології імені Д.К. Заболотного НАН України
safronova_larisa@ukr.net*

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ШТАМІВ *BACILLUS AMYLOLIQUEFACIENS* ЩОДО ЗБУДНИКІВ БІЛОЇ ТА СІРОЇ ГНИЛЕЙ РОСЛИН

Взаємодія популяцій патогенних мікроорганізмів із рослинами впродовж вегетації та зберігання обумовлює характер формування фітопатогенного фону, який є чинником біологічного забруднення агроценозів [1-2]. Це призводить до істотного порушення процесів саморегуляції, зниження біологічної активності ґрунту, виродження сортів, посилення ризиків епіфітотійного розвитку хвороб, що потребує розширення спектра хімічних пестицидів та збільшення обсягів їх застосування. Унаслідок цього порушуються функціональні зв'язки, збільшується чисельність фітопатогенних мікроорганізмів, які спричиняють інтенсивний розвиток та поширення хвороб [3-4].

Одним із напрямів зниження біологічного забруднення та підвищення екологічної безпеки фітоценозів є застосування мікробних препаратів, створених на основі бактерій групи PGPR (plant growth-promoting rhizobacteria), що стимулюють ріст та підвищують продуктивність рослин, завдяки асиміляції елементів живлення, продукуванню біологічно активних речовин, індукції каскаду захисних реакцій та розвитку системного імунітету рослин [5–9].

Мало вивченими в Україні у біологічному захисті рослин є дослідження ефективності бактерій *Bacillus amyloliquefaciens*, що є основою біопрепарату Фітосубтил (*Bacillus amyloliquefaciens* ІМВ В-7397 і *Bacillus amyloliquefaciens* ІМВ В 7398), розробленого та запатентованого вченими Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К.Заболотного, які характеризуються широким спектром інгібуючої дії по відношенню до фітопатогенних грибів та бактерій. Їх дія в основному досліджувалась на таких культурах як: цукровий буряк, картопля, виноград. До складу більшості біологічних препаратів входить один штам мікроорганізмів, що обумовлює більш вузький спектр їх дії проти фітопатогенних збудників і, як наслідок, більш низьку ефективність готового препарату, на відміну від комплексного препарату, до яких належить Фітосубтил.

Дослідження проводили в лабораторії промислової біотехнології НУБіП України. Визначення антифунгальної дії Фітосубтилу проводили модифікованим експрес-методом лунок [10-11]. В якості біологічного еталону використовували біопрепарат Фітоцид. Було досліджено ефективність біопрепарату щодо 8 ізолятів *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary та 3 ізолятів *Botrytis cinerea* Pers.

Встановлено високу антифунгальну дію біопрепарату Фітосубтил на основі *Bacillus amyloliquefaciens* ІМВ В-7397 і *Bacillus amyloliquefaciens* ІМВ В 7398 щодо ізолятів збудників білої (*S. sclerotiorum*) та сірої (*B. cinerea*) гнилей рослин. Ефективність Фітосубтилу незначно поступалася або була на рівні біологічного еталону Фітоциду, а проти окремих ізолятів збудника білої гнилі D 21, Nan 14, Nan 42 та Ps 33, виділених з різних районів та різних рослин, виявилась більш ефективною і перевищувала контроль на 19,0–37,5%.

Отримані результати свідчать про важливість вивчення ефективності бактерій групи PGPR щодо популяцій збудника білої та сірої гнилей рослин, що сприятиме розробці ефективних стратегій контролю хвороб.

Література

1. Левитин М.М. Изменение климата и прогноз развития болезней. Микология и фитопатология. 2012. Т. 46. Вып. 1. С. 14–19.
2. Парфенюк А.І., Волощук Н.М. Формування фітопатогенного фону в агрофітоценозах. Агроекологічний журнал. 2016. № 4. С. 106–114.
3. Мікробні препарати в землеробстві. Теорія і практика: монографія / за ред. В.В. Волкогона. К.: Аграрна наука, 2006. 312 с.
4. Píkovskiy, M., Kyryk, M., Borodai, V., Kolesnichenko, O., & Melnyk, V. (2020). Особливості формування мікроконідій грибом *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. *Біоресурси і природокористування*, 12 (1-2), 21-26. doi:<http://dx.doi.org/10.31548/bio2020.01.003>.

5. Wang, J. & Zong, Z. & Shang, W. & Qi, W. & Wang, H.. (2012). Activity against *Botrytis cinerea* of *Bacillus amyloliquefaciens* IMAUB1034 isolated from naturally fermented congee. *Journal of Food, Agriculture and Environment*. 10. 534–542.
6. Chiou, An Long & Wu, W. (2003). Formulation of *Bacillus amyloliquefaciens* B190 for Control of Lily Grey Mould (*Botrytis elliptica*). *Journal of Phytopathology*. 151. 13–18. 10.1046/j.1439-0434.2003.00669.x.
7. Chen, K., Tian, Z., Luo, Y., Cheng, Y., & Long, C. A. (2018). Antagonistic Activity and the Mechanism of *Bacillus amyloliquefaciens* DH-4 Against Citrus Green Mold. *Phytopathology*, 108 (11), 1253–1262. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-01-17-0032-R>
8. Zhou, Q., Fu, M., Xu, M., Chen, X., Qiu, J., Wang, F., Yan, R., Wang, J., Zhao, S., Xin, X., & Chen, L. (2020). Application of antagonist *Bacillus amyloliquefaciens* NCPSJ7 against *Botrytis cinerea* in postharvest Red Globe grapes. *Food science & nutrition*, 8(3), 1499–1508. <https://doi.org/10.1002/fsn3.1434>
9. Qu, H., Zhao, L., Zhao, F., Liu, Y., & Yang, Z. (2016). Biocontrol of Gray Mold Decay in Pear by *Bacillus amyloliquefaciens* Strain BA3 and its Effect on Postharvest Quality Parameters. *Polish journal of microbiology*, 65(2), 171–176. <https://doi.org/10.5604/17331331.1204476>
10. Фітопатогенні бактерії. Бактеріальні хвороби рослин: Монографія / Р.І. Гвоздяк, Л.А. Пасічник, Л.М. Яковлева за ред. В.П. Патики. К.: ТОВ «НВП «Інтерсервіс», 2011. 444 с.
11. Волкогон В.В., Надкернична О.В., Токмакова Л.М. та ін. Експериментальна ґрунтова мікробіологія: монографія; за ред. В.В. Волкогона. Київ: Аграр. Наука, 2010. 464 с.

В.І. Пічура, Л.О. Потравка

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
pichuravitalii@gmail.com*

ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ДЕСТРУКЦІЇ ВОДОЗБІРНОЇ ТЕРИТОРІЇ БАСЕЙНУ РІКИ ДНІПРО

Однією з найбільших транскордонних річок Європи є річка Дніпро з площею басейну близько 511 тис. км², 57,3 % якого розташовані в межах України і є основним потоком Чорного моря. Басейн Дніпра охоплює понад 48% території України й акумулює близько 80 % її водних ресурсів, які задовольняють продовольчі та питні потреби населення. В результаті активізації господарської діяльності в виробничих сферах економіки сучасний стан водозбірної території характеризується вкрай складною та напруженою екологічною

ситуацією, що підтверджується критичним значенням окремих показників [1-2].

Зокрема, на території басейну Дніпра зосереджені потужні промислові комплекси (розміщено понад 60 % вітчизняного промислового виробництва), сільськогосподарські угіддя (агрогенна трансформація басейну загалом складає більше 55 %, а в межах частини басейну на території України – більше 70 %), найбільші міські агломерації. Обсяги використання водних ресурсів басейну Дніпра складають більше 5000 млн м³ на рік, якими живляться 50 великих міст і промислових центрів, понад 10000 підприємств, 2200 сільськогосподарських підприємств, понад 1000 комунальних господарств, а також зрошувальні системи Півдня України, переважна більшість якої розташовано у Херсонській області. З використаної води, близько 60 % припадає на виробничі потреби, на зрошення 13 %, на господарсько-питні потреби – 21 %), сільськогосподарське водопостачання – 2 % [2-3].

В результаті проведення водоочисних заходів, що відбуваються з використанням застарілих і неефективних систем водовідведення та водоочистки, скидання забруднених вод у ріку Дніпро становить більше 400 млн м³ на рік. Окрім цього, спостерігаються систематичне забруднення ріки Дніпро каналізаційно-поверхневими стоками урбосистем приміської акваторії і розподілу поллютантів за її межами в напрямку течії. Таким чином, якість дніпровської води погіршується підвищенням рівнем біогенних речовин (азоту амонійного, фосфатів), які поступово акумулюються в напрямку течії р. Дніпро, а їх концентрація у поверхневих водах зростає у 6,4 рази [4]. Їх накопичення призводить до погіршення якості води практично за всіма гідрофізичними, гідрохімічними, гідробіологічними та санітарно-гігієнічними показниками. В майбутньому це загрожує біологічно-генетичною деградацією населення України та негативно позначиться на економічному розвитку господарського комплексу. Такі зміни загрожують екосистемі Дніпра екологічною катастрофою та повним її знищенням. Вітчизняний науковець А. Г. Шапар [5] відзначив: «Дніпро – вже не річка, а система зрегульованих багнюк, адже на Дніпрі існують 6 ГЕС. Течія практично зникла, й усе сміття з берегів, яке змивається дощами в річку, не виноситься в море, а осідає на дні. В результаті водойма міліє та забруднюється. Наша мета підняти суспільство на боротьбу за відродження Дніпра... Дніпро помре через 300 років, якщо не спустити греблі...». Дослідник Яцик А. [6] з групою вчених у співавторстві зауважував, що р. Дніпро перебуває на межі гідроекологічної кризи, тому що самовідновлююча її здатність щодо екологічної рівноваги й багатьох її приток значно порушена й практично неможлива. Це також підтверджує О.П. Мягченко [7],

зазначаючи, що через недбале ставлення та надходження великої кількості стічних вод низької якості, які скидають промисловий і аграрний комплекси, Дніпро знаходиться на межі екологічної катастрофи. Ґрунти, поверхневі та підземні води транскордонної водозбірної території мають високий ступінь забруднення, їх очищення при наявних технологіях стає неможливим. Забруднення води та водозбірних ландшафтів великою кількістю хімічних сполук, більшість із яких не властива живому, призвело до зміни в багатьох річках басейну природного хімічного стану води й різко ускладнило одержання якісної питної води на очисних спорудах. Негативне втручання людини в екосистему басейну р. Дніпро призвело до втрати та збіднення біорізноманіття. З початку XVII століття людська діяльність і зміни абіотичних факторів призвели до зникнення 238 видів біорізноманіття. Через широкомасштабну меліоративну діяльність зникла та скоротилася низка найбільш цінних, унікальних і еталонних спільнот дубових, ясеневих, липових, чорноольхових і ільмових лісів, а також флористичних і фауністичних комплексів. Установлено, що за останні 100 років зі складу флори зникли 25 видів вищих судинних, а близько 40 видів тварин втратили середовище існування. Заплава річки Дніпро на території України втратила свої природні характеристики в результаті будівництва каскаду водосховищ, великі площі ділянок із природною рослинністю були затоплені, що призвело до значних змін в екосистемі басейну ріки Дніпро.

Інтенсивне використання природних ресурсів басейну Дніпра призвело до серйозних екологічних проблем, основні з яких: зміна гідрологічного режиму поверхневих вод і поступове заболочення річок; затоплення та систематичне підтоплення територій; забруднення поверхневих і підземних вод; гідромеліорація земель; незадовільний технічний стан очисних споруд; забруднення радіонуклідами; процес евтрофікації; зміна й утрата природних екосистем і збіднення біорізноманіття; розвиток ерозійних процесів і абразія берегів [1–8].

У цілому стан біологічних ресурсів лісів, водно-болотних угідь і степів басейну є незадовільним. Екосистеми басейну ріки піддаються значним антропогенним впливам, особливо на території України. Біологічні ресурси басейну погіршуються та виснажуються швидкими темпами, що вимагає негайних дій щодо забезпечення їх відтворення та загального поліпшення екологічної ситуації в басейні.

Актуальною проблемою каскаду дніпровських водосховищ і особливо для Нижнього Дніпра є погіршення властивостей води в результаті евтрофікації водойм («цвітіння» води) – різкого підвищення біологічної продуктивності синьо-зелених водоростей (найчастіше спровокованої антропогенною діяльністю), що здійснює біологічне

забруднення водою обумовлене накопиченням у водній масі з'єднань біогенних речовин – сполук фосфору й азоту, які спричиняють різке зниження вмісту кисню у воді, підвищення рН, випадання в осад карбонату кальцію, гідроксиду магнію, що призводить до негативних наслідків для всієї екосистеми водоюми. Після періоду «цвітіння» у мілководних зонах деструкція відмерлої біомаси синьо-зелених водоростей обумовлює надходження в придонний шар води їх мулових відкладень близько 17,1 тис. тонн мінерального азоту і 0,6 тис. тонн мінерального фосфору. Ємність поглинання мулу перевищує цей показник для ґрунтів і досягає 60 мг-екв на 100 г абсолютно сухого мулу. Мілководні акваторії з евтрофним статусом формуються в зонах застою води з підвищеним температурним режимом і займають до 40 % площі каскаду дніпровських водосховищ – близько 2,8 тис.км². Пониззя Дніпра має високий ступінь зарегулювання, на окремих ділянках акваторії індекс трофічного стану перевищує значення 70, що відповідає гіпертрофному статусу із брудними і дуже брудними поверхневими водами [8]. Тривале підсилення евтрофікації водоюмищ дніпровського каскаду сприяє збільшенню концентрації біогенних елементів, домінуванню в фітопланктоні синьо-зелених водоростей, зниженню прозорості, зростанню вмісту органічної речовини, значному погіршенню водної екосистеми та зниженню біопродуктивності Дніпра. Питання ізоляції мілководних територій дніпровських водосховищ у минулі роки активно обговорювалося, розроблялися проекти обвалування, місцями споруджувалися дамби, однак проблема відновлення та раціонального використання затоплених ґрунтів донині не вирішена.

Література

1. Пічура В.І., Потравка Л.О. Типізація території басейну ріки Дніпро за ступенем агрогенної трансформації ландшафтних територіальних структур. *Наукові горизонти*. 2019. № 9 (82). С. 45–56.
2. Pichura V., Potravka L., Skok S., Vdovenko N. Causal Regularities of Effect of Urban Systems on Condition of Hydro Ecosystem of Dnieper River. *Indian Journal of Ecology*. 2020. Vol. 47 (2). P. 273–280.
3. Pichura V.I., Potravka L.A., Skrypchuk P.M., Straticuk N.V. Anthropogenic and climatic causality of changes in the hydrological regime of the Dnieper river. *Journal of Ecological Engineering*. 2020. Vol.21 (4). P. 1–10. DOI: <https://doi.org/10.12911/22998993/119521>
4. Пічура В.І., Шахман І.О., Бистрянцева А.М. Просторово-часова закономірність формування якості води в річці Дніпро. *Біоресурси і природокористування*. 2018. Том 10, № 1-2. С. 44–57. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Bio/article/view/10281/9061>.
5. Шапар А.Г., Скрипник О.О. Недолугість, бездушність чи непорозуміння визначають долю Дніпра? *Екологія і природокористування*, 2013. Вип. 16. С. 282–289.

6. Яцик А.В., Яковлев Є.О., Осадчук В.О. Екологічний стан басейну Дніпра. До питання щодо спуску Київського водосховища; за ред. А.В. Яцика. К.: Оріяни, 2002. С. 22–23.
7. Мягченко О.П. Экологическое состояние Днепра. URL: http://uchebnikionline.com/ekologia/osnovi_ekologiyi_myagchenko_op/ekologichniy_stan_dnipra.ht
8. Pichura V.I., Malchykova D.S., Ukrainskij P.A., Shakhman I.A., Bystriantseva A.N. Anthropogenic Transformation of Hydrological Regime of The Dnieper River. *Indian Journal of Ecology*. 2018. Vol. 45 (3). P. 445–453.

І.М. Плачков, Л.М. Поletaєва

*Одеський державний екологічний університет, м. Одеса
l.poletayeva555@gmail.com*

РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТА РЕСУРСИ ТАТАРБУНАРСЬКОГО РАЙОНУ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Метою досліджень було оцінити сучасний стан рекреаційно-туристичного потенціалу Татарбунарського району Одеської області шляхом вивчення природних рекреаційних, історико-культурних ресурсів, екологічного стану району досліджень. Об'єктом дослідження є Татарбунарський район з його узбережжям Чорного моря лиманного типу. Оскільки підвищення ефективності рекреації постійно знаходиться на порядку денному в житті нашого суспільства, то тема дослідження має важливе практичне значення.

Рекреаційно-туристичний потенціал (РТП) є системою природних, історико-культурних об'єктів та їхніх властивостей, які використовують (або можуть використовувати) у рекреаційній діяльності.

Для оцінки стану рекреаційно-туристичних ресурсів Татарбунарського району необхідно вирішити ряд завдань: аналіз значущості рекреаційних ресурсів; оцінка кліматичних ресурсів; стан і значущість морських бальнеологічних курортів.

Татарбунарський район розташований у південно-західній частині Одеської області. Територія району дуже різномірна. Наземна частина включає до себе як частини степових територій мало-змінених людиною, так і повністю змінені людиною землі, а також лісові смуги, солонці, зарості очерету та, навіть, звалища. Водні об'єкти району – Чорне море, озера: Сасик, Шагани, Бурнас, Алібей, Хаджидер, Карачаус, ріки: Когильник, Фонтанка, Сарата, Алкалія, Хаджидер.

Біокліматичний потенціал Татарбунарського району можна оцінити як відносно сприятливий по вологості та тривалості періоду можливої

геліотерапії, по другим кліматичним показникам – сприятливий. Природні лікувальні фактори району – це ландшафти, лісова і степова рослинність, клімат, морське та лиманне узбережжя. Ресурси морської берегової зони практично невичерпні: це пляжі, морська вода, лікувальні грязі лиманів-озер, котрі в Татарбунарському районі досі не використовуються. Оцінка рекреаційно-ресурсного потенціалу: ресурсонадлишковий.

В районі розташований важливий об'єкт природно-заповідного фонду України – національний природний парк (НПП) «Тузловські лимани», який створений 01.01.2010 р. Його площа – це 16 % території району. Територія НПП «Тузловські лимани» співпадає з територією водно-болотних угідь міжнародного значення, визнаних Рамсарською Конвенцією – «Система озер Шагани – Алібей – Бурнас».

В межах загальної території природного парку виділені функціональні зони: заповідна зона (7,3 % площі НПП) для відновлення найбільш цінних природних комплексів, де зустрічаються 243 види птахів, з яких 28 видів занесені до Червоної книги України, зона стаціонарної рекреації (де знаходяться курортні та рекреаційні території придатні для оздоровлення та відпочинку населення: курорт Рассейка, села Приморське та Катранка, село Лиман, курорт Лебедівка та ін. – 0,18 %), зона регульованої рекреації (52 %), господарська зона (40 %).

Найважливіші історико-культурні екскурсійні об'єкти району: жіночий Спасо-Преображенський монастир (с. Глибоке); собор Різдва Пречистої Богородиці (с. Лиман); Свято-Миколаївська церква (с. Тузли); археологічні пам'ятники: група курганів на території району – с. Вишневе, с. Трапівка, с. Дивізія, с. Нерушай, с. Новоселиця і с. Кочкувате); фестиваль молдавської культури «Мерцішор». Оцінка історико-культурних рекреаційних ресурсів: середньо-атраактивні.

Розрахунки індексу рекреаційності ландшафтів дозволили диференціювати територію Татарбунарського району за ступенем її сприятливості для організації рекреаційної діяльності як високу 49,1 % (по області у середньому 30,4).

Курортні поселення Татарбунарського району на даний період практично не мають санаторних закладів. Тут представлені, головним чином, бази і табори відпочинку сезонного типу. (111 баз відпочинку, 1 будинок відпочинку, 31 дитячий оздоровчий заклад (табір). Готелі – «Експрес», «Татарбунари» (м. Татарбунари). Санаторій «Лебедівка», розрахований на 350 місць, знаходиться на мисі між Чорним морем та лиманом Бурнас. Курортна зона Рассейка, села Приморське та Катранка, село Лиман, курорт Лебедівка та ін. можуть прийняти 2-3 тисячі відпочиваючих. Лікувальним грязям та рапі лиману Бурнас

була надана відповідна бальнеологічна оцінка і вони були рекомендовані до медичного застосування.

Є селянські садиби, які приймають туристів. Наприклад «В Маланки» можна познайомитися зі знаряддями праці, предметами побуту, культурою українців степового краю.

Для рекреантів, зацікавлених в спостереженні орнітофауни (birdwatching), необхідно розробити маршрути в НПП «Тузовські лимани». При розробці екологічних маршрутів в НПП необхідно брати до уваги орнітологічну ситуацію на території. Екологічна стежка повинна проходити на відстані 0,5–2 км від основних колоніальних поселень та місць масового скупчення птахів в період сезонних міграцій.

Такий маршрут існує в НПП «Тузовські лимани». Він проходить по піщаному пересипу, що відокремлює лимани від Чорного моря (загальна довжина близько 30 км.) Як правило, це ділянка коси в акваторії Рассейки, Шаганського маяку та Лебедівки. Розробка нових маршрутів – необхідний етап використання рекреаційно-туристичного потенціалу Татарбунарського району.

Серед головних несприятливих чинників, пов'язаних із антропогенним впливом можна виділити: антропогенно спричинені геологічні процеси; вплив рекреації; викос очерету; мисливство; рибальство; пряме забруднення через створення звалищ.

Важливим чинником є безпосередній вплив людини в якості рекреанта. Визначення природного потенціалу територій організованого (ОКВ) і неорганізованого короткочасного відпочинку (НКВ) наведено у таблиці 1. Розрахунки рекреаційного навантаження (P , осіб/рік) проведені за допомогою методичних рекомендацій [3].

Таблиця 1

Рекреаційна зона	S , га	n , осіб /га	T , діб	P , осіб/рік
ОКВ: Зона стаціонарної рекреації НПП	49,64	4,3	114	24333,5
НКВ: Ліс « Лебедівське	385,8	1-3	28	32407,2 (max)
НКВ: Зона регульованої	14491,6	5-10	28	4057648 (max)

В цілому оцінка екологічного стану Татарбунарського району така: слабо забруднений район з незначним антропогенним навантаженням.

Пріоритетні напрямки рекреаційної діяльності у Татарбунарському комплексному районі – це курортно-лікувальний, пляжний, екологічний та водний спортивний, з елементами релігійного, фестивального, етнічного, пізнавального та арт-туризму [2].

Розглядаючи варіанти еколого-економічного розвитку рекреаційно-туристичної сфери можна сказати: Татарбунарський район, безумовно, має великий рівень природно-рекреаційного потенціалу і низьку ефективність його використання. Тузлівська група лиманів в перспективі є однією з найпотужніших рекреаційних зон Одещини. В цілому, перспективність розвитку рекреаційного використання узбережжя лиманів Дунай-Дністровського межиріччя лімітується загальною господарською регресивністю цих територій.

Література

1. Вайсфельд Д.Н. Горчакова Г.А., Серебряна Л.А. Природные лечебные факторы Одесского курортного региона. К. : Здоровье, 1991. 144 с.
2. Горун В.В. Оценка индекса рекреационности ландшафтов Одесской области. Сборник научных трудов «Ландшафтные и геоэкологические исследования природных и антропогенных геосистем». Тамбов : Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, 2014. С. 15–19.
3. Методичні рекомендації щодо визначення максимального рекреаційного навантаження природних комплексів і об'єктів у межах природно-заповідного фонду України за зонально-регіональним розподілом / [Комарчук С.С., Шлапак В.П., Клестов М.Л. та інші]. Київ: Державної служби заповідної справи Мінекоресурсів України, 2003. 43 с.

О.Є. Поліщук, В.М. Олійник

*Поліський національний університет, м. Житомир
juglands@ukr.net*

НАПРЯМКИ ПОКРАЩЕННЯ ВІДТВОРЕННЯ ЛІСІВ В ДП «НАРОДИЦЬКЕ ЛГ»

Одним з найголовніших завдань лісівників України є підвищення продуктивності насаджень. Його виконання в багатьох випадках визначається глибокими знаннями біології лісу як саморегулюючої системи і кожної її складової.

Особливо всебічно потрібно знати породи, що зростають на бідних поживними речовинами ґрунтах. В цьому відношенні великий інтерес викликає сосна звичайна, як основний вид в тих умовах, де інші породи не зростають зовсім, або формують низькопродуктивні насадження.

Головним завданням штучного лісовідновлення є створення в найкоротший строк високопродуктивних, господарсько-цінних і біологічно стійких деревостанів. Його можна вирішити лише при

застосуванні цілого комплексу науково обґрунтованих лісокультурних та лісогосподарських заходів та прийомів [2].

Основним при створенні лісових культур є забезпечення відповідності між біологічними особливостями деревних порід та природно-кліматичними і едафічними умовами. Тому окремо для кожної лісокультурної ділянки обирають тип лісових культур, тип змішування, спосіб обробітку ґрунту, оптимальну густоту садіння.

Превагу, як правило, слід віддавати мішаним насадженням. На це неодноразово вказували такі видатні лісівники, як Ф.К. Арнольд, Г.Ф. Морозов, Г.М. Висоцький, П.С. Погребняк. Мішані насадження повніше використовують світло, вологу та поживні речовини, підвищують родючість ґрунту, внаслідок чого порівняно з чистими насадженнями вони є продуктивнішими.

Родючість лісового ґрунту у мішаних деревостанах підвищується через збагачення хімічного складу і поліпшення фізичних властивостей. А.К. Ковалевський підкреслював, що кількість відпаду як основного джерела повернення у ґрунт зольних елементів та поповнення запасів органічних речовин є більшою у мішаних лісостанах.

При створенні і вирощуванні штучних лісових насаджень слід виходити з базового теоретичного положення згідно якого природний ліс і так само лісові культурценози розглядаються як єдність лісової рослинності, і навколишнього середовища [1].

Підбирати породи доцільно враховуючи також цільове призначення лісових культур. У разі відтворення корінних деревостанів не слід у насадження вводити породи інтродуценти або такі, які непридатні корінним насадженням.

Так, сьогодні на підприємстві активно ведуться роботи з апробації у виробничих умовах окремих способів і прийомів лісовідновлення а саме: залишення на зрубках дерев-насічників; проведення комплексу лісівничих робіт зі сприяння природному поновленню, включаючи і такі лісокультурні заходи, як обробіток ґрунту та підсів насіння; використання посіву насіння (особливо осіннього) для створення штучних насаджень; запровадження вибіркових, поступових і вузько-лісосічних способів рубок головного користування та інші.

Із заходів щодо підвищення ефективності штучного лісовідновлення на найбільшу увагу заслуговують наступні: – підбір способу підготовки ґрунту виходячи із особливостей лісорослинних умов і стану ділянки; в умовах А1, А2, А3, В2 підготовка ґрунту смугами за допомогою механізмів розпушуючого або фрезерного типу; – у В3, С2, С3 при підготовці ґрунту перевагу необхідно віддавати прокладанню неглибоких (до 15 см) борозен; – підсів супутніх порід у культурах сосни та введення піднаметових культур [3].

Доцільно враховувати з точки зору вдосконалення відтворення лісів повноту деревостану, який надходить в рубку: – при повноті 1,0–0,8 – деревостан вирубається і зруб заліснюється з оточуючих стін лісу; – при повноті 0,7–0,6 – доцільно розчистити ходи і зробити підготовку ґрунту під пологом деревостану. Після того як насіння висіється провести рубку насадження;

З лісівничих і лісокультурних заходів сприяння природному поновленню доцільно запровадити: – вузьколісосічні, шириною близько 20 м, суцільні рубки; – залишення насінників в кількості від 25 до 90 шт/га; – мінералізація (обробка ґрунту розпушувачем); – підсів насіння сосни.

Література

1. Гордієнко М.І., Шлапак В.А., Гойчук А.Ф., Рибак В.О., Маурер В.М., Ковалевський С.Б., Гордієнко Н.М. Культури сосни звичайної в Україні. 2002. 872 с.
2. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии. К.: Урожай, 1987. 560 с.
3. Лавриненко Д.Д. Рациональность применения линейных рубок ухода в молодых культурах различного типа смешивания. Повышение эффективности и лесохозяйственного производства на основе достижений науки. И.-Франковск, 1974. С. 161–163.

І.В. Полоневич

*Поліський національний університет, м. Житомир
kaf-zag-lis09@ukr.net*

ДОСВІД СТВОРЕННЯ СОСНОВО-ДУБОВИХ КУЛЬТУР В ДП «БАРАНІВСЬКЕ ЛМГ» ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

За останні десятиріччя зросла потреба усіх галузей народного господарства в деревині. При цьому лісосировинні ресурси в більшості регіонів України зменшуються [1].

Збереженість і невичерпність лісових ресурсів в сучасних умовах неможлива без своєчасного поновлення деревостанів, що піддаються рубкам головного користування, суцільним санітарним рубкам та пожежам [1-2].

Поповнення лісу може відбуватися природним шляхом і штучно, як результат цілеспрямованої дії людини. Створення лісових культур має ряд історичних переваг перед природним поповненням. Основні з них такі:

– забезпечення оптимального складу майбутніх деревостанів з перевагою господарсько-цінних деревних порід;

– забезпечення найбільш раціональних біологічних взаємовідносин між породами при їх сумісному зростанні шляхом направлено підбору порід та розміщенням їх відповідно одна до одного;

– усунення конкуренції трав'янистої рослинності в перші роки життя молодих лісових порід, з яких створюється майбутнє насадження;

– можливість введення в лісові насадження швидкоростучих високопродуктивних порід-інтродуцентів.

Крім того, в більшості випадків лісові культури значно скорочують терміни між часом зникнення попереднього деревостану і появою нової лісової формації.

Створення лісових культур запобігає зміні деревних порід, коли на місці господарсько-цінних, наприклад, сосни, дуба, модрина, ялини з'являється береза, осика, граб та інші менш цінні породи [2; 3; 5].

Метою роботи є вивчення виробничого досвіду створення сосново-дубових культур в умовах Явненського лісництва ДП «Баранівське ЛМГ».

Створення монокультур сосни звичайної на лісових та особливо на староорних землях, що вийшли із-під сільськогосподарського використання, зазнають значних втрат від личинок травневого хруща, довгоносиків, підкорового клопа, ряду хвороб опенька осіннього та кореневої губки, тому основна увага була приділена формуванню змішаних насаджень [1; 3].

У лісництві випробовувались різні схеми створення чистих та змішаних культур сосни і дуба: від 10С у борах до змішаних сосново-дубових та сосново-березових насаджень у суборах і сугрудках, там, де чекали обнасення зрубу від прилеглих стін соснових насаджень. Як правило, змішувались породи рядами (Зр.С 1р.Д; 5р.С 1р.Д; 3р.Д 1р.С і т.д.). Надалі в склад насадження, залежно від стану і приживлюваності головних порід, включались інші породи порослевого чи насінного походження – берези та вільхи [3–5].

В цілому ж у лісництві усі заплановані заходи по лісовідновленню виконуються повністю в належні строки. Значних відхилень від проектних способів лісовідновлення, підбору головних порід, агротехніки створення лісових культур і догляду за ними не відбувалося.

Первинний обробіток ґрунту проводився на зрубках механізованим шляхом – борознами, садіння – однорічними сіянцями. Схема розташування садивних місць: між рядами – 2,5-3,0 м, а в рядах – через 0,5-0,75 м. Середній термін змикання соснових культур і переведення у вкриті лісом землі – 6 років (від 5 до 7 років у залежності від породи, типу умов місцезростання, агротехніки робіт). Агротехнічний догляд планується 10-кратний (4+3+2+1), що дає можливість вирощування біологічно стійких та високопродуктивних насаджень сосни звичайної [3–5].

Література

1. Гордієнко М.І., Гузь М.М., Дебринюк Ю.М., Маурер В.М. Лісові культури. Львів: Камула, 2005. 608 с.
2. Гордієнко Н.М., Бондар А.О., Гордієнко Н.І. Інтродуценти в дібровах Полісся та Лісостепу України. К.: Урожай, 2001. 448 с.
3. Дебринюк Ю.М. Лісові культури. Методи і способи їх створення у типах лісу західного регіону України. К.: ІСДОУ, 1994. 168 с.
4. Інструкція з проектування, технічного приймання, обліку і оцінки якості лісокультурних об'єктів. К.: Державний комітет лісового господарства України, 2010. 73 с.
5. Типи лісових культур за лісорослинними зонами (Полісся та Лісостеп, Степ, Карпати, Крим). К.: Українське державне проектне лісовпорядне виробниче об'єднання, 2010. 63 с.

І.В. Пончук

*Поліський національний університет, м.Житомир
OleksandraKlymchuk@gmail.com*

ШТУЧНЕ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ РЕШУЦЬКОГО ЛІСНИЦТВА ДП «КЛЕВАНСЬКЕ ЛГ»

Відтворення лісів для України як малолісної держави має непересічне значення. На Рівненщині це є особливо актуальним у період різкого зростання обсягів лісовідновлення відповідно до обласної програми «Ліси Рівненщини» на 2016–2020 роки. Відповідно до Програми лісовідновні заходи передбачається здійснювати в обсягах, які забезпечать повне заліснення площ зрубів від рубок головного користування в межах розрахункової лісосіки, суцільних санітарних рубок тощо. Лісовідновні роботи мають бути спрямовані на підвищення біологічної стійкості та продуктивності насаджень шляхом введення до їх складу високопродуктивних швидкоростучих порід – інтродуцентів (модрини, бука, ялини, дуба червоного та інших), створення плантаційних лісових культур та переведення лісового насадництва на генетико-селекційну основу, що передбачає створення нових об'єктів постійної лісонасінневої бази, збільшення обсягів заготівлі насіння з покращеними властивостями з об'єктів постійної лісонасінної бази, вирощування садивного матеріалу та створення лісових культур з його використанням, що дасть можливість підвищити продуктивність лісів на 15–20 % [2].

Весною 2020 року на Рівненщині створено 2869 га лісових культур сосни звичайної, дуба звичайного, ялини європейської, модрина європейської та інших деревних порід. Цьогорічні сприятливі погодні умови зумовили лісівників розпочати весняну лісокультурну компанію раніше, ніж зазвичай. Крім того, в розсадниках висіяно насіння на площі 19,5 га, що дозволить отримати понад 30 млн штук сіянців стандартного посадкового матеріалу для проведення весняної лісокультурної кампанії в наступному 2021 році [3].

В умовах Решуцького лісництва ДП «Клеванське ЛГ» на весні поточного року всього висаджено 77,2 тис.шт. сіянців на площі 12,4 га, з них сосни звичайної – 40,8 тис.шт. (52,8 %), дуба звичайного – 34,4 тис.шт. (44,5 %), модрина європейської – 2,0 тис.шт (2,5 %). Переважаючими типами лісорислинних умов даного господарства є свіжий сугруд (C_2) – 41,1 % та вологий сугруд (C_3) – 40,3 %. До того ж, представлені свіжий бір (B_2) – 18,5 % та вологий бір (B_3) – 0,8 %.

Категоріями лісокультурних ділянок на яких запроєктовано створення лісових культур є свіжі зруби. Відповідно створюючи лісові культури, на підприємстві застосовують частковий обробіток ґрунту МТЗ-82 в агрегаті з плугом ПЛ-75-15. В умовах Решуцького лісництва використовують прямокутний спосіб розміщення садивних місць, а саме 2,0×0,6-0,7 м. На перспективу саме це дозволить зменшити кількість доглядів у рядах із-за швидкого змикання крон дерев. Також слід врахувати, що відстань між рядами садивних місць та крок садіння у рядах залежать від біологічних особливостей деревних рослин, едафічних та кліматичних умов лісорослинної зони, також умов місцезростання і, безперечно, цільового призначення лісових культур [1].

Цьогоріч лісові культури створювали вручну під меч Колесова, використовуючи схеми змішування рядами – 9рСз1рМд та 3рДз2рСз. Для садіння використовували однорічні сіянці дуба звичайного, сосни звичайної та модрина європейської з власного тимчасового розсадника господарства.

Власне, процес лісовідновлення не закінчується створенням лісових культур, слідуючий важливий етап – своєчасний догляд за культурами, від якого залежить успішність їх приживлювання та інтенсивність росту і формування високопродуктивних лісових насаджень майбутнього.

Література

1. Гордієнко М.І. Лісові культури: підручник / М.І. Гордієнко, М.М. Гузь, Ю.М. Дебринюк, В.М. Маурер; за ред. д.с.-г.н. М.М. Гузя. Львів: Камула, 2005. 608 с.
2. <http://www.old.rv.gov.ua/sitenew/main/ua/catalog/item/6608.htm>
3. <https://rivnelis.gov.ua/news/1156>

Л.О. Потравка, І.О. Пічура
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТУРИЗМУ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Туризм є динамічною галуззю світової економіки оскільки його частка у світовому валовому продукті становить 10 %, у загальносвітовому експорті – 7% із загальним обсягом 1,4 трлн дол. США, а у світовому експорті послуг – 30 %. Також у світовій галузі туризму зайнято майже 10 % загальної чисельності зайнятих осіб світі, а очікуваний обсяг доходу до кінця 2020 року складе 2000 млрд дол. США. За прогнозними показниками експертів до 2030 року середньорічна чисельність подорожуючих у світі збільшиться до 1,8 млрд. осіб [1]. Туризм набирає особливого значення у розвитку національних економік країн та стає рушійною силою трансформаційних перетворень їх структур, стимулюючи розвиток понад 50 суміжних галузей, зокрема, харчової та текстильної промисловості, транспорту, зв'язку, торгівлі, будівництва та ін.

Дослідженнями доведено, що в Україні на регіональному та місцевому рівнях зосереджено потенціал розвитку туристичної і курортної галузі, насамперед, на сьогодні Україна посідає 78 місце у рейтингу привабливості для туристів, також зареєстровано близько 3,6 тис. підприємств, які є суб'єктами туристичної діяльності, налічується 1,5 тис. готелів та 3 тис. санаторно-курортних і оздоровчих закладів.

У цьому контексті туризм має стати основою довгострокового місцевого економічного розвитку, але слід враховувати факт чутливості до змін внутрішньополітичної та економічної ситуації у країні, стан міжнародних відносин із сусідніми країнами, вразливість територій до кліматичних чинників та природних катаклізмів. Основною причиною стриманого розвитку галузі туризму в Україні є незадовільний стан об'єктів історико-культурної спадщини, транспортної інфраструктури та комунального господарства. Серед визначальних факторів розвитку слід виокремити екологічний стан територій, рівень забруднення водних об'єктів та повітря. Тому, актуальності набуває перехід розвитку туристичної галузі України на засади сталого розвитку.

У 2015 р. на Саміті ООН було затверджено Цілі сталого розвитку на період до 2030 року, а Урядом України 15 вересня 2017 року представлено Національну доповідь «Цілі сталого розвитку: Україна 2020» з визначенням індикаторів досягнення 17 цілей сталого розвитку. Встановлено, що туризм можна вважати інструментом досягнення чотирьох із них, зокрема: Ціль 8 «Достойні робочі місця та економічне

зростання» може бути досягнуто за умови переходу підприємств туристичної галузі на засади сталого розвитку до 2030 року, за рахунок створення нових робочих місць на основі підтримки місцевої культури і поширення локальних продуктів [2; 4]. Досягнення цілі 11 «Міста та спільноти, що живуть відповідно до принципів сталого розвитку» передбачає пряму участь підприємств туризму у розробці та реалізації стратегій місцевого економічного розвитку, в частині розвитку поселень і територій виключно на засадах комплексного планування та управління за участю громадськості з обов'язковим збереженням культурної і природної спадщини.

В інтересах туристичних підприємств прийняття активної участі у охороні довкілля міст, поселень та територій. Участь туристичної галузі у досягненні глобальної цілі 12 «Відповідальне споживання» є беззаперечним, оскільки використання сучасних технологій виробництва та надання послуг підприємствами туристичної галузі направлене на раціональне використання наявних ресурсів з збереженням стану навколишнього середовища, яке є основним ресурсом розвитку. Реалізація цілі 17 «Партнерство заради досягнення цілей» передбачає участь туристичних підприємств з підприємствами інших галузей на засадах партнерства в межах співробітництва задля розв'язання регіональних екологічних проблем та розвитку соціальної сфери, комунікацій, освіти, науки і культури [5].

Необхідність та перспективність спрямування розвитку туризму у напрямку сталих засад доведено європейським досвідом в частині ініціативи Європейської комісії щодо зобов'язань туризму Європейських країн до сталого туризму. Зокрема, було впроваджено схеми екологічного управління й аудиту ЄС (EMAS) та екологічної екосистеми ЄС; механізм звітування щодо туризму та навколишнього природного середовища (TOUERM); ініціативи з корпоративної соціальної відповідальності (CSR) [3, 6]. Реалізація політики сталого туризму в Україні почалася після укладення Угоди про асоціацію між Україною та ЄС з введення в дію економічної частини Угоди, якою передбачено гармонізацію національних стандартів з міжнародними та європейськими нормативними документами.

Співробітництво у напрямку розвитку туризму направлено на зміцнення туристичної галузі як елемента міжнародних відносин та генератора економічного зростання [6]. Головними принципами сталого туризму є раціональність, оптимальність, ефективність, планування, компліментарність, єдність, системність. Впровадження та їх реалізація можлива за умови впровадження заощадливого використання ресурсів; зниження рівня споживання та шкідливих викидів; збереження природної та культурної спадщини; стратегічне

планування розвитку туризму для місцевого економічного розвитку шляхом активізації місцевих громад. Встановлено, що досягнення цілей сталого розвитку за посиленням позитивного впливу туристичної галузі можливе на умови взаємодії бізнесу, влади та громади.

Література

1. Статистичний щорічник України за 2019 рік. Київ: Держстат, 2019. 556 с. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
2. Стратегія сталого розвитку «Україна–2020». URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5/2015>
3. Стратегія «Європа-2020». URL: <https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/economic-and-fiscal-policy-coordination/eu-economic-governance>.
4. Цілі сталого розвитку: Україна. Нац. доп. URL: <http://www.un.org.ua/ua/publikatsii-ta-zvity/un-in-ukraine-publications/4203-2017>.
5. Ткаченко Т. І. Сталий розвиток туризму: теорія, методологія, реалії бізнесу: монографія. Київ: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2009. 463 с.
6. URL: <https://eurlex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/PDF/?uri>

В.В. Приймак, А.Ю. Віннік
Херсонський державний університет
prymak2108@gmail.com

СУЧАСНИЙ СТАН РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОЇ ПРОДУКЦІЇ

В Західній Європі ринок органічних продуктів і, отже, споживання натуральних продуктів неухильно зростає, розширюється кількість «зелених» супермаркетів та екологічне сільське господарство. За даними IFOAM і швейцарського Дослідницького інституту органічного сільського господарства (FiBL), за 15 років ринок екологічно чистої сільськогосподарської продукції збільшився в 5 разів. За це період у світі зросла і кількість виробників екологічної продукції (продукції, вирощеної без хімічних добрив і не містить ГМО) [8].

Виробники все частіше пропонують, виробляти і продавати натуральні продукти. За даними Agence-bio, найбагатший ринок органічних продуктів у Європі – це Німеччина, Франція і Швеція [5].

Білорусь за останні кілька років доклала зусиль у розвитку органічного сільського господарства. У листопаді 2019 року набрав чинності Закон «Про виробництво та обіг органічної продукції», що встановлює вимоги до зберігання, виробництва, реалізації, транспортування екологічної продукції [7].

На фоні кризи, викликаній пандемією COVID-19, у Німеччині спостерігається зростання попиту на органічну моркву, у німецьких споживачів існує «мода» на органічну моркву [2].

Як повідомляє TradeMaster UA з посиланням на ESM Magazine [9] нові дані показали, що продажі органічних продуктів харчування і напоїв в Італії досягли рекордних 3,3 мільярда євро в період до червня 2020 року, збільшившись на 4,4 %.

Деякі екологічні товари можуть мати назви – есо, organic, bio, тобто ці продукти вирощені і перероблені відповідно до затверджених екостандартів, в різних країнах використовують свої аббревіатури, наприклад французи кажуть есо, англійці organic, а скандинави bio. Всі ці терміни об'єднує одне – екологічна чистота продуктів, корисність для здоров'я і поживність (рис. 1) [5].



Рисунок 1. Екологічні знаки на упаковках товарів [5]

Таджицькі вчені Р.С. Шокиров, М.К. Махмудов [10] у своїх дослідженнях розглядали питання становлення ринку екологічно чистої продукції в Республіці Таджикистан, в їх науковій роботі розкривається суть взаємопов'язаних категорій: екологічний ринок, ринок екологічно чистої продукції, обґрунтовано необхідність формування ринку екологічно чистої продукції. Досліджено взаємозв'язок і взаємодія концепції сталого розвитку та поняття «ринок екологічно чистої продукції». На думку таджицьких вчених існують всі необхідні передумови в республіці для формування ринку екологічно чистої продукції.

Згідно з дослідженнями «Світ органічного сільського господарства», опублікованому Дослідницьким інститутом органічного сільського господарства та IFOAM – Organics International, світовий ринок органічних продуктів оцінюється в 90 мільярдів доларів. У звіті

BlueWeave Consulting прогнозується, що до 2025 року ринок органічних продуктів харчування в США буде коштувати понад 375 мільярдів доларів [4].

В даний час на екологічно чисті продукти, що продаються в Канаді, припадає 3,2% всіх продажів продуктів харчування. Канадські споживачі витрачають 6,9 мільярда доларів на рік на екологічно чисті продукти [10].

Споживачі органічних продуктів харчування, як правило, це молодь, (вік 18-24 років), для яких органічні продукти складають 46% їх щотижневих покупок продуктів харчування, найчастіше купують фрукти і овочі – приблизно вісім з десяти (78%).

Варто зазначити, що в Україні ще до кінця не визначено і сам термін «екологічно чисті продукти», і зробити це сьогодні дуже складно, через те, що всі етапи виробництва, транспортування та зберігання продукту не повинні змінити свої первинні властивості і в той же час повинні забезпечити природну якість товарів, звичайно, деякі підходи існують, але не визначені [5].

У серпні 2020 року, громадська спілка «Карпатський смак» та Швейцарсько-український програма «Розвиток торгівлі з високою доданою вартістю в органічному і молочному секторі України» підписали угоду про співробітництво, метою якої є підтримка просування оригінальних, справжніх, смачних продуктів з регіону Українських Карпат під торговою маркою «Смак Українських Карпат».

Торгова марка «Смак Українських Карпат» об'єднує двадцять шість малих і середніх карпатських виробників і пропонує більш 300 маркованих продуктів: свіжі і витримані сири, молочні продукти, оригінальні м'ясні вироби, Національний органічний союз дикорослі рослини (гриби, трави) і продукти з них (свіжі і перероблені), мед і пилок, масло, зернові культури, фруктове варення, сиропи, риба і вино.

Основною метою торгової марки є посилення конкурентоспроможності, вихід на більш високий рівень, й створення позитивний імідж України [3].

Ринок екологічної продукції в Україні зараз знаходиться на початковій стадії розвитку через відсутність ефективної законодавчої бази [1], було розпочато сертифіковане органічне виробництво, яке забороняє використання хімічно синтезованих компонентів, є вимоги щодо маркування таких продуктів. Однак, ринок органічної продукції в Україні розвивається повільно [1; 11]. Відсутність належної законодавчої та нормативної бази, відсутність сучасної ринкової інфраструктури та ефективних механізмів її функціонування стримують подальший розвиток цього ринку.

На думку Олександра Маслака [11] необхідно розробити відповідну нормативно-правову базу та здійснити її впровадження відповідно до вимог ЄС, створити ефективне ділове середовище, провести навчання щодо вимог цього ринку, сприяти поширенню інформації серед потенційних споживачів та виробники про переваги органічної продукції для подальшого розвитку органічного ринку в Україні.

Література

1. Виктория Бондарь Рынок органической зерновой продукции Украины: перспективы и тенденции. Балтийский журнал экономических исследований. 2016. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organic-grain-production-market-of-ukraine-prospects-and-trends>.
2. В Германии растет спрос на органическую морковь. URL: <https://agroexpert.md/rus/v-mire/v-germanii-rastet-spros-na-organicheskuyu-morkovi>.
3. «Вкус Украинских Карпат» – уникальная инициатива с большим потенциалом. URL: <https://propozitsiya.com/vkus-ukrainskih-karpat-unikalnaya-iniciativa-s-bolshim-potencialom>.
4. Департамент сельского хозяйства штата Алабама принимает заявки на участие в Программе возмещения органических расходов Минсельхоза США. URL: <https://www.alreporter.com/2020/10/14/alabama-ag-department-accepting-applications-for-usdaorganic-cost-share-reimbursement-program/>.
5. Довгань О.М., Мандибуря Я.В. Органічне виробництво: сутність, об'єктивна необхідність, ефективність. Сталий розвиток економіки. 2013. № 1 (18). С. 200–206.
6. Дмитрий Прицев. Впишется ли Беларусь в глобальные тенденции развития органического сельского хозяйства? URL: <https://1prof.by/news/ekonomika-i-biznes/vpishetsya-li-belarus-v-globalnye-tendencii-razvitiyaorganicheskogo-selskogo-hozyajstva/>.
7. Екологічні знаки на упаковках товарів (II частина). URL: <https://hmarka.ua/uk/articles/ekologichni-znaky-na-upakovkah-tovariv-ii-chastyna/>.
8. Значительный рост в секторе органических продуктов питания, поскольку канадцы тратят 6,9 млрд долларов в год на органические продукты. URL: <https://www.freshplaza.com/article/9256261/massive-growth-in-organic-food-sector-ascanadians-spend-6-9-billion-annual-on-organic-groceries/>.
9. Потребление органических продуктов питания в Италии достигло новых высот. URL: <https://trademaster.ua/news/25518>.
10. Шокиров Р.С., Махмудов М.К. Рынок экологически чистой продукции: современная интерпретация и особенности становления в Таджикистане. Вестник Таджикс. Государств. Универс. Права, бизнеса и политики. Серия общественных наук. № 3 (76). 2018. С.64–73.
11. Oleksandr Maslak. The status and prospects of the organic agricultural products market in Ukraine. [Електронний ресурс]. Baltic Journal of Economic Studies. 2017. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/the-status-and-prospects-of-the-organic-agricultural-products-market-in-ukraine>.

В.Ю. Приходько, В.В. Пилип'юк, А.Б. Манасарян
Одеський державний екологічний університет
vks26@ua.fm

ПРОБЛЕМИ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ УПАКОВКИ У СКЛАДІ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ

Проблема твердих побутових відходів (ТПВ) є однією з найважливіших екологічних проблем суспільства і однією з ключових тем сучасної трансформації законодавчо-нормативної сфери та управління. ТПВ являють собою складну суміш компонентів, окремі з яких можна об'єднати у групу «відходи упаковки». Серед інших груп відходів у складі ТПВ, відходи упаковки – це потенційні вторинні матеріальні ресурси (ВМР) з першої черги, якщо розглядати можливості переробки. На сьогодні в Україні існує інфраструктура з переробки окремих видів упаковки та елементи відбору окремих видів відходів або груп із загального потоку твердих муніципальних відходів (ТМВ).

Сучасний рівень добробуту вимагає високих соціальних стандартів життя, які забезпечуються широким використанням тари і упаковки товарів. Розвиток торгівлі супроводжується розвитком виробництва пакувальних матеріалів. Стверджуємо, що зростання рівня соціально-економічного розвитку країни супроводжується зростанням утворення ТПВ і відходів упаковки. Використовуючи визначення основних термінів, наведених у проекті Закону України «Про упаковку та відходи упаковки» від 01.11.2010 року, можна сформулювати визначення відходів упаковки у складі ТМВ – це використана упаковка, яка була застосована для пакування, транспортування продукції, що повністю або частково втратила свої первісні якості і не підлягає подальшому використанню за своїм прямим призначенням.

Метою дослідження є огляд сучасного стану мережі з переробки відходів у розрізі відходів упаковки, визначення основних проблем з ефективного використання ресурсного потенціалу таких відходів. Сталий розвиток сучасного суспільства неможливий без розробки комплексних рішень щодо зменшення відходів упаковки у ТМВ, підвищення рівня її повторно використання та застосування еко-дружніх пакувальних матеріалів.

Серед відходів упаковки найбільш популярними видами ВМР в Україні є: картон, Тетра-Пак, склобій, ПЕТ-пляшки, алюмінієві пляшки, пластмасова тара. За даними асоціації «Укрвторма» [1] охарактеризуємо сучасний стан інфраструктури з переробки відходів (табл. 1).

Таблиця 1

Відомості про переробку окремих видів вторинної сировини з відходів упаковки (станом на 2019 рік)

Показники	Вид відходу упаковки				
	ПЕТ-пляшки	склобій	алюмінієві пляшки	картон	Тетра-Пак
Кількість підприємств-переробників	≈ 15	≈ 17	3 заводи у Запоріжжі, Миколаїві, Броварах	≈ 20	2 ТОВ «Зміївська паперова фабрика», МПП «Рада»
Використання потужностей, %	65	60	н/д	92	н/д
Ціни на вторсировину ¹ , грн./кг	3-4	0,50-1,00	10-16	1,00-1,50	н/д

¹ за даними <http://recyclers.com.ua/ua/pricing> (категорія мікс)

Як бачимо, найбільш вигідно відбирати алюмінієві пляшки та ПЕТ-пляшки. В Україні є всі можливості для переробки ВМР, але через нестачу вторинної сировини вони працюють не на повну потужність і навіть змушені імпортувати вторинну сировину. Натомість значна частина вітчизняних ВМР надходить на звалища і полігони, де стає джерелом забруднення і засмічення довкілля відходами і продуктами їх деструкції. З переліку відходів упаковки лише картон відноситься до матеріалів, здатних до біорозкладання. Решта доволі інертні матеріали, що будуть розкладатися у довкіллі від 150 до 1000 років (скло).

Основні причини недостатнього вилучення ресурсоцінних відходів упаковки з потоку ТПВ:

1) широке поширення упаковки та великий асортимент пакувальних матеріалів і тари, часто без маркування;

2) відсутність або низька доступність точок збору окремих видів вторинної сировини;

3) низька обізнаність громадян з питань можливостей попередження утворення та переробки відходів упаковки у складі ТПВ;

4) низька мотивація до роздільного збирання відходів у домогосподарствах.

Через це маємо надходження відходів упаковки до загального потоку ТПВ та низьку якість відібраної вторинної сировини у пунктах збору відходів. Все це ускладнює переробку відходів упаковки і є основною причиною дефіциту сировини для переробних підприємств.

В Україні схвалена Національна стратегія управління відходами до 2030 року, в якій поставлені показники переробки: від 15 % (2023) до 50 % (2030), яких неможливо досягти без залучення відходів упаковки. На сьогодні вміст відходів упаковки у загальній масі ТПВ складає 10-20%. Отже, створення нормативно-правової бази та впровадження роздільного збирання ТПВ та відбору тари і упаковки на основі механізмів розширеної відповідальності виробника є основними умовами ефективного використання ресурсного потенціалу відходів упаковки в Україні.

Література

1. Семко П.П. Сучасні тенденції утворення і переробки вторинної сировини в Україні. Презентації доповідей Waste Management – 2019. URL: <https://drive.google.com/file/d/1aaSkLW8JIV9VWXT4C9zpvdrJi7rIcjWJ/view?usp=sharing>

Л.А. Прохорова, Є.Ю. Варфоломєєва
Мелітопольський державний педагогічний
університет імені Б. Хмельницького
laripr@ukr.net, evgeniavarfolomeeva3@gmail.com

ЕКОЛОГО-МЕЛІОРАТИВНИЙ СТАН ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЕЛЬ В МЕЛІТОПОЛЬСЬКОМУ РАЙОНІ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ

Меліорація земель є головним чинником інтенсифікації сільського господарства, важливою складовою забезпечення сталого виробництва сільськогосподарської продукції, особливо в роки з несприятливими погодними умовами. Меліоровані землі фактично є страховим фондом держави. Від ефективності їх використання та збереження залежить економічна та соціальна стабільність в регіоні. Альтернативи зрошенню в світі поки що не існує [3].

Меліоративний фонд в Запорізькій області станом на 01.01.2019 р. складає 241,3 тис. га зрошуваних земель, у тому числі державних зрошувальних систем – 227,5 тис. га [4].

Основними джерелами зрошення в Запорізькій області є Каховське, Дніпровське водосховища та Білозерський лиман [1].

До меліоративного фонду області входить мережа з зрошувальних магістральних, розподільчих каналів довжиною 675,6 км, 213 зрошувальних насосних станцій (з них 18 головних); 20 насосних станцій для відкачки дренажних вод; 47 свердловина вертикального дренажу; 435,4 км колекторно-дренажної мережі; 206,13 км водозбірно-скидної мережі [2].

Підвідомчими організаціями експлуатуються 17 зрошувальних систем, які розташовані в 15 районах області. Басейновим управлінням водних ресурсів річок Приазов'я проведений комплекс спостережень на зрошуваних і прилеглих до них землях, а також в сільських населених пунктах, які знаходяться в зоні впливу меліорованих земель та меліоративних систем.

Загальна площа зрошуваних земель на підпорядкованій території Мелітопольського міжрайонного управління водного господарства (МУВГ) становить 23254 га, в тому числі 22360 га – на держсистемі [2].

З метою утримання задовільного меліоративного стану земель та захисту від підтоплення населених пунктів побудовані системи горизонтального дренажу на площі 3802 га (в т.ч. на зрошенні – 2792 га).

Меліоративний стан зрошуваних земель визначається за наступними критеріями: глибина залягання рівнів ґрунтових вод; мінералізація ґрунтових вод з глибиною залягання до 2-х метрів від поверхні землі; якість зрошувальних вод; ступінь засолення і солонцюватості ґрунтів.

Переважаюча глибина залягання рівня ґрунтових вод (РГВ) на зрошуваних землях Мелітопольського району становить більше 5 метрів (рис. 1).

Площі зрошуваних земель за глибиною РГВ станом на 01.04.2020 року розподілились наступним чином:

- від 2-х до 3-х метрів – 4 га (0,02 %);
- від 3-х до 5-ти метрів – 1089 га (4,68 %);
- більше 5 метрів – 22161 га (95,3 %) [2].

Станом на 01.04.2020 року загальна площа земель з глибиною залягання рівнів ґрунтових вод менше 2-х метрів в межах Мелітопольського району склала 6 га. Підтоплені землі (рівень ґрунтових вод знаходиться на глибині менше 2-х метрів) приурочені до знижених елементів рельєфу: заплави річок Тащенак та Молочна (незрошувані землі Мелітопольського району).

Основним джерелом зрошення у Мелітопольському районі є води Каховського водосховища (Приазовська зрошувальна система). За проведеною оцінкою якості зрошувальної води згідно ДСТУ 2730:2015 «Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії» поливна вода Приазовської зрошувальної системи належить до I класу – придатна для зрошення без обмежень.

За даними сольової зйомки, проведеної на території зрошуваних земель, в Мелітопольському районі площа несолонцюватих земель становить 15410 га, слабосолонцюватих – 7695 га, середньо-солонцюватих – 149 га, а за ступенем засоленості всі землі характеризуються як незасолені [2].

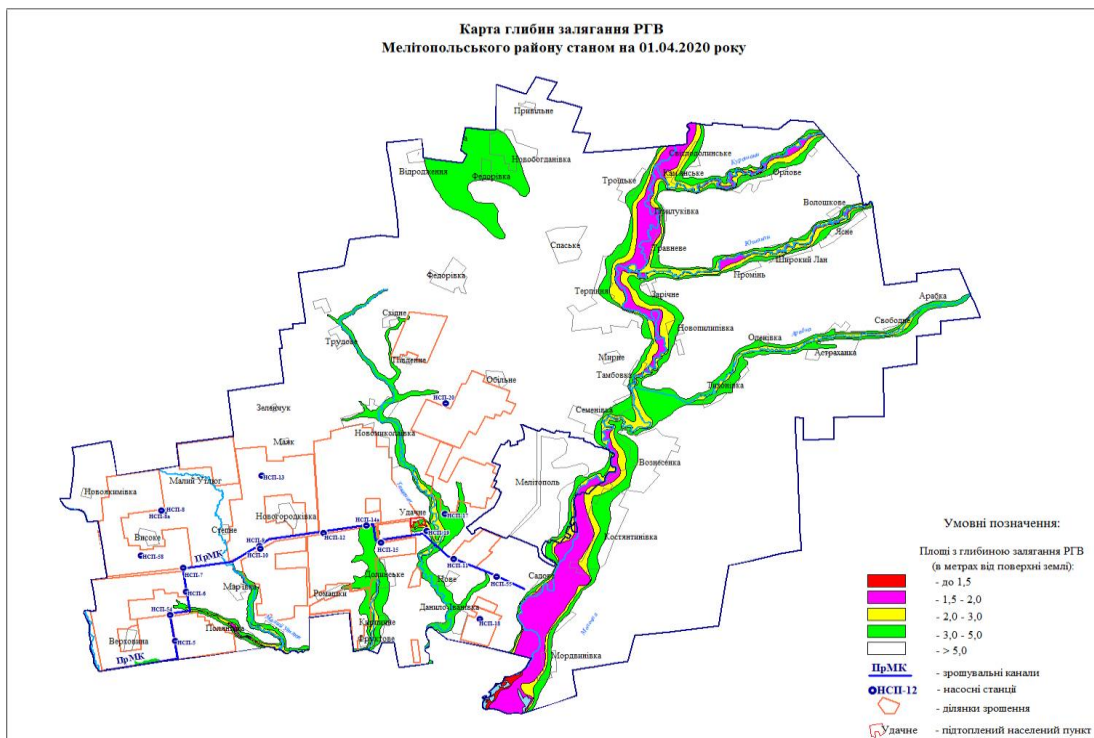


Рисунок 1. Карта глибин залягання рівня ґрунтових вод Мелітопольського району (станом на 01.04.2020 року) [2]

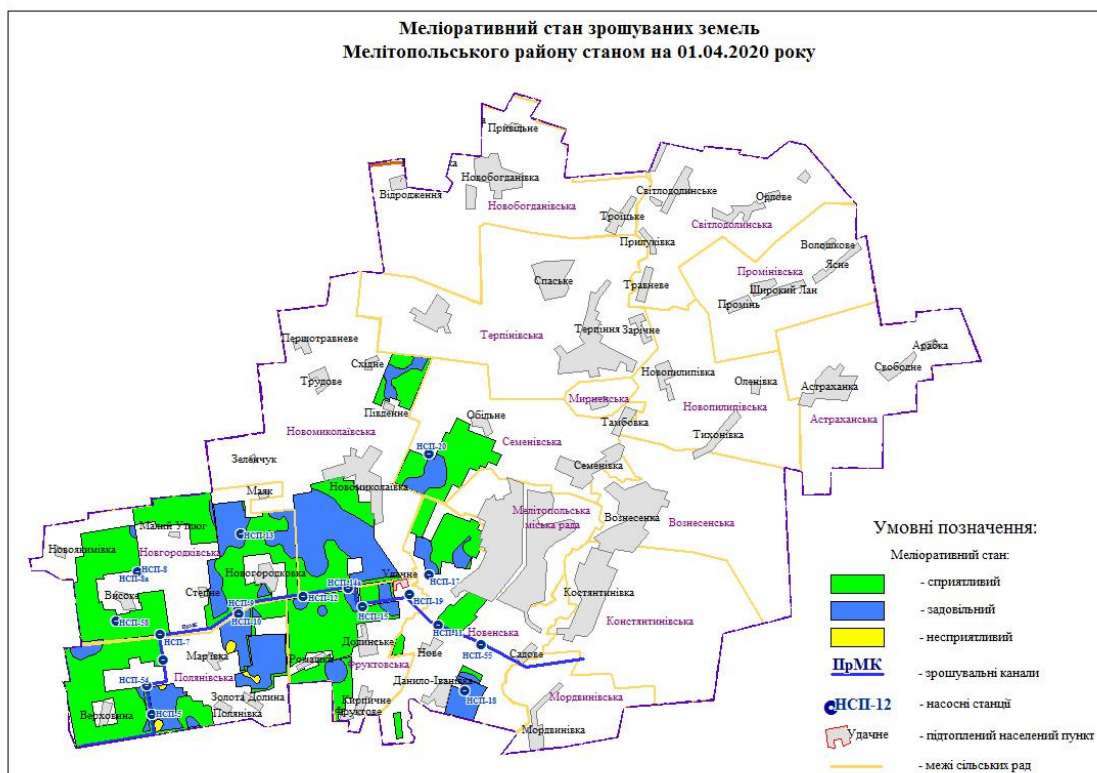


Рисунок 2. Карта меліоративного стану зрошуваних земель Мелітопольського району (станом на 01.04.2020 року) [2]

Зведеними даними гідрогеолого-меліоративного стану зрошуваних земель є оцінка виконана згідно ВНД 33-5.5-13-02 «Інструкція з обліку та оцінки меліорованих земель і меліоративних систем». За результатами проведених спостережень, на початок поливного періоду 2020 року оцінка гідрогеолого-меліоративного стану зрошуваних земель Мелітопольського району виглядає таким чином:

- сприятливий – 15410 га (66,3 %);
- задовільний – 7695 га (33,1 %);
- несприятливий – 149 га (0,6 %) [2].

Несприятливий меліоративний стан зрошуваних земель спостерігається в Полянівській сільській раді по причині солонцюватості ґрунтів (рис. 2).

Загальний гідрогеологічний та еколого-меліоративний стан зрошуваних земель Мелітопольського району має сприятливий меліоративний стан, що дає змогу отримувати сталі врожаї сільськогосподарських культур.

Література

1. Гришко С.В., Непша О.В., Непша Я.Ю., Вінніченко Д.В. Гідрогеолого-меліоративний стан зрошуваних земель Мелітопольського та Якимівського районів Запорізької області. *Актуальные научные исследования в современном мире*. Переяслав-Хмельницький, 2019. Вып. 10 (54), ч. 2. С. 6–12.
2. Моніторинг зрошуваних земель. URL: <https://buvrzp.gov.ua/моніторинг-зрошуваних-земель/>
3. Непша О.В., Зав'ялова Т.В., Прохорова Л.А. Геоекологічні проблеми зрошуваних земель на півдні України. *Актуальные научные исследования в современном мире*. Переяслав-Хмельницький, 2019. Вып. 1 (45), ч. 2. С. 38–43.
4. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Запорізькій області у 2019 році. URL: <https://www.zoda.gov.ua/article/2512/regionalna-dopovid--pro-stan-navkolishnogo--prirodnogo-seredovisha-u-zaporizkiy-oblasti-u-2019-rotsi.html>

Р. Пузіков, І.О. Халіман
Мелітопольський державний педагогічний
університет імені Богдана Хмельницького
khali@ukr.net

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ЗАГРОЗ БІОРІЗНОМАНІТТЮ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ

Одним з головних чинників, що визначають ефективність природоохоронних заходів, у тому числі і ефективність дій із збереження біорізноманіття, є наявність фахівців, здатних отримати і надати людям, що приймають рішення (управлінцям), достовірні і необхідні для ухвалення рішень дані. При цьому необхідно, аби і управлінці мали досить високий рівень екологічних знань, а населення в цілому було зацікавлене у вирішенні екологічних проблем, свідомо дотримувало відповідні закони, рекомендації і обмеження. Вирішення проблеми підвищення екологічної культури населення, формування внутрішньої потреби людей використовувати свої знання і можливості без збитку для довкілля і живих організмів лежить у сфері екологічного виховання і вимагає довготривалої, цілеспрямованої, систематичної і широкомасштабної роботи [1].

Проблема підвищення рівня екологічної освіти управлінців вирішується через систему підвищення кваліфікації і перепідготовки кадрів. Підготовка фахівців, здатних отримувати дані, достовірні і необхідні для ухвалення рішень про стан місця існування, безпосередньо пов'язана з фундаментальною науковою проблемою сучасності – пошуком критеріїв і меж стійкості різних екологічних систем.

Пошук таких критеріїв і виявлення меж стійкості екосистем – завдання системної екології, яка передбачає використання інтегральних характеристик, узагальнення вже накопичених і постійно отримуваних даних про розвиток процесів в екосистемах. Здобуття репрезентативних даних про стан екосистем, про динаміку змін в екосистемах, створення банку таких даних, виявлення репрезентативних крапок, в яких необхідне створення постійних станцій спостережень за станом екосистем Запорізької області і інші схожі завдання вирішує екологічний моніторинг (від англ. monitoring, від латин. monitor – застережний) [2–4].

Екологічний моніторинг – це не лише система постійних спостережень за станом місця існування і організмів, що населяють її, але і певна методологія таких спостережень, що базується як на природничонауковій основі (біологічні, фізико-хімічні і інші методи

контролю якості місця існування і стану популяцій і екосистем, математичне моделювання, геоінформаційні технології і т. д.), так і на основі фундаментальних соціально-економічних знань.

Моніторинг біологічної різноманітності – важливий складник екологічного моніторингу. Це система регулярних тривалих спостережень у просторі та часі, що дає інформацію про полягання біорізноманітності у всіх його проявах з метою оцінки минулого, сьогодення і прогнозу в майбутньому параметрів біорізноманітності, що підтримують природний гомеостаз екосистем, а також що мають значення для життєдіяльності людини.

Основними функціями моніторингу є контроль за станом біорізноманітності на різних рівнях організації біологічних систем: на субклітинному (генетичні, біохімічні і біофізичні аспекти); клітинному і тканинному (імунологічні, ембріологічні, гістологічні і органні аспекти); організменому (фізіологічні аспекти); видовому, популяцій і екосистемному (різноманіття організмів, популяцій, співтовариств, ландшафтів) рівнях. Важливим компонентом МБ є моніторинг якості атмосферного повітря, води, ґрунту і ін. компонентів ландшафту; визначення основних джерел забруднення; прогнозування стану основних компонентів ландшафту, а також регіональних і глобальних тенденцій розвитку господарської діяльності [3-4].

Моніторинг біологічної різноманітності включає такі розділи, як карантинний моніторинг, моніторинг чужорідних видів, моніторинг біозабруднень тощо. Методологія організації моніторингу може сильно розрізнятися залежно від конкретних завдань, проте його методи засновані на загальних принципах аналізу підтримки гомеостазу біосистеми області на різних ієрархічних рівнях організації. Значна увага повинна приділятися сучасним інформаційним, у тому числі геоінформаційним технологіям, яким ще належить зайняти гідне місце в організації моніторингу [4-6].

Література

1. Білявский Г.О., Бутченко Л.І. Основи екології: Теорія та практикум. Навчальний посібник. Київ: Лібра, 2004. 368 с.
2. Вернандер Н.В. Почвы степной зоны. Почвы. Природа Украинской ССР. Киев: Наукова думка, 1986. С. 105–120.
3. Гоголев Н.Н., Моцаренко В.И., Тютюнник Б.К. Влияние орошения на плодородие чернозёмов и качество сельскохозяйственной продукции. Охрана, воспроизводство и рац. использ. почв.-раст. и охот. ресурсов Украинской ССР: Тез.докл. Вып. 3. 1977. С. 12–13.
4. Ґрунти Запорізької області (на основі даних обслідування ґрунтів 1957–1966 рр.). Дніпропетровськ: Промінь, 1969. 58 с.

5. Левада О.В. Економіко-географічний аналіз сільськогосподарського природокористування Запорізької області. Автореф, канд. дис. Одеса, 1997. 17 с.
6. Пархоменко М.Л. Агроклиматическая характеристика Мелитопольщины. Известия Мелитополь. отдела географ. об-ва УССР и Запорожского област. отд-я об-ва охраны природы УССР. Днепропетровск. 1965. С. 29–39.

А. Пузікова, І.О. Халіман
Мелітопольський державний педагогічний
університет імені Богдана Хмельницького
khali@ukr.net

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ ІНТЕНСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ЧЕРЕШНІ НА ҐРУНТИ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

Інтенсивні технології в сільському господарстві – система способів і прийомів виробництва продукції землеробства і тваринництва, заснована на комплексному застосуванні досягнень науково-технічного прогресу і спрямована на більш повне використання ресурсного потенціалу – біокліматичної та виробничо-економічного.

Виходячи із суті процесу інтенсифікації виробництва, що відображає зростаюче застосування більш ефективних виробничих ресурсів, можна зробити висновок про те, що показниками рівня інтенсифікації сільськогосподарського виробництва є дані про витрати на застосування більш досконалих засобів виробництва і більш кваліфікованої праці на одиницю земельних ресурсів. Основними з них є: витрати на застосування ефективних машин і систем, вартість використовуваних засобів хімізації (у тому числі більш високої якості), витрати на меліорацію, більш врожайні сорти сільськогосподарських культур і більш продуктивні породи худоби, інтенсивні технології, на підвищення кваліфікації працівників тощо.

Оптимізована площа під черешнею в структурі інших плодкових насаджень дозволяє забезпечити надходження грошових коштів в перший місяць літа. Це дасть можливість більш ефективно використовувати робочу силу, що згладжує сезонність даного виробництва [1]. Лімітуючими факторами в розширенні площ під цією культурою є значні витрати ручної праці на збиранні врожаю і при роботах за кроною.

Причиною цього є екстенсивний тип ведення саду, заснований на сильнорослих насінневих підщепах, що дозволяє розміщувати на гектарі 250-300 штук високорослих дерев. Значно змінилася ситуація з впровадженням у виробництво нових клонів підщеп Гізела 5, ВСЛ-1, ВСЛ-2, з допомогою яких вдалося знизити силу росту щеплених дерев на 30-50%. З'явилася ціла серія нових великоплідних сортів з хрящуватою м'якоттю плодів: Валерій Чкалов, Крупноплідна, Талісман, Казка, Бігаро Бурлат, Мелітопольська чорна і Анонс інші. Наявність таких підщеп і сортів дозволяє створювати інтенсивні типи насаджень з щільністю посадки 800-1000 дерев на гектарі [2-3].

Багато питань технології, такі як: формування крони і оптимальні схеми посадки дерев, а також вплив на навколишнє середовище ще недостатньо вивчені.

Відомо, що досліджувані сорти черешні в промислових садах вступають у плодоношення на 4-5 рік. Тому, до цього часу, має бути завершено формування крони відповідно до обраного формування. У цьому випадку деревами освоюється відведена площа харчування і обсяг простору для кожного дерева при прийнятій схемі посадки. В цілому, повинна бути сформована така оптична система, яка дозволить протягом строку амортизації даного типу насаджень підтримувати збалансований ріст і плодоношення дерев [4; 6].

У плодових насадженнях поживний режим ґрунту створюється під посиленням впливом елювіальних ґрунтоутворювальних процесів, що зумовлюється більшим, ніж на полях, снігонакопиченням узимку в північній і середній зонах садівництва та інтенсивним зрошенням – у південній [7]. Існує припущення, що в садовому агроценозі посилюється міграція речовин у зв'язку з підвищеною дренажною функцією кореневої системи [2; 6].

Згідно з сучасними поглядами, для кожного типу ґрунту в цілинному статусі характерні постійні величини гумусового стану. Як тільки починається його систематичний обробіток, порушується рівновага між факторами ґрунтоутворення. Це не деградація, а нормальний його розвиток під впливом антропогенних дій [5].

У шарі ґрунту 60-150 см зменшення органічної речовини не відбувається, навіть фіксується невелике її збільшення нижче 60 см шару. Це, можливо, пояснюється впливом гною, внесеного у посадкові ями з розрахунку 30 т/га. Це співпадає з даними досліджень щодо позитивного впливу органіки на вміст гумусу. Якщо його внесено на значну глибину, де темпи мінералізації повільніші, то його післядія може бути сильнішою і тривалішою.

Дослідження щодо антропогенного впливу на стан чорноземів півдня України показали, що найбільш вагомими змінами при їх розорюванні

відбуваються у вмісті рухомих органічних речовин [2]. Їх кількість на ріллі зростає на 30 % порівняно з перелогом, а при застосуванні підвищених норм мінеральних добрив – більше ніж у 2 рази [4]. Взагалі, як вказує Д.С. Орлов, цей показник визначає конкретну біохімічну ситуацію у ґрунті в певний проміжок часу.

Питання доступності плодовим деревам на вегетативних підщепах нітратів з різних глибин достатньо не вивчено. Проте, у дослідженнях з іншими культурами виявлено часткове їх повернення в результаті висхідного руху, який, у свою чергу, залежить від періодичності промивання, глибини промерзання, глибини гумусового профілю, температурного режиму тощо.

Диференційоване внесення помірних доз азоту (N30 і N45), у тому числі разом з поливною водою, у молодих насадженнях черешні в умовах зрошуваного чорнозему південного, якнайкраще відповідає еколого-економічним вимогам до застосування добрив [7].

Література

1. Дорошенко Т.Н., Фізіолого-екологічні аспекти південного плодівництва. Краснодар, 2000. 234 с.
2. Дорошенко Т.Н., Гасанова Т.А. Фізіологічні методи в адаптивній селекції плодових культур. Програма селекційних робіт з плодовим, ягідним, квітково-декоративним культурам і винограду союзу селекціонерів Північного Кавказу на період до 2010 р. Краснодар, 2005. Т. 1. С. 85–88.
3. Дорошенко Т.Н., Поклажу А.А., Гегечкорі Б.С. Визначення продуктивності плодових рослин і прийоми її регулювання (Методичні вказівки). Краснодар, 1989. 16 с.
4. Тараненко Л.В. Селекція черешні в Донбасі. *Садівництво, виноградарство*. 1999. № 5–6. С. 13–15.
5. Туровцев Н.І. Черешня сорту Великоплідна. *Садівництво*. 1985. № 3. 17 с.
6. Григорьева Л.В., Муханин И.В. Фотосинтетическая деятельность листьев в связи с потенциальной продуктивностью сорто-подвойных комбинаций яблони. Научные основы устойчивого садоводства в России : докл. конф., Мичуринск, 11-12 марта 1999 г. Мичуринск: ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина, 1999. С. 100–103.
7. Носко Б.С. Антропогенна еволюція чорноземів. ННЦ ІГА ім. О.Н. Соколовського. Харків : 13 типографія, 2006. 239 с.

С.І. Пясецька, Н.П. Гребенюк
Український гідрометеорологічний інститут ДСНС
України та НАН України, м. Київ
spyasets@ukr.net, climate@gmail.com

ТЕНДЕНЦІЇ У РОЗПОВСЮДЖЕННІ СЕРЕДНЬОЇ КІЛЬКОСТІ ВИПАДКІВ ВІДКЛАДЕНЬ ОЖЕЛЕДІ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ ЗМІНИ КЛІМАТУ ПРОТЯГОМ 2011–2019 РР. ВІДНОСНО 2001–2010 РР.

Відкладення ожеледі є одним з несприятливих погодних явищ на території України протягом місяців холодного періоду року та у окремі місяці перехідних сезонів. Вони спостерігаються кожного року, але найбільш масштабно проявляються у зимові місяці коли вони набувають свого масового розповсюдження. Відкладення ожеледі навіть не стихійного характеру дуже часто перешкоджають безперебійній роботі ряду галузей економіки насамперед найбільш погодозалежних від них – енергетики, транспорту, комунальної сфери. Результати цих досліджень було викладено у монографіях під керівництвом В.М. Бабіченко [1–4]. Для встановлення сучасних тенденцій у зміні кількості випадків відкладень ожеледі у ряді місяців холодного та перехідних сезонів року протягом певних часових періодів було здійснено порівняння їх середньої кількості випадків у цих періодах із отриманням відповідних додатних чи від’ємних відхилень (поточний період відхилявся від попереднього, 2011–2019 від 2001–2010 рр.)

Січень. У січні 2011–2019 рр. найбільш значні осередки з додатними відхиленнями спостерігаються на сході України на Харківщині (Коломак +2,7) та Донеччині (Волноваха +2,1). Осередки з меншими додатними відхиленнями спостерігаються на Чернігівщині в районі Чернігова та Сновська, а також на більшій частині території Кіровоградщини, півночі Полтавщини, південно-західної частині Дніпропетровщини. На заході та північному заході найбільш помітний осередок додатних відхилень із їх найбільшими значеннями спостерігається на Тернопіллі (Чортків +2,2), Чернівеччині (Чернівці +1,4), Закарпатті (Нижні Ворота +1,3), Хмельниччині (Нова Ушица +1,3). На північному заході подібний осередок відхилень спостерігається на півночі Житомирської, Рівненської та Волинської областей. Окремий осередок таких відхилень спостерігається поблизу Львова. На півдні також спостерігається деяке збільшення кількості відкладень ожеледі – на півдні Запоріжжя (Мелітополь, Ботієве +1,7), Одещині, півночі Миколаївщини, північно-східній частині Херсонщини. На сході окремі

осередки додатних відхилень мали місце на півночі Луганщини та на південному сході Донеччини в районі Маріуполя та Волновахи. Зменшення кількості випадків відкладень ожеледі протягом січня 2011–2019 рр. спостерігалось в на заході – у центрі та півдні Рівненщини, заході Львівщини, півдні Закарпаття (Берегове $-1,0$). Значний осередок із від’ємними відхиленнями наявний на півдні Житомирщини, більшої частини Вінниччини та півдні Київщини (Фастів $-0,6$, Вінниця $-0,6$, Житомир $-0,6$). Окремі осередки від’ємних відхилень спостерігались на півночі Сумської області, на сході Харківщини, півночі та сході Дніпропетровщини, південному заході Запоріжжя (Генічеськ $-0,9$) та півдні Миколаївщини (Миколаїв, Очаків $-0,9$), крайньому заході Херсонщини, а також на півдні та південному заході Одещини.

Лютий. У лютому 2011–2019 рр. переважали від’ємні відхилення середньої кількості відкладень ожеледі. Значний осередок від’ємних відхилень простягнувся у напрямку від Львівської та Волинської областей до Хмельниччини, Житомирщини, Рівненщини, Київщини, Чернігівщини та Сумщини. Найнижчі з таких відхилень спостерігались у Хмельницькому ($-1,1$), Новій Ушиці ($-0,9$), Фастові ($-0,6$), Олевську ($-0,6$), Ромнах ($-0,7$). Інший подібний осередок спостерігається у напрямку від сходу Одещини на північний схід через Миколаївську, Херсонську, Кіровоградську, Дніпропетровську, Запорізьку, Полтавську, Харківську та Луганську області. Найнижчі від’ємні відхилення спостерігались у Комсомольському ($-1,3$), Біловодську ($-0,9$), Дніпрі ($-0,8$), Комісарівці ($-0,9$), Ботієвому ($-0,9$), та Пришибі ($-0,8$). Проте на півдні Донеччини спостерігався помітний осередок додатних відхилень (Волноваха $+1,1$). Незначні осередки додатних відхилень помічено на півночі Чернігівщини, північному заході Луганщини, півдні Черкащини та Кіровоградщини, на південному заході та північному сході Одещини.

Березень. У березні 2011–2019 рр. осередки додатних відкладень спостерігались здебільшого на сході України на Харківщині в районі Харкова, Краснограда, Богодухова, Великого Бурлуку, півночі та центру Полтавщини – Гадяч, Полтава, Веселий Поділ, та Кіровоградщини – Знам’янка, Долинська, півночі Луганщини Троїцьке, Сватове, заходу та півдня Донеччини – Волноваха, Маріуполь, більшої частини Запоріжжя та південного сходу Херсонщини – Хорли, Бехтери. Найбільші значення додатних відхилень спостерігались на Донеччині у Красноармійському ($+1,1$), Волновасі ($+1,0$), Харківщині у Краснограді ($+0,9$), Полтавщині у Гадячі ($+1,0$), Херсонщині у Бехтерах ($+0,8$), Кіровоградщині у Знам’янці ($+1,0$) та на Тернопільщині у Тернополі ($+1,2$) та Чорткові ($+0,8$). Зменшення кількості випадків відкладень ожеледі спостерігалось на заході північному заході України у південній

частині Львівщини, півночі Івано-Франківщини, півдня Закарпаття, на Чернівецьщині. Значний осередок від'ємних відхилень охопив територію із заходу на схід та північний схід від східної частини Волині, Рівненщину, Житомирщину, більшу частину Вінничини, Київщину, Чернігівщину та Сумщину. Окремі осередки від'ємних відхилень спостерігались на заході Черкащини, Кіровоградщини та Одещини, в районі крайнього південного сходу Херсонської області.

Квітень. Протягом квітня 2011–2019 рр. на більшій частині території України, переважали незначні від'ємні відхилення, або ситуація залишалась сталою. Осередки незначних від'ємних відхилень здебільшого спостерігались у центрі, на південному заході та подекуди на півдні.

Жовтень. У жовтні 2011–2019 рр. здебільшого кількість випадків відкладень ожеледі майже не змінилась. Осередки незначних від'ємних відхилень займали територію на півночі країни – південь та схід Київщини, північному сході – Чернігівська, Сумська, Харківська, області, схід Луганщини та подекуди у центрі – Полтавська, схід Черкаської області. Незначні подібні осередки спостерігались у центрі Рівненської області та на півдні Закарпаття. Осередки незначних додатних відхилень спостерігались у Вінницькій Чернівецькій, Івано-Франківській (Пожежевська +0,6), Хмельницькій, Львівській (Рава-Руська +0,5) областях, східній частині Хмельниччини.

Листопад. Протягом листопада 2011–2019 рр. найбільше збільшення середньої кількості випадків відкладень ожеледі спостерігалось у центральних, північно-східних та східних областях України, частково на півночі. Найбільш помітний осередок таких відхилень спостерігався на районі східної частини Хмельницької та Чернівецької (Чернівці, Ново-Дністровськ) областей (+0,6...+1,2), та на південному заході Івано-Франківщини. Особливо значні додатні відхилення спостерігались у – Ямполі (+1,7), Чорткові (+1,3), Тернополі (+1,1), Долині (+1,6), Селятині (+1,1), Житомирі (+1,3), Вінниці (+1,2), Сновську (+1,2), Знам'янці (+1,0), Помічній (+1,3), Золочеві, Богодухові, Коломаку (+0,7) Сватовому (+0,6), Артемівську (+0,6), Комісарівці (+ 1,1), Кривому Розі та Лошкарівкці (+0,7). Осередки від'ємних відхилень середньої кількості випадків ожеледі спостерігались на Рівненщині, південному заході Львівщини, півночі Київщини, півночі Чернігівщини, північному сході Сумщини, півночі Харківщини, центрі та сході Одещини.

Грудень. Проведене порівняння показало наявність помітних центрів осередків додатних відхилень середньої кількості випадків відкладень ожеледі у ряді областей – Закарпатській (Плай +1,1, Нижні Ворота +1,3), південному заході Львівщини (Турка +1,1), центрі

Житомирщини (Житомир +1,1), заходу Вінниччини (Вінниця +1,2, Жмеринка +1,1), центрі Хмельницькій (Хмельницький +0,9), Чернігівській (Семенівка +1,0), півдня Кіровоградщини (Долинська +1,0), півночі Миколаївщини (Первомайськ +1,1), сходу та південного сходу Херсонщини (Нова Каховка +1,0, Бехтери +1,1), сходу Харківщини (Комсомольське +1,0), півночі Луганщини (Новопсков +1,5), заходу Донеччини (Волноваха +1,7, Красноармійське +1,2), півдня Дніпропетровщини (Нікополь +1,1). Зменшення кількості випадків відкладень ожеледі спостерігалось у західних областях України. Найбільший з них охоплював північ Волинської, Рівненської та Тернопільської області, крайню північно-західну частину Житомирщини. Також такі осередки від'ємних відхилень спостерігались на Львівщині у від північного заходу на південний схід в район Івано-Франківщини (її більшої частини), а також та на крайньому південному заході Закарпаття. У північних, північно-східних та східних та центральних областях помітні осередки від'ємних відхилень спостерігались на півдні Київщини, у центрі та на сході Сумщини, північному сході Харківщини, на півночі Дніпропетровщини, півночі Донецького регіону. Значний осередок таких відхилень спостерігався на півдні Кіровоградщини, більшої частини Миколаївщини (особливо в районі Миколаєва та Очакова) та південного сходу Одещини, а також окремий осередок на крайньому південному заході Одещини в районі Болграду та Ізмаїлу. Прикладом найнижчих значень таких відхилень є Маневичі (-0,7), Рівне (-0,6), Кременець (-0,7), Долина (-0,5), Біла Церква та Миронівка (-0,6).

Отже, протягом 2011–2019 рр. відносно періоду 2001–2010 рр. найбільші зміни у розповсюдженні відкладень ожеледі на території України відбулись у січні, лютому, листопаді та грудні. У січні, листопаді та грудні збільшилась кількість відкладень ожеледі на більшій частині України.

Література

1. Клімат України / За ред.. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. К.: Вид-во. Раєвського, 2003. 343 с.
2. Опасные явления погоды на Украине / Под ред. К.Т. Логвинова. Труды УкрНИГМИ. 1972. Вып. 110. 235 с; Природа Украинской ССР. Климат / Под ред. К.Т. Логвинова, М.И. Щербаня. К.: Наукова думка, 1984. 231 с.
3. Стихийные метеорологические явления на Украине и Молдавии / Под ред. В.Н. Бабиченко. Л.: Гидрометеиздат, 1991. 223 с
4. Стихійні метеорологічні явища на території України за останнє двадцятиріччя (1986–2005 рр.) / За ред. В.М.Ліпінського, В.І.Осадчого, В.М. Бабіченко. К.: Вид-во Ніка-Центр, 2006. 311 с.

М.З. Рего

Український науково-дослідний інститут лісового господарства
та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького
Чугуєво-Бабчанський лісний коледж
marjana_hashchak@ukr.net

ДОСЛІДЖЕННЯ ПИТАННЯ ВИРОЩУВАННЯ СІЯНЦІВ ДУБА З ЗАКРИТОЮ КОРЕНЕВОЮ СИСТЕМОЮ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР

В даний час в Україні спостерігається процес скорочення площ дібров. Їх деградація зумовлена комплексом взаємопов'язаних факторів. Створення лісових культур з високоякісним садивним матеріалом – один із шляхів вирішення даної проблеми [1-2]. Крім того, сіянці дуба у великих обсягах затребувані в захисному лісорозведенні. При цьому, через нестачу і високу вартість селекційно-поліпшеного насіння, найбільш перспективною є технологія виробництва сіянців із закритою кореневою системою. Мета нашої роботи – проаналізувати за літературними даними особливості росту сіянців дуба черешчатого в контейнерах для розробки власної промислової технології виробництва посадкового матеріалу даного виду із закритою кореневою системою.

В Україні вирощують сіянці дуба з відкритою кореневою системою, і вирощують переважно на темно-сірих лісових ґрунтах та деградованих чорноземах. Найбільш перспективною технологією відтворення дібров є метод створення культур сіянцями і саджанцями із закритою кореневою системою, яка дозволяє отримати високоякісний посадковий матеріал з цінними спадковими властивостями, при економному витрачанні посівного матеріалу, збільшує терміни проведення посадкових робіт і підвищує приживлюваність саджанців на лісокультурній площі. При цьому, дана технологія більшою мірою розроблена і застосовується для отримання сіянців хвойних порід. Останнім часом в країнах Європи і Америки розпочаті експерименти з вивчення вирощування сіянців із закритою кореневою системою деревних рослин, в тому числі і дуба [1; 3; 4; 11]. Тому, ряд вчених рекомендують використовувати метод виробництва контейнерних сіянців різних видів дуба для росту рослин на ранніх етапах розвитку, після чого пересаджувати їх на ділянку [1; 2; 11; 14].

Американські дослідники [3-4] вважають, що для вирощування однорічних сіянців дуба прийнятними є контейнери об'ємом 120-150 см³. При їх використанні досягається оптимальне співвідношення надземної і підземної частин рослин, незважаючи на їх невелику (10-12 см) висоту. Однак, при використанні контейнерів об'ємом менше 100 см³ сіянці розвиваються непропорційно, а їх посадки мають низьку

приживлюваність. Ємності розміром більше 200 см³ вважаються незручними для проведення операцій по догляду, а також для транспортування і використовується рідко, хоча сіянці в них ростуть краще.

У світовій практиці вирощування сіянців із закритою кореневою системою перевага віддається тепличним субстратів на основі верхового торфу. Основними критеріями придатності субстрату для вирощування сіянців в контейнерах є: створення оптимальної аерації для росту коренів і відсутність хвороб і шкідників; створення опори для розвитку кореневої системи сеянця; забезпечення рослини водою і поживними речовинами; мати стабільні фізико-хімічні властивості. Однак субстрати на основі верхового торфу відрізняються дорожнечою, так як родовища даного виду торфу присутні лише в деяких областях. Кращим поживним тепличним субстратом для виробництва контейнерних сіянців вважається слаборозложившийся верхової сфагновий торф фрезерної заготівлі [2; 4; 5; 12].

Сіянці дуба черешчатого із закритою кореневою системою можливо вирощувати як в тепличних умовах, так і на відкритому полігоні. У теплиці для дуба черешчатого необхідно повне освітлення, а при вирощуванні на полігоні необхідно забезпечити затінення посівів. Полив здійснюється автоматично відразу після посіву жолудів в контейнери і приміщення їх в теплицю. Необхідність поливу визначається шляхом зважування контейнера. Внесення добрив в фазі формування проростка зазвичай не потрібні, так як стартові дози, що знаходяться в субстраті зберігаються 6–10 тижнів. У фазі швидкого зростання проводять підживлення азотом і невеликою кількістю фосфору і калію. Добрива починають вносити на 3–5 тижнів після посіву, розпочинаючи низькими концентраціями азоту, далі використовують високі і закінчують знову низькими. На рахунок дози внесення добрив існують різні думки, європейські та вітчизняні вчені рекомендують більш низькі концентрації, а американські дослідники – навпаки високі, аж до 150 мг на одну рослину [1; 2; 4; 15]. З метою захисту від хвороб, перед посівом контейнери необхідно промивати гарячою водою температурою 85 °С. Однак, дозволені препарати для боротьби з грибними захворюваннями сіянців дуба в даний час відсутні. При підйомі чисельності мишоподібних гризунів необхідно використовувати винищувальні заходи.

Головною умовою успішності штучного лісовідновлення є виробництво у великих кількостях сіянців з поліпшеними спадковими властивостями, що в даний час неможливо через застару інфраструктуру, яка застосовується при лісовідновленні [2; 6; 10]. Крім того, закордонний і вітчизняний досвід проведення лісокультурних робіт

доводить, що неможливо забезпечити ефективне поновлення лісу при відсутності роботи з виробництва сіянців основних лісоутворюючих порід. Всі наявні в даний час технології створення штучних лісів з використанням сіянців із закритою кореневою системою умовно поділяються на два способи: ручний і механізований. У Швеції та Канаді створені машини, які здійснюють прибирання порубкових залишків, обробку ґрунту, посадку сіянців з закритою кореневою системою, а також з внесенням рідких добрив і хімікатів. Однак, дані механізми не знайшли промислового застосування. Причинами ситуації, що склалася є економічні умови, при яких для лісогосподарствам вигідніше найняти робітників для ручної посадки лісу, а не використовувати повністю автоматизовану лісосадильну техніку [7; 11]. Всі з цих машин агрегуються з різними тракторами і призначені для висадки різного по виду і віку посадкового матеріалу із закритою кореневою системою. Незважаючи на свої переваги, ці лісосадильні машини мають ряд недоліків. Основним, з яких є низька продуктивність. У зарубіжній лісокультурній практиці для створення культур із закритою кореневою системою застосовують фінський ручний пристрій «Рошро». Цей посадочний пристрій являє собою порожню трубу з гострим наконечником, що дозволяє зробити посадкову лунку і помістити в неї сіянець. Є також знаряддя для створення лісових культур вручну: циліндрична лопата, які застосовуються на піщаних ґрунтах. Посадка з використанням циліндричної лопати більш трудомістка, але при цьому поліпшується якість посадкових лунок [6]. Романовим Е.М. [8] розроблено ручний пристрій для утворення лунок під посадку контейнеризованих сіянців. Порівняння цих пристроїв з традиційними і зарубіжними аналогами довело його перевагу за технічними характеристиками, продуктивності праці садильника і більш якісного закладенні корневих систем деревних порід. А кращі показники зростання дуба у висоту відзначені в культурах, створених посадкою сіянців із закритою кореневою системою, викопаних з грудочкою землі розміром 25×25×25 см.

Добре розвинені лісові культури, зазвичай, більш високопродуктивні, ніж природні насадження. У той же час, створення таких посадок економічно менш ефективно, внаслідок великих витрат на вирощування посадкового матеріалу [9].

У зарубіжних, особливо в Скандинавських країнах, за минулі більш ніж 20 років виробництво посадкового матеріалу з закритою кореневою системою отримало подальший розвиток і практика довела, що їх отримання і впровадження в лісокультурних виробництво є перспективним, у порівнянні з посадковим матеріалом з відкритою кореневою системою [10–12]. У Фінляндії, Норвегії, Швеції та Канаді

при лісовідновленні більше 90 % площ використовуються технології виробництва сіянців з закритою кореневою системою вирощених в селекційно-насіницьких комплексах [13–15].

Отже, можна зробити наступні висновки:

1. Відновити цінні дубові ліси можна тільки шляхом збереження генетичного потенціалу дібров регіону і використання кращих генотипів при штучному лісовідновленні. Для вирішення даної проблеми найбільш перспективною є тільки технологія виробництва сіянців із закритою кореневою системою.

2. Вітчизняні і зарубіжні вчені для кращої приживлюваності і росту лісових культур дубу рекомендують використовувати метод виробництва контейнерних сіянців з закритою кореневою системою для росту рослин на ранніх етапах розвитку, після чого пересаджувати їх на ділянку.

Література

1. Малаховец П.М. Лесные культуры: учеб. пособие. Сев. (Арктич.) фед. ун-т им. М. В. Ломоносова. Архангельск : ИПЦ САФУ, 2012. 222 с.
2. Бартенев И.М. К вопросу создания лесных культур посадкой ПМЗК. *Лесотехнический журнал*. 2013. № 2 (10). С. 123–130.
3. Antonelli, F., Bussotti F., Grifoni D. Oak (*Quercus robur* L.) seedlings responses to a realistic increase in UV-B radiation under open space conditions. *Chemo-sphere*. 1998. N 36. P. 841–845.
4. Arnold, M. A. Mechanical Correction and Chemical Avoidance of Circling Roots Differentially Affect Post-transplant Root Regeneration and Field Establishment of Container-grown Shumard Oak. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 1996. № 121. P. 258–263.
5. Белостоцкий Н.Н. Оценка пригодности субстрата для выращивания посадочного материала с закрытыми корнями. Методические указания / Н.Н. Белостоцкий, А.А. Бирцева, А.В. Жигунов. Л.: ЛенНИИЛХ, 1984. С. 3–4.
6. Огиевский, Д.В. Использование посадочного материала с закрытой корневой системой (ПМЗК) в лесокультурном производстве / Д.В. Огиевский, Л.Б. Смоляницкая, В.И. Евсюнин. М: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1987. 30 с.
7. Романов Е.М. Опыт применения весенних, летних и позднеосенних посевов семян сосны обыкновенной в питомниках Марийской АССР: Проблемы выращивания посадочного материала в лесных питомниках: Тез. докл. всесоюзн. научн. – техн. семинара, г. Пермь, 17–20 июня 1978 г. М. : Мин-во лесн. пром-сти, 1989. С. 61–63.

8. Fort, C. Stomatal conductance, growth and root signaling in young oak seedlings subjected to partial soil drying / C. Fort, M.L. Fauveau, F. Muller. *Tree Physiology*. 1997. № 17. P. 281–289.
9. Burgess, C. M., C. P. Britt, and G. Kingswell. 1996. The survival and early growth, in a farm woodland planting, of English oak *Quercus robur* from bareroot and cell-grown stock planted over five dates from September to May. *Aspects of Applied Biol.* 44:89-94.
10. Burkett, V. R. Effects of flooding regime and seedling treatment on early survival and growth of nuttall oak / V. R. Burkett, R. O. Draugelis-Dale, H. M. Williams. *Restoration Ecology*. 2005. № 13(3). P. 471–479.
11. Моисеева Е.В. Особенности развития дуба черешчатого (*Quercus robur* L.), выращенного на различных почвенных субстратах / Е.В. Моисеева, А.А. Воронин. *Universum: химия и биология*. 2014. № 4 (5).
12. Романов Е.М. Субстраты на основе органических отходов для выращивания сеянцев в контейнерах / Е.М Романов, Д.И. Мухортов, А.В. Ушнурцев, В.В. Ускова. *Лесное хозяйство*. 2009. № 2. С. 35–37.
13. Kohmann, K. Hot-water Treatment for Sanitizing Forest Nursery Containers; Effects on Container Microflora and Seedling Growth / K. Kohmann, I. Borja. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 2002. № 17. P. 111–117.
14. Влияние посадочного материала на рост культур дуба черешчатого в условиях Республики Марий Эл / Кириллов С.В., Яковлев А.С., Краснов В.Г., Лебедева Э.П. *Вестник Удмуртского университета*. Серия «Биология. Науки о Земле». 2014. № 3. С. 52–56.

М.П. Рибак

*Карпатський біосферний заповідник
mykola.rakhiv@gmail.com*

ТЕНДЕНЦІЇ ЗМІН ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ КАРПАТСЬКОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА В ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ РИНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ

Завдання підвищення ефективності землекористування відповідно до концепції сталого розвитку та програми «Порядок денний на ХХІ століття», прийнятих на Конференції ООН в Ріо-де-Жанейро в 1992 р., передбачає, у першу чергу, збереження і примноження продуктивної сили землі як природного ресурсу. Сьогодні прийшло

усвідомлення необхідності зведення до мінімуму згубного антропогенного впливу на земельні ресурси та одночасного підтримання екологічного балансу їх використання.

В той самий час, природоохоронне землекористування переважно ведеться лише на землях, що входять до складу земель природно-заповідного фонду, яке на всіх територіях та об'єктах природно-заповідного фонду не є однаковим. Режим використання та охорони земель залежить від категорій розташованих на них територій та об'єктів природно-заповідного фонду. Для земель, на яких розташовані природні заповідники, пам'ятки природи, заповідні урочища, заказники, характерним є уніфікований правовий режим, що своєю чергою поділяється на заповідний та заказний. Натомість, для земель, на яких розташовані решта природно-заповідних об'єктів, поширеним є диференційований правовий режим, де використання здійснюється в межах встановлених функціональних зон. Загалом, на сьогодні ефективна реалізація єдиної державної земельної політики у природоохоронній сфері унеможлиблюється через підпорядкованість установ природно-заповідного фонду, а разом з тим і земель, на яких вони розміщені, різним відомствам [1].

Загалом, природоохоронне землекористування передбачає, з одного боку, ефективне використання земель, а з іншого – запобігання всім можливим негативним проявам господарської діяльності та зменшення негативного прояву природних чинників, а також має передбачати поступове зменшення дестабілізуючих процесів та елементів щодо земельних ресурсів і збільшення, насамперед, спрямованих на забезпечення збереження і відтворення ґрунтів. Ці питання є типовими і для територій біосферних заповідників [2].

Теоретичні засади та практичні механізми економічно ефективного та екологічно безпечного землекористування знайшли відображення в працях вітчизняних дослідників, серед яких: О.Ф. Балацький, В.М. Будзьяк, Д.І. Гнаткович, Б.М. Данилишин, С.І. Дорогунцов, Є.В. Мішенін, Л.Я. Новаковський, А.Я. Сохнич, А.М. Третяк, М.М. Федоров та інші. Проте питанню формування природоохоронного землекористування досі приділяється недостатньо уваги. Проте, незважаючи на накопичені наукові здобутки та значний практичний досвід у сфері оцінки ефективності землекористування та охорони земельних ресурсів, подальшої активізації потребують системні дослідження еколого-економічної ефективності використання земель природно-заповідного фонду, зокрема територій біосферних заповідників.

Карпатський біосферний заповідник розташований на території Виноградівського, Рахівського, Тячівського, Хустського районів Закарпатської області веде свою історію від державного заповідника,

створеного Постановою Уряду УРСР 12 листопада 1968 р. Площа Заповідника становить 58035,8 га і складається із земель, переданих йому в постійне користування площею 39485,8 га та земель інших землекористувачів площею 18550,0 га, які входять до складу території Заповідника без вилучення. Його особливістю є режим суворої охорони, який унеможлилював будь-яку господарську діяльність, окрім наукових досліджень і збереження природних комплексів. 15 лютого 1993 р. заповідник отримав статус біосферного резервату ЮНЕСКО від Секретаріату програми «Людина і біосфера» (МАБ), а 26 листопада цього ж року – статус біосферного заповідника відповідно до Закону України «Про природно-заповідний фонд України» на підставі відповідного Указу Президента України. Нові статуси потягнули за собою нові завдання і значне розширення території заповідника з подальшим її зонуванням на основі зазначеного вище Закону України [3].

На той час це зонування практично на 100 % відповідало вимогам і для біосферних резерватів ЮНЕСКО.

У рамках виконання робіт з приведення територіальної структури і зонування КБЗ у відповідність до Статутних рамок (Положення) біосферних резерватів ЮНЕСКО, зокрема з метою формування території сталого розвитку біосферного резервату, адміністрацією установи напрацьовано і підписано низку документів із державними органами і представниками місцевих територіальних громад. Внаслідок цього вся територія Карпатського біосферного заповідника, яка має природоохоронний статус, разом з новоформованою територією сталого розвитку (transition area) за рахунок інших прилеглих територій площею 136,9 тис. га. створюють цілісний об'єкт Карпатського біосферного резервату, позбавленого фрагментованості, із високою екологічною зв'язністю і цілісністю на площі 195 тис. га. Важливо зазначити, що новостворена територія включає значну частину екологічної мережі Закарпатської області, зокрема усі основні широтні й меридіональні екологічні коридори, які з'єднують між собою ті кластерні ділянки біосферного резервату, які мають природоохоронний статус. Усі ці кластери мають класичне зонування, тобто включають заповідні зони, які відмежовуються буферними зонами від транзитної території або зовнішніх меж біосферного резервату. Землекористування на цій території здійснюється відповідно до міжнародної класифікації природоохоронних територій та вимог, встановлених для відповідних природних заповідників [4].

Проведений аналіз організації землекористування режиму території Карпатського біосферного заповідника дозволив виділити такі зони: заповідна зона, буферна зона, зона антропогенних ландшафтів та зона регульованого заповідного режиму. Особливою частиною КБЗ є

транзитна зони, до якої входять державні лісгосподарські підприємства, що розташовані безпосередньо у зоні діяльності Карпатського біосферного заповідника. Ця частина біосферного резервату немає спеціального природоохоронного статусу і створюється з метою реалізації тут концепції сталого розвитку. Землекористування на цій території здійснюється у звичний спосіб, без жодних спеціальних правових обмежень. Ця частина біосферного резервату немає спеціального природоохоронного статусу і створена з метою реалізації тут концепції сталого розвитку.

Література

1. Указ Президента України Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text>
2. Третяк А.М. Земельний капітал: теоретико-методологічні основи формування та функціонування: Монографія. Львів : СПОЛОМ, 2011. 520 с.
3. Рибак М.П., Покиньчерета В.Ф. Досвід Карпатського біосферного заповідника у збалансованому розвитку гірських територіальних громад // Природоохоронні, історико-культурні та екоосвітні аспекти збалансованого розвитку Українських Карпат: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 15-й річниці НПП «Гуцульщина» (м. Косів, Івано-Франківська обл. 8-9 червня 2017 року). Косів: ПП Павлюк М.Д., 2017. С. 352–357.
4. Рибак М.П., Покиньчерета В.Ф., Йонаш І.Д., Рибак М.М., Кузмінський Р.Р. Реалізація концепції сталого розвитку у межах Карпатського біосферного резервату. Природа Карпат: науковий щорічник Карпатського біосферного заповідника та Інституту екології Карпат НАН України. 2020. № 1 (5).

О.В. Рибалова, Б.М. Цимбал

*Національний університет цивільного захисту України,
м. Харків, Україна*

olgarybalova@ukr.net; tsembalbogdan@ukr.net

НЕБЕЗПЕЧНЕ ЗБІЛЬШЕННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Проблема виникнення пожеж і мінімізації їх наслідків є глобальною за своїми масштабами, бо щорічно на Землі виникає близько 7 мільйонів пожеж. В Україні в середньому на рік буває близько 3,5 тис. лісових пожеж, які знищують більше 5 тис. гектарів лісу.

В найбільшій небезпеці знаходяться північний та східний регіони України, де щорічно буває в середньому відповідно 37 і 40 % усіх лісових пожеж. Кількість лісових пожеж в Україні в першому півріччі 2020 року в порівнянні з минулим роком збільшилася в три рази, а площа – в 40 разів [1].

Харківська область відноситься до регіонів з високим рівнем небезпеки виникнення надзвичайних ситуацій (НС), притому найбільша кількість НС природного характеру (рис.1).

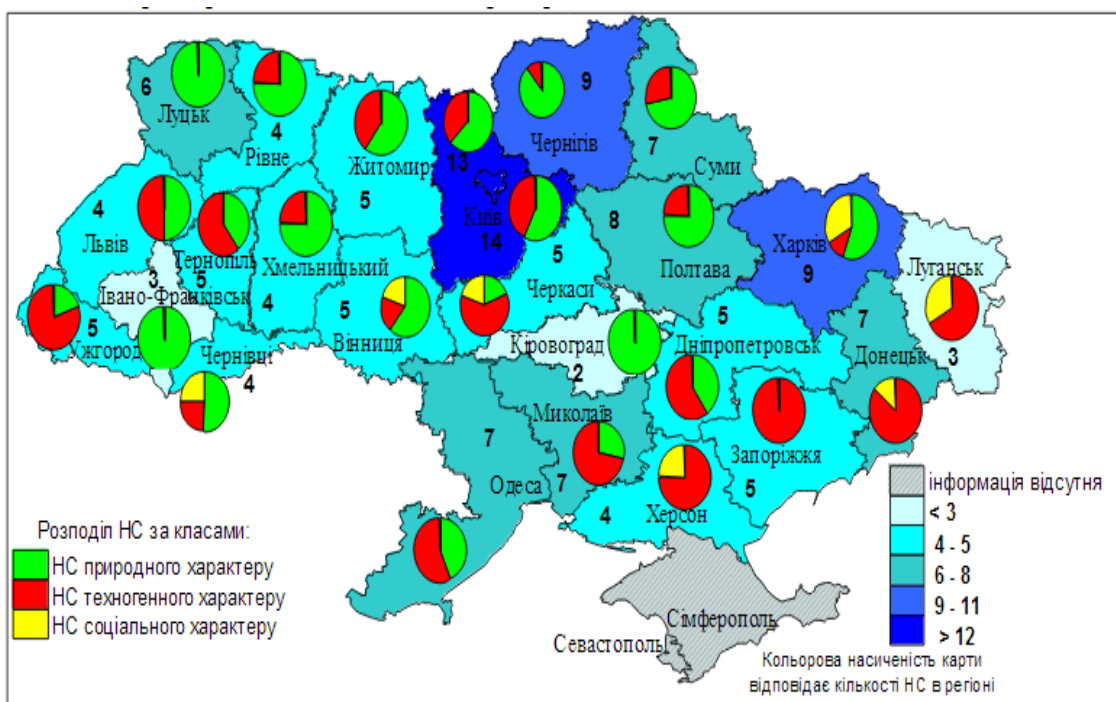


Рисунок 1. Розподіл кількості надзвичайних ситуацій, що виникли в регіонах України

Природна пожежна небезпека лісових масивів зумовлюється їх віковою та породною структурою. Найбільше пожеж виникає у хвойних насадженнях, частка яких по Держкомлісгоспу становить 40 % (2758 тис. га). Особливо зазнають ураження від цієї небезпеки соснові молодняки – 29 % (понад 800 тис. га). Окрім того, висока пожежна небезпека діє в лісах, уражених шкідниками і хворобами, що зумовлюється різкими кліматичними змінами останніх років, сприятливими для масового розмноження шкідників і поширенням хвороб, та ослаблених результатами техногенного забруднення й інших негативних явищ для насаджень.

Загальна площа лісів та інших лісовкритих площ Харківської області становить 401,4 тис. га. Ліси розташовані фрагментарними ділянками більшої чи меншої площі. Лісистість Харківської області

займає 15 місце по Україні. Загальний запас деревостанів у лісах області складає 81,1 млн.м³ і займає 10 місце в державі.

Причинами виникнення лісових пожеж є збереження протягом тривалого періоду високих температур повітря за відсутності опадів та порушення населенням вимог пожежної безпеки.

Прогноз змін клімату в Харківській області показує, що в зв'язку із збільшення температури повітря і зменшення кількості опадів ризик виникнення лісових пожеж значно збільшується.

Дослідженню змін клімату в Харківській області присвячені роботи [2-3]. Прогноз зміни температури в Харківській області на основі спостереження за середньорічною температурою за період з 1969 року по 2019 рік показав підвищення температури на 1,7 °С з 9,9 °С в 2019 році до 11,6 °С в 2025 році.

Прогноз зміни обсягів опадів до 2022 року в Харківській області на основі спостереження за період з 1969 року по 2019 рік показав тенденцію зменшення опадів в майбутньому (рис. 2).

Лісові пожежі є не тільки лихом для населення, а й важливим чинником локальної, регіональної та навіть глобальної екологічної динаміки, що проявляється, наприклад, в обумовлених пожежами викидах в атмосферу парникових газів і аерозолів або забрудненні ґрунтів важкими металами.

Лісові пожежі мають негативний вплив на всі компоненти природних екосистем: викликають забруднення атмосферного повітря, ґрунтів, поверхневих і підземних вод. Але особливо великий вплив вогонь має на рослинність і може привести до значних змін у природних екосистем і знищити особливо чутливі види і їх місця перебування. В умовах зменшення кількості опадів і підвищення температури підвищується ризик виникнення пожеж та втрати великих площ природних і напів-природних лісонасаджень.

Європейське співтовариство стурбоване збереженням флори і фауни та їх природних середовищ існування в умовах зміни клімату, тому експерти Бернської конвенції визначили необхідність впровадження нової політики охорони природи і забезпечення пожежної безпеки з урахуванням адаптації до зміни клімату. Ці рекомендації засновані на доповідях експертів на замовлення Ради Європи та обговорювалися групою експертів з біологічного різноманіття і зміни клімату.

Рекомендації групи експертів Бернської конвенції можуть бути придатні для боротьби з наслідками зміни клімату та впливу лісових пожеж на біологічне різноманіття, і пропонуються в якості прикладів тих, які повинні бути прийняті органами влади на всіх рівнях державного управління: на місцевому, регіональному, національному та глобальному рівнях.

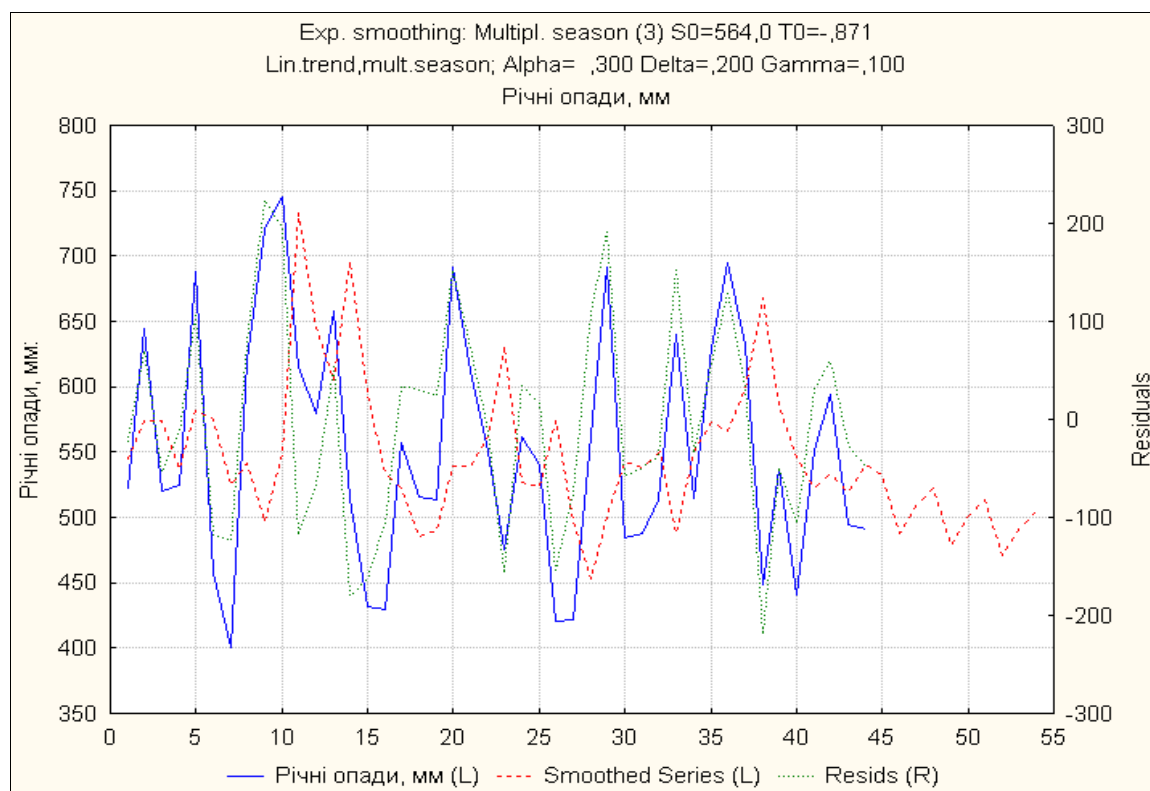


Рисунок 2. Прогноз зміни опадів до 2022 року в Харківській області

Перш за все необхідні зміни до політики землекористування та управління земельними ресурсами, включаючи лісове господарство, для поліпшення стійкості лісів та інших екосистем від впливу пожеж в контексті зміни клімату.

Необхідно оцінити, як пожежі можуть впливати на біорізноманіття в контексті зміни клімату, особливо в районах, схильних до небезпеки пожеж, визначити області, де вогонь може призвести до збільшення ризику, розглядаючи різні сценарії зміни клімату, а також вжити превентивні заходи пожежної безпеки.

Заходи щодо захисту природних екосистем, включаючи ліси і водно-болотні угіддя, відновлення окремих видів повинні бути найважливішим елементом глобальних зусиль світової спільноти щодо пом'якшення наслідків виникнення пожеж з урахуванням сучасних тенденцій до потепління.

Література

1. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2019 році. URL: <http://www.dsns.gov.ua/.../Nacionalna-dopovid-pro-stan-tehnogennoyi-ta-prirodnoyi-bez>
2. Vasenko, A., Rybalova, O., Kozlovskaya, O. A study of significant factors affecting the quality of water in the Oskil River (Ukraine) (2016)

- EasternEuropean Journal of Enterprise Technologies, 3 (10-81), pp. 48-55.
DOI: 10.15587/1729-4061.2016.72415
3. Rybalova O., Artemiev S. Development of a procedure for assessing the environmental risk of the surface water status deterioration. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2017. Vol. 5, Issue 10 (89). P. 67–76. doi: 10.15587/1729-4061.2017.112211

Л.Д. Романчук, В.І. Устименко, П.В. Діденко
Поліський національний університет, м. Житомир
vovaustimenko@gmail.com

ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ ЯК ЕЛЕМЕНТ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Біологічне різноманіття сформувалося в результаті взаємодії між біосферою і географічними оболонками Землі – гідросферою, атмосферою і земною корою (літосферою), склад яких, в свою чергу, значною мірою визначається біотою. Саме біота викликала свого часу перехід відновної атмосфери в окислювальну, що дало імпульс еволюційному процесу і появі нових форм життя [3].

У міру того як життя завойовувала планету, живі істоти набували все більшого значення як фактор трансформації речовини і енергії. Ефективність цих процесів, без яких життя на Землі вже немислима, визначається біологічною різноманітністю-функціональною спеціалізацією різних видів і розподілом їх ролей в спільнотах.

Біологічне різноманіття визначає і таке найважливіше властивість життя, як підтримання певних кліматичних умов навколишнього середовища, придатних для життя. В першу чергу-діапазону температур, що забезпечує перебування води в рідкому стані [3].

У Конвенції під біологічним розмаїттям розуміється «варіабельність живих організмів з усіх джерел, в тому числі наземні, морські та інші водні екосистеми та екологічні комплекси, частиною яких вони є; це поняття включає різноманітність в рамках виду, між видами і різноманітність екосистем».

Всесвітній фонд дикої природи визначає біорізноманіття як «все різноманіття форм життя на землі, мільйонів видів рослин, тварин, мікроорганізмів з їх наборами генів і складних екосистем, що утворюють живу природу». Однак таке широке розуміння біорізноманіття вимагає його структурування, відповідно до рівнів організації, такими як популяція, вид, спільнота, біоценоз, територіальні одиниці більшого рангу – ландшафт, регіон, біосфера.

В Україні не існує переліку типових і унікальних екосистем або місць проживання видів флори і фауни. Разом з тим, в Україні ведеться Зелена книга України, яка являє собою офіційний державний документ, що містить відомості про сучасний стан рідкісних, що знаходяться під загрозою зникнення і типових природних рослинних спільнот, які підлягають охороні [5].

Оскільки в Україні поки немає національної класифікації екосистем, а існуючі європейські системи класифікації (наприклад, Класифікатор біотопів для Natura–2000) не адаптовані повною мірою до умов країни, то питання виділення пріоритетних екосистем значною мірою вирішується шляхом визначення пріоритетних ценозів, перелік яких наведено в Зеленій книзі. До пріоритетних екосистем слід віднести степові, водно-болотні та окремі лісові угіддя.

Природні степові екосистеми майже зникли з території України внаслідок інтенсивного розвитку сільського господарства. Площа водноболотних угідь скорочується за рахунок осушення, вони деградують під впливом господарської діяльності людини. Половина лісових екосистем є штучними. Збереженню типових і унікальних екосистем сільськогосподарських земель загрожує випалювання стерні, недотримання сівозмін, водних екосистем – незбалансоване ведення господарської діяльності в басейнах водойм, незаконне використання водних живих ресурсів, недотримання обмежень діяльності в прибережних захисних смугах і водоохоронних зонах, степових екосистем – залісення, розорювання, водно-болотних угідь – порушення гідрологічного режиму.

Основною причиною зменшення біорізноманіття в лісових екосистемах є надмірне природокористування (суцільні санітарні рубки, лісовідновлювальні рубки, побічне користування лісових ресурсів, випас худоби та ін.), рекреаційне навантаження на природні комплекси та об'єкти, зміна меж населених пунктів, приватизація земель [4].

Надлишкова експлуатація степів (розорювання) призводить до знищення природних степових екосистем, значно погіршує умови забезпечення територіальної єдності ділянок з природними ландшафтами, що ускладнює, а іноді і унеможлиблює, просторові процеси біологічного обміну на ценотичному і генетичному рівнях, властиві живій природі. Степова рослинність зосереджена на «непастбищах», переважно вздовж річок, балок, ярів.

Основними негативними факторами впливу на водні та прибережні екосистеми є зростаюче рекреаційне навантаження і забруднення недостатньо очищеними стічними водами, посилення процесів евтрифікації.

Найкращою стратегією для довготривалого захисту біологічного різноманіття вважається *in situ*, тобто збереження природних спільнот і популяцій в дикій природі. Тільки тут може здійснюватися процес еволюційної адаптації до мінливого середовища. Необхідно збереження екосистем і природних місць проживання, а також підтримка і відновлення життєздатних популяцій видів в їх природному середовищі [1].

Вибір підходів до збереження видів залежить від стану популяції, відповідно до чого застосовується система специфічних заходів захисту. Стратегія *ex situ*, тобто підтримання виду в штучних умовах під наглядом людини застосовується при ознаках вимирання виду. Сформувався окремий напрямок-біоконсервації, що має на увазі систему заходів, спрямованих на збереження генетичного і видового різноманіття шляхом збереження популяційних і видових генотипів окремих особин поза їх природних місць проживання.

Висновки. Необхідним елементом реалізації цих напрямків є розробка міжнародних і національних програм і конвенцій, так як вирішення багатьох глобальних проблем, пов'язаних із загрозою зникнення видів і екосистем за своїм масштабом вимагають міжнародного співробітництва. До них відноситься глобальна зміна клімату, забруднення атмосфери, випадання кислих дощів, надмірний промисел. Ареали видів не збігаються з національними кордонами, а міграції птахів носять міжконтинентальний характер. Необхідні спільні зусилля для регулювання міжнародної торгівлі продуктами природного походження, так як потреби ринку можуть привести до надмірної експлуатації видів. Можливості збереження біорізноманіття також пов'язані з проблемою бідності, і без підтримки світової спільноти багато країн не в змозі вирішувати ці питання. Підтримка біорізноманіття, поряд з його стійким використанням, є складною і комплексною проблемою, яка пов'язана з цілою системою юридичних, наукових, організаційних, фінансових, етичних, виховних заходів. В останні десятиліття питання збереження біорізноманіття з екологічної сфери зміщуються в бік соціально-економічних проблем.

Література

1. Голубець М.А. Екологічний потенціал наземних екосистем. Львів : Поллі, 2001. 152 с.
2. Гродзинський Д.М., Шеляг-Сосонко Ю.Р. та ін.. Проблеми збереження та відновлення біорізноманіття України. К. : Академперіодика, 2001. 105 с.
3. Дудкін О.В., Єна А.В., Коржнев М.М. та ін. Оцінка і напрямки зменшення загроз біорізноманіттю України. К. : Хімджест, 2003. 400 с.
4. Добровольський В.В. Основи теорії екологічних систем: Навчальний посібник. К.: ВД «Професіонал», 2005. 271 с.

5. Ємельянов І.Г. Разнообразие и его роль в функциональной устойчивости и эволюции экосистем. К. 1999. 137 с.
6. Збереження біорізноманіття: традиції та сучасність / Відп. редактор Т. Гарадашук. Товариство «Зелена Україна». Київ : Хімджест, 2015. 120 с.
7. Малишева Н.Р., Олещенко В.І., Кузнецова С.В. Правові засади впровадження в Україні Концепції про біорізноманіття. Київ : Хімджест, 2017. 176 с.
8. Патица В.П., Соломаха В.А., Бурда Р.І. Перспективи використання, збереження та відтворення агробіорізноманіття України. Київ : Хімджест, 2009. 236 с.
9. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Ємельянов І.Г. Концептуальні засади наукового розуміння біорізноманіття. Концепція про біологічне розмаїття: громадська обізнаність і участь. К. Стилос, 2017. С. 11–23.
10. Шеляг-Сосонко Ю.Р. Проблеми збереження та відновлення біорізноманіття України. К. : Академперіодика, 2011. 105 с.

Н.Г. Русіна, О.М. Петрова
ВСП «РК НУБіП України»
RusinaN@i.ua, po04081964@gmail.com

РОБОЧІ ПРОЕКТИ ЗЕМЛЕУСТРОЮ ЩОДО СТВОРЕННЯ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ: МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ

За останнє століття загальносвітові показники підвищення температури становлять 0,74 °С. За висновками метеорологів, на території України вони вдвічі вищі, щосупроводжується посухами, скороченням морозного періоду, збільшенням кількості та інтенсивності літніх високих температур, зростанням частоти виявів екстремальних кліматичних явищ [1]. Наслідком змін клімату в Україні зростає частка опадів зливового характеру, що підвищує ризики прояву водної ерозії на тлі прогнозованого зростання посівних площ просапних культур (кукурудза, соняшник, соя). Посилення вітрового режиму підвищує ризики дефляції ґрунтів. За прогностичними моделями, пилові бурі можуть поширитися не лише в південно-східних регіонах, а й у Лісостепу та Поліссі, що було зафіксовано у 2020 році в Київській та Рівненській областях [1; 2]. Зміни клімату, підвищення температури, посилення вітрового режиму спричиняють дефіцит вологи та непродуктивного випаровування вологи. Саме створення системи полезахисних насаджень, вважається одним з ефективних напрямів у комплексі заходів з адаптації землеробства до змін клімату.

За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (ФАО) (англ. FAO – Food and Agriculture Organization,) упродовж останнього десятиліття щорічно на нашій планеті внаслідок нецільового використання знищується близько 13 млн га лісів. Зважаючи на те, що лісові насадження відіграють важливу роль у формуванні екологічної мережі (коридорів) розселення багатьох видів тварин і рослин, захисті навколишнього природного середовища, є так званим для вуглецю в межах глобального вуглецевого циклу, надмірне використання лісових ресурсів призводить до зміни клімату, зменшення видового складу флори та фауни (біорізноманіття), зниження продуктивності земель, порушення балансу CO₂ [3].

Останніми роками зросла увага до утримання та збереження полезахисних лісових смуг. Прикладом цього слугують Правил утримання та збереження полезахисних лісових смуг, розташованих на землях сільськогосподарського призначення, які були затверджені Постановою КМУ від 22 липня 2020 р. № 650. Як зазначають науковці кафедри відтворення лісів та лісових меліорацій НУБіП «правила повністю ігнорують екологічну складову». Крім того Правила є обов'язковими для виконання усіма власниками, орендарями та користувачами земельних ділянок, на яких розташовано полезахисні лісові смуги. Правила надають характеристику полезахисних лісосмуг за видами, конструкцією, віковими періодами насаджень. Значним доробком документу є шкала лісівничо-меліоративної оцінки, та на відміну від першоджерела, втратила показники продуктивності насаджень, їх повноти, а у рекомендованих заходах – поняття «ремонт» лісової смуги. Особливу увагу приділено умовам проведення різних видів рубок, захисту насаджень від шкідників і хвороб, висвітленню заборони проведення певних видів діяльності [4].

Створення (відновлення) полезахисних лісових смуг здійснюється шляхом садіння сіянців, саджанців або висівання насіння деревних порід та чагарників, а також природного поновлення на місці загиблих насаджень після їх вирубування. При цьому застосовують способи і схеми змішування, що відповідають місцевим ґрунтово-кліматичним та іншим умовам. Нові полезахисні лісові смуги створюються з метою завершення системи захисних лісових насаджень відповідних територій відповідно до Правил відтворення лісів, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 1 березня 2007 р. № 303 [4]. Постійними лісокористувачами і власниками лісів складається проект створення лісових культур [5].

Робочі проекти із землеустрою щодо створення захисних лісових насаджень розробляються в одну стадію – робочого проекту. Методика розділення такого проекту полягає в проведенні підготовчих робіт

(у тому числі підготовки технічного завдання й технічних умов), основних проектних рішень, технологія створення захисних лісових насаджень в розрізі схем зміщення порід, виготовлення робочих креслень, розрахунку кошторисів, виготовленні креслень по перенесенню робочого проекту в натуру (на місцевість), здійснення авторського нагляду за реалізацією заходів згідно з робочим проектом.

Розробка проектів створення захисних лісових насаджень здійснюється на основі діючих екологічних, санітарно-гігієнічних, лісогосподарських та інших нормативів і стандартів з урахуванням регіональних природних умов і місця розташування земельної ділянки. Досвід розроблення зазначених робочих проектів землеустрою свідчить, що проектування слід виконувати в дві стадії.

Перша стадія – проведення ґрунтового обстеження земельної ділянки, на якій має проектуватися лісосмуга. Таке обстеження повинно відповідати вимогам методики крупномасштабного дослідження ґрунтів колгоспів та радгоспів УРСР [4].

Друга стадія – проектування, або ж стадія безпосереднього розроблення робочого проекту землеустрою. Відповідно до ст. 54 закону України «Про землеустрій», ми визначили структуру робочих проектів землеустрою, яка включає: техніко-економічні показники, пояснювальну записку, додатки, розрахунки кошторисної вартості щодо впровадження запроектованих заходів з охорони земель, графічні матеріали [6]. Замовник складає завдання на проектування, де в стислій формі визначає основні вимоги, які вирішуються при розробленні робочого проекту землеустрою. На основі, чого складаються техніко-економічні показники робочого проекту землеустрою.

Відповідно до ст. 186 п. 10 Земельного кодексу України робочі проекти землеустрою підлягають погодженню територіальним органом центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері земельних відносин та структурним підрозділом відповідної обласної державної адміністрації у сфері охорони навколишнього природного середовища. Робочі проекти землеустрою затверджуються Замовниками.

Одним із етапів робочого проектування є здійснення авторського нагляду за його виконанням. Авторський нагляд передбачає перевірку технологічної послідовності та якості виконання робіт передбачених проектом, а також дотримання вимог нормативно-правових актів з питань здійснення землеустрою. Строки здійснення авторського нагляду визначаються відповідно до графіка реалізації робочого проекту землеустрою. Результати, одержані під час авторського нагляду, заносяться в журнал авторського нагляду за виконанням проектів землеустрою.

Робочі проекти землеустрою створення (відновлення) полезахисних лісових смуг є суттєвим інструментом щодо підвищення продуктивності сільськогосподарських угідь та поліпшення екологічного стану агроландшафтів. Роботи по захисного лісорозведення повинні виконуватися за спеціальними технічними проектами, на високому агротехнічному рівні, із суворим урахуванням конкретних агрокліматичних умов, з широким впровадженням наукових досягнень і передового досвіду використання коштів механізації та хімії. Ці роботи покликані забезпечити високу приживлюваність, стійкість і ефективну захисну роль насаджень.

Література

1. Космічний моніторинг посушливих явищ / О.Г. Тараріко та ін. *Вісник аграрної науки*. 2012. № 10. С. 16–20.
2. Лукіша В.В. Проблеми полезахисних лісосмуг в агроландшафтах України в контексті змін клімату. *Екологічні науки*. № 2(25) 2013. № 1. С. 56–64.
1. З.Опенько І.А., Євсюков Т.О. Еколого-економічні засади раціонального використання та охорони земель під полезахисними лісовими насадженнями: Монографія. К.: «Компринт», 2016. 183 с.
3. Правила утримання та збереження полезахисних лісових смуг: аналітичний огляд. UDR: <https://nubip.edu.ua/node/79584>
4. Постанова КМУ «Про затвердження Правил відтворення лісів» від 1 березня 2007 р. N 303. UDR: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/303-2007-%D0%BF#Text>.
5. Чоловський Ю.М. Агролісомеліоративні заходи як складник раціонального землекористування. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2010. Вип. 20.5. С. 58–62.

Н.П. Савченко

*Донбаська національна академія будівництва і архітектури
natali_a_savchenko@ukr.net*

ЕКОЛОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПОБУДОВИ НАКОПИЧУВАЧІВ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ БУДІВЕЛЬ

Проблема зберігання електричної енергії вже досить довго є актуальним питанням у сфері енергетики і на сьогодні вона не вирішена остаточно. Також, головною задачею є екологічність розроблених накопичувачів енергії.

Застосування накопичувачів енергії у складі систем електропостачання будівель дозволяє вирішити наступні питання:

1. Регулювання графіку електричного навантаження будівлі [1-2].
2. Використовування системи електропостачання будівлі у якості споживача-регулятора електричного навантаження у розподільчих мережах 0,4кВ [1; 3].
3. Симетрування навантаження будівлі з метою забезпечення показників якості електричної енергії [4-5].
4. Підвищення заявленої потужності будівлі у разі неможливості підключення окремою лінією напругою 0,4 кВ від трансформаторної підстанції [6-7].
5. Організація автономних систем електропостачання з альтернативними джерелами живлення [8-9].

Таким чином, оснащення систем електропостачання будівель системами зберігання енергії призведе до підвищення енергоефективності будівель, підвищення якості та надійності електропостачання, скорочені витрати на електроенергію та зменшені навантаження на електричні мережі низької напруги.

Принципова дія накопичувача енергії заснована на перетворенні електричної енергії у другі види енергії з метою її зберігання протягом визначеного часу з подальшою можливістю зворотного перетворення у випадку необхідності. Згідно цього усі види накопичувачів, що можуть бути використані у складі систем електропостачання будівель можливо класифікувати по виду енергії. Класифікація наведена на рисунку 1.

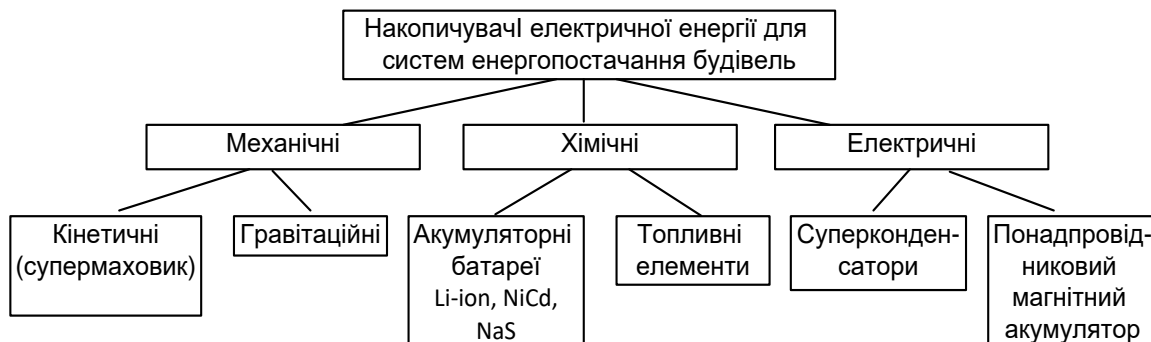


Рисунок 1. Класифікація накопичувачів електричної енергії

Кожен з наведених на рисунку 1 накопичувачів має свої переваги та недоліки, тому частіше за все краще використовувати гібридні накопичувачі для систем електропостачання будівель.

Розробка оптимізованих системи накопичення повинна відповідати вимогам надійності та особливо екологічності, при цьому необхідно враховувати можливість та вартість реалізації гібридних технологій

накопичення енергії. Порівняльна характеристика накопичувачів енергії наведена у таблиці 1.

Найбільше розвинена на теперішній час технологія хімічного накопичення енергії, але вона здебільшого є не екологічною та не енергоефективною, тому потребує поступової заміни на початку гібридними накопичувачами а у подальшому повністю іншими безпечними технологіями накопичення енергії.

Таблиця 1
Порівняльна характеристика технологій накопичення енергії

Технологія	Номінальна ємність, МВт×год.	Саморозряд за день, %	Термін служби, роки	Ефективність циклу заряд-розряд, %	Екологічність
Супермаховик	До 5	Близько 20 % за годину	15	90-95	безпечно
Гравітаційний накопичувач	До 35	Близько 0	50	95-97	безпечно
Свинцовоокислі АКБ	До 40	0,1-0,3	3-5	70-80	загроза забруднення
Li-ion	0,024	0,1-0,3	3-5	90-97	нетоксично
NiCd	0,75	0,2-0,6	3-5	60-70	токсично
NaS	0,7	0,1	3-5	70-80	нетоксично
Топливна комірка	0,312	Близько 0	5-15	20-50	безпечно
Суперконденсатор	0,0005	20-40	10-30	90-97	безпечно
Понадпровідниковий магнітний акумулятор	0,0008	10-15	20	95-97	безпечно

Перспективи впровадження механічних та електричних накопичувачів обмежуються здебільшого великою вартістю реалізації їх побудови, але їх розвиток не зупинити, тому ці технології вже найближчим часом стануть незамінними у енергетиці як у широкому сенсі так і безпосередньо у системах електропостачання будівель.

Література

1. Смоленцев Н.И. (2013) Накопители энергии в локальных электрических сетях. Ползуновский вестник, (4), 176-181.
2. Shevchenko S. & Savchenko N. & Tretjak A. (2017) Managing the load schedule of the administrative building taking into account emerging risks

- when connecting the kinetic energy storage to the power supply system. *Електротехніка і електромеханіка*, (6), 69-73.
3. Ханаев В.В.(2008) Потребители-регуляторы: возможности и перспективы применения. *Научно-технические ведомости СПбГПУ*, (1), 59-64.
 4. Сидоров С.А. & Рогинская Л.Э. (2015) Система симметрирования электромагнитных параметров при однофазной переменной нагрузке. *Вестник московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана*, (4(103)), 96-105.
 5. Савченко Н.А. & Третьяк А.В. & Шевченко С.Ю. (2018) Система симметрирования режимов работы трехфазной четырехпроводной электрической сети административного здания с кинетическим энергонакопителем. *Вісник одеської державної академії будівництва та архітектури*, (70), 131–138.
 6. Сошинов А.Г. & Угаров А.Г. (2007) Накопители энергии в электроэнергетических системах. Волгоград: РПК «Политехник».
 7. Савченко Н.А. & Третьяк А.В.(2020) Перспективи застосування механічних накопичувачів при реконструкції або модернізації систем електропостачання будівель. Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції «Wielokierunkowosc Jako Gwarancja Postępu Naukowego». Warszawa, Polska. 21 lutego 2020. С. 124.
 8. Андреев С.А. & Загинайлов В.И. & Шибаров Д.В. (2017) Аккумуляция энергии в маломощных гелиосистемах автономного электроснабжения. Электрофикация и автоматизация сельского хозяйства, (5), 70-75.
 9. Возмилов А.Г. & Андреев А.А. & Калмаков В.А. (2015) Особенности эксплуатации накопителей энергии на основе химических источников тока в составе автономных энергосистем. *Наука ЮУрГУ: материалы 67-й научной конференции. Секции технических наук.*, Челябинск, 14–17 апреля 2015. С. 47–51.

Д.Ш. Садова, Т.І. Мигович
Миколаївський національний аграрний університет
sadova@mnaui.edu.ua

ЗАСТОСУВАННЯ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЕРОДОВАНИХ ҐРУНТІВ

Світовий досвід свідчить, що розвиток космічних методів оцінки природних ресурсів дозволяє давати досить точну і оперативну, постійно оновлювану інформацію про якість земельних фондів. У той же час дистанційна оцінка ґрунтово-рослинного покриву і в тому числі мультиспектрального сканування важлива, перш за все, для

вдосконалення принципів і методів ґрунтового картографування з метою моніторингу родючості ґрунтів земель сільськогосподарського використання [1].

Традиційні методи ідентифікації та картування еродованих ґрунтів включають маршрутне ознайомлення зі станом земель певної території, фіксацію проявів еродованості на поверхні ґрунтів, закладка ґрунтових розрізів, прикоп, відбір проб ґрунту, їх лабораторний аналіз та винесення виділених контурів на карту. З огляду на витрати коштів і часу, а також виняткову територіальну строкатість процесів ерозії в Україні, альтернативою традиційним наземним дослідженням може бути використання ГІС-технологій та дистанційних методів, зокрема, супутникових зображень, які максимально відображають просторову структуру ґрунтового покриву, з виділенням меж окремих ґрунтових різновидів, діагностикою ступеня еродованості, засолення, осолонцювання тощо.

Основні підходи до використання ГІС-технологій та дистанційних методів для картування ґрунтів України викладено в роботах вітчизняних та зарубіжних вчених. В цих роботах зазначаються прямі методи досліджень оптичних характеристик поверхні ґрунтів, визначення генетично обумовлених параметрів, зокрема, вміст гумусу та гранулометричний склад. Обмеженість такого підходу пов'язана з тим, що в умовах сучасного інтенсивного використання ґрунтів поверхня ґрунту на сільськогосподарських угіддях практично цілий рік укрита сільськогосподарською рослинністю. Причому, як правило, в кожній природній зоні вирощується обмежений перелік сільськогосподарських культур [2–4].

Одним із припущень для проведення досліджень був відомий факт негативного впливу еродованих ґрунтів на стан сільськогосподарських рослин. Відбувається зниження продуктивності, яка обмежує вирощування сільськогосподарських культур і призводить до збільшення витрат на добрива для підтримки врожайності. Зокрема це проявляється дефіцитом елементів живлення, особливо азоту. Головним джерелом природного азоту є органічна речовина ґрунту, а вміст гумусу на схилових ґрунтах, як відомо, знижений у порівнянні з вододілом. Якщо у рослин спостерігається дефіцит азоту, то цей факт відображається на кольорі листя та загальному стані рослини, особливо на перших етапах вегетації. Як наслідок, стан посіву на еродованих ґрунтах може бути використаний при дистанційному зондуванні.

Об'єктами досліджень були дві дослідні ділянки: перша – поле № 8 ННПЦ МНАУ Миколаївського району Миколаївської області (N 46°53'53», E 31°40'55,9»); друга – поле у фермерському господарстві «Воля» Березнегуватського району Миколаївської області

(N 47°20'55,1», E 32°52'13,5»). Ґрунти представлені чорноземом південним важкосуглинковимнееродованим та слабо- і середньоеродованим.

Для ідентифікації еродованих ґрунтів використовували космічні багатоспектральні зображення американського супутника Landsat-8, з просторовою здатністю пікселя зображення у 30×30 метрів. Зображення завантажували із сервера Геологічної служби США (USGS) (www.glovis.usgs.gov). Для аналізу брали лише безхмарні зображення. Аналіз цих зображень було виконано за допомогою відкритої геоінформаційної системи QGIS 2.18 шляхом аналізу супутникових знімків та вилученням відбивної здатності поверхонь, яка міститься в синьому (B), зеленому (G), червоному (R) та близькому до інфрачервоного спектральних каналах (NIR). Відбивну здатність вимірювали в безрозмірних одиницях від 0 до 1. Перед безпосереднім визначенням величини спектральної яскравості по складових спектру на основі метаданих, які були отримані разом із супутниковими знімками, проводили попередню обробку зображень, яка включала атмосферну та радіометричну корекцію цих даних. Для визначення спектральних характеристик еродованих та нееродованих ґрунтів у контурах попільсьельно визначали спектральну відбивну здатність посівів сільськогосподарських культур.

На дослідній ділянці 1 (поле № 8 ННПЦ Миколаївського НАУ) на нееродованих ґрунтах досліджували 161 піксель, на еродованих – 258. На дослідній ділянці 2 (поле в фермерському господарстві «Воля») на нееродованих ґрунтах досліджували 128 пікселів, на еродованих – 161. За роки досліджень (2017-2019) на цих дослідних ділянках вирощували дві сільськогосподарські культури – озима пшениця та соняшник. У цій роботі мова буде йти лише про вплив еродованості ґрунтів на спектральні характеристики посівів соняшнику. Для ідентифікації еродованих ґрунтів через спектральну відбивну здатність посівів соняшнику використовували три вегетаційні індекси (VI) – NDVI, EVI, GNDVI [5-7].

Різниця між VI, що були отримані при скануванні рослинних покривів на схилових еродованих ґрунтах і на вододілах з нееродованими ґрунтами перевірялась на суттєвість за критерієм Стьюдента. Спостереження за розподілом вегетаційних індексів NDVI, EVI та GNDVI упродовж вегетації соняшника, вказує на практично синхронне їх коливання протягом вегетаційного періоду. Максимальні значення спостерігаються саме на етапах органогенезу «зростання головного стебла», «появи суцвіть» та «цвітіння». Мінімальні – «формування листків», «утворення плодів» та «дозрівання плодів та насіння».

Кількісний аналіз відбивної здатності посівів соняшнику по ключових ділянках за результатами зондування сканера OLI, який знаходиться на борту американського супутника Ландсат-8, показав, що на схилових чорноземах південних еродованих величина вегетаційного індексу GNDVI на етапах «зростання головного стебла», «появи суцвіть» та «цвітіння» суттєво менша ніж на нееродованих ґрунтах на вододілах, що свідчить про певний дефіцит азоту на цих ґрунтах. Своєю чергою це віддзеркалюється в обсягах фотосинтетично активної біомаси на цих етапах органогенезу, яке фіксується збільшеними значеннями вегетаційних індексів NDVI та EVI.

Отже, для дистанційної ідентифікації еродованих південних ґрунтів з метою їх картування, можна використовувати зображення сканера OLI відбивної здатності посівів соняшнику в фазі наростання фотосинтетично активної біомаси з подальшим часовим та просторовим аналізом значень вегетаційних індексів GNDVI, NDVI та EVI.

Література

1. Михайлов С.И. Применение данных дистанционного зондирования Земли для решения задач в области сельскохозяйственного производства. Технологии ДЗЗ для сельского хозяйства и агрострахования. 2011. № 9.
2. Ачасов А.Б., Ачасова А.О. Методичні основи сучасного просторового моніторингу ґрунтів. Вісник ХНУ імені В.Н. Каразіна. Сер.: Екологія, 2011, 944 (6), 20-27.
3. Бындыч Ю.Т., Коляда Л.П., Трускавецкий С.Р. Современные подходы к дистанционной фитоиндикации состояния почвенного покрова. Почвоведение и агрохимия, 2015, № 2(55), 30-37.
4. Петриченко В.Ф., Заришняк А.С., Балюк С.А. та ін. Великомасштабне дослідження ґрунтового покриву України – стратегічний захід ефективного збалансованого його використання. Вісник аграрної науки, 2013. № 5, 5-13.
5. Кохан С.С., Востоков А.Б. Дистанційне зондування Землі: теоретичні основи. К.: Вища школа, 2009. 511 с.
6. Huete, A., Justice, C. and van Leeuwen, W. MODIS Vegetation Index (MOD13) Algorithm Theoretical Basis Document, Version 3, 1999. 120 p.
7. Moreno-García B., Casterad M., Guillén M., Quílez D. Agronomic and Economic Potential of Vegetation Indices for Rice N Recommendation under Organic and Mineral Fertilization in Mediterranean Regions. Remote Sensing, 2018, 10(12), 2-21.

*В.П. Самодай**Гетьманський національний природний парк**samodayv@ukr.net*

СУЧАСНИЙ СТАН ЛІСОВИХ ПРИРОДНИХ ФОРМАЦІЙ НА ПІВНОЧІ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Рішення проблем збереження біологічної різноманітності примушує дослідників постійно звертатися до пошуку еталонних (непорушених) співтовариств. Саме природні лісостани, що залишились на теренах України і є тим цінним фондом, де збереглося генетичне різноманіття притаманне кожній мікро чи макропопуляції. Зважаючи на досить тривалий термін від початку штучного лісовирощування на Україні при малоконтрольованому переміщенню насінневого матеріалу на даний час маємо розбалансовану в генетичному відношенні структуру популяцій лісових порід. Важливим в цьому напрямку є відбір, збереження та моніторинг стану природних лісостанів чи окремо ростучих особин, що в минулому були часткою деревостанів.

Вивчення архівних матеріалів щодо розвитку лісового господарства Тростянецького району [2-3], що на Сумщині, дало змогу реально оцінити еволюційний розвиток популяцій головних лісотвірних порід і при цьому визначити необхідні напрямки збереження таких біогеоценозів. За історичними даними діброви, що ростуть в зоні діяльності ДП «Тростянецьке ЛГ» являли собою суцільні ліси. Перші відомості про площі лісів дає карта французького інженера Боплана, складена ним в 30-40 роки XVII століття для польського короля. На цій карті береги Ворскли показано суцільно вкритими лісами від її верхів'я до м.Полтави. В подальшому внаслідок діяльності людини значна кількість лісів була вирубана.

Таким чином, проведення досліджень в даному напрямку мають значне теоретичне значення у розумінні природних процесів в лісах Північного Лісостепу України

Лісорослинні умови правобережної частини р. Ворскли (ДП «Тростянецьке ЛГ») сприятливі для вирощування дуба, ясена, клена, липи. Домінуючий тип лісу – свіжа кленово-липова діброва. Залежно від рельєфу у сухіших чи вологіших позиціях цей тип переходить у суху чи вологу різницю кленово-липової діброви. На плато та верхніх частинах схилів ростуть складні трьохярусні насадження високих бонітетів (I–II). Характерними підлісочними видами є ліщина, свидина, бруслини європейська та бородавчаста. У трав'яному покриві можна виділити аспект ранньовесняних ефемероїдів (проліска, ряс, пшінка та деякі інші) і змінюючий його

аспект широколистяного лісу із тривалою вегетацією. У трав'яному покриві триваловегетуючих видів домінує яглиця, за якою за рясністю йдуть копитняк європейський, зірочник лісовий, медунка, купина багатоквіткова, як домішка – фіалка дивна, вороняче око, чина весняна, кропива дводомна та деякі інші.

Аналіз стану дубових лісостанів природного походження ДП «Тростянецьке ЛГ», частина яких в 2009 році віднесена до Гетьманського національного природного парку, свідчить про те, що переважна більшість природних деревостанів мають складну просторову структуру (рис. 1).



Рисунок 1. Мішаний різновіковий деревостан природного походження

Частка природних формацій складає 20 % від загальної площі деревостанів за участю дуба звичайного в дібровному типі лісу. Кількість дуба в складі природних деревостанів має суттєві коливання (від 1 до 8 одиниць). На рисунку 2 наведено сучасний розподіл частки за площею деревостанів природного походження за участю дуба звичайного.

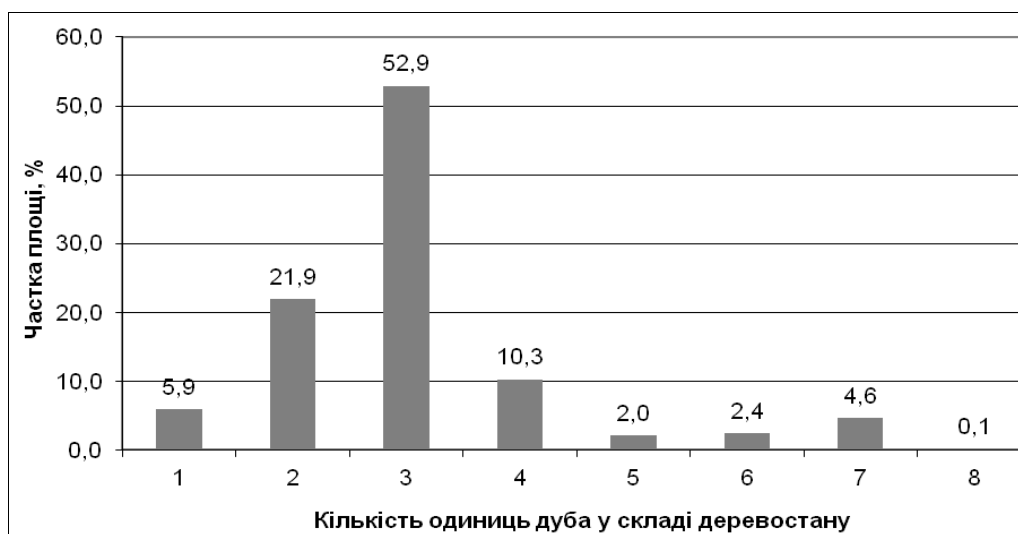


Рисунок 2. Частка за площею природних деревостанів за участю дуба звичайного в залежності від його кількості у складі деревостанів

Переважає більшість природних деревостанів мають в своєму складі 3 та 2 одиниці дуба (52,9 та 21,9 % відповідно). Суттєво менші площі мають деревостани з представництвом дуба 5-8 одиниць у складі насаджень (від 0,1 до 4,6 %). Аналогічні дані отримано В.В. Гурським [1], який відзначав, що природним насадженням ДП «Тростянецьке ЛГ» в умовах свіжої кленово-липової діброви характерними є складна просторова структура і середній склад деревостанів мав наступну дольову участь: 3Д4Яс1Клг1Пл1Лп.

Вік природних деревостанів коливається від 20 до 200 і більше років. Молодих деревостанів природного походження (до 50 років) на території підприємства зустрічається досить рідко. Це більшою мірою пов'язано з інтенсивним веденням лісового господарства, коли на місці зрубаного лісу створювались лісові культури, де головною породою був дуб звичайний. Найбільшу частку площ (47,8 та 37,1 %) мають деревостани природного походження віком 51-100 та 101-150 років. При цьому слід відзначити, що в середньому найбільші площі природного відновлення дібров приходить на період 1913–1923 роки, коли відбувались воєнні події і лісові екосистеми відновлювались самостійно без втручання людини. Природні дубові деревостани вік яких перевищує 150 років зустрічається на 14,5 % площ.

До утворення Гетьманського НПП найбільш цінним лісостанам було надано природоохоронний та селекційний статуси (заповідні урочища, генетичні резервати, плюсові насадження тощо) і в них майже не проводились будь-які господарчі заходи. Найбільше представництво дуба спостерігається в старовікових деревостанах (в середньому близько 4 одиниць), що говорить про високий потенціал дуба у міжвидовій конкуренції.

Слід відмітити, що найбільшу цінність представляють природні старовікові деревостани насінного походження, які на протязі декількох століть мали високий адаптивний потенціал, незважаючи на постійне біотичне та абіотичне навантаження (рубання, кліматичні аномалії, шкідники та хвороби тощо). Незважаючи на постійний селекційний вплив людини у розвиток дібров (вирубання здорових та видатних дерев) внутрішній генопотенціал сучасних дібров залишається доволі високим.

Таким чином, проведені нами дослідження свідчать про високий генетичний потенціал дубових лісостанів на півночі Лівобережного Лісостепу України. Значна частка природних деревостанів в регіоні дає змогу тривалий час мати потужну та розширену базу для всебічних досліджень еволюції природи та вести моніторинг за мінливістю процесів змін лісових формацій внаслідок дій різних факторів середовища.

Література

1. Гурский В.В. Красно–Тростянецкая лесная опытная станция. Харьков, УкрНИИЛХА. 1959. 116 с.
2. Орлов М.М. Лесное хозяйство в Харьковских имениях Л.Е. Кениг-Наследники / М.М.Орлов, Б.А.Шустов, Н.А.Кошкарёв. Типо-Литография Вильям Кене и К°, С.-Петербург, 1913. 185 с.
3. Фон-Шультес Л.Г. Очерк Тростянецкого имения состоящего в Харьковской губернии, в Ахтырском уезде, принадлежащего Статскому Советнику Л.Е.Кенигу. Типография губернського правления, Харьков, 1887. 110 с.

Т.А. Сафранов, Д.М. Змієнко

Одеський державний екологічний університет

safranov@ukr.net

ПЛАСТИК В ПОТОЦІ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ПРИБЕРЕЖНОЇ ЗОНИ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я ЯК МОЖЛИВЕ ДЖЕРЕЛО МОРСЬКОГО СМІТТЯ

Потрапляння пластикових матеріалів в навколишнє середовище здійснюється на всіх стадіях їх життєвого циклу (виробництво – використання – утилізація). Основною складовою морського сміття (*marinelitter*) є відходи пластикових матеріалів (ВПМ) з суші, які

утворюється при переробці пластику, використанні пластикової упаковки, використанні пластику в сільському господарстві і будівництві, при здійсненні рекреаційно-туристичної діяльності на прибережній зоні тощо [1].

Вважається, що джерелами морського сміття на 80 % є наземні відходи виробництва та споживання і лише на 20 % – відходи, що утворюються у межах морського басейну (судноплавство, рибальство і т. д.). Під впливом повітряних та водних потоків морське сміття дрейфує по поверхні або в товщі морської води, його важкі складові осідають на дно і накопичуються там, а частина прибивається хвилями до берегової лінії. Морське сміття переноситься на великі відстані від місця його утворення, забруднює значні площі Світового океану і негативно впливають на екологічний та соціально-економічний стан, а саме: є причиною травм або смерті, втрат прибутків і справжніх суспільних цінностей; спричиняє значні економічні збитки рибальству, аквакультури, судноплавству і сектору туризму; впливає на місця існування комерційно значимих промислових видів морських організмів, а також на добробут і збереження вразливих або вимираючих видів тощо [1].

До складу морського сміття входять ВПМ (поліетилен, поліетилентерефталат, полівінілхлорид, поліпропілен, комбіновані матеріали на основі паперу і картону тощо), медичні відходи, сільськогосподарські відходи, деякі промислові відходи, сміття з суден, рибальські снасті тощо.

Серед чисельних складових морського сміття найбільшу екологічну загрозу викликає макро- і мікропластик, оскільки він погано розкладається в природних умовах і протягом тривалого часу залишається в природних екосистемах, вкрай негативно впливаючи на їх абіогенні і біогенні складові. Макропластик в морському середовищі поступово розпадається на мікропластик, тобто на дрібні частинки розміром менше за 5 мм. Слід зазначити, що первинний пластик потрапляє в довкілля у вигляді крихтих частинок (пластикові кульки, що використовуються в косметиці; подібність абразивних компонентів; частинки з поверхні автомобільних покришок і т. д.), а вторинний мікропластик є результатом фрагментації ВПМ або деградації макропластику. Мікропластик потрапляє у трофічні ланцюги, накопичується в морських організмах, а потім через наявність у складі морепродуктів потрапляє в організм людини. Дотепер вважалось, що мікропластик в морепродуктах, інших продуктах харчування, питній воді і в повітряному басейні не становив загрози людському здоров'ю, але новітні дослідження вчених США ставлять це під сумнів.

За аналогією з іншими частинами Світового океану можна припускати, що джерелом переважної частини (до 80 %) морського сміття в північно-західній частині Чорного моря є тверді побутові відходи (ТПВ), що надходять з прибережної зони. Дослідження в рамках проекту EMBLAS-II (спільно з Українським науковим центром екології моря, Інститутом морської біології НАН України, Одеським національним університетом імені І.І. Мечникова та іншими організаціями) протягом 2017-2019 років показало, що 83 % морського сміття, виявленого в Чорному морі, становить пластик (ПЕТ-пляшки, обгортки від солодощів, пластикові пакети).

Наявність морського сміття в північно-західній частині Чорного моря багато в чому обумовлено недосконалістю системи поводження з ТПВ в Одеській, Миколаївській та Херсонській областях, розташованих в прибережній зоні Північно-Західного Причорномор'я (ПЗП). З урахуванням того, що Чорне море впливає на кліматичні умови південного узбережжя України (оскільки дія теплового моря взимку поширюється вглиб території України на 140–280 км), то більшу частину території вказаних областей можна розглядати як прибережну зону ПЗП.

Одним з показників антропогенного впливу на прибережну зону ПЗП є масштаби утворення і накопичення ТПВ. За даними «Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року» [2], обсяги утворення ТПВ в Україні у 2016 р. становили 11 млн. т. Незважаючи на те, що протягом останніх 20 років чисельність населення України постійно скорочується, обсяги утворення ТПВ збільшуються. Показник утворення ТПВ в Україні, становить, в середньому, 250-300 кілограмів щороку на людину і має тенденцію до зростання. Домінуючим способом поводження з ТПВ залишається, як і раніше, їх вивезення та захоронення на полігонах і сміттєзвалищах (а це 94 % від загальної кількості). Станом на 2016 рік в Україні налічувалося 5470 звалищ (полігонів), з яких 305 (5,6 %) перевантажені, а 1646 одиниць (30 %) не відповідають нормам екологічної безпеки. Крім того, щороку утворюється понад 27 тис. несанкціонованих сміттєзвалищ.

Станом на 2019 рік в Одеській області налічувалося 528 звалищ (полігонів), в Миколаївській області – 267, в Херсонській – 54. Майже 17 % звалищ (полігонів) в Одеській області і майже 26 % в Миколаївській області не відповідали нормам екологічної небезпеки. Щодо масштабів утворення і накопичення ТПВ опосередковано можна судити за даними про їх обсяги збирання у 2019 році: Одеська область – 846741 т; Миколаївська область – 219751 т; Херсонська область – 177316 т [3].

Отже, зауважимо, що на території трьох областей було зібрано приблизно 1,2 млн. т ТПВ, потоки яких, в основному, були спрямовані

на звалища (полігони). Якщо розрахувати обсяги утворення ТПВ на основі їх питомого значення на одиницю населення в Україні (а це 276 кг/рік), то розрахункові обсяги утворення ТПВ на території трьох областей ПЗП (з урахуванням чисельності населення станом на 01.08.2020 р.) можуть складати приблизно 1,25 млн. т. За даними [4] середній вміст пластикових матеріалів у складі ТПВ складає 12,9 %. Виходячи із цих міркувань, у складі потоків ТПВ на території ПЗЧ щороку може утворюватися 232 тис. ВПМ. Отже, морфологічний склад ВПМ може бути представлений таким чином: поліетилен – 34 %; поліетилентерефталат – 20,4 %; комбіновані матеріали на основі паперу і картону – 17 %; полівінілхлорид – 13,6 %; полістирол – 7,6 %; поліпропілен – 7,4 % [5, 6]. А якщо зважити на незадовільний стан більшої кількості звалищ, а також наявності чисельних несанкціонованих сміттєзвалищ, то значна частина (50-80 %) цих ВМП може бути джерелом формування морського сміття в північно-західній частині Чорного моря.

Таким чином, можна дійти висновку, що пластик у потоці твердих побутових відходів прибережної зони Північно-Західного Причорномор'я може бути основною складовою морського сміття.

Література

1. Пластиковый мусор и микропластик в Мировом океане. Глобальное предостережение и исследование, призыв к действиям и руководство по изменению направления политики. ЮНЕП, 2016, Найроби / UNEP (2016). URL: file:///C:/Users/%D0%A2%D0%B0%D0%BC% D0%B5%D1%80%D0%BB%D0%B0%D0%BD/Downloads/MPDMP_RU.pdf.
2. Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року (схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 8 листопада 2017 р. № 820). URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-p> (дата звернення: 21.09.2020 р.).
3. Стан сфери поводження з побутовими відходами в Україні за 2019 рік. URL: <https://www.minregion.gov.ua/napryamki-diyalnosti-zhkh/terretory/stan-sfery-povodzhennya-z-pobutovymy-vi/> (дата звернення: 03.10.2020 р.).
4. Матвеев Ю.Б., Гелетуха Г.Г. Перспективи енергетичної утилізації твердих побутових відходів в Україні. *Аналітична записка Біоенергетичної асоціації України*, № 22. К., 2019. 48 с.
5. Утворення та утилізація відходів за матеріалами. Архів. Держстат України, 1998-2015. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2013/ns_rik/ns_u/arch_utvut_u.htm (дата звернення: 03.10.2020 р.).
6. Шанина Т.П., Сейфулліна І.І., Кушнірьова В.О. Еколого-економічне обґрунтування вибору способу поводження з відходами пластичних мас. *Вісник Одеського національного університету імені І.І. Мечникова*. Хімія. 2015. Том 20. Вип. 2(54). С. 49–60.

С.К. Семенюк

Херсонський державний університет

М.В. Козичар

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

СТАН МИШОВИДНИХ ГРИЗУНІВ НА ТЕРИТОРІЇ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Час від часу перед аграріями Херсонської області постає питання: чому на полях в той чи інший рік з'являється багато мишовидних гризунів? Особливу тривогу викликав стан чисельності дрібних шкідників у 2020 році.

Журналісти з обласного телебачення «Суспільне Херсон» поспілкувалися з фермерами, обласним департаментом розвитку сільського господарства та зрошення, науковцями і 16 серпня 2020 року в ефірі вийшов досить показовий сюжет [1].

У департаменті стверджують, що 10 % урожаю 2020 року на полях Херсонщини знищили гризуни. Відповідно заплановано протягом вересня провести дератизацію на сільськогосподарських землях.

Журналісти розбиралися, чому збільшилася чисельність мишовидних та як борються із ними аграрії. Керівник фермерського господарства Сергій Кравець, який вирощує зернові культури, стверджує у відеосюжеті, що цьогоріч на полях побачив небувалу кількість гризунів. Восстанне пам'ятає таке років 12 тому. Борються із ними механічними способами. Більша частина гризунів, які були на полі, під час обробки ґрунту була знищена. А ще фермер звертає увагу, що у боротьбі з гризунами їм дуже допомогли птахи.

Обласна влада зайнялася питаннями дератизації. Для цього розробили спеціальну інструкцію, оскільки нашестя гризунів торкнулося не тільки зернових. Страждають поля із соняшником та кукурудзою. Директор департаменту сільського господарства Олександр Паливода пропонує всім разом протягом вересня провести протруєння полів, інакше в разі розрізнених дій миші будуть перебігати з одного поля на інше.

Ми висловили свою думку відносно чисельності мишовидних гризунів та засобів боротьби з ними. Для дрібних мишовидних характерні так звані популяційні хвилі, тобто в різні роки чисельність популяції досягає свого максимуму або мінімуму. Обумовлюється це особливостями біології тварин та впливом зовнішніх екологічних факторів.

В межах Херсонської області на полях здебільшого зустрічаються такі види гризунів як полівка звичайна (*Microtus arvalis*), полівка

гуртова або степова, або соціальна (*Microtus socialis*), миша польова (*Apodemus agrarius*), миша курганцева (*Mus spicilegus*) та інші.

Полівка звичайна (*Microtus arvalis*). Шкодить різним сільськогосподарським культурам: зерновим, зернобобовим, овочевим. У ґрунті звичайні полівки риють довгі і складні нори. Їх площа, глибина і конфігурація залежать від багатьох факторів, зокрема, від типу ґрунту, рослинного покриву, сезону і віку нори. Нори представляють собою систему підземних переплетених ходів з декількома продовольчими камерами і 1-2 гніздами. Гніздова камера звичайно розташована на глибинах, які перевищують 25 см, іноді до 50 см.

Статева зрілість настає у 16-22 денному віці. Вид розмножується у теплу пору року, іноді взимку у копицях. Одна самка може дати протягом року 88 особин приплоду. Вагітність триває 19-23 дні. В одному посліді 4-8, максимально до 13 дитинчат [2]. Прибулі тваринки можуть приймати участь у розмноженні. Це залежить від погодних умов та району місцеперебування. Для групи характерні спалахи масового розмноження зі швидким відновленням чисельності після спаду [3].

Полівка гуртова або степова, або соціальна (*Microtus socialis*). Шкодить на пасовищах, полях і городах. Є переносником небезпечних інфекційних захворювань: чуми, туляремії, лептоспірозу, спірохетозів [5]. Пошкоджує багато сільськогосподарських культур: пшеницю, ячмінь, багаторічні трави та інші види рослин. Поїдає висіяне насіння, зелені сходи, колосся і коріння. Завдає великої шкоди лісовим полезахисним смугам, обгризаючи кору молодих саджанців [2].

Миша польова (*Apodemus agrarius*). На відміну від полівок, у яких мордочки заокруглені а хвости коротенькі, у мишей мордочки подовжені, загострені. А у миші польової при довжині тіла 10-13 см, довжина хвоста досягає 70 % від довжини тіла. Верх тіла забарвлений в рудувато-охристий, рудувато-бурий або рудувато-коричневий кольори. По центру спинки проходить ясна і чітка чорна або коричнева смуга. Животик світлий, білястий.

Польовій миші властива висока екологічна пластичність, яка дозволяє адаптуватися до антропогенно порушеного середовища за допомогою різноманітних популяційних, в тому числі поведінкових, механізмів [1].

Миша курганцева (*Mus spicilegus*). Характерною особливістю курганцувової миші є осінній збір більших запасів корму на зиму (5-10 кг колосків зернових культур, насіння злакових і інших видів бур'янів) і спорудження над ними земляних курганів близько 1 м в діаметрі і 0,5 м заввишки. Такий курганчик будує тільки одна пара мишей, яка згодом «обживає» його всією родиною. Курганчик миші будують тільки тоді,

коли для них на полях достатньо їжі. Вони не тільки підбирають колоски з землі, але і підіймаються за ними на рослину [4].

Відносно коливань чисельності мишовидних. Для більшості дрібних гризунів характерні трьохрічні цикли. Протягом 3-х років відбувається депресія, тобто мінімальне зменшення чисельності, потім наростання і пік чисельності (мишине нашествя). Амплітуда коливання чисельності не буває рівномірною, все залежить від того, на скільки сприятливі чи, навпаки, несприятливі погодні умови, який стан кормової бази. На 3-х річні цикли можуть накладатись 8-річні сонячні цикли. Тоді чисельність гризунів може досягати надзвичайно великих показників.

Аграріїв хвилює питання, як протистояти проти навали маленьких шкідників. Є три способи боротьби з гризунами. Перший спосіб – хімічний. Є багато різновидів хімічних отрут, які активно діють та вбивають шкідників. Проте використовувати отруту треба дуже обережно, оскільки вона може вбивати інші види тварин.

Другий спосіб – механічний. При правильній обробці ґрунту руйнуються нірки гризунів та їх кормові запаси. Як приклад можна привести вищезгаданого керівника фермерського господарства Сергія Кравця.

На нашу думку самий надійний метод боротьби зі шкідниками – біологічний. У порівнянні з родентицидами, які представляють певну небезпеку для теплокровних тварин і людини, зараз популярними засобами боротьби з гризунами є біологічні препарати. Вони створені на основі штамів бактерії *Salmonella enteritidis var. Issatschenko* (названа на честь російського мікробіолога Бориса Ісаченко (1871-1948), який виділив цю бактерію з трупів щурів і дав її опис). Ці бактерії викликають у мишоподібних небезпечно захворювання – черевний мишачий тиф. Найвідоміші бактеріальні препарати – Бактороденцид, бактероденцид. Бактороденцид можна розсівати по полю з літака, дельтаплана, сівалки, машинами для внесення мінеральних добрив, розкидати вручну тощо [6].

Література

1. Агулова Л.П., Сучкова Н.Г. Поведенческие особенности полевой мыши (*Apodemus agrarius*) из двух городских популяций. *Зоологический журнал*, 2008. Т. 87, № 2. С. 231-238.
2. Васильев В.П. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений: В 3-х т., Т. 2. Вредные членистоногие, позвоночные. 2-е изд., испр. и доп. / Под общ. ред. В.П. Васильева; Ред-ры тома В.Г. Долин, В.Н. Стовбчатый. К.: Урожай, 1988 576 с.; ил.
3. Громов И.М., Ербаева М.А. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Зайцеобразные и грызуны. СПб, 1995. 522 с.,

- 239 илл (Определители по фауне России, издаваемые Зоологическим институтом РАН, Вып 167).
4. Кондратенко А.В. Курганчиковая мышь (*Mus spicilegus, mammalia*) в восточных регионах Украины. *Вестн. зоол.*, 1998. 32 (5-6). С. 133-136.
 5. Рыльников В.А. Управление численностью проблемных биологических видов: Учебное пособие. М.: Институт пест-менеджмента, 2011. в 3-х томах. Т. 3. Дератизация 220 с.: ил.
 6. URL: <https://propozitsiya.com/mysh-agrariyu-ne-tovarishchj>].

С.В. Сидоренко, С.Г. Сидоренко

*Український орден «Знак Пошани» науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького
svit23sydorenko@gmail.com*

ФАКТИЧНА ЗАХИЩЕНІСТЬ ПОЛІВ З УРАХУВАННЯМ СУЧАСНОГО СТАНУ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

За існуючими нормативами [2-3] для Лісостепу України на ріллі з ухилом до 3° на суглинкових ґрунтах оптимальна захищеність аграрних угідь полезахисними лісовими смугами (ПЛС) має становити не менше 2,5 %, на супіщаних – 4 %, на піщаних ґрунтах – 6 %. Однак, зміни у системах ведення сільського господарства вимагають уточнення та адаптації просторового розміщення полезахисних лісових смуг та оптимізації полезахисної лісистості відповідно до зазначених особливостей форм організації польових угідь.

Під захистом полезахисних лісових смуг відмічається позитивний меліоративний ефект, який забезпечує прибавку до урожаю сільськогосподарських культур, підвищення збережуваності посівів, скорочення збитків від періодично повторюваних пилових бур, посух, суховіїв, пошкоджень та загибелі посівів, захист від вітрової та частково водної ерозії ґрунту. Збитки від вітрової ерозії, посух і суховіїв складаються із втрат поживних речовин ґрунтом і від списання загиблих посівів. Втрати від вітрової ерозії за 100 % захищеності полів фактично відсутні. Така захищеність полів досягається за захисного впливу полезахисними смугами до 20 Н.

За нашими даними дальність захисного впливу лісових смуг не перевищує 15 Н (рис. 1).

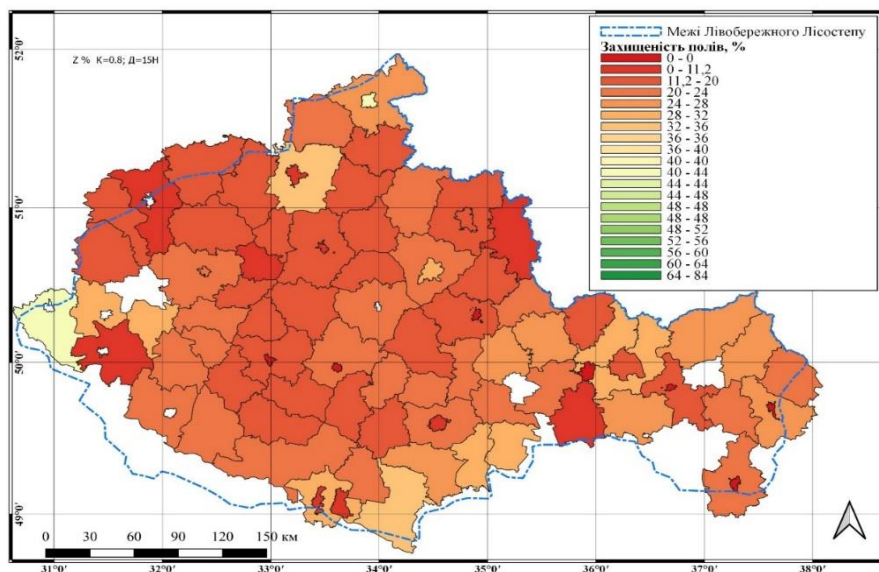


Рисунок 1. Фактична захищеність полів лісовими смугами Лівобережного Лісостепу України за захисного впливу 15 Н (на основі власних досліджень)

Таким чином, нормативи обрахунку захищеності полів мають бути переглянуті. Так, у Лівобережному Лісостепу з урахуванням сучасного стану полезахисних лісових смуг захищеність полів не перевищує 40 %, що підвищує ризик дефляційних процесів та призводить до значного недоотримання врожаїв (табл. 1).

Таблиця 1

Фактична захищеність полів та оптимальна полезахисна лісистість Лівобережного Лісостепу України у розрізі адміністративних районів

Адмін. Одиниця	L _ф , %	L _о , %				Захищеність полів, %					
		Оптимальна полезахисна лісистість, %				Фактична (щільна конструкція)			після виправлення конструкції (продувна конструкція)		
		30Н	20Н	15Н		Z _{30Н} , %	Z _{20Н} , %	Z _{15Н} , %	Z _{30Н} , %	Z _{20Н} , %	Z _{15Н} , %
Київська	1,5	2,5	3,75	5	61	40,6	30,5	76,2	50,8	38,1	
Полтавська	1,1	2,5	3,75	5	45	30,0	22,5	56,3	37,5	28,2	
Сумська	1,1	2,5	3,75	5	42,5	28,3	21,2	53,1	35,4	26,5	
Харківська	1,2	2,5	3,75	5	47,8	31,9	23,9	59,8	39,8	29,9	
Черкаська	1,2	2,5	3,75	5	46,1	30,8	23,1	57,7	38,4	28,8	
Чернігівська	0,8	2,5	3,75	5	31,4	20,9	15,7	39,2	26,1	19,6	
Всього	1,1	2,5	3,75	5	44	29,3	22,0	54,9	36,6	27,5	

Примітка: L_ф – фактична полезахисна лісистість; L_о – оптимальна полезахисна лісистість; Z_{30Н} – розрахункова дальність захисного впливу ПЛС за чинними нормативами; Z_{20Н} – розрахункова дальність захисного впливу ПЛС взята за результатами досліджень Гладуна Г.Б.[1]; Z_{15Н} – розрахункова дальність захисного впливу ПЛС взята за результатами власних досліджень агроекологічного впливу ПЛС.

Відсутність лісівничого догляду у полезахисних лісових смугах призводить до того, що їх конструкція змінюється (з продувної до щільної), тому мінімізуються і їх захисні властивості. Зважаючи на це, виправлення конструкції полезахисних насаджень у лісових смугах Лівобережного Лісостепу з щільної до продувної конструкцій призведе до збільшення захищеності полів усередньому на 7,8–15,5 %.

У Лівобережному Лісостепу України для захисту ріллі мінімально необхідна площа створення додаткових полезахисних лісових насаджень становить 49,5 тис. га. А для оптимального захисту ріллі необхідно додатково створити 156,3 тис. га ПЛС.

Література

1. Гладун Г.Б. Значення захисних лісових насаджень для забезпечення сталого розвитку агроландшафтів. *Науковий вісник НЛТУ України*, 15 (7), 2005. С. 113–118.
2. Довідник з агролісомеліорації / під ред. П.С. Пастернака. Київ: Урожай, 1988. 288 с.
3. Инструкция по проектированию и выращиванию защитных лесных насаждений на землях сельскохозяйственных предприятий Украинской ССР. Киев: Минсельхоз, 1979. 39 с.

О.В. Силенко, І.Л. Мордатенко

*Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України,
м. Біла Церква, Alex.Silenko12@i.ua*

ГІДРОЛОГІЧНИЙ РЕЖИМ, ЯК ОДИН З ПОКАЗНИКІВ ЗМІНИ КЛІМАТУ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ХВОЙНІ РОСЛИНИ ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ

Сьогодні, як ніколи гостро постало питання зміни клімату та його наслідків для рослинних фітоценозів, і це без перебільшення є однією з найголовніших загроз 21 століття. Одним із насторожуючих факторів зміни клімату є суттєве зменшення тривалості перехідних періодів – весни і осені, зменшення кількості опадів в вегетаційний період та збільшення тривалості бездощових періодів, які супроводжуються аномально високими температурами [1-2].

Фітоценози дендрологічного парку «Олександрія» НАН України в повній мірі відчули наслідки глобальних кліматичних змін останніх десятиліть. Зниження стійкості деревних рослин викликало спалахи особливо небезпечних ксилофагів та фітопатогенних організмів, що

призвело до масового відпаду головних паркоутворюючих видів рослин.

Особливу небезпеку такі згубні фактори несуть для хвойних рослин з поверхневою кореневою системою, таких як *Picea abies* (L.) Н. Karst., яка належить до вологолюбивих видів (гідромезофітів), які хворобливо реагують на недостатність ґрунтового зволоження [3]. Так, в 1975 році внаслідок тривалої засухи і аномально високих температур в дендропарку «Олександрія» загинуло біля 300 різновікових ялин [4]. Спалах короїда-типографа, що призвів до масової загибелі ялин в дендропарку, розпочався в 2008 році на ландшафтній ділянці з найбільш антропогенно трансформованим ґрунтовим покривом, другий спалах відбувся в 2011 році в західній, підвищеній за рельєфом місцевості на старовіковій ялиновій алеї, третій осередок сформувався в 2013 році в куртині середньовікових ялин в східній частині парку і за один рік знищив це насадження [4]. Спалах верхівкового короїду у сосни звичайної теж відбувся в період затяжної засухи, найбільший відпад дерев був в екотопах з найменшою вологістю ґрунту [5].

Метою наших досліджень був аналіз вологості ґрунту на 2 ландшафтних ділянках, де відбувалося формування осередків спалаху небезпечних шкідників ялини та сосни, аналіз фітосанітарного стану даних видів в наш час і прогноз їх життєздатності. Вологість визначали вагометричним методом. Три точки відбору були розташовані на Великій галявині (рис. 1) і три на Ялиновій алеї (рис. 2) в центральній частині парку.



Рисунок 1. Точки відбору проб вологості ґрунту на Великій галявині



Рисунок 2. Точки відбору ґрунту в районі Ялинової алеї

За даними наших досліджень, Велика галявина (рис. 1) характеризується недостатньою вологістю і супіщаним ґрунтом в верхній, північній частині (точка 1), задовільною вологістю в середній частині галявини (точка 2) і перезволоженням в нижній частині (точка 3).

В таблиці 1 наведені показники вологості ґрунту протягом 3-х місяців. В травні і червні, навіть в верхній частині галявини вологість була задовільною у всіх горизонтах. В липні невеликі нечасті дощі насичували лише верхній горизонт в верхній частині галявини. В середній і, особливо, нижній частині галявини зберігався достатній і великий запас вологості по всім горизонтам. Очевидно, що гідрологічний режим нижньої частини Великої галявини формується як за рахунок опадів, так і за рахунок ґрунтових вод (табл. 1).

Таблиця 1

Вологозабезпеченість ґрунту на ділянці Велика галявина дендропарку «Олександрія» НАНУ протягом вегетаційного періоду 2020 року

№ кварталу та координати точки відбору	Дата визначання вологості ґрунту	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
кв. 28. точка 1 49°48'41.5''N 30°04'03.7''E	27.05.2020	25,1	16,6	14,1	8,2	6,8
	25.06.2020	10,0	10,7	11,0	10,2	7,8
	23.07.2020	9,3	5,6	< 4	< 4	< 4
кв. 28. точка 2 49°48'38.2''N 30°04'08.2''E	27.05.2020	21,7	13,3	13,7	14,7	16,9
	25.06.2020	10,9	11,4	13,5	11,9	15,0
	23.07.2020	11,3	10,9	8,6	8,8	9,5
кв. 28. точка 3 49°48'34.6''N 30°04'11.0''E	27.05.2020	24,7	20,3	18,5	21,6	22,2
	25.06.2020	21,0	15,3	19,2	18,8	19,8
	23.07.2020	10,6	9,2	14,9	17,4	17,1

Слід відмітити, що саме в верхній частині Великої галявини в 2018 році сформувався великий осередок відпаду сосни звичайної від верхівкового короїду, протягом вегетаційного сезону загинуло 10 старовікових дерев сосни звичайної [5]. Ще 2 вікових дерева сосни звичайної загинули від даного шкідника в 2019 році. В тому ж році загинув 180 річний екземпляр ялини звичайної від короїда-типографа. В середній і нижній частині Великої галявини дерева сосни і ялини не пошкоджувалися даними шкідниками.

Що стосується дослідної ділянки Ялинова алея, то до згубних факторів зміни клімату, на гідрологічний режим суттєво вплинуло антропогенне навантаження. Саме в умовах незадовільного гідрологічного режиму виникли і набирали силу осередки спалаху

короїда типографа в дендропарку «Олександрія», що привело до загибелі за 5 років 175 дерев ялини – 118 середньовікових і 57 старовікових [5].

З таблиці 2 видно, що в першій точці вологість по всім горизонтам менша, а в нижніх є критичною, і навіть нижчою від критичної. В двох наступних точках вологість співзмірна.

Таблиця 2

Вологозабезпеченість ґрунту на Ялиновій алеї в точках з різною мірою деградації ґрунту і трав'янистого покриву

№ кварталу та координати точки відбору	Дата визначання вологості	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
кв.14. точка 1 49°48'42.4''N 30°03'51.2''E	20.07.2020	8,0	8,6	6,0	< 4	< 4
кв.14. точка 2 49°48'47.9''N 30°03'50.5''E	20.07.2020	16,8	15,4	9,7	6,5	5,0
кв.14. точка 3 49°48'52.3''N 30°03'54.2''E	20.07.2020	11,1	11,5	9,7	6,0	5,5

Точки відбору були визначені станом ялин в даних місцях. Перша точка розташована трохи на схід від епіцентру спалаху короїда-типографа в 2010 році, друга точка – в центральній частині алеї, на межі ділянки, де були знищені ялини першим спалахом короїда і частиною живої алеї, третя – в північній частині алеї, неушкодженої короїдом.

В районі перших двох точок зараз відбувається активізація діяльності короїда типографа. Загальне ослаблення ялин тривалими засухами зробило їх доступною мішенню для короїда-типографа, так як водний і температурний стреси, у деревних рослин викликають фізіологічне послаблення і більшу вразливість дерева до шкідників і хвороб.

Таким чином, тривалі засухи і аномально високі температури, що супроводжують зміну клімату, призвели до сильного ослаблення хвойних рослин, зокрема, сосни звичайної і ялини звичайної, особливо сильного в екотопах з порушеним гідрологічним режимом, як природного, так і антропогенного походження. Це, в свою чергу, дозволило набрати чисельності небезпечним шкідникам сосни і ялини – верхівковому короїду і короїду-типографу і виникнення осередків

відпаду дерев даних видів. Дані негативні явища можуть призвести до повного знищення Ялинової алеї та руйнування моно груп сосни звичайної в верхній частині Великої галявини.

Література

1. Кокорин, А.О., Назаров И.М. Оценка влияния потепления климата и роста потока фотосинтетически активной радиации на бореальные леса. *Метеорология и гидрология*. 1994. № 5. С. 44–54.
2. Олссон Р. Бореальные леса и изменение климата. Устойчивое лесопользование: Всемирный фонд природы. Москва, 2011. № 3 (28). С. 27–38.
3. Абражко В.І. О водном режиме еловых деревьев в засуху. *Лесоведение*. 1994. № 6. С. 36–45.
4. Галкін С.І., Драган Н.В. Створення екологічного оптимуму для інтродуцентів – запорука їх життєздатності і довговічності. Плодові, лікарські, технічні, декоративні рослини: актуальні питання інтродукції, біології, селекції, технології культивування. Пам'яті видатного вченого, академіка М.Ф. Кашенка і 100-річчю заснування акліматизаційного саду. Київ, 2014. С. 74–77.
5. Драган Н.В., Бойко Н.С., Дойко Н.М., Пидорич Ю.В. Відпад головних паркоутворюючих видів дерев в дендрологічному парку «Олександрія» НАН України в умовах зміни клімату //Збереження різноманіття рослинного світу у ботсадах та дендропарках: традиції, сучасність, перспективи: Мат. Міжн. Наук. Конф. до 230-річчя дендропарку «Олександрія» НАН України, 19-20 вересня 2018 р. Біла Церква: ТОВ «Білоцерківдрук», 2018. С. 134–142.

С.М. Сінкевич, О.Є. Поліщук

*Поліський національний університет, м. Житомир
juglands@ukr.net*

ОСОБЛИВОСТІ ЧИСТИХ ТА ЗМІШАНИХ НАСАДЖЕНЬ ОСНОВНИХ ЛІСОУТВОРЮЮЧИХ ПОРІД НА ПРИКЛАДІ ДП «ПУЛИНСЬКЕ ЛГ АПК» ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Забезпечення сталого розвитку усіх без винятку галузей людської діяльності, є головною метою сучасної світової спільноти на двадцять перше століття. За визначенням Міжнародної комісії ООН під сталим слід розуміти такий розвиток, який максимально задовольняє потреби теперішнього часу з умовою, що таке господарювання не призведе до погіршення умов існування наступних поколінь і не становитиме загрозу можливості майбутніх поколінь задовольняти свої потреби.

Сьогодні, необхідно ширше запроваджувати адаптаційні та трансформаційні технології, або так звані еколого-лісівничі підходи лісовідновлення та лісорозведення.

Тому необхідно застосовувати диференційований підхід до лісовідновлення і режимів ведення лісового господарства на конкретних площах, проведення широких меліоративних заходів з метою покращення умов зростання, використання природного поновлення основних лісотвірних порід.

Серед головних лісоутворюючих порід в зоні Полісся найбільш розповсюдженою є сосна звичайна, насадження якої, крім задоволення потреб господарства в деревині й інших продуктах лісу, виконують важливі кліматорегулюючі, середовище-захисні, оздоровчі, рекреаційні та інші корисні функції.

Для умов Полісся України досить часто практикують створення культур за схемою: 4 ряди сосни, 1 ряд берези. В умовах свіжого та вологого бору, а також суборів через 6-7 років такі молодняки вимагають освітлень, які завжди – збиткові. На виробництві застосування таких схем пояснюють своїм консерватизмом, а іноді зовсім не пояснюють. З такою практикою час розлучатись.

Таким чином, враховуючи біологічні особливості сосни звичайної, вже при створенні лісових культур на суцільних вирубках та нелісових землях потрібно відмовитися від ускладнення схеми культур, що передбачає сумісне зростання сосни і берези.

Власний 40-річний досвід створення сосново-дубових культур показав, що продуктивність штучно створеного змішаного насадження поступається перед продуктивністю чистого сосняку настільки, наскільки становить частка листяних порід (дуба, його супутників) при створенні культур.

В умовах С₃, де дуб частково може увійти до I ярусу деревостану. Отже, при створенні культур сосни у свіжих та вологих суборах, а це близько 75 % досліджуваної території, потрібно виділити наявну кількість поновлення дуба, у тому числі і порослевого, а висаджувати потрібно тільки сосну.

З настанням віку, коли починається лісівничий догляд за насадженням, його потрібно проводити так, щоб сформувати високоповнотний перший ярус із сосни. На дуб слід звертати увагу як на породу другого ярусу.

Слід зазначити, що оптимальним виходом для заліснення площі при недостатній кількості поновлення є використання комбінованого лісовідновлення, тобто поєднання лісових культур з поновленням (табл. 1).

Таблиця 1

Обсяги відтворення лісових ресурсів в ДП «Пулинське ЛГ АПК»

Спосіб створення	По роках виробництва, рік					
	2019	2018	2017	2016	2015	2014
Штучним (створенням л/к)	147,6	174,2	142,1	126,1	72,3	80,3
Природнім поновленням	21,5	19,4	18,9	18,1	12,3	13,6

Аналізуючи таблицю видно, що обсяги штучного відтворення значно зростають в 2016 році, порівнюючи з 2015 роком. І помітно зростає в наступні роки аж до 2018, і потім спадає, оскільки погіршуються умови передачі земель. На рахунок природного поновлення, то воно знаходиться на низькому рівні, що пояснюється орієнтацією підприємства на штучне лісовідновлення та лісорозведення.

Література

1. Гірс О.А., Новак Б.І., Кашпор С.М. Лісовпорядкування: Підруч. К.: Арістей, 2004. 384 с.
2. Гончар М.Т. Биоэкологические взаимосвязи древесных пород в лесу. Львов, «Выща школа», Изд-во при Львов. ун-те, 1997.
3. Ткачук В.І. Проблеми вирощування сосни звичайної на Правобережному Поліссі. Житомир: Вид-во «Волинь», 2004. 464 с.

С.В. Скок, Д.В. Варакса

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
skok_sv@ukr.net*

БІОІНДИКАЦІЙНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ПІДЗЕМНИХ ВОД

На сьогодні в умовах стрімкої урбанізації виникає необхідність розвитку міського водопостачання на високому рівні. Однак інтенсивна господарська діяльність призводить до значної антропогенної трансформації водоносних горизонтів, до порушення режиму підземних вод, зміні гідродинамічних характеристик, зниження якості питної води. У зв'язку з цим актуальності набуває своєчасне виявлення зон забруднення та визначення стану підземних вод на основі застосування біоіндикаційних методів. Такі методи ґрунтуються на реакції різних тест-об'єктів на присутність у воді поллютантів, є малозатратними, спрощеними у виконанні [1].

Основним джерелом водопостачання населення та промисловості міста Херсон є підземні води. Оцінка їх якісного стану здійснена з використанням 2-х різнотипових об'єктів – дафнії *Daphnia magna Straus* [2, 3] та цибулі звичайної *Allium cepa* [4]. Рівень токсичності питної води визначався, шляхом фіксації числа живих, неживих дафній та порівняння довжини корінців цибулі.

Індекс токсичності розраховувався за формулою [4]:

$$I_m = 100(I_0 - I) / I_0,$$

де: I_m – індекс токсичності; I_0 – кількість живих дафній у контролі (середня довжина корінців цибулі у контролі, см); I – кількість живих дафній у досліді (середня довжина корінців цибулі у досліді, см).

При цьому приймалися до уваги наступні рівні токсичності питної води:

- $I_m < 20$ – допустимий ступінь токсичності;
- $I_m = 21-50$ – токсична вода;
- $I_m > 51$ – сильно токсична вода.

Комплексна токсико-екологічна оцінка питної води розраховувалася як середнє арифметичне індексу токсичності, визначеного за дафніями та цибулі звичайної.

При проведенні біоіндикаційної оцінки якості питної води на території міста Херсон було виділено 7 функціональних зон із різним ступенем антропогенного навантаження:

- I тест-полігон – селітебна зона із багатоповерховою забудовою;
- II тест-полігон – промислова зона;
- III тест-полігон – селітебна зона із змішаною забудовою;
- IV тест-полігон – зона транспортного навантаження;
- V тест-полігон – зона загально-міського та історичного центру;
- VI тест-полігон – промислова зона із локальною системою водопостачання;
- VII тест-полігон – селітебна зона із одноосібною забудовою.

Поєднуючи результати 2-х дослідів біотестування проб питної води, визначено узагальнений індекс токсичності питної води для досліджуваних тест-полігонів міста (табл. 1).

Згідно узагальнених результатів біотестування встановлено, що неякісна питна вода відмічається у зоні історичного центру міста Херсон (V тест-полігон), промисловій зоні (II тест-полігон), токсичні властивості має питна вода у зоні транспортного навантаження (IV тест-полігон), селітебних зонах багатоповерхової та одноосібної забудови (I та VII тест-полігони). Найкраща якість питної води відмічається у селітебних зонах змішаної та багатоповерхової забудови (III та VI тест-полігони).

Таблиця 1

Токсико-екологічна оцінка питної води м. Херсон

Тест-полігон	I_m (за <i>Daphnia magna straus</i>)	I_m (за <i>Allium cepa L.</i>)	I_m (середній)	Рівень токсичності
I	10	85	48	Токсична
II	70	32	51	Сильно токсична
III	30	4	17	Допустимий
IV	60	20	40	Токсична
V	90	3	80	Сильно токсична
VI	20	24	22	Токсична
VII	10	4	7	Допустимий

Застосування біоіндикаційних методів для визначення екологічного стану підземних вод дозволяє здійснити більш об'єктивну оцінку їх якості з врахуванням комплексної реакції тест-об'єктів на вміст у зразках питної води поллютантів.

Література

1. Стецюк Л.М. Використання методів біоіндикації та біотестування для оцінки стану водних екосистем. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*. 2013. № 2 (62). С. 175–181.
2. Брагінський Л.П. Методологічні аспекти токсикологічного біотестування на *Daphnia magna* Str. та інших ветвістоусих ракоподібних (критичний огляд). *Гідробіологічний журнал*. 2000. Т. 36. № 5. С. 50–70.
3. Мальцев В. І., Карпова Г. О., Зуб Л. М. Визначення якості води методами біоіндикації. Київ: Науковий центр екомоніторингу та біорізноманіття мегаполісу НАНУ, Недержавна наукова установа Інститут екології (ІНЕКО) Національного екологічного центру України, 2011. 112 с.
4. Аналіз фітотоксичного ефекту небезпечних пестицидних препаратів за допомогою біоіндикації / Р.В. Петрук та інш. *Техногенно-екологічна безпека*. 2019. № 6. С. 42–48.

П.М. Скрипчук

*Національний університет водного господарства
та природокористування, Рівне, petroskrypchuk@gmail.com*

УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС ПРОЦЕСАМИ У ПОВОДЖЕННІ З ОРГАНІЧНИМИ ВІДХОДАМИ

В Україні щороку відбувається збільшення відходів. Полігони і несанкціоновані звалища займають площу більшу, ніж площа об'єктів природно-заповідного фонду держави. Концепція комплексного поводження з відходами потребує переглянути традиційний підхід у вирішенні проблеми від нагромадження на полігонах до 95 % рециклізації. Це підхід за «життєвим» циклом, тобто включає три зрізи: екологічну необхідність, соціальну прийнятність та економічну ефективність. Проблематику поводження з відходами вивчали: О.П. Ігнатенко, М.С. Самойлік, Н.О. Хижнякова, А.В. Сиволап, І.А. Колодійчук, О. В. Руденко, Т. М. Довга, В. С. Міщенко та ін. Проте в Україні лише зараз з'являються пілотні проекти з переробки відходів, наприклад, відновної біомаси, з метою виготовлення біогумусу.

У ЄС до 2023 року заплановано переробляти 50 % відходів. Наразі цей показник в середньому становить 32 %. В Україні діючими є 242 полігони побутових відходів і всі вони мають закінчений термін дії, 1100 тимчасових полігонів не відповідають нормам екологічної безпеки, щороку з'являється до 3300 сміттєзвалищ, де здійснюють захоронення в тому числі відновної біомаси. Нами пропонується проект, який вирішує проблеми аналогічні для всіх міст (960 різного масштабу), об'єднаних територіальних громад (980 станом на 2019 рік) та й сільських населених пунктів України. Органічні відходи міст складають: 18 % – рослинні відходи, 25 % – харчові відходи, до 20 % паперу, 3 % – деревини. Також виникає проблема із утилізацією відновної біомаси (опале листя, газонна трава, відходи від окультурення садів, скверів та від приватної забудови міст тощо). Всі названі вище відходи за авторською технологією можуть бути використані як компоненти суміші для переробки на біогумус який за якістю придатний навіть для удобрення сільськогосподарських земель. Отримані компост, біогумус, ґрунтосуміші, рідкі біогумати тощо є придатним для вирощування розсади, удобрення газонів, квітникарства в містах, традиційного сільськогосподарського виробництва (така проблема особливо актуальна для України, наприклад, зменшення родючості ґрунтів середнє для України – на 0,4 % а для його відновлення на 0,1 % треба 6 тон біогумусу на гектар).

Проект направлений на реалізацію таких бізнес процесів:

1. Створення он-лайн платформи та автоматизованої системи визначення об'єму, збору і логістики біомаси (наприклад, використання ІТ, розроблені скрін-шоти та забезпечення для смс повідомлень тощо). ІТ супровід та контроль витрат пального транспортом.

2. Впровадження кращих практик та більш чистих технологій під різні бізнес-плани (продукти: компост, біогумус, гранульоване або рідке добриво).

3. Сортування і безпечне поводження з відходами і збільшення ємності полігонів.

4. Відсутність спалювання листя та збір скошеної газонної трави. У такий спосіб вирішується проблема із спалюванням опалого листя (забруднення атмосфери CO₂ і важкими металами). Не перероблена 1 тонна органічних відходів це в середньому – 2 тонн еквіваленту CO₂. Спалення листя заборонено законами держави та карається штрафом від 3 до 10 не оподаткованих мінімумів згідно статті 77-1 «Кодексу про адміністративні правопорушення». Проте така проблема не вирішена.

5. Замкнений цикл виробництва у комунальному господарстві (переробка органічних відходів на затребувані продукти для комунального господарства – компости і ґрунтосуміші). При його переробці на таку кількість може бути збільшено ємність полігону побутових відходів щорічно, а як відомо, всі фактично полігони побутових відходів в Україні вичерпали свій проектний період роботи.

6. Відновлення родючості земель через використання відновної біомаси (сталість проекту – соціо-еколого-економічний ефект для всіх громад України).

7. Формування екологічної культури громади. Залучення місцевих громад і громадських організацій до екологічного бізнесу.

8. Масштабування на всю територію держави. Переробка опалого листя та органічних відходів вирішить питання санітарії в містах. Заборона використання листя як сировини для пелет і використання для компостування пов'язана із тим, що листя дерев на 1 га насаджень поглинає за сезон вегетації: 200–400 кг сірчистого газу; 5–10 т вуглекислого газу; від 14 до 65 кг пилу; 370–380 г свинцю. При спалюванні пелет відбуватиметься повторне забруднення атмосфери. Проте такі важкі метали в процесі нашої технології зв'язуються, а концентрація у біогумусі менше від ГДК на 30 %, що підтверджується аналізами у акредитованих лабораторіях.

9. Відповідність кращим світовим практикам, положенням «зеленої» економіки, стандартам ДСТУ ІСО 14 000 «Управління навколишнім середовищем», директивам щодо поводження з відходами у Європейському Союзі [1]. Наші рішення потрібні всім населенням

пунктам у світі та державі. На прикладі Рівного всього за рік може бути перероблено 3600 тон відновної біомаси та з розширенням проекту й сортовані тверді харчові відходи на екологічно безпечні добрива залежно від замовлення на: компост, біогумус, рідкі або гранульовані добрива. Також буде прибрано 500 га території міста. Проект відповідає положенням «Зеленої столиці Європи», статусу екологічних міст, впровадження положень сталого розвитку та «зеленої» економіки.

На прикладі міста Рівне за 4–6 місяців, залежно від технології та початку реалізації проекту, може бути перероблено на компост, або на біогумус вся відновна біомаса. Споживачі в Україні це 460 міст обласного значення, 490 районних населених пунктів та 980 об'єднаних територіальних громад. Звідси моделюючи переробку відновної біомаси (за об'ємами відповідно до зелених зон населених пунктів) на таку кількість замовників пропорційно й адекватно до міста Рівне, мінімально отримаємо – 953000 тонн біогумусу. При ринковій ціні 3–8 грн за кг отримаємо – (2859000 – 7624000) тис. грн. Перспектива проекту у інноваційності бізнес процесів: забезпечення якості його продукції; гнучкості, відповідності світовим стандартам і Директивам ЄС; це технологія 3-го покоління: «зелена» економіка під замовника. Можливе створення кластерів: наука (патент на технологію, авторський і технологічний супровід), мерії міст, комунальні підприємства, бізнес та інші варіанти під замовника.

Тому в контексті вітчизняної системи поводження з відходами необхідні: радикальні зміни щодо виконання законодавства, доопрацювання нормативних документів, значні суми штрафів за налагодження переробки як бізнесовими так й комунальними підприємствами, поступове налагодження сортування та відповідальності мешканців за не сортовані відходи тощо. Наприклад, на рівні країни необхідно реалізувати наступні бізнес процеси: реалізація стратегії поводження з відходами; розробка й затвердження положень відповідальності за відсутність сортування; створення організаційно-правових умов для інвестиційної привабливості; інституційне узгодження планів поводження з відходами (координація дій між міністерствами і відомствами на шляху реалізації національної стратегії поводження з відходами); формування екологічного світогляду населення.

Література

1. Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=celex%3A32008L0098>

О.М. Соболь

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

sobolalex1986@gmail.com

ЕКОЛОГІЧНО-ОБГРУНТОВАНІ СТРАТЕГІЇ ВИПАСАННЯ КОНЕЙ ЯК ЗАСІБ ЗАПОБІГАННЯ ПАСОВИЩНОЇ ДИГРЕСІЇ

Пасовищне утримання коней найбільшою мірою відповідає їх фізіологічним потребам. Так, молоді коні правильно розвиваються тільки тоді, коли вони отримують регулярний моціон, при якому зміцнюються кістки, суглоби і зв'язки, а гра з однолітками допомагають формуванню здорової нервової і серцево-судинної систем, розвитку гнучкості і спритності у майбутніх спортсменів, а також нормальної соціальної поведінки. Зелений корм містить всі необхідні організму коня органічні і мінеральні речовини, провітаміни та вітаміни в найбільш засвоюваній формі і в правильному співвідношенні. Правильне використання пасовищ визначається системою пасіння, своєчасним початком і закінченням випасання, дотриманням пасовищного обороту, правильним чергуванням різних типів пасовищ [1-2].

Крім суто утилітарного використання, природні кормові угіддя у контексті сталого розвитку і раціонального природокористування займають особливе місце. оловна їхня функція – це лучне кормовиробництво, що включає заходи поліпшення та сінокісно-пасовищне використання природних і сіяних травостоїв. Кормові угіддя виконують величезну природоохоронну стабілізуючу роль в агроландшафтах, захищаючи ґрунти від ерозії, а водні джерела від замулення та забруднення. Посилюється їхня роль у збереженні біорізноманіття із створенням мережі заказників, заповідників, мисливських угідь [3].

Повсякчасно проявляється потреба у раціональному використанні природних пасовищ, незважаючи на те, що тиск на них спадає через значне скорочення поголів'я. Останній процес сприяє виникненню нових векторів розвитку пасовища (трансформації лучних екосистем у деградовані лісові або чагарникові), які, на рівні із пасовищною дигресією, призводять до значного погіршення якості угідь. біоценозу із найбільш пристосованих до умов середовища угруповань [4].

Дигресія пасовищ – це погіршення їх стану, (структури, складу, продуктивності) біоценозу через зовнішні або внутрішні причини. Фінальною стадією дигресії є ката ценоз, в подальшому повне зникнення пасовища, яке може виникати при екстремальному перевипасі [5].

Для оцінки ступеню дигресії пасовищ використовують показники використання та видового біорізноманіття рослинної спільноти. Ступені 1-2 за шкалою дигресії пасовищ – вплив випасу відсутній або дуже слабкий. Ці ступені відносяться до лугов, на які випас не чинив помітного впливу, а сінокосіння також не сильно вплинуло на їх травостій. Ступені 3-4 – слабкий вплив випасу, сінокісна стадія. Випас, а також раннє сінокосіння пригнічують різнотрав'я і дають перевагу верховим злаків; тому такий вплив випасу може бути названо сінокісною стадією пасовищної дигресії. Ступінь 5 – помірний вплив випасу, цю стадію можна назвати напів-пасовищною. Ступінь 6-7 – сильний вплив випасу (пасовищна стадія). Характеризується пануванням низових пасовищних злаків, бобових; багато бур'янів-багаторічників. Ступінь 8 – напів-збій; примикає до попередньої стадії; верхові злаки більш-менш повно випали, сміттєві багаторічники розрослися, витісняючи пасовищні злаки, травостій рідшає). Ступінь 9 – збій. Покров сильно порізу, утворений переважно споришем та іншими збойовими однорічниками. Ступінь 10 – абсолютний збій. Ґрунти оголені, на них лише поодинокі різноманітні рослини (бур'яни), що покривають незначну частину площі. Чим менш сприятливі умови місцеперебування, тим більше скорочується і спрощується ряд пасовиської дигресії, тим більше стираються його проміжні ланки і раніше настає впровадження ефемероїдів [6].

Отже, тривалий антропогенний тиск на природні оселища призводить до значної трансформації рослинного покриву внаслідок вимирання популяцій одних видів та проникнення інших. Часто скорочення площі оселища та посилення пасовищної дигресії травостою відбуваються одночасно, при цьому накладається вплив різних факторів. Так, $\frac{3}{4}$ змін багатства раритетної компоненти флори лучних степів відбувається під впливом зменшення площі оселищ та їх надмірного випасання [7].

Посилення пасовищної дигресії травостою спричиняє стрімке зменшення кількості раритетних видів рослин аж до рівня, при якому в оселищі залишаються лише найстійкіші до випасання види. Скорочення площі оселища внаслідок заростання чагарниками чи заліснення, розорювання лучного степу чи використання його під кар'єр, а також надмірне випасання худоби скорочує багатство раритетних видів рослин на порядок [8].

Так, в балковій системі Харківської обл. у другій половині ХХ ст., з кінця ХХ ст. пасовищне навантаження різко впало і на значних площах дія випасу, як фактора вилучення рослинної маси, повністю припинилося. Як наслідок, з кінця 90-х років і на степових, і на лугових ділянках почали реєструватися осінні та весняні пали різної площі та

інтенсивності, які зараз є характерним постійним фактором елімінавання мортмаси. У початковий період спостережень цілині території стаціонару співвідносилися приблизно наступним чином: до 10% – без випасу, до 50% – з помірним випасом і до 40% – з інтенсивним. Рослинність перебувала в основному на третій стадії пасовищної дигресії. До 2012-2013 рр. співвідношення значно змінилося в бік різкого зростання площ без випасу (до 60%) за рахунок переходу в цю категорію площ з помірним випасом, що призвело до прояву відновлювальних сукцесій, що відбуваються на великих площах, змін у флорі та фауні досліджуваної території [9].

Таким чином, основою тривалого та успішного використання пасовищ, без яких неможливий розвиток конярства, є проведення комплексу анти-дигресійних заходів. Виходячи з аналізу причин та особливостей перебігу дигресійних процесів, основними заходами раціонального екологічного балансування використання пасовищних угідь є наступні:

- організація загінної системи пасіння зі зміною загонів протягом всього літнього сезону;
- позмінне і послідовне використання площ під стравлювання та сінокіс;
- позмінне використання пасовищ для різних видів сільськогосподарських тварин (оскільки пасовищна поведінка, наприклад коней та корів сильно відрізняється одна від одної; розрізняються кормові переваги, крім того, це знижує ризик передачі паразитів, оскільки переривається цикл їх розвитку);
- вирівнювання, прикочування і боронування гною дозволяє більш рівномірно розподілити органіку на пасовищі;
- внесення мінеральних добрив за результатами аналізів ґрунтів;
- своєчасне підсівання або новий посів різних культур;
- розробка системи зеленого конвеєра для рівномірного постачання тварин зеленою травою.

Література

1. Лазарев Д. Открываем пастбищный сезон правильно. *Золотой мустанг*. 2014. № 4 (140). URL: <http://www.goldmustang.ru/magazine/samouchitel/1675.html>
2. Организация пастбищного содержания жеребят и маток 18.04.2015. URL: <http://worldgonesour.ru/konevodstvo/1614-organizaciya-pastbischnogo-soderzhaniya-zherebyat-i-matok.html>
3. Дудич Г., Дудич Л. Використання та впорядкування кормових угідь в Україні. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія: Економіка АПК*. 2017. №. 24 (2). С. 94–99.

4. Бурлака В.А., Хом'як І.В. Фітоіндикаційний аналіз стійкості природних кормових угідь до пасовища дигресії. URL: http://ir.znau.edu.ua/bitstream/123456789/326/1/The_photoindication_analysis.pdf
5. Дигресія. Словник – довідник з екології: навч.-метод. посіб. / уклад. О.Г. Лановенко, О.О. Остапішина. Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2013. 226 с.
6. Шкала пастбищной дигрессии. URL: <https://www.activestudy.info/shkala-pastbishhnoj-digressii/>
7. Дмитраш-Вацеба І.І. Моделювання змін раритетного фіторізноманіття лучних степів південного опілля під впливом антропогенних чинників. *Наукові записки Державного природознавчого музею*. Львів, 2017. Вип. 33. С. 133-142.
8. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Андрієнко Т.Л., Осичнюк В.В., Дубина Д.В. основные тенденции антропогенных изменений растительности Украины. *Украинский ботанический журнал*. 2013. 70 (4). С. 451-463.
9. Токарський, В., Ронкін, В., & Савченко, Г. Стаціонарні екологічні дослідження балкового степу південного сходу України: попередні підсумки 25-річних спостережень. *Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія «Біологія»*, 25, 216-222. URL: <https://periodicals.karazin.ua/biology/article/view/5675>

О.А. Союк, О.Ф. Курдиш

Поліський національний університет (м. Житомир)

kaf-zag-lis09@ukr.net

ДОБІР НАУКОВО-ОБГРУНТОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ СТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ ПОЛІССЯ

Технологія створення лісових культур – це сукупність послідовних агротехнічних, лісівничих та інших заходів, які забезпечують створення та вирощування лісових культур заданої якості [7].

Агротехнічні прийоми створення лісових культур визначаються категорією лісокультурної площі, лісорослинними умовами, рельєфом місцевості та іншими чинниками. Агротехнічні заходи зі створення лісових культур будуть включати: обробіток ґрунту, висівання насіння або садіння сіянців чи саджанців, механізований та ручний догляд за культурами, доповнення культур та інших заходів [5].

Усі заходи виконують у чіткій послідовності та лише в окремих випадках деякі види робіт можуть не виконуватись. Наприклад, у зоні Полісся на свіжих зрубках із суцільним шаром підстилки, за слабого

розвитку трав'яних рослин, культури можна створювати без обробітку ґрунту. При створенні лісових культур якість виконання заходів впливає не лише на приживлюваність, ріст та розвиток лісових культур, а й на продуктивність майбутнього лісового ценозу [1; 4].

При створенні лісових культур сосни звичайної застосовують суцільний або частковий обробіток ґрунту. Суцільний обробіток ґрунту здійснюють на площах, які не були вкриті лісом, або після розкорчовування ділянок, що проводиться в край рідко. У разі суцільного обробітку ґрунту створюються найсприятливіші умови для проростання насіння, висіяного на лісокультурну площу, та приживлення сіянців і живців, висаджених на лісокультурну площу. На ділянках із суцільно обробленим ґрунтом спостерігається інтенсивніший ріст культур упродовж 15-20 років, що пояснюється добрими водно-фізичними властивостями ґрунтів. Адже, за такого способу обробітку краще зберігається волога, забезпечується висока аерація верхніх шарів ґрунту, підсилюється мінералізація органічних решток, знижується механічний опір корінню, знищується трав'яна рослинність тощо [5].

Проте, на зрубках, рідколіссях і згарищах, де для формування майбутніх насаджень бажано максимально використовувати природне поновлення, суцільний обробіток ґрунту недоцільний із економічних міркувань. А тому на таких категоріях лісокультурних площ застосовують частковий обробіток ґрунту влаштуванням смуг, борозен чи площадок. Слід також відмітити, що при обробітку ґрунту борознами за допомогою лісового плуга ПКЛ-70, що поширено у умовах Полісся, на дернових та дерново-підзолистих ґрунтах (борові екотипи), коренева система сіянців, висаджених у дно борозни, потрапляє у значно бідніший (PE, Pe) елювіальний горизонт, який більш ущільнений та має більшу рН ґрунтового розчину, що негативно позначається на приживлюваності та рості рослин у перші роки після садіння.

На свіжих зрубках застосовування передпосадкового обробітку ґрунту необхідне, але не обов'язково борознами, адже ефективність окремих способів обробітку ґрунту залежить від типу лісорослинних умов та категорії лісокультурних площ.

Як приклад, у Поліссі передпосадковий обробіток ґрунту: в ТЛУ А₂, А₃, В₂ – можемо проводити смугами за допомогою механізмів розпушуючого або фрезерного типів; в ТЛУ В₃, С₂, С₃ – перевагу необхідно віддавати прокладанню неглибоких (до 15 см) борозен; а в умовах А₂, А₃, В₂, В₃, С₂, С₃ – після рубки розладнаних насаджень, зарослих злаками, необхідно проводити нарізання глибоких (близько 20 см) борозен [2, 3, 8].

На приживлюваність та ріст лісових культур у перші роки після садіння впливає і вибір методу створення лісових культур, під яким розуміють сукупність технологічних способів, які забезпечують створення лісових культур садінням сіянців, саджанців, живців і висіванням насіння, а також поєднанням висаджування та висівання [7].

Вибір методу створення штучних насаджень залежить від лісорослинних умов та стану лісокультурної площі, біологічних якостей деревних та чагарникових порід, що висаджуються.

Штучні насадження створюють висівом насіння або садінням сіянців і саджанців. При безпосередньому висіві насіння на лісокультурну площу відпадає потреба у вирощуванні садивного матеріалу та пересаджуванні його на постійне місце, але з'являється необхідність у частих і тривалих доглядах за ґрунтом, оскільки сходи деревних рослин у перший рік життя не здатні конкурувати з трав'яною рослинністю, що розростається.

Висівати насіння доцільно також під наметом насаджень, які підлягають вирубуванню через 1-2 роки, тобто у разі створення попередніх культур [6].

Сіянці, вирощені у лісовому розсаднику, на час висаджування на постійне місце, мають певні висоту надземної частини та довжину кореневої системи. У перші роки після висаджування вони легше, ніж сходи деревних рослин, переносять несприятливі погодні умови, краще конкурують із трав'яною рослинністю. Тому штучні насадження у переважній більшості створюють садінням сіянців або саджанців.

Створення культур садінням сіянців або саджанців доцільне на ґрунтах, схильних до ерозії, щоб уникнути вимивання чи видування насіння, а також при залісненні сухих і надмірно вологих ділянок. За першого випадку – низька вологість ґрунту зумовлює слабе проростання насіння та загибель сходів, а за другого – сходи не витримують конкуренції бур'янів і також гинуть.

На приживлюваність та ріст лісових культур сосни звичайної у перші роки після їх створення належать догляди за лісовими культурами, під якими розуміють сукупність агротехнічних і лісівничих заходів, які застосовують для поліпшення умов приживлюваності та зростання деревних порід у лісових культурах [7].

Розпушування ґрунту в міжряддях поліпшує аерацію та поглинання атмосферних опадів, зменшує випаровування вологи з ґрунту і сприяє розкладанню органічних решток. Основна мета догляду за культурами (до змикання крон) полягає в утриманні ґрунту на лісокультурній ділянці у пухкому, чистому від бур'янів стані. Ґрунти завжди містять багато насіння бур'янів, які за сприятливих умов здатні прорости протягом вегетаційного періоду, а тому чимало бур'янів з'являються

навесні та на початку літа. Саме у цей період набуває надзвичайної важливості своєчасність доглядів, адже саме від них залежить приживлюваність та ріст саджанців [5].

Основна маса коріння у трав'яних рослин розвивається у верхньому 10-сантиметровому шарі ґрунту, тому від бур'янів, насамперед, страждають деревні рослини з поверхневою кореневою системою (сосна звичайна, ялина звичайна, ясен звичайний та ін.). При проведенні доглядів за ґрунтом з метою знищення трав'яної рослинності отримують подвійний вплив. З однієї сторони, знищують небажану рослинність, а з іншої – робочі органи культиваторів пошкоджують бокове коріння деревних рослин, розташоване у верхніх найбагатших прошарках ґрунту, що призводить до погіршення процесів росту у саджанців внаслідок диспропорції між розвитком надземної частини і корінням. Щоб зменшити пошкодження коріння, зростаючого у верхніх горизонтах ґрунту, у перші два роки після садіння ґрунт у міжряддях рекомендують розпушувати на глибину 8-10 см, а в наступні роки – 5-6 см (навесні та восени – глибше, а влітку – на меншу глибину). У посушливих лісокультурних ділянках глибину розпушування збільшують на 1-2 см з метою створення більш потужного прошарку, який запобігає висушуванню нижніх горизонтів ґрунту. Тривалість і кількість доглядів залежать від ґрунтово-кліматичних умов, складу порід, економічних та інших факторів. В надзвичайно посушливі роки кількість доглядів збільшують [6].

Література

1. Артеменко А.К. Підвищення продуктивності лісів УРСР / А.К. Артеменко, С.Ю. Тюков, А.С. Ярмольська. К.: В-во с.-г. літ. УРСР, 1960. 115 с.
2. Аткин А.С. Продуктивность лесных фитоценозов / А.С. Аткин, Л.И. Аткина. Факторы продуктивности леса. Новосибирск: Наука, 1989. С. 4–32.
3. Бугаев В.А., Гладышева Н.В. Реконструкция малоценных лесов. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1991. 128 с.
4. Вакулюк П.Г. Підвищення продуктивності і якості лісів України лісокультурними методами. К.: Урожай, 1993. 40 с.
5. Гордієнко М.І., Ковалевський С.Б. Догляд за ґрунтом в культурах сосни звичайної. К.: Урожай, 1996. 262 с.
6. Гордієнко М.І. Лісові культури: підручник / М.І. Гордієнко, М.М. Гузь, Ю.М. Дебринюк, В.М. Маурер; за ред. д.с.-г.н. М.М. Гузя. Львів: Камула, 2005. 608 с.
7. ДСТУ 2980-95. Культури лісові. Терміни та визначення. К.: Держстандарт України, 1995. 44 с.
8. Кичилюк О.В. Лісівничі особливості вирощування культур сосни звичайної в умовах Волинського Полісся: автореф. Дис..... к.с.-г.н.: 06.03.01 – лісові культури та фіто меліорація. К., 2007. 19 с.

Д.О. Стрижак

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

dianastr2014@gmail.com

СОРБЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ РОЗЧИНІВ ХІТОЗАНУ

У сучасному світі антропогенні зміни вплинули практично на усі екосистеми планети. Використання людиною хімічних речовин у господарській діяльності і вплив на навколишнє середовище дедалі зростає. Тому актуальним питанням є розробка методів усунення негативного впливу ксенобіотиків на оточуюче середовище та живі організми. Найбільш перспективними є сорбційні методи та селективні сорбенти.

Унікальні сорбційні властивості хітозану та його безпечність для людини й навколишнього середовища визначають перспективний напрям розробки на його основі сорбентів, призначених для вирішення екологічних і біомедицинських проблем. Хітозанові сорбенти можуть застосовуватися для очищення водних розчинів лікарських речовин, питної води й напоїв, технологічних розчинів і ґрунтів, для виведення із природного кругообігу техногенних відходів, пов'язаних із діяльністю підприємств важкої промисловості, зокрема металургійних.

Хітозан (2-аміно-2-дезоксид- β -D-глюкан) – поліаміносахарид лінійної будови. Сорбційні властивості хітозану, тобто його здатність до поглинання йонів металів із водних розчинів їх солей обумовлена наявністю у пономерному фрагменті полімера аміногрупи, яка містить неподілену електронну пару.

Хітозан сорбує практично всі йони металів за винятком лужних та лужноземельних, що пов'язано з відсутністю в останніх незаповнених d- і f-електронних орбіталей. Сорбційна здатність хітозану зумовлена наявністю в макромолекулі вільних аміногруп, за допомогою яких утворюються комплекси хітозан-метал. Центральна роль у процесі сорбції належить атому Нітрогену первинної аміногрупи, який має вільну електронну пару, що здатна до координації з металами. Зв'язок іонів металу з Нітрогеном посилюється взаємодією з гідроксильними та іншими функціональними групами з утворенням хелатів.

У процесі бере участь атом Оксигену гідроксогрупи, що вступає у взаємодію як вільний радикал. Сорбція вільних n-валентних іонів металів відбувається на протонізованому хітозані. Процес сорбції відбувається в два етапи: протонування первинних аміногруп хітозану та заміщення протонів на іони металу, при цьому виділяється відповідна кількість протонів, формується стійкий п'ятичленний хелатний комплекс за рахунок вільних атомів Нітрогену первинних

аміногруп та атомів Оксигену гідроксогруп, що вступають у взаємозв'язок з іонами металів.

Хітозан за рахунок великої кількості гідроксогруп володіє значною гідрофільністю і як наслідок високою селективністю і сорбційною ємністю. Сорбції також сприяє високий рівень активних первинних аміногруп і гнучка структура полімерних ланцюгів хітозану [1; 3].

Висока сорбційна вибірковість хітозану та його похідних по відношенню до металів робить їх унікальними сорбентами, до того ж окремі хімічні модифікації мають специфічну селективність по відношенню до індивідуальних металів.

Ефективність сорбції залежить від елемента який сорбується. Лужні метали розчини хітозану не сорбують, або в дуже малих кількостях [2]. Елементи підгрупи Купруму відносяться до перехідних металів, у яких є d-електрони. Усі елементи гарно сорбуються. Лімітуючою фазою є процес дифузії йонів металів всередину сорбенту. Йони Аргентуму сорбується краще за Купрум 3,3 ммоль катіона/г сорбенту. Хітозан з йонами Аргентуму утворює міцну важкорозчинну сполуку. Ефективність сорбції збільшується в ряду Cu^{2+} , Ag^+ , Au^{3+} , тобто зі збільшенням йонного радіуса [2]. Метали другої групи. Лужноземельні метали хітозаном не сорбуються. Метали побічної підгрупи мають d-електрони, тому гарно сорбуються.

Відомості про сорбцію алюмінію неоднозначні. Деякі дослідники вважають, що він не адсорбується розчинами хітозану [2]. Але на пористих хітинових плівках сорбція відбувається. Сорбція металів підгрупи Скандію вивчена недостатньо.

Йони металів четвертої групи сорбуються приблизно однаково, ефективність сорбції збільшується із збільшенням радіуса атома.

Літературних даних з сорбції елементів п'ятої групи недостатньо, але передбачають, що йони Ніобію та Танталу сорбуються краще Ванадію [2].

Розчини хітозану погано сорбують Cr^{3+} , якщо порівнювати процес його сорбції з двозарядними йонами Pb^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} , Hg^{2+} , Zn^{2+} то у Cr^{3+} вона найгірша.

З усіх металів сьомої групи досліджена сорбція тільки Mn^{2+} . На хітозані він сорбується погано. Семивалентний манган сильний окисник, особливо по відношенню до ацетиламідних та амінних груп хітозану, тому дослідити сорбцію MnO_4^- хітозаном не вдається [2].

Для металів восьмої групи сорбція розчинами хітозану краще вивчена для тріади Ферум-Кобальт-Нікол. Елементи мають схожі хімічні властивості, але ефективність їх сорбції на хітозані в 0,1М розчину калій хлориду відрізняється. Гірше сорбується йон двохвалентного Феруму, краще – йон Ніколу [2]. Швидше за все

рівновага наступає у випадку Феруму, повільніше у випадку Кобальту. Максимальна сорбція Fe^{2+} одержана на хітозані в 0,1 М розчині амоній сульфату. Сорбцію йонів Fe^{3+} вивчена недостатньо.

Сорбція Рутенія, Родія, Паладію, Осмію, Іридію вивчена мало. Сорбційна ефективність хітозану стосовно Платини досить висока до 4,5 ммоль/г [6].

Результати останніх робіт [7-8] доводять, що хітозан ефективно сорбує трансуранові елементи не тільки з розчинів, а й з високими значеннями рН, а також розчинів з концентрацією луку 4 моль/л, що важливо для дезактивації лужних відходів.

Висока сорбційна вибірковість хітозану по відношенню до важких металів робить його унікальним сорбентом для виділення їх з сольових розчинів.

Сорбенти на основі хітозану застосовуються для очищення питної та стічних вод від іонів важких металів. Хітозан при рН=7 сорбує 90% Меркурію, Феруму та Плюмбуму, 60% – Ніколу, Купруму та Цинку, менше – Кадмію, Молибдену, Мангану та Кобальту. Тобто хітозан є груповим сорбентом до йонів важких металів [9].

Унікальні сорбційні властивості хітозану та його безпечність для людини й навколишнього середовища визначають перспективний напрям розробки на його основі сорбентів, призначених для вирішення екологічних і біомедицинських проблем. Хітозанові сорбенти можуть застосовуватися для очищення водних розчинів лікарських речовин, питної води й напоїв, технологічних розчинів і ґрунтів, для виведення із природного кругообігу техногенних відходів, пов'язаних із діяльністю підприємств важкої промисловості, зокрема металургійних.

Література

1. Koga D. In: *Advances in chitin science*, vol. 3. Taipei. 1999. p. 16.
2. Muzzarelli R.A.A *Chitin* – Oxford: Pergamon Press, 1977. 305 p.
3. K.Ogawa, K.Oka, T.Miyanishi, S.Hirano. in: «*Advances in Chitin, Chitosan and Related enzymes*». Proc.of the joint US Japan Seminar, University of Delaware, USA (1984).
4. Seeger R. // *Dtsch. Lebensmittel-Rdsch.* 1977. V. 73, N5. P. 160-162.
5. Azab M. S., Peterson P.J., Young T.W.K. // *Microbios.* 1990. V. 62. N 250. P.23-28.
6. Masri M. S., Reuter F. W., Friedman M. // *J. Appl. Polym. Sci.*, 1974. V. 18. P. 675-681.
7. Piron E., Domard A., Federici V. // «*Advances in Chitin Science*». V.II. Proc. Of the 2nd Int. Conf. on Chitin, Chitosan and EUCHIS-97», Lyon, Jacques Andre Publisher. 1997. P. 462-465.

8. Селивестров А.Ф., Ершов Б.Г., Тананаев И.Г. // Новые перспективы в исследовании хитина и хитозана. Материалы Пятой конференции. М. : ВНИРО. 1999. С. 252-253.
9. Gamage, A. Use of chitosan for the removal of metal ion contaminants and proteins from water / A. Gamage, F. Shahidi // Food Chem. 2007. V. 104. № 3. P. 989–996.

А.І. Стрюк, О.Т. Євтушенко

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Talicemiller@gmail.com, semen_olga@ukr.net*

ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ НА ТЕРИТОРІЇ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Актуальність теми використання водних ресурсів дуже значна для нашої країни, оскільки на нашій планеті запасів прісної води мало. Прісна вода – один із найважливіших компонентів усього людства. Вода використовується не тільки для домашнього господарства, але й рибного господарства, промисловості та рекреації.

Основна проблема полягає в тому, що джерела водних ресурсів розкидані по всій території вкрай нерівномірно. Крім того, якість води сильно відрізняється в різних регіонах, багато джерел не можуть бути використані без попередньої обробки.

Формування якості природних вод являє собою сукупність процесів обміну хімічними речовинами природних вод з іншими природними середовищами в різних географічних умовах і при різному антропогенному навантаженні [1].

Вода є основною сировиною майже для кожного промислового виробництва, а також на кожному підприємстві вода використовується як для пиття так і для господарських потреб [2-3]. При цьому слід відмітити, що використання води постійно зростає, саме тому основним питанням є не лише аналіз якості поточного стану води, а й прогнозування стану джерел водопостачання в перспективі.

Джерелами водопостачання для задоволення питних і побутових потреб населення та функціонування різноманітних підприємств, установ та організацій слугують різні водні об'єкти. Вибір джерел водокористування ґрунтується на основі нормативів якості води і дозволів на водокористування [4]. В залежності від специфіки потреб водокористування, показники якості, за якими характеризують воду, можуть суттєво відрізнятись. Так, наприклад, вода, що повністю

задовольняє вимогам для використання рекреаційних потреб, не може бути використана в якості питної води, згідно з санітарно-гігієнічними нормами.

Класифікація якості поверхневих вод України – джерел централізованого питного водопостачання за гігієнічними і екологічними критеріями охоплює 80 показників, класифікація ж якості підземних вод України – джерел централізованого питного водопостачання за гігієнічними і екологічними критеріями охоплює 71.

Діапазон величин показників (критеріїв) якості води в обох класифікаціях поділений на чотири класи:

- 1 клас – відмінна, бажана;
- 2 клас – добра, прийнятна якість води;
- 3 клас – задовільна, прийнятна якість води;
- 4 клас – посередня, обмежено придатна, небажана якість води [5].

Показники складу і властивостей води у поверхневих і підземних джерелах є обов'язковими для визначення.

Оцінка якості води є досить трудомістким завданням, оскільки базується на порівнянні середніх концентрацій, що спостерігаються в пункті контролю якості вод з установленими нормами для кожного показника. Так, можна виділити три групи методів оцінки якості вод:

1. Метод зіставлення.
2. Методи оцінки якості вод як середовища існування.
3. Методи комплексної оцінки якості або забрудненості водних об'єктів на основі системи інтегральних показників [6].

При застосуванні методів комплексної оцінки використовується система контрольних показників, із якими порівнюється якість досліджуваної води. Найчастіше оцінки і класифікації якості води базується на окремих критеріях, що є показниками особливо чутливих процесів забруднення води.

Сучасні методи комплексної оцінки забруднення поверхневих вод розрізняються за метою використання, принципами розробки, критеріями оцінки, за обсягом і характером наявної інформації, за способами формалізації даних.

Вибирання нових поверхневих і підземних джерел централізованого питного водопостачання здійснюють на підставі: оцінювання умов формування ресурсів та якості поверхневих та підземних вод у місцях розташування наявних або запроектованих водозаборів; оцінювання якості води у місцях водозабору і самого джерела вище і нижче водозабору – для поверхневих джерел централізованого питного водопостачання; оцінювання ступеня можливого негативного впливу промислових, комунальних сільськогосподарських чи інших об'єктів, розташованих поблизу водозабірних споруд на санітарний стан

поверхневого водного джерела та прилеглої території – для підземних джерел; оцінювання радіаційної безпеки поверхневих і підземних вод.

У разі експлуатування наявних та проектуванні нових підземних джерел централізованого питного водопостачання обов'язково враховують балансові запаси підземних вод, затверджені у порядку, встановленому Кабінетом Міністрів України [7].

Однак, важливим питанням все ж залишається не лише аналіз якості поточного стану води, а й прогнозування стану джерел водопостачання в перспективі. Для цього здійснюють моніторинг водних об'єктів задля отримання первинних даних контролю за станом забруднення, узагальнення даних про рівень забруднення на певній території за певний проміжок часу та узагальнення даних про склад та обсяги забруднюючих речовин.

Моніторинг у галузі охорони водних об'єктів проводиться з метою отримання, збирання, оброблення, збереження та аналізу інформації про рівень забруднення атмосферного повітря, оцінки та прогнозування його змін і ступеня небезпечності та розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень [8].

Спостереження за станом поверхневих вод проводяться Херсонським обласним центром з гідрометеорології у р. Дніпро та Каховському водосховищі та Басейновим управлінням Нижнього Дніпра Державного агентства водних ресурсів (м. Херсон, 1 км вище міста).

За даними досліджень у 2018 році, наданими Херсонським обласним центром з гідрометеорології, стан забруднення у р. Дніпро та Каховському водосховищі відповідає рівню середніх показників багаторічних спостережень і характеризується 3 класом якості води для рибогосподарських потреб. Вміст хлоридів і сульфатів, як і кальцію, значно менше ГДК і відповідає рівню середніх багаторічних значень.

Література

1. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. Київ: Ніка-Центр, 2001. 262 с.
2. ДСанПіН 2.2.4-171-10 – ДсанПіН 2.2.4-400-10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. Чинний від 2010-07-01. К.: Держспоживстандарт України, 2010. 43 с.
3. Хільчевський В.К. Основи гідрохімії: Підручник / В.К. Хільчевський, В.І. Осадчиц, С.М. Курило. К.: Ніка-Центр, 2012. 312 с.
4. Інформаційний портал Українського водного товариства [Електронний ресурс] / Water.NET. Українське водне товариство. URL: <http://waternet.ua/uk/>- 19.04.2017
5. ДСТУ 4808:2007 Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні і екологічні вимоги щодо якості води та правила вибирання. Введ. 2007-11-20. К. : Видавництво ДП «УкрНДНЦ», 2006. 40 с.

6. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. Київ: НікаЦентр, 2001. 262 с.
7. Юрасов С.М., Сафранов Т.А., Чугай А.В. Оцінка якості природних вод: навчальний посібник. Одеса: Екологія, 2012. 168 с.
8. Постанова Про затвердження порядку здійснення державного моніторингу вод. Чинний від 1995.07.20. К.: Кабінет Міністрів України, 1996. 59 с.

О.О. Стукан, О.А. Дюдяєва
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ВІТЧИЗНЯНИХ ВИРОБНИКІВ

Відповідність вітчизняної продукції вимогам замовника або запитам споживача є невід'ємною складовою її високої конкурентоспроможності. Такі вимоги визначаються правовими та нормативними засадами. Але не завжди виконання технічних вимог є гарантією задоволення всіх очікувань споживача. На сьогодні таку гарантію, відповідно до законодавства України, має забезпечити функціонування ефективної системи забезпечення якості продукції або послуг на основі принципів НАССР [1].

Важливими факторами у забезпеченні безпечності харчових продуктів для організму людини є: 1) відповідність складників харчового продукту вимогам, встановленим відповідною нормативно-технічною документацією; 2) забезпечення безпечності харчового продукту можливе лише шляхом закріплення відповідних умов у нормативно-технічній документації стосовно кожного виду харчового продукту [2]. З огляду на це, питання забезпечення виробництва безпечних харчових продуктів та продовольчої сировини вимагають їх належне правове регулювання та встановлення законодавчих вимог щодо них.

Безпечність та якість харчових продуктів регулюється Законом України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів». Згідно з цим Законом, *безпечний харчовий продукт* – це харчовий продукт, який не справляє шкідливого впливу на здоров'я людини та є придатним для споживання [2]. Щороку на ринку України з'являється нова продукція, інформація про яку повинна надаватися споживачеві в повному обсязі [3]. Тому, пріоритетними завданнями держави у сфері організації та підтримки раціонального

харчування населення є: інформування про склад і безпечність харчових продуктів; задоволення потреб споживачів у повноцінному та безпечному харчуванні; забезпечення доступності харчових продуктів у достатній кількості й асортименті для кожної людини. Закон України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» встановлює правові та організаційні засади надання споживачам інформації про харчові продукти з метою забезпечення високого рівня захисту здоров'я громадян та задоволення їх соціальних та економічних інтересів. Він зобов'язує виробників надавати в маркуванні повну інформацію про продукцію та визначає відповідальність виробника за введення споживача в оману [4]. Українському споживачу вищезазначений закон надає можливість позиватися до виробників у разі невідповідності складу та опису, як це прийнято в країнах Європейського Союзу. Крім того, у покупця з'явилася можливість більше довіряти маркуванню, так як за інформаційну фальсифікацію виробник повинен буде сплатити немалий штраф (у розмірі п'ятнадцяти мінімальних заробітних плат).

Таким чином, вирішення проблеми безпечності та якості продукції на вітчизняному ринку харчових продуктів можливо за рахунок інформування споживачів щодо їх прав, а також посилення відповідальності та обов'язків виробників.

Література

1. Попова Н.В., Арсеньева Л. Ю., Мисюра Т. Г. Контроль якості та безпечності продукції галузі: Курс лекцій. К.: НУХТ, 2012. 175 с.
2. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-вр>
3. Батигіна О.М., Жушман В.М. Актуальні проблеми правового забезпечення продовольчої безпеки України: Монографія. Х., 2013. 326 с.
4. Закон України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2639-19>

М.Є. Судаковська, В.В. Приймак
Херсонський державний університет
prymak2108@gmail.com

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВМІСТУ НІТРАТИВ У ЧАСНИКУ (РОКАМБОЛЬ) В УМОВАХ ВІДКРИТОГО ҐРУНТУ (НА ПРИКЛАДІ С.ШЕВЧЕНКО СКАДОВСЬКОГО РАЙОНУ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

В Україні суттєво зросло виробництво овочевої продукції умовах відкритого ґрунту. У відкритій екосистемі, технологічні процеси вирощування культури можна в певній мірі регулювати, так як вирощування культур відбувається на ґрунтах. Тому технологія вирощування вимагає чіткого контролю за кількістю внесених добрив, дотримання сівозмін тощо. За проаналізованими відомостями культура часнику вимоглива до умов навколишнього середовища та елементів живлення [2].

Дослідження були проведені у період 2019-2020 року в умовах Степової зони Херсонської області Скадовського району с. Шевченко в приватних умовах. Територія с. Шевченко розміщена у степовій зоні Причорноморської западини Східно-Європейської рівнини в нижній течії Дніпра на малогорбистій, майже рівнинній місцевості, омивається водами Джарилгацької затоки Чорного моря з півдня. Середня висота над рівнем моря 17 м. Вирощуванню стабільних урожаїв сприяє Краснознам'янський канал – відгалуження Північно-Кримського каналу. Клімат помірно-континентальний, посушливий. Ґрунтовий покрив представлений темно- каштановими і каштановими ґрунтами іноді разом з солонцями важкосуглинковими і легкоглинистими лесами.

Дослідження проводили згідно програми, яка є складовою частиною програми досліджень Херсонського державного університету в рамках завдань науково-дослідної роботи «Оцінка впливу діяльності агросистем різного типу на екологічний стан навколишнього середовища».

Застосовували мінеральні добрива – нітроамофоска, інсектицид «Регент», які вносили врозкид та локальним способом під основний обробіток ґрунту, зокрема «Регент» вносився в рідкому стані крапельним зрошуванням [5; 7].

Рокамболь – це культурна форма лука прічесночного, саме тому він має такі гігантські розміри, початок дозрівання плодів часнику через 100-120 днів після появи сходів. Рослини добре розвинені головка дуже велика, якщо порівнювати з іншими сортами – діаметр може

перевищувати 10см. Середня вага – 300-450 грам в залежності від місця посадки, але нерідко вага головки може досягати 600-650 грам. У голівці може бути 2-6 повноцінних, великих зубчики вагою по 50-70 грам кожен. Рокамболь придатний до тривалого зберігання [1; 4].

Дослід проводили в умовах відкритого ґрунту, відбір рослинних зразків, підготовку їх до аналізу проводили згідно методик дослідної справи [3]. Аналіз показників на кількісний вміст нітратів здійснювали за допомогою Нітрат-тестера СОЕКС NUC-019-1.

Нітрат-тестер СОЕКС NUC-019-1 [6] призначений для експрес-аналізу, в побутових умовах, концентрації нітратів у свіжих овочах, фруктах і м'ясі. Принцип роботи нітрат-тестера заснований на вимірюванні електропровідності середовища фруктів, овочів і м'яса.

Отримані дані визначення концентрації нітратів за допомогою нітрат-тестера у часнику наведенні в таблиці 1.

Таблиця 1

Концентрація нітратів у часнику (2020 р.)

№ з/п вар.	Рокамболь	Вміст нітратів мг/кг	ГДК
1	без добрив	96	200
2	з підживленням мінеральних добрив	149	

Проаналізовано, що жодна із досліджених систем удобрення, у відкритому ґрунті не мала перевищень за вмістом нітратів. Негативним наслідком використання підвищеної кількості добрив є перевищення кількості небезпечних речовин у продукції овочівництва, зокрема нітратів. Однак найвищий показник нітратів у часнику вирощеному в умовах відкритого ґрунту, був при застосуванні мінеральних добрив – 149мг/кг, що не перевищує ГДК (200 мг/кг).

Вирощування часнику на території Скадовського району в умовах відкритого ґрунту дозволяє отримувати високі врожаї. У результаті досліджень біометричних показників визначено, що об'єм досліджуваних плодів на варіантах з мінеральним живленням збільшився на 30 % в порівнянні з варіантом без добрив.

Література

1. Рокамболь (лукочеснок) опис, корисні властивості гібрида цибулі і часнику, посадка і догляд [Електронний ресурс]. URL: <https://woodstar.com.ua/rokambol-lukochesnok-opis-korisni-vlastivosti/>
2. Гіль Л.С. Сучасні технології овочівництва закритого та відкритого ґрунту. Ч. 1. Закритий ґрунт / Л. С. Гіль, А. І. Пашковський, Л. Т. Суліма. Вінниця : Нова книга, 2008. 64 с.

3. ДСТУ EN 12014-1-2002 (EN 12014-1:1997, IDT) Продукти харчові. Визначення вмісту нітрату і (чи) нітриту. Частина 1. Загальні положення. 2002.
4. Рокамболь – как выращивать слоновый чеснок? [Електронний ресурс]. URL: <https://www.botanichka.ru/article/rokambol-kak-vyrashchivat-slonovery-luk/>
5. Органічні і мінеральні добрива: різновиди, правила і норми внесення [Електронний ресурс]. URL: <https://bizontech.ua/blog/fertilizers-features-of-application-organic-mineral>
6. Побутовий нітрат-тестер СОЕКС «NUC-019-1» [Електронний ресурс] / нітрат-тестери, Нітрат-Тестер–2016. URL: <http://nitro.net.ua/nitratometry-nitrat-testery/pobutovij-nitrat-tester-soeks-nuc-019-1.htm>
7. Удобрення овочевих та баштанних культур: [монографія] / С.І. Корнієнко, В.Ю. Гончаренко, Л.П. Ходєєва, Р.П. Гладкіх, Т.В. Парамонова; ред.: В.Ю. Гончаренко, С. І. Корнієнко. 2-ге вид., перероб. і допов. Вінниця : Нілан, 2015. 369 с.

О.П. Сухорська, О.А. Яйко

*Львівський національний університет ветеринарної
медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, olgaps@ukr.net*

АНАЛІЗ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ЛЬВІВЩИНИ

Природно-заповідний фонд є національним багатством держави і вимагає особливої уваги та відповідного режиму охорони. Природоохоронні території – основа стабільності навколишнього природного середовища, їх стійкі екосистеми попереджують екстремальні природні явища та катастрофи і є умовою екологічної безпеки окремих територій і країни в цілому. Ми повинні раціонально використовувати і примножувати природні багатства, не порушуючи зв'язків, що існують між окремими компонентами природного середовища [2].

Аналіз стану природоохоронних територій та об'єктів на території Львівської області є актуальним і цікавим завданням, вирішення якого дасть змогу розширити природно-заповідний фонд, створюючи нові природоохоронні об'єкти. Серед основних завдань природоохоронної роботи на Львівщині є територіальна охорона, що полягає у збереженні лісових, лучних та водних екосистем, які мають наукову, екологічну, соціальну, оздоровчу та ландшафтно-естетичну цінність [3-4].

Територія Львівської області характеризується широким ландшафтним та природно-географічним різноманіттям – в її межах налічується 9 природних зон, відмінних за геолого-геоморфологічною

будовою, ґрунто-кліматичними умовами, флористичними і геоботанічними особливостями, в тому числі Розточчя і Карпати. Цей фактор є головним у створенні та територіальному розміщенні об'єктів природно-заповідного фонду.

На території Львівської області станом на 01.01.2020 року функціонує 392 території та об'єкти природно-заповідного фонду (ПЗФ), загальною площею 171,07 тис. га, що складає 7,8 % від площі території області [1].

Структура ПЗФ області станом на 01.01.2020 р. за кількістю об'єктів представлена на рисунку 1.

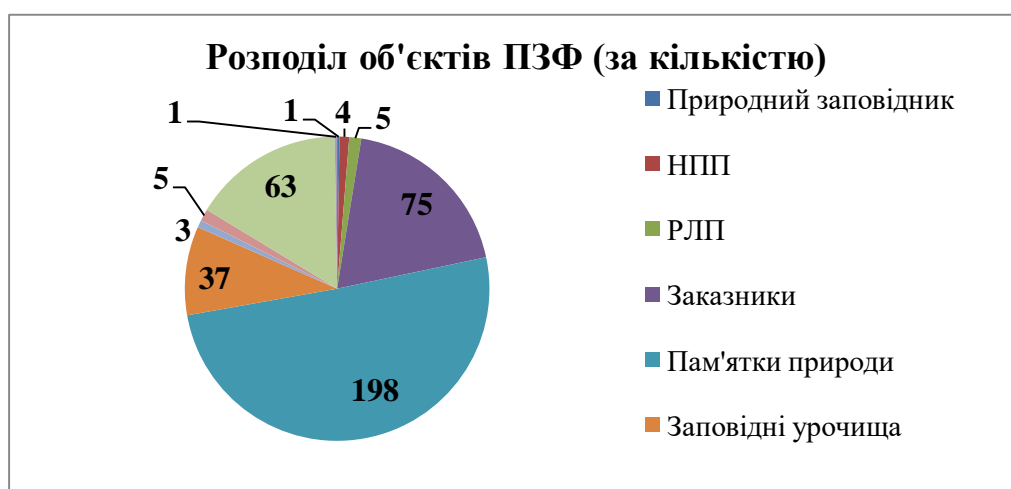


Рисунок 1. Структура природно-заповідного фонду області станом на 01.02.2020 р.

Як видно із даних діаграми в складі ПЗФ області є всі категорії заповідності: природний заповідник, національні природні парки, регіональні ландшафтні парки, заказники, пам'ятки природи, ботанічні сади, дендропарки, парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва.

Найбільшу площу в структурі природно-заповідного фонду області займають національні природні парки – Сколівські Бескиди, Яворівський і Північне Поділля, Бойківщина – загальна площа 70590,52 га, регіональні ландшафтні парки – 56540,68 га та заказники – 34137,69 га (рис. 2).

У 2019 році у Львівській області створено 14 нових заповідних об'єктів площею 12,5 тис. га, а саме:

– вперше в Україні створено 4 пралісові пам'ятки природи «Сможанська», «Тухлянська» (Сколівський район), «Зубрицька» (Турківський район), «Східницька» (Дрогобицький район);

– дендрологічні парки «Під Гараєм», «В'язівський» та «Екопарк студентський»;

- парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва «Парк короля Данила»;
- ботанічний заказник «Двірцівський»;
- ландшафтний заказник «Торфовище Білогорща»;
- лісові заказники «Солотвина», «Заріччя», «Розгірче» та «Лісопарк Рудно».

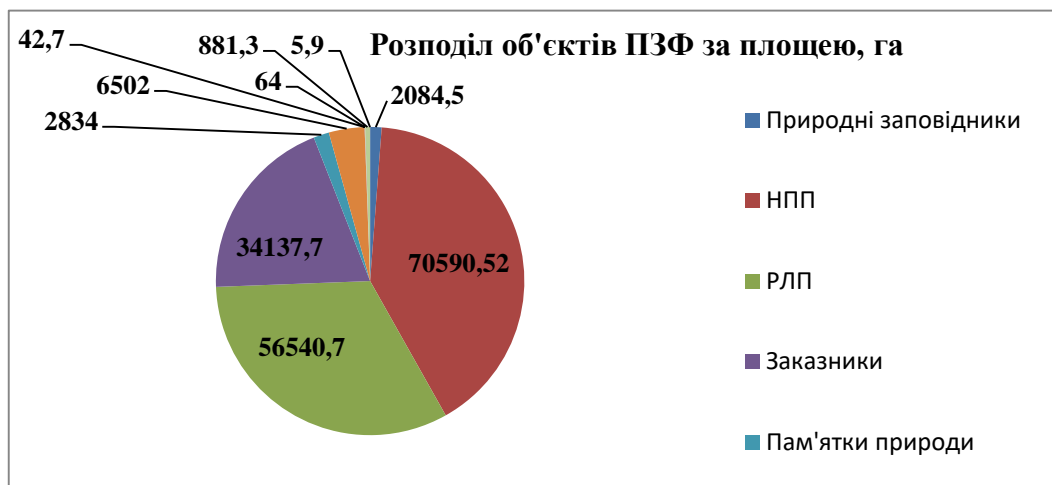


Рисунок 2. Структура природно-заповідного фонду області станом на 01.01.2020 р. (за площею, га)

Відповідно до Указу Президента України від 11 квітня 2019 року № 130 на Львівщині створено національний природний парк «Бойківщина». Парк створено з метою збереження генетичного, видового і ландшафтного різноманіття Українських Карпат на площі 12240 га.

На Львівщині також ведеться робота над створенням парків-пам'яток садово-паркового мистецтва у с. Дубляни Самбірського району, с. Верхнє Синьовидне Сколівського р-ну та м. Львові (Кульпарківський парк) [1, 4].

Отже, динаміка розвитку природно-заповідного фонду Львівської області має позитивні тенденції. Так, починаючи з 2000 року кількість об'єктів природно-заповідного фонду області збільшилась на 70 об'єктів, а процент заповідності зріс із 5,2 % у 2000 р. до 7,7 % у 2019 р.

Література

1. Екологічний паспорт Львівської області. Департамент екології та природних ресурсів Львівської обласної державної адміністрації. Львів, 2020. С.84-88.
2. Заповідні території Львівщини / Стойко С.М., Матолич Б.М., Шемелинець І.Л. Львів: ЗУКЦ, 2008. 128 с.

3. Ковальчук І.П., Іванов Є.А., Свідерко І.Б. Географічні закономірності територіального розподілу об'єктів природно-заповідного фонду Львівської області. *Наук. вісник Укр. держ. лісотехнічного ун-ту*, 2004. Вип. 14.8. С. 51-62.
4. Регіональна цільова програма розвитку заповідної справи у Львівській області на період 2009-2020 рр. URL: <http://ekologia.lviv.ua/diialnist-departamentu/zberzhenniabioriznomanittia>

В.І. Таргонський, Л.К. Тичина
Поліський національний університет, м. Житомир
kaf-zag-lis09@ukr.net

САНІТАРНИЙ СТАН ДУБОВИХ НАСАДЖЕНЬ ДП «ПОПІЛЬНЯНСЬКЕ ЛГ»

Велика увага в лісовому господарстві приділяється захисту лісу від хвороб та шкідників лісу. Для захисту використовуються різні засоби та способи, але перш ніж застосувати той чи інший засіб, необхідно визначити патогенність хвороби, ступінь пошкодженості [1; 5].

З метою визначення пошкодженості в дубових насадженнях ДП «Попільнянське ЛГ» було проведено фітопатологічні обстеження із закладанням пробних площ.

Пробні площі було закладено в стиглих та перестійних насадженнях дуба звичайного різного за складом [2-3].

Аналіз пробних площ показав, що найбільш розповсюдженими дерево-руйнівними грибами в дібровах ДП «Попільнянське ЛГ» являються: поперечний рак дуба, несправжній дубовий трутовик, відсоток пошкодженості насаджень за нашими дослідженнями складає в середньому 3,1 %.

Гриб розвивається в нижній частині стовбура дуба, де він руйнує ядрову частину деревини, потім проникає в заболонь, камбій і луб. Внаслідок цього на стовбурі утворюється здавленість, а в подальшому – ракова рана. Зараження стовбурів відбувається безидіоспорами через місця обламаних гілок та різних механічних пошкоджень [4-5].

Насадження з більшою повнотою менше пошкоджуються трутовиком на пробній площі № 5 з повнотою 0,7–91,8% здорових дерев, а на пробній площі № 3 з повнотою 0,6–84,8%. Все це говорить про те, що при рубках догляду не можна інтенсивно розріджувати деревостан.

Мішані насадження більш стійкі до пошкоджень несправжнім дубовим трутовиком, ніж чисті.

Пошкодження дубових насаджень в ДП «Попільнянське ЛГ» мішаних насаджень на 1,8 відсотки нижче, ніж у чистих дубових. Тому бажано створювати насадження з домішками інших деревних порід.

Таблиця 1

Характеристика пробних площ

№ проби	Площа проби, га	Вік насадження, років	ТЛУ насадження на пробі	Склад насадження	Повнота	Бонітет	Кількість дерев							
							Всього	Здорових	Сухих	З механічним пошкодженням	Пошкоджених хворобами			
											несправжній дубовий трутовик	опеньок осінній	дубовий трутовик	поперечний рак дуба
1	0,2	105	Д ₃	8Д2Г	0,7	II	203	193	-	-	5	-	-	5
2	0,25	100	Д ₃	7Д2Г1Яс	0,7	I	176	165	2	1	4	3	-	1
3	0,3	102	Д ₃	9Д1Г	0,6	II	184	156	2	-	11	7	1	9
4	0,5	101	Д ₃	5Д4С1Г	0,6	I	166	157	3	1	3	2	1	3
5	0,35	101	Д ₃	8Д1Г1Б	0,7	II	184	169	3	-	7	1	1	3
6	0,4	106	Д ₃	8Д1Г1Яс	0,7	I	196	177	2	3	6	2	1	5
7	0,3	100	Д ₃	7Д2Г1Б	0,6	II	142	121	3	3	5	3	1	6
8	0,3	115	Д ₃	8Д1Яс1Г	0,6	I	121	107	3	2	5	-	1	3

Запізнення і неякісне проведення вибіркового санітарного рубку привело до швидкого розповсюдження несправжнього дубового трутовика та до появи нових осередків пошкодження.

Література

1. Воронцов А.И., Семенкова И.Г. Лесозащита. М.: Лесная промышленность, 1975. 344 с.

2. Мозолевская Е.Г., Катаев О.А., Соколова Э.С. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса. Издательство: М.: Лесная промышленность, 1984. 152 с.
3. Падій М.М. Лісова ентомологія. К.: «Вища школа», 1974. 285 с.
4. Черемисинов Н.А., Негруцкий С.Ф., Лешновцева Н.Н. Грибы и грибные болезни деревьев и кустарников. М.: Лесная промышленность, 1970. 392 с.
5. Шевченко С.В., Цилюрик А.В. Лесная фитопатология. К.: «Вища школа», 1986. 382 с.

В.В. Терзман, Л.М. Поletaєва

Одеський державний екологічний університет, м. Одеса

l.poletayeva555@gmail.com

АНАЛІЗ ПРОГНОСТИЧНИХ СХЕМ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ М. ОДЕСИ

Метою даного дослідження є аналіз існуючих прогностичних схем забруднення повітряного басейну м. Одеси.

Актуальність цієї теми обумовлена значимістю м. Одеси як одного з найважливіших центрів рекреації і туризму в Україні. Нажаль, рівень забруднення атмосферного повітря міста за індексом забруднення атмосфери ІЗА в останні роки дуже високий – від 9 до 12 при нормі 5, що дуже сильно впливає на рекреаційну цінність цього регіону з великою кількістю пляжних та інших зон відпочинку.

Тому аналіз існуючих прогностичних схем забруднення повітряного басейну м. Одеси з ціллю вибору найкращої – дуже важлива проблема.

Концентрація шкідливої домішки у приземного шарі атмосфери залежить не тільки від обсягів викиду її із різних джерел, але і від метеорологічних, синоптичних, аеродинамічних показників стану атмосфери. Тому проблему забруднення повітряного басейну міста важливо вирішувати разом з впливом температурно-динамічного стану атмосфери на викиди шкідливих речовин.

Нами розглянуті дві прогностичні схеми. Це методика короткострокового прогнозу забруднення атмосферного повітря міста Одеси, що розроблена Українським науково-дослідним гідрометеорологічним інститутом (УкрНДГМІ) та альтернативна прогностична схема з розширеним переліком предикторів (факторів впливу).

Перша методика при складанні прогнозів використовує: метеорологічні дані, концентрації пилу, фенолу і діоксиду азоту у приземному шарі. Дані отримані в результаті щодобових вимірювань

концентрацій шкідливих домішок на стаціонарних постах моніторингу забруднення атмосферного повітря і синхронних вимірювань метеорологічних параметрів. Також використовувався тип синоптичного процесу, метеорологічні параметри стану атмосфери на висоті 1000 гПа, 925 гПа, 850 гПа, отримані за даними зондування атмосфери на метеорологічній станції Одеса.

Обидві методики базуються на використанні методу множинної регресії [1]. Але перша ураховує нелінійність зв'язків предиктанта і предикторів шляхом відповідного перетворення останніх. Предиктантом виступає середня за добу і по місту нормована концентрація кожної забруднюючої речовини \bar{Q} . Вона є відношенням абсолютної концентрації до середньосезонної концентрації забруднюючої речовини. В якості предикторів наступні показники: температура повітря (t) для зимового та літнього періодів в приземному шарі за 03:00 та 15:00; різниця між температурою повітря в сусідні дні; напрямок (D) та швидкість вітру (V) у строки 03:00 та 15:00; тип синоптичного процесу (C) в 03:00; середня за добу і по місту нормована концентрація забруднюючої речовини за попередню добу (Q').

Друга методика прогнозу має розширений перелік предикторів, які враховують стан атмосфери не тільки у приземному шарі атмосфери, але і на висотах. Важливим доповненням до переліку предикторів є різниця температур повітря на висотах 1000 гПа и 925 гПа за 03 год. ($\Delta T(0-25)$); висота верхньої (H_1) та нижньої межі піднесеної інверсії (H_2); висота верхньої межі приземної інверсії (H_3).

При оцінці справджуваності прогнозів, попередньо складених по двом методикам, отримані значення справджуваності прогнозів 90-100%, але друга методика має більші коефіцієнти кореляції між спрогнозованими та фактичними рівнями забруднення атмосфери.

Література

1. Сонькин Л.Р. Синоптико-статистический анализ и краткосрочный прогноз загрязнения атмосферы Л.: Гидрометиздат, 1991, 223 с.

І.І. Ткаченко, М.Ф. Головащенко
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»,
innatkachenko621@ukr.net, kaf_lis@ukr.net

ФОРЗИЦІЯ, ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ ЧАГАРНИК ДЛЯ ПАРКІВ М. ХЕРСОНА

Озеленення території міста Херсона і Херсонської області з кожним роком набуває все більшого значення. Це пов'язано, перш за все, зі зростаючою кількістю автомобільного транспорту, з розвитком нових підприємств, зростанням населення та іншими проблемами урбанізації, які неухильно ведуть до забруднення навколишнього середовища. Послабити дію цього негативного явища можна тільки одним шляхом – грамотним та оперативним озелененням території міста.

Сучасне місто складно уявити без застосування чагарників в декоративному озелененні, які виконують роль фону для квіткових культур, живоплотів і солітерів на газонному покритті. При цьому догляд за цими рослинами не є обтяжливим, адже вони рідко пошкоджуються шкідниками і не потребують трудомісткого догляду. Сучасний асортимент декоративної рослинності такий, що тільки за допомогою одних чагарників можна створити на території міста повноцінні озеленені території.

Одним з таких видів чагарників є форзиція. Форзиція, або форсіція (лат. *Forsythia*), рід листопадних декоративних рослин сімейства маслинові (лат. *Oleaceae*) [1]. Форзиція європейська (лат. *Forsythia europaea* Deg. Et Bald.) росте в Албанії і на території колишньої Югославії, а всі інші види – в Східній Азії (Китай, Японія, Корея).

Здебільшого рослина являє собою пряморослий чагарник або невелике дерево. Листя – прості або трійчасті, овальні, з зазубринами, супротивно розташовані. Квітки яскраво-жовтого забарвлення, складаються з чотирьох пелюсток. Плід – коробочка, яка розкривається по гніздах, з декількома крилатими насінинами. Висота рослин зазвичай коливається від 1 до 3 м, зрідка досягає 6 м. Ширина кущів – до 2 м. Кора має сіро-коричневий кольор, груба [1].

Форзиція вважається рослиною невибагливою і не вимагає особливого догляду. Вона практично не вражається хворобами і шкідниками (зрідка на стовбурі може з'явитися нарід – результат діяльності бактерій *Agrobacterium tumefaciens* Smith et Townsend 1907, Conn 1942 [2]). Форзиція має унікальну можливість протистояти забрудненню і загазованості, які мають місце в межах міста. У зв'язку з цим вона є незамінною для озеленення міського середовища. Морозостійкість, газостійкість і невибагливість форзиції дозволяють застосовувати її для створення стійких чагарникових угруповань.

А її тривале цвітіння і яскраво-жовте забарвлення листя стане невід'ємним елементом для створення декоративних композицій в озелененні міста.

Завдяки високій декоративності і невибагливості форзиції широко застосовуються в озелененні та благоустрої садів, парків, замських садиб, будинків відпочинку та інших територій. Однак, незважаючи на те, що в Херсонській області і місті Херсон умови місцезростання для форзиції хороші, бо вони поєднують в собі оптимальні для цієї рослини помірно-континентальний клімат і ґрунти, цей чагарник не отримав широкого поширення на цій території. Тому ми вважаємо, що цю рослину доцільно ширше застосувати в озелененні і благоустрої парків та скверів на території м. Херсона.

В озелененні широко застосовуються такі види форзиції: форзиція яйцеподібна, або форзиція овальна (лат. *Forsythia ovata Nakai*), форзиція проміжна (лат. *Forsythia intermedia Zab.*), форзиція європейська (лат. *Forsythia europaea Deg. Et Bald*), форзиція звисаюча (лат. *Forsythia suspense Vahl.*), форзиція Джиральді (лат. *Forsythia Giraladiana Lin.*) [1].

Значення форзиції в оформленні озелених просторі полягає в її застосуванні в наступних групах рослинних композицій: при утворенні в насадженнях і деревних групах підліску і галявин, при створенні самостійних чагарникових груп, живоплотів і бордюрів, при озелененні укосів, будівель і у вигляді одиночних екземплярів на галявинах і прогалинах. Форзиція витримує стрижку, яку необхідно проводити відразу ж після закінчення періоду цвітіння [1]. Цей чагарник чудово виглядає в природних садах, що імітують світлу лісосмугу, в рокарії, на схилах і насипах.

У квітучому стані вони особливо ефектні на тлі темної зелені хвойних порід [3]. Застосовуються в ландшафтному дизайні також композиції на основі поєднання форзицій з іншими чагарниками і деревами, період цвітіння яких припадає на весну.

Отже, зважаючи на хорошу відповідність клімату і ґрунтів м. Херсона еколого-біологічним вимогам форзиції та її важливе значення в оформленні озелених просторі, цю рослину слід ширше використовувати в міських парках.

Література

1. Антипов В.Г. Декоративная дендрология: учеб. пособие для вузов по специальности садово-парковое строительство. Минск: Дизайн ПРО, 2000. 280 с.
2. Лазарев А.М. Болезни сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс]. URL: http://www.agroatlas.ru/ru/content/diseases/Pomae/Pomae_Agrobacterium_tumefaciens/ (дата обращения 12.11.2013)

3. Куклина А.Г. Красивоцветущие кустарники (форзиция, вейгела, чубушник, дейция) [Электронный ресурс]. URL: <http://bookmix.ru/book.phtml?id=480813> (дата обращения 1.11.2013)

Т.В. Топчій

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
rapakinans@ukr.net*

ПРАКТИЧНІ ЗАХОДИ ЗАПОБІГАННЯ ТЕПЛОВОГО СТРЕСУ ТЕЛЯТ

Літо – тепла пора року, яка супроводжується високими температурами, а у останні роки, все частіше, рекордно високими. Підвищений температурний режим, низька вологість повітря можуть негативно впливати на молодняк на вирощуванні.

Тваринницькі підприємства вживають ряд заходів із забезпечення молодняку комфортних умов утримання, що дозволяє запобігати втратам.

Телята можуть перегріватися вже при температурі 20 °С, та проявляти ознаки стресу, такі як зменшення споживання корму, підвищення потреби в енергії. На практиці застосовують наступні кроки:

Розміщення індивідуальних кліток. Це дозволяє активізувати обмін повітря, необхідно запобігати розміщенню кліток безпосередньо під стінками навесів, приміщень або вітрозахисних споруд – наприклад, силососховищ чи корівників.

Оновити або змінити підстилку. Солома – чудовий підстилковий матеріал узимку. Завдяки своїм довгим часткам вона, як ковдра, зігріває телят. Проте вона не дуже годиться для теплої пори року. Влітку використовують дрібний матеріал (наприклад, деревну стружку, рисове лушпиння).

Правило «ще один раз». Високий температурний режим – це привід для додаткової уваги до тварин: контроль за станом приміщень та повторний контроль за станом здоров'я молодняку, підстилки, активності, поїдання кормів та обов'язкового додаткового напування. Правило «ще один раз» особливо стосується напування водою та спостереження за телятами.

Тепловий стрес це причина зневоднення та зниження продуктивності, тому додаткова свіжа і чиста вода є необхідністю.

Правило «ще один раз» також стосується спостереження за телятами. Працівники обов'язково додатково оглядають телят, щоб виявити ознаки теплового стресу: млявість, важке дихання, опущена голова, запалені очі й сухий ніс. Частіші спостереження допомагають вчасно виявити ці ознаки й запобігти довготривалим наслідкам перегрівання.

Контроль режиму годівлі. Зниження споживання корму є загальною проблемою при високих температурах. Перенесення часу годівлі на прохолодніший період доби (раніше або пізніше). Телята більше та активніше споживають корми.

Використовуйте вентиляційні можливості. Відкривають всі вентиляційні отвори стаціонарних приміщень, щоб поліпшити повітрообмін. Вентиляція не менш важлива для телят, яких тримають у приміщеннях. Якщо природного провітрювання недосить, використовують вентилятори, бокові штори і відчиняють двері.

Блокуйте ультрафіолетове проміння. При використанні пластикових матеріалів обов'язково провадять контроль за їх станом, відсутністю випаровувань під дією активного УФ.

Тепловий стрес виникає щороку, але пильна увага до дрібниць може зменшити його вплив. Часто навіть незначних і малозатратних кроків достатньо, щоб телята жили в комфорті та прохолоді все літо.

Г.І. Туровська

*Національний університет водного господарства
та природокористування, м. Рівне
nonna_yan@ukr.net*

ОЦІНКА СТАНУ БЕЗПЕКИ СИСТЕМИ ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ УКРАЇНИ

Екологічні проблематепер займають вагому частку серед проблем, які неодноразово постають перед людьми. Набувши глобального характеру, вони нині поширені практично повсюдно, зокрема їхні потенційні наслідки є актуальними і для України. До основних проблем екології відносяться умови забезпечення населення водою, її якістю та можливості її підвищення.

Право громадян України на екологічно чисте природне середовище проживання та задоволення фізіологічних і господарсько-побутових потреб у воді закріплено законодавством України. У зв'язку з цим безпека питного водопостачання стала однією з головних складових

загальної екологічної безпеки населення України. При цьому нормативне забезпечення централізованого водопостачання, спрямоване на виконання високих вимог до якості води, має охоплювати не тільки технічні і економічні, а й екологічні фактори. Забезпечення прав громадян на достатній життєвий рівень та екологічну безпеку шляхом надання населенню якісної питної води в необхідних обсягах, яка відповідатиме санітарно-гігієнічним і епідеміологічним вимогам, натеper є актуальною проблемою.

Відповідно до чинних стандартів (ДСТУ 7525:2014, ДСТУ 4808:2007, ДСанПіН 2.2.4-171-10), питна вода повинна бути безпечною в епідеміологічному і радіаційному відношенні, нешкідлива за хімічним складом і мати сприятливі органолептичні властивості. Це є дуже важливим. Адже постійне споживання недоброякісної води вкорочує життя людини на 5-10 років та сприяє розвитку багатьох тяжких хронічних захворювань. Актуальність цього положення констатована і на міжнародному рівні, тому що завдання «забезпечення безпеки питної води та засобами санітарії» віднесено Всесвітньою організацією охорони здоров'я до важливих проблем, котрі потребують негайного рішення в найближчі роки, що і обумовлює актуальність та важливість дослідження в даному напрямку.

На сьогодні основним науковим напрямком при вирішенні водогосподарських проблем є пошук рівноваги між захистом природних водних екосистем, використанням їх ресурсів у різних галузях господарювання та здоров'ям населення. При цьому безпека питного водопостачання є однією з основних складових поставлених задач, для вирішення яких необхідно використання сучасних підходів до оцінки якості джерел питного водопостачання.

Україна, відповідно до стандартів ООН, за сумарними запасами власних природних водних ресурсів належить до малозабезпечених держав. Водні ресурси країни розподілені нерівномірно. Виявляються регіони, де підземні води практично відсутні, у деяких використовують змішане водопостачання з використанням невеликої частки артезіанської води (10-15 %) [1].

Як стверджують наукові дослідження, якість практично всіх поверхневих, ґрунтових й частково підземних вод не відповідає чинним санітарним нормам, внаслідок забруднення їх промисловими, побутовими, сільськогосподарськими стоками та потрапляння значної кількості токсичних і канцерогенних хімічних речовин. У результаті якість води більшості природних джерел за станом забруднення класифікується як забруднена і брудна, що створює серйозну проблему отримання якісної питної води для населення.

Діючі водопровідні очисні споруди сьогодні не можуть забезпечити відповідні нормативні показники якості та необхідний санітарний захист населення. Причина полягає в тому, що вони розраховані на відносно чисті джерела водопостачання та менш жорсткі вимоги до якості очищеної води. Особливо обтяжливим є забезпечення необхідної якості питної води у споживачів, яким очищена вода подається на значну відстань. У результаті відбувається її повторне забруднення [2].

Питне водопостачання в Україні на 70-80 % базується на використанні поверхневих вод, які характеризуються помірним або високим рівнем забруднення. Нестандартна якість питної води в Україні, як зазначають науковці, пов'язана як із санітарно-хімічними, так і з мікробіологічними показниками. Зважаючи на стан поверхневих джерел водопостачання в Україні актуальною є проблема еколого-ресурсної оптимізації системи питно-господарського водопостачання [3]. Покращити ситуацію з питним водопостачанням можна шляхом використання підземних вод, які на відміну від поверхневих, більш захищені від забруднень з поверхні землі, мають вищі показники якості, легше піддаються очищенню до нормативних показників і, зазвичай, характеризуються стабільним хімічним складом. У нашій країні підземні води освоєні лише на 8 % від прогнозних ресурсів (у розвинених країнах світу – 90 %), та на 13 % від затверджених експлуатаційних запасів [2]. Це говорить про значний резерв для збільшення видобутку підземних вод. Вони є важливим, а подекуди єдиним джерелом водопостачання населення, особливо сільського. Сьогодні більшість країн Західної Європи у водопостачанні надають також перевагу підземним водам (Австрія, Великобританія, Данія, Німеччина, Франція) [3].

Проте слід враховувати те, що зростання використання захищених підземних вод для господарсько-питних потреб сприяє значному зниженню водно-екологічного ризику, зумовленого використанням забруднених поверхневих вод. Натепер, як не дивно, однією з найважливіших екологічних проблем є погіршення якості підземних вод внаслідок локального забруднення, пов'язаного з техногенним навантаженням на водоносні горизонти та забрудненням ландшафтів і поверхневих вод. Великою загрозою є хімічне забруднення в зв'язку з його високою токсичністю, яке пов'язане зі стічними водами [1].

Щодо якості артезіанської води, то дані моніторингового проекту ВВО WaterNet дають усі підстави констатувати її постійне погіршення. Відхилення проб води від санітарних норм складає від 30 % до 80 %. Ситуація, що склалася навколо якості питної води у системі децентралізованого водопостачання ще складніша: до 30 % досліджених проб питної води не відповідає санітарним нормам за санітарно-хімічними

показниками й до 20 % за бактеріологічними. Таке становище призводить до зростання захворюваності населення.

Низька якість вихідної води, насамперед поверхневих водойм, потребує від підприємств питного водопостачання рішень щодо застосування нових або удосконалення технологічних схем і споруд, які б забезпечували належний рівень очищення природної води для подальшого споживання.

Отже, аналіз наукових доробок вчених та провідних фахівців з питань питного водопостачання дає можливість стверджувати, що питання безпеки питної води стають першочерговими. Для збереження фізіологічної повноцінності води та здоров'я населення, як показали дослідження, необхідно звернути увагу на забезпечення відповідної якості питної води з централізованих джерел водопостачання. Єдиним шляхом для вирішення такої актуальної проблеми залишається проведення комплексних заходів, які мають враховувати природні особливості якості води, існуючі екологічні проблеми місцевості, а також санітарно-технічний стан об'єктів водопостачання. Це забезпечить відновлення та розвиток водопостачальних підприємств, що позитивно вплине на якість питної води, яка подається населенню, і стане запорукою збереження здоров'я людини та продовження її життя.

Література

1. Зоріна О.В. Гігієнічна оцінка якості водопровідних питних вод за санітарно-хімічними показниками у маловодних регіонах України. *Scientific Journal «Science Rise: Biological Science»*. 2018. № 3(12). С. 33–39.
2. Романюк О.М. Забезпечення споживачів питною водою в умовах значного зниження водоспоживання. *Водопостачання і водовідведення*. 2016. № 4. С. 43–47.
3. Офіційний сайт Національного Інституту стратегічних досліджень. URL: <http://www.niss.gov.ua/articles/1037/>

О.Ю. Федюшко

ХНТУСГ ім. П. Василенка

alex17998@gmail.com

К.К. Шамкіна, М.П. Федюшко

МДПУ імені Б. Хмельницького

shamkina612@gmail.com, marinafedushko@gmail.com

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Як наслідок, на даний час Україна володіє достатніми енергетичними потужностями, але велику їх частку складає застаріле, технічно зношене обладнання та устаткування. Тому проблема енергозабезпечення країни вже переросла в проблему національної безпеки, від вирішення якої залежить можливість подолання багатьох внутрішніх і зовнішніх кризових процесів. Важливим є всебічне осмислення загальних питань енергозабезпечення, технологічного та економічного обґрунтування заходів подальшого розвитку енергетики, в цілому, та її складових.

Енергетичною стратегією України передбачено збільшити енергоефективність енергопостачання та енергоспоживання, знизити шкідливий вплив енергетики на довкілля, підвищити ККД енергетичних агрегатів і установок, замінити старі на нові зразки, упровадивши передові енерготехнології [2-3].

Вірогідність швидкого виснаження світових запасів палива, а також погіршення екологічної ситуації в світі, (переробка нафти і досить часті аварії під час її транспортування представляють реальну загрозу для навколишнього середовища), що змушує задуматися про інші альтернативні види палива.

Якщо розглянути перспективи розвитку нетрадиційних джерел енергії за показниками: економічним, екологічним, ресурсним, а також безпеки, можна прийти до висновку, що сонячна енергетика, як довгострокова перспектива, має одне з першорядних значень.

Прямі методи використання сонячної енергії ґрунтуються на перетворенні променистої енергії Сонця на електричну і теплову, непрямі – дозволяють використовувати кінетичну і потенційну енергію, що виникає внаслідок сонячного випромінювання з біосфери. Це енергія вітру, біомаси (органічні відходи в господарській діяльності людини, енергетичні плантації), океанів і морів (наприклад, енергія припливів і відпливів, температурного градієнта великих товщ води), гідроенергія (великих та малих річок, що виступають як гідроаккумуляційні системи).

Енергетична стратегія України на період до 2030 року, яка передбачає використання нетрадиційних і поновлюваних джерел енергії в наростаючих масштабах. З обліком природних, географічних і метеорологічних умов перевага віддається малим гідроелектростанціям, вітроенергетичним установкам, біоенергетичним установкам, установкам для спалювання відходів рослинництва і побутових відходів, геліоводопідігрівачам. Потенціал цих джерел України оцінюється у 6 % від усієї розрахункової економії палива, що планується одержати за рахунок енергозбереження. При цьому особливо підкреслюється, що вони дають реальну економію палива, відчутний соціальний ефект, значно поменшують негативний вплив енергетики на довкілля. Їх застосування символізує реальний перехід від марнотратної до раціональної економіки.

Концентрація сонячної енергії дозволяє одержувати температури до 700 °С, що досить для роботи звичайного теплового двигуна з прийнятним коефіцієнтом корисної дії. Наприклад, параболічний концентратор з діаметром дзеркала 30 м дозволяє сконцентрувати потужність випромінювання порядку 700 кВт, що дає можливість одержати до 200 кВт електроенергії. Колектор передає сонячну енергію теплоносію (останній у цьому випадку може являти собою водяну пару високої температури), яка направляється в парову турбіну для вироблення електроенергії [1].

Для створення сонячних електростанцій великої потужності (порядку 10 МВт) можливі два варіанти: розосереджені колектори і системи з центральною сонячною вежею. Сонячна електростанція з розосередженими колекторами складається з безлічі невеликих концентруючих колекторів, кожний з яких незалежно стежить за Сонцем, передає енергію рідині (теплоносію), яка збирається від усіх колекторів в центральній енергостанції і надходить на турбіну електрогенератора. Сонячна електростанція з центральною вежею складається з плоских дзеркал, які розташовані на великій площі, стежать за Сонцем і відбивають сонячні промені на центральний приймач, розміщений на вершині вежі.

Найбільш оптимальним є пряме перетворення сонячної енергії в електричну, що стає можливим при використанні фотоэффекту.

Фотоэффект – електричне явище, яке відбувається при освітленні речовини, а саме: вихід електронів з металів; переміщення зарядів через границю розділу напівпровідників з різними типами провідності; зміна електричної провідності [4-5].

При освітленні границі розділу напівпровідників з різними типами провідності між ними встановлюється різниця потенціалів. Це явище називається вентильним фотоэффектом, на використанні якого засноване створення фотоелектричних перетворювачів енергії (сонячних елементів і батарей).

Сонячні елементи характеризуються коефіцієнтом перетворення сонячної енергії в електричну, котрий є відношенням падаючого на елемент потоку випромінювання до максимальної потужності електричної енергії, що виробляється. Кремнієві сонячні елементи мають коефіцієнт перетворення 10–15 %, тобто при освітленості 1 кВт/м² виробляють електричну потужність 1–1,5 Вт з кожного квадратного дециметра.

Сонячні елементи з'єднуються послідовно в сонячні модулі, які, в свою чергу, паралельно – в сонячні батареї (рис. 1.).

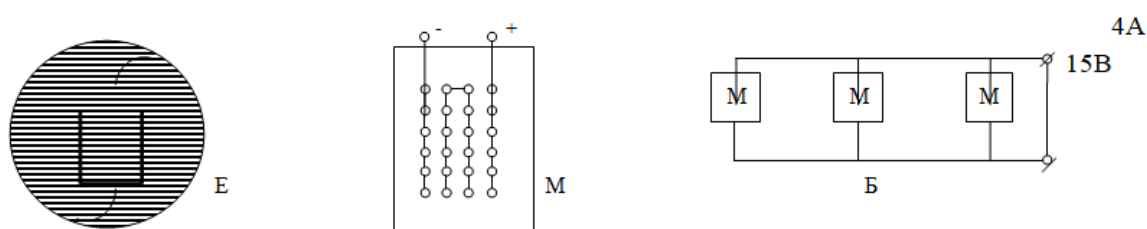


Рисунок 1. Конструктивні особливості геліоустановки

Е – сонячний елемент, М – сонячний модуль, Б – сонячна батарея.

Основними компонентами сонячної енергетичної установки є сонячна батарея з приладами контролю і керування, акумуляторна батарея, інвертор для перетворення постійного струму сонячної батареї в перемінний струм промислових параметрів, що споживається більшістю електричних пристроїв. Незважаючи на нерівномірність добового потоку сонячного випромінювання і його відсутність у нічний час, акумуляторна батарея за рахунок накопичення електрики, яка виробляється сонячною батареєю, дозволяє забезпечити безупинну роботу сонячної енергетичної установки.

Література

1. Андреев С.В. Солнечные электростанции. М.: Наука, 2002. С. 34–48.
2. Наш енергетичний потенціал. *Альтернативні джерела енергії*. 2009. № 2. 40 с.
3. Дьяков О.А., Волович О.О. Альтернативні джерела енергоресурсів в Українському Придунав'ї. Енергетична безпека України. Одеса: Фенікс, 2009. 356 с.
4. Грабмайер И.Г. Сименс: дешевое изготовление качественного солнечного кремния и листового кремния для солнечных элементов. Франкфурт, 1990. С. 1102–1110.
5. Лидоренко Н.С., Евдокимов В.М. Развитие фотоэлектрической энергетики. М.: Информэлектро, 1988. 451с.

М.П. Федюшко, Е.С. Османова, О.В. Шеремет

МДПУ імені Б. Хмельницького

marinafedushko@gmail.com

НАПРЯМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД

Однією з найважливіших екологічних проблем сьогодення є погіршення якості води поверхневих і, особливо підземних вододжерел. Їх незадовільний стан показує, що проблеми у сфері охорони вод від забруднення та виснаження не тільки не знайшли вирішення, а й значно загострилися, особливо в останні роки. На вирішення цього питання спрямований Закон України «Про загальнодержавну програму «Питна вода України» на 2006-2020 роки», який ставить за мету покращення забезпечення населення України питною водою нормативної якості в межах науково обґрунтованих нормативів (норм) питного водопостачання, поліпшення на цій основі стану здоров'я та оздоровлення соціально-екологічної ситуації в Україні.

Заходи щодо охорони підземних вод від забруднення повинні носити упереджувальний характер і реалізовуватися в період проектування і будівництва промислових і комунальних об'єктів.

Охорона підземних вод від забруднення. Збереження високої якості і запасів підземних вод може бути забезпечена перш за все шляхом розробки і організації щадних режимів експлуатації підземних водоносних горизонтів. Дотримання цих режимів можливе на основі надійної системи контролю як за кількісними показниками обсягів підземних вод, так і, особливо, за зміною їх складу на рівні макро- і мікроелементів. Спостереження за складом підземних вод на рівні мікроелементів дозволяє не тільки зафіксувати погіршення їх якості, а й вчасно внести корективи в режим експлуатації водозаборів. В результаті вивчення і систематизації матеріалу за складом артезіанських вод з'являється можливість об'єктивного визначення допустимих рівнів експлуатації цих вод.

Іншим напрямком охорони підземних вод від забруднення є локалізація, ліквідація і запобігання появи нових техногенних джерел забруднення водоносних горизонтів. Це стосується накопичувачів рідких і твердих відходів, каналізаційних систем і очисних споруд, нафтопроводів і сховищ нафтопродуктів [3].

Існуючі тенденції розширення техногенного впливу на всю глибину зони активного водообміну ведуть до швидкого скорочення обсягу кондиційних для питних цілей підземних вод. Тому необхідно обмежити використання кондиційних підземних вод на непитні потреби і відокремити власне питне водопостачання з підземних

джерел від решти господарсько-побутового та промислового водопостачання.

Методи поповнення запасів підземних вод. Збільшення віддачі підземних водоносних горизонтів може бути досягнуто за рахунок штучного поповнення запасів підземних вод.

Штучне поповнення запасів підземних вод – це комплекс інженерних заходів, спрямованих на збільшення харчування підземних вод, збільшення або збереження експлуатаційних ресурсів водоносного горизонту чи родовища підземних вод, а також на поліпшення чи збереження якості отриманої води. У ряді випадків у такий спосіб вдається продовжити термін роботи існуючих водозаборів [2].

Основним джерелом поповнення запасів підземних вод є річковий стік. Іншими джерелами можуть служити води тимчасових водотоків, зливові та талі води, води шахтного водовідливу, вертикальних і горизонтальних дренажів за умови, якщо вони задовольняють існуючим вимогам до якості води.

Існують два основні методи штучного поповнення – розподілення і нагнітання – з різними модифікаціями [1]. Метод розподілу використовується для поповнення запасів підземних вод безнапірних горизонтів в умовах, коли зона аерації складена добре проникними відкладеннями або ж залягає з поверхні слабопроникним шаром суглинків або глин має потужність не більше 4 м. У цих випадках інфільтраційні споруди називаються відкритими. Метод нагнітання застосовується для закачування води в напірні водоносні горизонти або ж в умовах, коли з поверхні землі залягають потужні (більше 10 м) шари слабопроникних порід. Метод розподілу може виконуватися різними способами: пристроєм інфільтраційних басейнів, котлованів; затопленням ділянок природної поверхні або спеціально підготовлених (наприклад, пристроєм борозен) майданчиків; розчищенням русел постійних і тимчасових водотоків з метою посилення інфільтрації з річки. При товщині слабопроникного покривного шару 5–20 м використовуються численні засипанні гравієм фільтруючі колодязі діаметром 1 і більше метрів. Метод нагнітання передбачає застосування нагнітаючих свердловин і галерей, в які води подаються під тиском – так звані закриті інфільтраційні споруди. Своєрідним способом штучного поповнення можна вважати посилення харчування експлуатаційного водоносного горизонту.

Негативним чинником, що впливає на зниження продуктивності інфільтраційних споруд у часі, є кольматації фільтруючих поверхонь зваженими у воді частками. Крім суспензій, істотними факторами кольматації можуть бути бактеріологічне замулення, пов'язані гази, повітря, підвищений вміст заліза і т.д. Внаслідок цього інфільтраційні

споруди доводиться періодично чистити від 3–4 разів на рік до одного разу на кілька років, частіше 1–2 рази на рік. Повний період роботи між двома розчищеннями називається фільтроцикл.

В окремих випадках з метою отримання освітленої води для технічного водопостачання можуть влаштовуватися свердловинні, галерейні та променеві водозабори поблизу водойм. У разі поділу міських систем водопостачання на питне та господарсько-технічне водопостачання, що в майбутньому видається цілком реальним, подібні водозабори, розміщені в передмістях (скажімо, на вході річок у місто) могли б поставляти воду непитного призначення та склали б серйозну конкуренцію поверхневим джерелам. Перевага їх полягає в більш високій якості води: відсутності зважених часток, водоростей, меншому бактеріальному забрудненні, що спрощує і здешевлює водопідготовку [3]. Такі інфільтраційні споруди можна розмістити ближче до споживача і знизити тим самим витрати на транспортування води. Крім того, такий спосіб водопостачання практично не залежить від кліматичного чинника і має велику захищеність джерела водопостачання, в порівнянні з відкритими водоймами.

Література

1. Беличенко Ю.П. Захист водних ресурсів. [Текст]: / Ю.П. Беличенко, В.М. Дращнер, В.М. Чередниченко. К. : Будівельник, 1990. 96 с.
2. Хоружий П.Д., Хомуцька Т.П. Розширення використання підземних вод [Текст]. *Водне господарство України*, 1997. № 1. 21 с.
3. Яцик А.В. Водогосподарська екологія. К. : Генеза, 2004. Т. 2, кн. 6-7. 35 с.

О.М. Філіна, О.А. Дюдяєва
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

СТАН РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖНАРОДНИХ ВИМОГ ЩОДО ОЦІНКИ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ДЛЯ ОКРЕМИХ ВИДІВ ПЛАНОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Розвиток сталої енергетики в країні є стратегічним завданням, яке базується на численних міжнародних зобов'язаннях України.

Розвиток енергетичної сфери та її екологізація узгоджена із зобов'язаннями України в рамках Закону України «Про ратифікацію угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським Співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони від 16 вересня 2014 р., № 1678-VII.

Пріоритетність розвитку сталої енергетики в Україні зумовлено членством у Європейському Енергетичному Співтоваристві, яке вона набула в 2011 році, що приєднало Україну до спільного з іншими 36 країнами регуляторного простору та правової бази у сфері енергетики. Одною з цілей цього Співтовариства є «поліпшення екологічної ситуації стосовно енергопродуктів і матеріалів, пов'язаної з ними енергоефективності, заохочення використання відновлюваних джерел енергії».

Крім того, стратегічний напрямок на розвиток сталої енергетики закріплено в Енергетичній стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» [1], яка базується на визнанні того, що в світі здійснюється перехід до сучасної моделі енергетики з більш конкурентним середовищем, зростанням ролі генерації енергії з відновлюваних джерел та збільшення їх частки до 25 %.

Гідроенергетика України є невід'ємною частиною енергетичного комплексу та найбільш розвиненою її складовою, що використовує відновлювальні джерела енергії. Національна Програма розвитку гідроенергетики на період до 2026 року має на меті забезпечення енергетичної безпеки держави шляхом ефективного розвитку гідроенергетики з максимальним використанням економічно ефективного гідроенергетичного потенціалу, підвищення рівня їх безпеки, тощо.

Але, розвиток гідроенергетики має відбуватися із дотриманням правових та організаційних вимог щодо запобігання шкоди довкіллю, забезпечення екологічної безпеки, охорони довкілля, раціонального використання і відтворення природних ресурсів, з урахуванням інтересів усіх зацікавлених сторін. На законодавчому рівні дотримання таких вимог реалізується Законом України «Про оцінку впливу на довкілля», що набув чинності в грудні 2017 року [2]. Закон встановлює та регулює процедуру проведення оцінки впливу на довкілля для визначених видів діяльності. Необхідність впровадження такої процедури передусім базується на міжнародних зобов'язаннях України.

Згідно Закону оцінка впливу на довкілля здійснюється з дотриманням вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища, з урахуванням стану довкілля в місці, де планується провадити плановану діяльність, екологічних ризиків і прогнозів, перспектив соціально-економічного розвитку регіону, потужності та видів сукупного впливу (прямого та опосередкованого) на довкілля, у тому числі з урахуванням впливу наявних об'єктів, планованої діяльності та об'єктів, щодо яких отримано рішення про провадження планованої діяльності або розглядається питання про прийняття таких рішень.

Література

1. Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність», схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України № 605-р від 18 серпня 2017 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80#Text>
2. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» № 2059-19 від 23 травня 2017 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19#Text>

Т.В. Філоненко, Н.М. Манішевська

*Відокремлений підрозділ Національного університету
біоресурсів і природокористування України
«Боярський коледж екології і природних ресурсів»
filonenko644@ukr.net, manishevskan@ukr.net*

І.В. Шумигай

*Інститут агроекології і природокористування НААН
innashum27@gmail.com*

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

Традиційні джерела енергії, які ми звикли використовувати у повсякденному житті, з часом рано чи пізно вичерпаються. Проте було підраховано, [1] що їх цілком вистачить для того, щоб викиди, які утворюються внаслідок їх спалювання, перевищили ту кількість, яку спроможна витримати екосистема Землі. Тому, бажано, щоб люди навчилися використовувати нові види енергії, названі альтернативними, оскільки вони чисті, тобто не виділяють ані газів, ані інші токсичні продукти, які завдають шкоди навколишньому середовищу.

Таблиця 1

Порівняння джерел енергії [1]

Джерело	Забруднення	Ресурси	
Невідновлювані	вугілля	так	обмежені
	нафта	так	обмежені
	природний газ	так	обмежені
	ядерна енергія	так	обмежені
Відновлювані	вітер	ні	необмежені
	сонячна енергія	ні	необмежені
	енергія моря	ні	необмежені
	геотермічна енергія	ні	необмежені
	біомаса	залежно від виду	відновлювані

Наука, яка ніколи не стояла на місці, знайшла інші джерела енергії як вітер, сонце, воду і навіть солому. До альтернативних, нетрадиційних джерел енергії сьогодні відносять: сонячне випромінювання, енергію вітру, біомасу, гідроенергію малих річок, теплову енергію доквілля, енергію морських хвиль, термальних вод, а також теплові скиди промисловості, які, до речі є досить перспективними для ефективного використання на території України. Одна з найголовніших переваг альтернативних видів енергії – те, що вони не забруднюють довкілля. Інша, не менш важлива – їхня невичерпність, тому що ні Сонце не погасне, ні вітер не перестане віяти, ні вода не перестане падати з вищої точки до нижчої [2].

Нещодавно до альтернативних видів енергії додали ще один – енергію, яка виробляється з соломи. Саме на соломі сьогодні припадає 0,3 % всіх енергоресурсів, що споживаються в Україні, хоча все-таки, досі, її надлишок в Україні оцінюється в майже 5 мільйонів тонн. За розрахунками вчених, загальний потенціал використання соломи, яка є доступним паливом для багатьох, може створити 13 тисяч малих теплогенеруючих потужностей.

Можливість використання енергії вітру в різних місцях Землі неоднакові. Для нормальної роботи вітроелектричних двигунів швидкість вітру в середньому за рік має бути не меншою ніж 4-5 м/с, а краще коли вона становить 6-8 м/с. В Україні до таких зон належать узбережжя Чорного моря, а також Карпати й південні степові райони. Вітроелектростанції не забруднюють довкілля. Єдиний негативний фактор – низькочастотний шум (гудіння) під час роботи ВЕС та ще одиничні випадки загибелі птахів, які потрапляють у лопаті вітроелектричних двигунів [2].

Одним з найбільш перспективних джерел енергії є «чисте» і практично невичерпне випромінювання Сонця. Сонячна радіація – електромагнітне випромінювання Сонця – це основне джерело енергії для всіх процесів, що відбуваються в природі. Сонце завдяки високій температурі плазми, зумовленої термоядерними реакціями, випромінює в міжпланетний простір величезну кількість теплової енергії.

Переваги сонячної енергії добре відомі: доступність, практична невичерпність, відсутність другорядних, забруднюючих навколишнє середовище впливів. У той же час відомі і недоліки: низька щільність і переривчастість надходження, чергування дня і ночі.

Нова цікава технологія використання сонячної енергії – Concentrated Solar Power (CSP) – «Концентрована сонячна енергія». Системи концентрованої сонячної енергії виробляють електроенергію шляхом конвертації енергії сонця у високоградусне тепло за допомогою різноманітної конфігурації дзеркал. Принцип достатньо простий: прямі

промені сонячної радіації відзеркалюються в одну точку, призводячи до її нагрівання. Є різні види застосування цієї технології. Найбільш поширений – система труб, в кожному точці яких відзеркалюється сонячна енергія.

Перспективним напрямком є створення технологій енергетичного використання біомаси. Біомаса – органіка, яка утворюється в результаті фотосинтезу. Її можна спалювати, перетворювати на метан або спирт. Біомасу одержують на деревообробних підприємствах і харчових виробництвах шляхом спалювання відходів рослинного походження [4].

Біопаливо – це паливо, вироблене з біомаси – тваринного або рослинного походження. Біодизель виробляється із рослинних олій (ріпакова, соняшникова або пальмова олія) або з тваринних жирів. Його можна домішувати до звичайного дизелю; отримана суміш може використовуватися в дизельних двигунах. Біодизель має нейтральний екобаланс (тобто в результаті спалювання біодизелю в атмосферу потрапляє рівно стільки CO₂, скільки рослини увібрали в себе під час зростання).

В Україні відносини при використанні альтернативних джерел енергії регулюються Законом України «Про альтернативні джерела енергії». Даний Закон визначає правові, економічні, екологічні та організаційні засади використання альтернативних джерел енергії та сприяння розширенню їх використання у паливно-енергетичному комплексі [5].

Використання альтернативних джерел енергії має особливості, зокрема зумовлені природними умовами, а саме [5]:

- залежністю від атмосферних та інших умов довкілля;
- наявністю водних ресурсів малих річок, необхідних для роботи гідроенергетичного обладнання;
- наявністю біомаси, кількість якої залежить від обсягів щорічних урожаїв;
- наявністю геотермальних джерел та свердловин, придатних для виробництва та використання геотермальної енергії;
- наявністю теплових викидів, обсяги яких залежать від функціонування підприємств промисловості;
- періодичністю природних циклів, внаслідок чого виникає незбалансованість виробництва енергії;

Вироблення альтернативних видів енергії ще іноді дороге коштує, і в багатьох випадках вони не достатні, щоб покрити потреби сьогодення великого споживання. Головним супротивником розповсюдження видобутку чистих видів енергії виступає нафтова промисловість, що розглядає їх загрозу своїм економічним інтересам, тому вона байкотує міжнародні конференції, що організуються з

метою ширше впроваджувати альтернативні види енергії. А втім, невідновлювальні ресурси дедалі дорожчатимуть, і з часом стане обов'язковим і набагато рентабельнішим застосування відновлювальних ресурсів [1].

Література

1. Атлас екології / Хосе Тола, Єва Інф'єста. (Пер. з ісп. В.Й.Шовкун). Х.: Видавництво «Ранок», 2005. 96 с.: іл.
2. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екології. 2-ге вид. К.: Либідь, 2005. 408 с.
3. Бойчук Ю.Д., Солошенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навчальний посібник. 3-тє вид., випр. І доп. Суми: ВТД «Університетська книга»; К.: Видавничий дім «Княгиня Ольга», 2005. 302 с.
4. Івашура А.А., Орехов В.М. Екологія: теорія та практикум: Навчальний посібник. Х.: Видавничий дім «ІНЖЕК», 2004. 208 с.
5. Про альтернативні джерела енергії. Закон України від 20 лютого 2003 року. Відомості Верховної Ради (ВВР), 2003, № 24 ст.155.
6. «Пробудись!» Де знайти чисту енергію?, від 8 березня, 2005. 30 с.

V.I. Khalak

*State institution Institute of Grain Crops
of NAAS of Ukraine, v16kh91@gmail.com*

MELANOCORTIN RECEPTOR GENE MC4R AND ITS ASSOCIATION WITH FEEDING AND MEAT QUALITIES IN A YOUNG PIGS OF LARGE WHITE BREED

The theoretical basis for research is the scientific development of domestic and foreign scientists [1-5].

The aim of the work – to study the fattening and meat qualities of young pigs of large white breed of different genotypes for the gene of the melanocortin receptor Mc4R and to determine the economic efficiency of the research results.

Research methodology. The studies were carried out in the conditions of agricultural formations of the Dnipropetrovsk region (selection of biomaterial samples, control feeding of young pigs), the laboratory of genetics of the Institute of Pig Breeding and the AIP NAAS of Ukraine (DNA-typing of young pigs in experimental groups), the «Jazz» meat-packing plant (control slaughter of animals in experimental groups) and the animal husbandry laboratory State institution «Institute of Grain Crops of the

National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine» (analysis of research results).

The work was carried out according to the program of scientific research of the National Academy of Agrarian Sciences № 30 «Pig breeding». The object of research was young pigs of large white breed of English origin. Evaluation of animals for fattening and meat qualities was carried out taking into account the following indicators: average daily gain in live weight during the period of control feeding, g; the age at which live weight is 100 kg, days; fat thickness at the level of 6-7 thoracic vertebrae, mm; chilled carcass length, cm; the length of the bacon half of the chilled side, see [6]. DNA-typing of young pigs in experimental groups was carried out according to the method Kim K., Larsen N., Short T. et. al. [7]. An integrated assessment of the fattening and meat qualities of young pigs was carried out using the CI-breeding index:

$$CI=100-(1,13 \times x_1)+(5,13 \times x_2):3,6$$

CI – breeding index, points, x_1 – average daily gain in live weight, g; x_2 – fat thickness, mm [8].

The economic efficiency of the research results [9] and biometric processing of the obtained data [10] were calculated according to generally accepted methods.

Results and its discussion. It has been established that young pigs of the controlled herd are characterized by rather high indicators of fattening and meat qualities. So, the average daily gain in live weight of animals during the period of control feeding is 779.9 ± 5381 g ($Cv = 4.84\%$), the age at which live weight of 100 kg is 177.2 ± 0.68 days ($Cv = 2.82\%$), fat thickness at the level of 6-7 thoracic vertebrae – 20.4 ± 0.35 mm ($Cv = 12.48\%$), chilled carcass length – 96.4 ± 0.33 cm ($Cv = 1.78\%$), bacon length half of the chilled half carcass – 85.4 ± 0.59 cm ($Cv = 3.59\%$). The CI-breeding index ranges from 6.88 to 28.64 points. The results of studies of the fattening and meat qualities of young pigs of the Large White breed of different genotypes for the gene of the melanocortin receptor *Mc4R* are shown in Table 1.

It was found that young pigs of the II group exceeded their peers in the I in terms of the average daily gain in live weight of animals during the control feeding period by 33.8 g ($td = 3.49$; $P < 0.01$), the age of reaching a live weight of 100 kg – 3.9 days ($td = 2.80$; $P < 0.01$), fat thickness at the level of 6-7 thoracic vertebrae – 1.8 mm ($td = 2.60$; $P < 0.059$), chilled carcass length – 2.2 cm ($td = 4.07$; $P < 0.001$), the length of the bacon half of the chilled half carcass is 2.9 cm ($td = 3.53$; $P < 0.001$).

It was found that young pigs of the II group exceeded their peers in the I in terms of the average daily gain in live weight of animals during the control feeding period by 33.8 g ($td = 3.49$; $P < 0.01$), the age of reaching a

live weight of 100 kg – 3.9 days (td = 2.80; P <0.01), fat thickness at the level of 6-7 thoracic vertebrae – 1.8 mm (td = 2.60; P <0.059), chilled carcass length – 2.2 cm (td = 4.07; P <0.001), the length of the bacon half of the chilled half carcass is 2.9 cm (td = 3.53; P <0.001).

Table 1

Fattening and meat qualities of young pigs of large white breed of different genotypes according to the gene of melanocortin receptor Mc4R

Indicators, units	Biometric indicators	Genotyp	
		AA	AG
		Group	
		I	II
Average daily gain in live weight during the control feeding period, kg	n	24	26
	X±Sx	762,2±6,58	796,0±7,08**
	σ±Xσ	32,23±4,657	36,14±5,012
	Cv±Scv, %	4,22±0,609	4,54±0,629
Age at which live weight is 100 kg, days	X±Sx	178,3±0,87	174,4±1,09**
	σ±Xσ	4,26±0,615	5,57±0,772
	Cv±Scv, %	2,39±0,345	3,19±0,442
Fat thickness at the level of 6-7 thoracic vertebrae, mm	X±Sx	21,3±0,47	19,5±0,51*
	σ±Xσ	2,31±0,333	2,62±0,363
	Cv±Scv, %	10,84±1,566	13,43±1,862
Breeding index СИ, points	lim	7,41-26,65	6,88-28,64
	X±Sx	13,55±0,814	16,70±0,937*
	σ±Xσ	3,99±0,576	4,77±0,661
	Cv±Scv, %	29,44±4,254	28,56±3,961
Chilled carcass length, cm	n	9	15
	X±Sx	95,1±0,35	97,3±0,42***
	σ±Xσ	1,05±0,247	1,63±0,297
	Cv±Scv, %	1,10±0,259	1,67±0,305
The length of the bacon half of the chilled half carcass, cm	X±Sx	83,3±0,60	86,2±0,57***
	σ±Xσ	1,80±0,424	2,21±0,404
	Cv±Scv, %	2,16±0,509	2,56±0,468

Note: * – P<0,05, ** – P<0,01, *** – P<0,001

According to the selection index SI, the difference between animals of the II and I groups was 3.15 points (td = 2.54; P <0.05).

The results of calculating the economic efficiency of research results are shown in Table 2.

Table 2

Cost-effectiveness of research results

Group, genotype	n	Average daily gain in live weight for the period of control feeding, g	Increase in additional production, %	Cost of additional production, UAH
Total sample	50	779,9±5381	-	-
I – AA	24	762,2±6,58	-2,26	-614,69
II –AG	26	796,0±7,08	+2,02	+549,42

Note: the selling price of young pigs to processing plants in the region was 46.5 UAH. / kg

The calculation of the economic efficiency of the research results showed that the maximum increase in additional production was obtained from one head of young pigs of the II group (genotype AG) – 2.02%, and its cost is +549.42 hryvnia.

Conclusions.

1. It has been established that young pigs of large white breed of a controlled population in terms of age attaining a live weight of 100 kg, fat thickness at the level of 6-7 thoracic vertebrae and chilled carcass length exceed the minimum requirements of the elite class by an average of 13.69 %.

2. A significant difference between groups of animals of different genotypes in the gene of the melanocortin receptor Mc4R (groups II and I) was established by the average daily gain in live weight during the control feeding period, the age at which the live weight was 100 kg, the thickness of fat at the level of 6-7 thoracic vertebrae, the length of the chilled carcasses, the length of the bacon half of the chilled side and the SI breeding index.

3. The maximum increase in additional production (+2.02 %) was obtained from the sale of one head of young pigs of the II group (animal genotype according to the gene of melanocortin receptor Mc4R – AG). The average daily gain in live weight of animals of this group for the period of control feeding is 796.0 ± 7.08 g, the selection index of SI – 16.70 ± 0.937 points.

References

1. Usatov, A.V., Azarin, K.V., Markin, N.V., Tikhobaeva, V.E., Usatova, O.A., Makarenko, M., Klimenko, A.I., Kolosov, Y.A., Bakoev, S., Getmantseva, L., Gorbachenko, O.F. The relationship between heterosis and genetic distances based on SSR markers in *helianthus annuus*. *American Journal of Agricultural and Biological Science*. 2014. Vol. 9. No. 3. pp. 270-276.

2. Klimenko, A.I., Maksimov, A.G., Maksimov, G.V., Lenkova, N.V. (2016). Geny-markery produktivnosti svinomatok. [Genes-markers of sow productivity]. Breeding with.-kh. animals and livestock production technology Seleksiya s.-kh. zhivotnykh i tekhnologiya proizvodstva produktsii zhivotnovodstva: Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, February 17. Donskoy GAU. pp. 181-189.
3. Maksimov, G.V., Maksimov, A.G., Lenkova, N.V. (2015). Genotip svinomatok po markernym genam i ikh produktivnost'. [Genotype of sows by marker genes and their productivity]. Actual problems of pork production: materials of the XXIV meeting of the interuniversity coordination council on pig breeding. October 22-23, 2015. Donskoy State Agrarian University, pp. 42-47.
4. Khalak, V., Gutyj, B., Bordun, O., Ilchenko, M., Horchanok, A. (2020). Effect of blood serum enzymes on meat qualities of piglet productivity. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(1), 158-161.
5. Berezovskyy, M.D., Khat'ko, I.V. (2005). Metodyky otsinky knuriv i svynomatok za yakistyu potomstva v umovakh pleminykh zavodiv i pleminykh reproduktoriv. [Methods for assessing boars and sows for the quality of offspring in breeding plants and breeding breeders]. Suchasni metodyky doslidzhen u svynarstvi. Poltava, pp. 32-37.
6. Kim, K., Larsen, N., Short, T. et. al. A missense variant of the porcine melanokortin 4 receptor (MC4R) gene is associated with fatness, growth, and feed intake traits. *Mammalian Genome*. 2000. Vol. 11. pp. 131-135.
7. Korinnyy, S.M., Pochernyayev, K.F., Balatskyy, V.M. (2005). Sherst tvaryn yak zруchnyy ob'yekt vydilennya DNK dlya analizu za dopomohoyu PLR [Animal fur as a convenient object for DNA isolation for PCR analysis]. *Veterynarna biotekhnolohiya: Byul. IVM UAAN. № 7*. pp. 80-83.
8. Bazhov, G.M., Komlackij, V.I. (1989). *Biotehnologija intensivnogo svinovodstva*. [Biotechnology of intensive pig breeding] M.: Rosagropromizdat.
9. Metodika opredeleniya ekonomicheskoy effektivnosti ispol'zovaniya v sel'skom khozyaystve rezul'tatov nauchno-issledovatel'skikh rabot, novoy tekhnologii, izobreteniy i ratsionalizatorskikh predlozheniy. [Methods for determining the economic efficiency of using the results of research work, new technology, inventions and rationalization proposals in agriculture]. M. : VAIPI, 1983. 149 p.
10. Lakin, G. F. (1990). *Biometriya [Biometrics]*. M.: Vysshaia shkola.

О.А. Холодов, С.В. Скок

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

skok_sv@ukr.net

ОЦІНКА РІВНЯ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ ВІД АВТОТРАНСПОРТУ У МІСЬКИХ СИСТЕМАХ

Шумове забруднення є однією з найактуальніших екологічних проблем сьогодення. У зв'язку із зростанням кількості автомобілів, розвитку індустріалізації, транспортної рухливості населення, інфраструктури міст, необхідним постає визначення рівня шуму та розробка ефективних заходів щодо його зниження у міському середовищі.

У містах шум має переважно локальний характер, основними джерелами утворення якого є міський, залізничний транспорт, промислові об'єкти, гучномовні пристрої, юрби людей.

За останні 30 років шум збільшився на 12–15 дБ, а суб'єктивна гучність зросла в 3–4 рази, що є однією найбільшою екологічною небезпекою на урбанізованих територіях. На головних магістралях великих міст рівень шуму перевищує 90 дБ і мають тенденцію до зростання щорічно на 0,5 дБ [1].

Рівень шуму залежить від інтенсивності, швидкості, характеру транспортного потоку, висоти, щільності міської забудови, подовжнього та поперечного профілю вулиць, типу покриття проїжджої частини, наявності зелених насаджень [2].

У місті Херсон основним джерелом шумового забруднення є автотранспорт. Тому найбільший рівень акустики транспортного потоку виникає на головних магістралях та розповсюджується до житлової забудови. Згідно аналізу літературних даних [1-2] встановлено, що рівень шуму у селітебній зоні, яка знаходиться поблизу автодоріг на 10-15 дБ нижче, ніж в епіцентрі його утворення. Мешканці міста, які проживають на ділянках з інтенсивним рухом транспорту найбільше піддаються впливу шуму, який призводить до порушення нервової системи.

З метою встановлення норм допустимого рівня шуму у різних сферах діяльності, приміщеннях житлових і громадських будівель та на території житлової забудови затверджені ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку»; ДСТУ 2867-94 «Шум. Методи оцінювання виробничого шумового навантаження. Загальні вимоги, ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013_«Настанова з розрахунку та проектування захисту від шуму сельбищних територій». Однак система законодавчого регулювання рівня шуму потребує доопрацювання щодо

проведення систематичного екологічного моніторингу всіх видів фізичних факторів впливу на навколишнє середовище міських систем.

Одним із науково-методичних підходів визначення рівня шумового забруднення є розрахунковий метод із застосуванням математичної моделі Орнатського, в якій враховано фізичні закони поширення звукових хвиль у просторі [3]:

$$V_7 = 46 + 11,8 \lg N + \sum n, \quad (1)$$

де N – інтенсивність автотранспортного потоку, шт./год.;

$\sum n$ – сума поправок для приведення розрахунків до типових (нормальних) умов:

$$\sum n = \pm Y_N + Y_V \pm Y_S + Y_{TR}, \quad (2)$$

де Y_N – поправка, що враховує співвідношення легкового (включаючи громадський) та вантажного транспорту (не враховується, якщо співвідношення становить 60 % : 40 %; зростає на 1 дБ для збільшення частки вантажного транспорту на кожні 10 %); – поправка на відхилення середньої швидкості руху автотранспорту (збільшується на 1 дБ на кожні 10 % відхилення від 40 км/год.);

Y_S – поправка на схил дороги (зростає на 1 дБ на кожні 2 % схилу дороги);

Y_{TR} – становить 3 дБ за наявності вздовж вулиці трамваю.

Згідно із державними стандартами рівень шуму від автотранспорту визначається на відстані 7 м від першої (найближчої) до розрахункової точки смуги транспортного потоку.

Враховуючи інтенсивність транспортного руху по вулично-дорожній мережі урбосистеми міста Херсон, яка зосереджена в межах селітебних зон, вимірювання кількості транспорту здійснювалося в часовому інтервалі від 8.00 до 11.00 години (табл. 1).

Нормативний рівень шумового забруднення у денний час для селітебних зон складає 55 дБА. Згідно проведених розрахунків встановлено перевищення нормативних значень рівня шуму на всіх досліджуваних моніторингових ділянках у 1,5-1,6 рази. Найбільше акустичне навантаження спостерігалось на кільцевій дорозі Площі Перемоги (1,7 ГДК), що пояснюється великою інтенсивністю транспортного потоку (5000 авто/годину).

Нормативний рівень шумового забруднення у денний час для селітебних зон складає 55 дБА. Згідно проведених розрахунків встановлено перевищення нормативних значень рівня шуму на всіх

досліджуваних моніторингових ділянках у 1,5-1,6 рази. Найбільше акустичне навантаження спостерігалось на кільцевій дорозі Площі Перемоги (1,7 ГДК), що пояснюється великою інтенсивністю транспортного потоку (5000 авто/годину).

Таблиця 1

Визначення рівня шумового забруднення
на автомобільних ділянках міста Херсон

Моніторингова ділянка	Інтенсивність шуму, дБ	Кратність перевищення ГДК
Площа Свободи	80,4	1,5 ГДК
Миколаївське шосе / вул. Потьомкінська	89,7	1,6 ГДК
просп. 200 річчя Херсона / вул. 49 Гвардійської Дивізії	89,5	1,6 ГДК
Корабельна площа	85,8	1,6 ГДК
вул. Івана Богуна / вул. Полтавська	83,6	1,5 ГДК
вул. Небесної Сотні / вул. Кременчуцька	88,1	1,6 ГДК
Площа Перемоги	90,7	1,7 ГДК
вул. Куліка / вул. Ладичука	85,9	1,6 ГДК
вул. Робоча / вул. Олександрівська	89,3	1,6 ГДК
просп. 200 річчя Херсона / вул. Вишнева	81,2	1,5 ГДК
вул. Стрітенська / вул. Комкова	82,9	1,5 ГДК
вул. Івана Богуна / вул. Нафтовиків	82,4	1,5 ГДК
вул. Університетська / вул. Миру	88,8	1,6 ГДК
Бериславське шосе / вул. Миру	87,5	1,6 ГДК

Тому враховуючи тенденцію зростання кількості транспортних засобів у місті Херсон, необхідним є запровадження заходів зниження автомобільного шуму, шляхом модернізації вулично-дорожньої мережі, екранування території, зниження швидкості руху транспортного потоку, заборони в'їзду вантажного транспорту до центральної частини міста у години пік, здійснення щільної посадки зелених рослин із високою звукопоглинальною здатністю (клен, тополя, в'яз, хвойні породи дерев).

Література

1. Картографування шумового режиму центральної частини міста Харкова: монографія / В. Е. Абракітов. Харків: ХНАМГ, 2010. 266 с.
2. Бевз О.В., Магопєць С.О. Оцінка дії автотранспортних потоків на акустичне середовище міської території (на прикладі міста Кіровограда). *Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація*. 2013. Вип. 26. С. 71-78.

3. Тимуреева Н.Н., Санжиева Н.Е., Альберг Н.И. Оценка уровня шума от транспортных потоков г. Улан-Удэ. *Успехи современной науки*. 2016. № 11. Т. 5. С. 104-108.

О.І. Хромуляк, І.В. Ящук
Державне підприємство «Київська лісова науково-дослідна станція»
khromulyak o.i. @gmail.com

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЗАХИСТУ КУЛЬТУР СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ ВІД ПОШКОДЖЕНЬ ТВАРИНАМИ ФІТОФАГАМИ

В умовах Київського Полісся щорічно гинуть лісові культури сосни звичайної внаслідок впливу біотичних чинників, зокрема пошкодження тваринами фітофагами. Чисельні факти загибелі лісових культур сосни звичайної внаслідок росту чисельності диких парнокопитних тварин також відмічають на теренах Білорусі, Російської Федерації, Польщі та інших країн [2; 4; 5]. Найчастіше піддаються такому впливу щойно створені насадження віком до 10 років [1; 3; 6–8]. На сьогодні актуальною проблемою є запровадження сучасних екологічно безпечних й економічно доцільних технологій захисту молодих культур від масового пошкодження тваринами.

Численні факти пошкодження лісових культур парнокопитними призводять до неможливості переведу їх у вкриті лісовою рослинністю землі, погіршенню сортиментної і породної структури майбутніх деревостанів, розповсюдженню вторинних шкідників на ослаблених деревах [4]. У практиці із захисту лісових насаджень від пошкодження тваринами фітофагами пропонують такі способи: огороження лісових ділянок огорожею з підведеним електричним струмом, обмотування стовбурів різними матеріалами, оброблювання їх репелентами тощо [3]. Серед цих способів найбільш дієвим, гуманним і економічно доцільним є використання репелентів (засобів, що відлякують тварин) [2]. В літературних джерелах є інформація про успішний досвід застосування репелентів з 2012 року в Білорусі. Особливого поширення набули препарати «Тріко» і «Цервакол Екстра» [4]. В Україні спектр засобів захисту лісових культур сосни звичайної від пошкоджень дикими парнокопитними тваринами є надзвичайно обмеженим. Усі біотехнічні препарати є імпортними. Гостру нестачу репелентів підприємства лісового господарства відчували в 2020 році, коли на час карантину був обмежений імпорту.

На території лісового фонду ДП «Київська ЛНДС» знаходяться мисливські угіддя загальною площею 12342 га. На території мисливського господарства доволі висока чисельність диких парнокопитних. За підрахунками егерської служби загальна їх кількість становить 260 голів, із них 230 особин козулі, 7 – оленя благородного, 8 – лані європейської, 5 – кабана дикого та 10 – лося. Щорічний приріст поголів'я становить приблизно 15%. Внаслідок трофічної дії тварин виникають значні пошкодження лісових культур, які відмічаються вже на 1-2 рік після садіння й тривають до 10-12 річного віку. У деяких випадках відмічено пошкодження культур сосни у 20-річному віці. Пошкодження насаджень бувають різного характеру і часто пов'язані з віком насаджень. У віці культур до 5-ти років тварини поїдають переважно верхівкові пагони. У віці 5–10 років – бічні пагони і кору. Часто пошкодження бувають механічного характеру у вигляді підривань кореневої системи внаслідок риючої діяльності диких кабанів.

На мисливських угіддях ДП «Київська ЛНДС» площа лісових культур віком до 10 років станом на січень 2019 р. становила 376,4 га. Внаслідок трофічної дії диких парнокопитних списано 5,1 га лісових культур, у 2018 р. – 3,9 га, у 2017 р. – 10,1 га відповідно. Крім того, частина площ лісових культур залишаються в незадовільному стані через значний відсоток нанесених пошкоджень. Прямі збитки від життєдіяльності диких тварин обраховуються десятками тисяч гривень, непрямі, враховуючи фактор впливу на довкілля та майбутню рекреаційну цінність зелених насаджень навколо м.Києва, і пов'язані з ними економічні втрати підприємства, – сотнями тисяч гривень.

Ці обставини визначають актуальність проблеми захисту культур сосни звичайної від пошкоджень тваринами фітофагами, зокрема у Київському Поліссі, з метою розроблення науково обґрунтованих господарських заходів, спрямованих на формування та відтворення цінних соснових деревостанів й забезпечення умов існування для диких тварин.

Література

1. Динесман Л.Г. Влияние диких млекопитающих на формирование древостоев. М. : Изд-во АН СССР, 1961. 165 с.
2. Долгих К.К. Современные методы защиты лесных культур от повреждения дикими копытными. *Научно-технический прогресс: актуальные и перспективные направления будущего*. Сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Западно-Сибирский научный центр. 2017. Том II, с. 134-137.
3. Євтушевський М.Н. Захист лісових культур від оленів. *Лісовий і мисливський журнал* : зб. наук. праць. 2007. № 2. С. 28-29.

4. Жданович С.А. Для защиты лесных культур от диких копытных животных в Белоруссии. *Защита и карантин растений*. 2014. № 8.
5. Сорокина Л.И. Гибель лесных культур в районах высокой численности диких копытных. Вопросы лесного охотоведения и побочных пользований лесом: Сб.науч.трудов. Пушкино. 1976. С.103-118.
6. Шадура М.В., Гулик І.Т., Шадура А.М. Пошкодження лісових культур диким кабаном (*Sus Scrofa L.*) та козулею європейською (*Capreolus capreolus L.*) на Поліссі України. Український державний лісотехнічний університет. *Науковий вісник*. 2004, Вип.14.8.
7. Hespeler B. Buchen, Hirsche und kein Kompromi B. *Wild und Hund*. 1985. Vol. 88, No. 13. P. 42-47.
8. Sloup M. Jelen sika jako soucast ekosystem. *Les. pr.* 1997. Vol. 76. P. 123-132.

В.М. Хромяк, В.В. Наливайко

*ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського
vladimirnalivajko50@gmail.com*

АДАПТАЦІЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ДО ЗМІНИ КЛІМАТУ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО СТЕПУ

Зміни клімату в останні декілька десятиріч в Україні дуже суттєві. Враховуючи те, що по регіонах країни ці зміни проявляються по різному, мають різну швидкість, масштаб та, іноді, навіть протилежний напрямок, дуже важливим є своєчасне коригування підходів до рослинництва в залежності від зміни клімату в умовах конкретного регіону. Актуальним це питання є і для північно-східного Степу України.

За останні два десятиріччя на Сході України стало значно тепліше (+1,3 °C) [1]. При цьому середньомісячні температури повітря зросли за усіма місяцями року, але в холодні місяці різниця між багаторічним показником та сучасними даними більш суттєва (+2,2 °C).

У літній період хвилі тепла, посухи та суховії стали частішими й тривалішими. Надлишок температур (баластні температури) влітку призводить до анабіозу окремих культур і подовження їх вегетаційного періоду.

Весною спостерігаються запізнілі хвилі холоду із приморозками значної інтенсивності (до -5...-8 °C) та практично зникли ранні вересневі приморозки.

Опадів випадає значно більше – зараз в середньому 503 мм (проти 427 мм), але оскільки стало тепліше, то випаровуються вони теж сильніше. Більшість опадів випадає за теплий період у вигляді злив.

Зросла кількість і інтенсивність стихійних явищ: посухи, суховії, зливи, сильний вітер, сильні снігопади, ожеледь і ін. Середнє число днів з посухою в повітрі складає 51 добу за рік. Часто посуха спостерігається уже в травні [2].

Оцінку впливу очікуваних змін клімату на рослинництво в зоні північно-східного Степу на найближчу (до 2030 року) перспективу (за даними УкрНДГМІ) наведено в таблиці 1.

Які фактори впливу зміни клімату на розвиток сільсько-господарських культур слід врахувати за розробки зональних інноваційних технологій їх вирощування, розглянуто за типами культур, які приблизно схожі за біологією розвитку (табл. 2), використовуючи оціночну форму вразливості, застосовану для міст [3], але за іншими показниками.

Таблиця 1

Оцінка впливу очікуваних змін клімату на рослинництво
в північно-східному Степу України

Прояви зміни клімату	Позитивні моменти	Негативні моменти
1	2	3
Збільшення річної температури повітря на 0,5 °С Збільшення кількості опадів за рік на 12%	У зимовий період знизиться до 4-10% вірогідність настання критичних температур ґрунту для зимівлі озимих і багаторічних трав	Не буде забезпечена повна яровизація озимих. Активізується розкладання гумусу в ґрунтах; погіршиться зволоження ґрунту. Більш сприятливими стануть умови перезимівлі шкідників, збудників хвороб рослин, бур'янів.
Зміщення кліматичних сезонів	Строки сівби ярих культур стануть більш ранніми, подовжені строки робіт	-
Зміна тривалості вегетаційного періоду	Можна вирощувати більш пізньостиглі сорти, практикувати пожнивні і поукісні посіви	-

Продовження таблиці 1

1	2	3
Зростання повторюваності та інтенсивності хвиль тепла	-	Погіршиться стан рослин та знизиться рівень урожайності
Зміна співвідношення між випаданням твердих та рідких опадів	Знижується вірогідність водної ерозії навесні	-
Зменшення тривалості залягання стійкого снігового покриву	-	Гірші умови для зимівлі озимих
Зміна відносної вологості повітря	-	Погіршення запилення, зниження урожаю
Зростання повторюваності та інтенсивності прояву стихійних гідрометеорологічних явищ	-	Збережеться загроза загибелі рослин через весняні заморозки, зливи, град
Зміна водних ресурсів місцевого стоку	-	До 40% скоротяться запаси прісної води для зрошення

Таблиця 2

Оцінка вразливості основних груп польових сільськогосподарських культур до змін клімату в умовах північно-східного Степу України

Індикатор	Оцінка вразливості, бал *		
	Ранні ярі культури	Пізні ярі культури	Озимі культури
1	2	3	4
Підвищення температури в холодний період	0	0	0
Підвищення температури в теплий період	1	2	1
Пік жару у серпні	0	2	0
Додатковий пік жару в травні	2	1	1
Збільшення (зменшення) загальної кількості опадів за рік	1	2	1
Зменшення кількості опадів у травні	2	1	2
Зменшення кількості опадів у серпні	0	1	2
Повернення холодних хвиль повітря весною	1	1	0
Збільшення хвиль тепла в теплий період	2	2	2

Продовження таблиці 2

1	2	3	4
Зростання повторюваності та інтенсивності прояву стихійних гідрометеорологічних явищ	2	2	2
Зміщення кліматичних сезонів	0	0	0
Зменшення тривалості залягання стійкого снігового покриву	0	0	2
Зміна співвідношення між випаданням твердих та рідких опадів	0	0	1
Зміна відносної вологості повітря	1	1	1
Сума балів	12	15	15

* 0 – не актуально, 1 – актуально, 2 – дуже актуально

Отже, усі культури, які вирощуються в зоні північно-східного Степу, вразливі до змін клімату, але найбільш вразливими виявляються озимі та пізні ярі культури. Для ранніх ярих зернових культур (ярий ячмінь, яра пшениця, овес) умови можуть погіршуватися за рахунок збільшення посушливості важливих періодів вегетації цієї групи культур, які відбуватимуться в умовах підвищеного, порівняно з нинішнім, температурного фону. За незмінних умов зволоження це може спричинити падіння врожайності ярих зернових внаслідок зменшення вегетаційного періоду і більш раннього дозрівання. Отже для зменшення втрат, одержання більш стабільних врожаїв необхідно змінювати технологічні елементи, пристосовуючи їх до змін клімату (табл. 3).

Таблиця 3

Направленість технологічних прийомів в рослинництві в залежності від зміни кліматичних факторів в умовах північно-східного Степу України [4]

Факт зміни кліматичних показників	Направленість в регіональних технологічних прийомах
Суттєве відхилення температур і кількості опадів від багаторічної кліматичної норми. Варіабельність характеристик клімату призводить до росту вірогідності екстремальних несприятливих явищ.	Критично ставитись до довгострокових кліматичних прогнозів, більше орієнтуватись на регіональні дані.
Непередбачуваність клімату.	Створити діючі автоматичні метеопости для отримання кліматичної інформації з сіткою до 10 км для достовірного моделювання, коригування технологій.
Суттєвий вплив на погоду регіональних мікрорельєфів.	Орієнтуватись більше на регіональні, адаптовані до місцевих умов сорти. Висівати переважно рекомендовані обласними державними центрами експертизи сортів рослин сорти і гібриди.

Продовження таблиці 3

1	2
Кількість опадів переважає випаровуваність у пізньо-осінній, зимовий та ранньо-весняний періоди, але частина з них може бути непродуктивною. За належної агротехніки запаси вологи у ґрунті майже щорічно відновлюються до початку ранньо-весняної сівби до середнього рівня, навіть після поганих попередників.	Передбачити в агротехнологіях операції з накопичення вологи у ці періоди та недопущення талого стоку (чизелювання, лункування, оранка поперек схилу, залишки стерні, інколи снігоутримання). Враховувати, що за теплих зим спостерігається промивний режим азоту, знижується роль осіннього та зростає роль ранньо-весняного підживлення озимих культур. Планувати заходи протиерозійного обробітку ґрунту та накопичення органічного вуглецю в ґрунті за рахунок рослинних решток
Збільшення суми надходження активних і ефективних температур і, як наслідок, подовження вегетаційного періоду на 5-10 днів	Прорахувати в межах адміністративних районів можливість посіву більш пізніх за строками досягання груп стиглості окремих культур, за сприятливих умов планувати можливість посіву пожнивних та поукісних культур. Коригувати по районах оптимальні строки сівби озимих в залежності від потреби рослин у теплі, раніше сіяти ранні ярі культури. Для недопущення перегріву ґрунту регулювати його температуру мульчею, оптимальною щільністю рослин
З'явився поки ще не дуже виражений травневий пік жари у додаток до серпневого. Фіксуються як дні зі зниженою вологістю повітря	Регулювати вегетацію культур строками сівби, групами стиглості сортів рослин так, щоб пік жари не співпав з критичною фазою культури в потребі до вологи. Орієнтація на сорти озимих культур з укороченим осіннім періодом розвитку. При вирощуванні овочів, фруктів, саджанців, можливо, окремих кормових культур планувати зрошення
Більш теплі зими з проявами аномальних явищ, відсутність стійкого снігового покриву	Зважити ризики зимівлі озимих культур. Вивчити можливу зимівлю у фазі шиль-ця. Переглянути норми висіву із-за відсутності повної яровизації озимих культур
Збільшення кількості опадів і сум температур призвело до зміни кількості поколінь шкідників, періодів шкодочинності, кращої їх зимівлі, різноманітності і розповсюдження хвороб	У технологіях планувати постійний моніторинг посівів, відповідні заходи

Продовження таблиці 3

1	2
Все частіше фіксуються (поки-що короткострокові) періоди з аномальною температурою у теплий період року	У розрахунках строків збирання урожаю враховувати період можливого анабіозу рослин
Фактично зникли ранньо-осінні приморозки, а кількість пізніх весняних скоротилась з негативною тенденцією повернення на більш високому температурному фоні	Можна застережливо планувати вирощування більш пізньостиглих сортів та гібридів сільгоспкультур

Висновки. Для попередження можливих ризиків у галузі рослинництва у зв'язку із зміною клімату потрібно в рамках регіональних програм з адаптації до цих змін удосконалювати наукові підходи до проведення окремих технологічних операцій та елементів технологій.

Література

1. Соколов И.Д. Основные климатические показатели востока Украины (по данным Луганской метеостанции) / И.Д. Соколов, Е.Д. Долгих, Е.И.Соколова, О.А.Мостовой. Луганск: ЛНАУ, 2009. 24 с.
2. Усатенко Ю.І. Кліматичні особливості регіону. Луганськ: ЛСГДС, 2012. 7 с.
3. Шевченко О.Г. Оцінка вразливості до зміни клімату: Україна. Кліматичний форум східного партнерства (КФСР) та Робоча група громадських організацій зі зміни клімату (РГ НУО ЗК), 2014. 61 с.
4. Хромьяк В.М., Наливайко В.В. Ризики ведення рослинництва в умовах північно-східного Степу в зв'язку зі зміною клімату. *Вісн. аграр. науки.* 2016. № 9. С 17–24.

М.С. Черниш, Л.І. Григор'єва

Чорноморський національний університет імені Петра Могили

ФІТОДЕЗАКТИВАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВОДОЙМ НА ПРИКЛАДІ СТАВКА ОХОЛОДЖУВАЧА ЮУАЕС

В умовах ставків-охолоджувачів АЕС південного регіону вегетують різні види водяних рослин: надводні (очерет звичайний і озерний, роголистник вузьколистий і широколистий, малик великий, айр болотний), заглиблені (рдесник гребенчатий, пронзенолистий, уруть колоскова, роголистник темнозелений, елодея канадська), повільно плаваючі з плаваючим листям (жовта кубижка, ряска мала, спіроделла), зелені нитчасті водорості (кладофора, спірогира, зігнема).

Як відомо, гідрофіти виступають однією з основних компонент прісноводної екосистеми, в які під час вегетативного періоду переходить значна кількість радіоактивності, яка присутня у воді і в донних відкладеннях. Макрофіти є потужним фактором зниження радіонуклідного забруднення прісноводних водойм [1; 4].

Перспективи використання макрофітів для очищення водоймищ від мінеральних і радіоактивних речовин відображені в багатьох роботах [4; 11], але здебільшого матеріали досліджень з цієї проблеми отримані експериментально в лабораторних умовах. Метою роботи виступав аналіз результатів натурних досліджень з дезактивації і розсолення води ставка-охолоджувача Южноукраїнської (ЮУ) АЕС із використанням водоростей, які було проведено за участю авторів [10].

Вода ставка-охолоджувача мала слабколужну реакцію і середню окисненість з високою мінералізацією (до 1146 мг/л). На мінералізацію води впливали стоки з прилеглої території. Вміст нітратів складає 2,9 мг/л, фосфатів – 1,7 мг/л, заліза – 0,1 мг/л. Повні дані фізико-хімічного складу води наведено у таблиці 1.

Гідротермічні дослідження водоймища показують, що в основному усі зони водоймища беруть участь у процесі охолодження. Середньомісячна температура верхнього шару водоймища досягала 35-39 °С. Активність радіонуклідів у воді складала 0,02÷0,03 Бк/л для ¹³⁷Cs, 0,06÷0,08 Бк/л для ⁹⁰Sr, 59÷63 Бк/л – для ³H.

Таблиця 1

Фізико-хімічний і радіонуклідний склад води
ставка-охолоджувача ЮУ АЕС

№	Назва речовини	Одиниця виміру	Кількість
1	Хлориди	мг/л	485,4
2	Сульфати	мг/л	1275,3
3	Нітрати	мг/л	2,6
4	Фосфати	мг/л	1,7
5	Залізо	мг/л	0,1
6	Кальцій	мг/л	130,03
7	Магній	мг/л	159,1
8	Калій + натрій	мг/л	250,3
9	Мінералізація	мг/л	1146/755
10	Загальна жорсткість	мг-екв/л	19,5
11	Реакція водного середовища	рН	7,5-8,5
12	Карбонова дорсткість	мг/л	4,8
13	Стронцій-90	Бк/л	0,06-0,08
14	Цезій-137	Бк/л	0,02-0,03
15	Тритій	Бк/л	59-63

Рівні депонування радіонуклідів донними відкладеннями залежали від вмісту радіонуклідів у воді та від механічного складу мулів водоймища. Якщо вміст радіонуклідів у воді практично не відрізнявся за площею ставка-охолоджувача, то механічно-речовинний склад донних відкладень декілька різнився. На ділянках водоймища зі слабкою течією середній вміст ^{90}Sr у донних відкладеннях складав 4,4-7,8 Бк/кг, ^{137}Cs – 33,1-61,3 Бк/кг, ^3H – 27-43 Бк/кг. Залежно від виду риби та її чисельності ця компонента водоймища може суттєво впливати на радіємність останнього, а також на розподіл радіонуклідів серед його компонент (донних відкладень, води і водної рослинності).

Особливості гідротермохімічного режиму ставка-охолоджувача накладали відбиток на розповсюдженість водної рослинності у водоймищі, її різноманітність і чисельність. Дослідження показали, що на окремих ділянках водоймища зустрічаються невеликі скупчення рдестів (*Potamogeton natans*), ряски, елодеї і роголісника. Протягом 6-7 місяців (квітень-листопад) реєструвався активний розвиток нитчастих водоростей, в основному кладофори (*Cladophora fracta*).

Позитивним фактором для розведення у ставку-охолоджувачі водної рослинності була достатня присутність у водоймищі насіння, плодів, бруньок, а також залишків коренів і стебелів водяних рослин, що надходили з балки Ташлик та з р. Південний Буг.

Хоча практично складно було систематично проводити кількісний рахунок запасів біомаси водяних рослин, її обсягу нарощування та відмирання, трирічні дослідження показали, що активний розвиток водоростей в акваторії водоймища відбувається на 5 ділянках: це мілководні затоки загальною площею 1,12 км² (рис. 1).

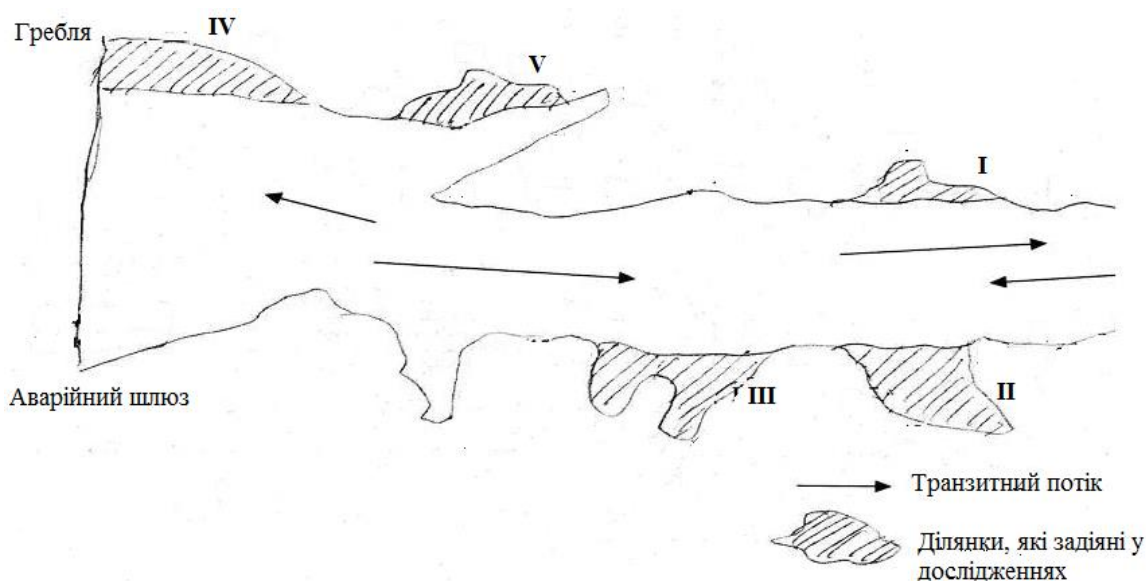


Рисунок 1. Схема відбору проб водяних рослин у ставку-охолоджувачі ПУ АЕС

Перша ділянка – неглибока затока у верхній частині водоймища площею 0,4 км². Ще три ділянки розташовані ближче до АЕС. Це – затоки на східній частині узбережжя площею відповідно 0,35 км², 0,08 км² і 0,05 км². П'ята ділянка площею 0,24 км² розташована на західному березі, в районі старого саду. Всі ділянки знаходяться на відстороні від основної течії, неглибокі та є найбільш пристосованими для розвитку водяних рослин.

За результатами відбору проб водяних рослин з експериментальних ділянок, середня розрахована величина густини біомаси на квадратний метр площі водойми (P, кг/(м²)) склала:

- для рдесту (*Potamogeton natans*) – 5;
- для нитчастих водоростей (*Cladophora fracta*) – 2 кг.

Тобто біомаса (M) рдесту на п'ятьох ділянках ставка-охолоджувача складатиме:

- для рдесту (*Potamogeton natans*) – $5,6 - 10^6$ кг;
- для нитчастих водоростей (*Cladophora fracta*) – $2,24 - 10^6$ кг.

Звичайно, ці величини можуть коливатися як у більший, так і у менший бік.

Результати вимірювання вмісту радіонуклідів у водоростях *Cladophora fracta* і *Potamogeton natans* наведено в таблицях 2, 3. Проби нитчастих водоростей (*Cladophora fracta*) і рдесту (*Potamogeton natans*) відбирали вздовж берегової лінії ставка-охолоджувача. У пробах, крім ⁹⁰Sr, ¹³⁷Cs, ³H, реєструвалися також природні (²²⁶Ra, ізотопи торію, урану) і станційні радіонукліди ²⁴Mn ($2,6 \pm 1,0$ Бк/кг) і ⁶⁰Co ($3,7 \pm 1,1$ Бк/кг). Середній вміст ⁹⁰Sr у водоростях (*Cladophora fracta*) був $7,2 \pm 2,1$ Бк/кг, ¹³⁷Cs – $10,4 \pm 2,4$ Бк/кг і 32 ± 10 Бк/кг відповідно.

Враховуючи визначену загальну біомасу водоростей на п'ятьох ділянках і визначену в них питому активність радіонуклідів (табл. 2, 3), сумарна активність радіонуклідів, яку депонувала біомаса рдесту, становила: ⁹⁰Sr – біля $9,5 \cdot 10^7$ Бк, ¹³⁷Cs – майже $10,6 \cdot 10^7$ Бк і ³H – майже $18,0 \cdot 10^7$ Бк, а також біомаса *Cladophora fracta*: ⁹⁰Sr – біля $1,6 \cdot 10^7$ Бк, ¹³⁷Cs – майже $2,3 \cdot 10^7$ Бк (табл. 2).

У нашій роботі для цього наприкінці осені за допомогою сітки з металевими гайками на їх нижній частині водорості витягували на берег і залишали на 1-2 доби. Для зменшення вологості водорості розкладали на узбережжі тонким шаром і витримували на повітрі близько двох тижнів, періодично перегортаючи їх. Після сушіння водорості транспортували до спеціальної установки для спалювання. Попіл, який залишався після спалювання водоростей, проходив радіометричний і спектрометричний контроль.

Таблиця 2

Сумарний вміст радіонуклідів у біомасі водоростей
з ділянок ставка-охолоджувача АЕС

№	Вид водоростей	Питома активність, Бк/кг (л)			Загальна біомаса, 10 ⁷ кг (л) (розрахункова)	Сумарна радіоактивність біомаси, 10 ⁷ Бк		
		⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	³ H		⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	³ H
1	Рдести (<i>Potamogeton natans</i>)	16,9 ± 3,5	18,9 ± 3,7	32 ± 10	0,56 ± 0,12	9,5 ± 2,0	10,6 ± 2,1	18,0 ± 5,6
2	Кладофора (<i>Cladophora fracta</i>)	7,2 ± 2,1	10,4 ± 2,4	19 ± 5	0,22 ± 0,04	1,6 ± 0,5	1,6 ± 0,5	-
3	Вода ставка-охолоджувача АЕС	0,08 ± 0,01	0,02 ± 0,01	60 ± 18	8,6 ± 1,8	0,7 ± 0,1	0,7 ± 0,1	5,16 ± 150

Невелику частину попелу задіяно у дослідженнях з вивчення можливості використання мінеральних речовин (солей), що накопичувались у водоростях, в якості сольової домішки у харчовий раціон домашньої худоби (свиней). Радіаційно-гігієнічна оцінка м'яса цих тварин показала, що кількість ⁹⁰Sr і ¹³⁷Cs у м'ясі не перевищувала існуючих рівнів цих радіонуклідів у м'ясі контрольної групи тварин [9].

Висновки. Дезактиваційний захід з очищення технологічної водойми від радіонуклідів за допомогою макрофітів показав практичну застосованість.

Обрані види гідробіонтів (*Cladophora fracta* і *Potamogeton natans*) мають достатню здатність до накопичення радіонуклідів з води ставка-охолоджувача АЕС. Більш висока кумуляція радіонуклідів (⁹⁰Sr, ¹³⁷Cs, ³H), які часто зустрічаються у технічних водоймах при експлуатації АЕС, належить рдестам (*Potamogeton natans*). При застосуванні фітодезактиваційних заходів бажано використовувати усі сприятливі фактори, які наявні у водоймищі: присутність природних скупчень того чи іншого виду макрофітів, особливостей гідротермохімічного режиму водоймища та інше.

Література

1. Вінцукевич Н.В., Томілін Ю.А. Индикация радиоактивного загрязнения водной системы по содержанию радионуклидов в погруженных макрофитах. Гигиена и санитария. 1984. С. 87-88.

2. Гудков Д.И., Деревец В.В., Кузьменко М.И. и др. Гидробионты в радиоэкологическом мониторинге водоемов зоны отчуждения Чернобыльской АЭС. Зб. наук. праць «Гигиена населенных мест Украины». К., 2000. Вып. 36. Т. 1. С. 404–414.
3. Евдокимов В.Н., Марченко Ю.Д., Пискунов В.С. Радиационно-экологическая оценка высшей водной растительности замкнутого водоема. Матеріали III з'їзду з радіаційних досліджень України. К., 2003. С. 301-302.
4. Мережко А.И., Кузьменко М.И., Величко М.И. и др.. Функционирование растительных сообществ в водных экосистемах малых рек в условиях влияния АЭС. Гидробиологический журнал. К., 1990. С. 47–50.
5. Методические рекомендации по оценке радиационной обстановки окружающей среды. К., МЗ СРСР, 1988. 49 с.
6. Методические рекомендации по санитарному контролю за содержанием радиоактивных веществ в объектах внешней среды / Под ред. А.Н. Маррея, А.С. Зыковой. М., 1980.
7. Переработка растительных отходов. Les buches de bimat / Yng. Mag, 991-7 № 10.
8. Твердые отходы. Возникновение, сбор, обработка, удаление / Под ред. И. Мантелла, СОКР. Перевод с англ. М.: Строймздат, 1979. 519 с.
9. Томилин Ю.А., Винцукевич Н.В., Минин В.А. Предварительная радиационно-гигиеническая оценка мяса животных, в корм которых добавляли шахтные воды и золу водорослей. *Вопросы питания*, 1. Москва, 1987. С. 61–64.
10. Томилин Ю.А., Григорьева Л.И., Щелезняк И.И. и др. Использование водоростей для очистки пруда-охладителя Южно-Украинской АЭС от радиоактивных веществ. Зб. Наук. Звітів Інституту біофізики МОЗ СРСР. 1991.
11. Шапошникова Т.В., Потапов А.Л. Перспективы использования макрофитов для очистки прибрежных рек. Материалы науч. конф. ТИНРО. Владивосток, 1990. С. 62–64.
12. Лазоренко Г.Е., Егоров В.Н. Роль донных отложений в извлечении радиоцезия из водной среды. Радиоэкология: успехи и перспективы: Материалы науч. Семинара.

М.В. Черкавська, О.В. Горобець
Поліський національний університет, м. Житомир
Cherkavskaya5555@gmail.com

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ М'ЯСОПЕРЕРОБНОЇ ГАЛУЗІ ЯК ВАЖЛИВА УМОВА РЕАЛІЗАЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

На початку 90-х рр. ХХ ст. внаслідок усвідомлення катастрофічності сформованого типу економічного розвитку; обмежених можливостей навколишнього середовища асимілювати відходи і забруднення, створені економічними системами; вичерпності невідновлюваних природних ресурсів була розроблена концепція сталого розвитку суспільства. Необхідною умовою її реалізації є екологізація виробничих процесів, що, зокрема, передбачає раціональне використання природних ресурсів, а також мінімізацію забруднення навколишнього природного середовища.

Однією із галузей економіки, що спричиняє суттєвий негативний вплив на довкілля, є харчова промисловість. Зокрема, діяльність м'ясопереробних підприємств пов'язана з утворенням відходів, які схильні до гниття, мають неприємний запах та містять велику кількість патогенних мікроорганізмів. Стічні води, що утворюються на всіх стадіях технологічного процесу, містять велику кількість тваринної сировини та побічних продуктів виробництва, мають неприємний запах, швидко загнивають. Зазначені проблеми потребують більш ретельного дослідження та розробки заходів щодо їх вирішення.

Проаналізуємо вплив на довкілля м'ясопереробних підприємств на прикладі ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат», основною діяльністю якого є виробництво ковбасних виробів, копченостей, м'яса та субпродуктів. Виробнича потужність підприємства в 2019 р. склала 900 т/рік м'яса і субпродуктів та 14100 т/рік ковбасних виробів.

Ситуацію з утворенням відходів на підприємстві демонструють дані, наведені в таблиці 1.

Як видно з таблиці, не зважаючи на те, що в 2018 р. обсяги відходів зменшились порівняно з 2017 р. на 13 %, в 2019 р. вони зросли порівняно з попереднім роком на 17 % і навіть перевищили обсяги утворення відходів у 2017 р. на 1,8 %, що є негативною тенденцією.

При цьому основна маса відходів, що утворюється на підприємстві, належить до IV класу. Аналіз морфологічного складу таких відходів показав, що 34,2 % від їх загального обсягу становлять кість від обвалки туш та голів худоби; 22,1 % – побутові відходи та 13,1 % – боєнські відходи. Причому обсяг побутових відходів щорічно зростає, що свідчить про незадовільне управління побутовими відходами на підприємстві.

Таблиця 1

Утворення відходів на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»
за період 2017–2019 рр.

Найменування відходів та клас небезпеки	Кількість відходів, що утворились, т/рік			Відхилення, %	
	2017р.	2018р.	2019р.	2018 р. до 2017 р.	2019 р. до 2018 р.
Всього відходів I-III класів	8,0	7,27	4,74	-9,1	-34,8
У % до загальної кількості відходів	0,23	0,24	0,13	4,3	-45,8
Всього відходів IV класу	3457,61	3007,80	3522,92	-13,0	17,1
У % до загальної кількості відходів	99,77	99,76	99,87	-0,01	0,11
Всього відходів	3465,6	3015,1	3527,6	-13,0	17,0

Забруднення повітря внаслідок діяльності ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» пов'язане переважно з енергоспоживанням. Речовини, що забруднюють повітря внаслідок спалювання, включають оксиди азоту (2,72 т/рік), оксиди вуглецю (10,44 т/рік), сірчистий ангідрид (0,11 т/рік), вуглекислий газ (2063 т/рік), зважені тверді частинки (0,6 т/рік). У викидах присутні невеликі кількості таких забруднюючих речовин, як аміак (0,03 т/рік), фенол (0,6 т/рік), альдегід (0,44 т/рік) та інших, які приводять до погіршення стану атмосферного повітря.

Проте найбільш негативний вплив м'ясопереробні підприємства здійснюють на водні ресурси, оскільки в процесі їх діяльності використовується велика кількість води, а також утворюються забруднені стічні води (табл. 2).

Таблиця 2

Вміст забруднюючих речовин у стічних водах
ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» за період 2018–2019 рр.

Назва показників якості	ГДК, мг/дм ³	Середньорічна концентрація забруднюючої речовини, мг/дм ³		Відхилення, %		
		2018 р.	2019 р.	2018 р. до ГДК	2019 р. до ГДК	2019 р. до 2018 р.
Сухий залишок	700	644,82	729,33	-7,9	4,2	13,1
ХСК	480	541,48	1057,88	12,8	120,4	95,4
БСК5	240	207,06	426,65	-13,7	77,8	106,1
Азот амонійний	20	5,50	24,51	-72,5	22,6	345,6
Фосфати	8,4	4,59	17,90	-45,4	113,1	290,0
Хлориди	280	412,47	258,87	47,3	-7,6	-37,2
Залізо	1,74	1,60	3,32	-8,1	90,8	107,5

Як видно з таблиці 2, ситуація з очищенням стічних вод на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» незадовільна і продовжує погіршуватися. Так, якщо в 2018 р. спостерігалось перевищення ГДК по двом показникам, то в 2019 р. – вже по шести показникам. У стічних водах суттєво зросла концентрація азоту амонійного (в 4,5 рази), фосфатів (в 4 рази), заліза (в 2,1 рази). Це мало не тільки негативні екологічні, а й економічні наслідки: лише за 2018–2019 рр. підприємству довелось сплатити 5,26 млн. грн за перевищення ГДК, із них 4,6 млн. грн. – в 2019 р.

Отже, незважаючи на те, що для очищення виробничих стічних вод на території підприємства функціонують такі очисні споруди, як жироловлювачі (сепаратори жирів) та відстійники, вони не спроможні повністю очистити стічні води до санітарних вимог.

В цілому, оцінити екологічність виробничого процесу на підприємстві можна за допомогою питомих показників утворення викидів, скидів, відходів, тобто відношення обсягу їх утворення до обсягу виробництва продукції на підприємстві (табл. 3).

Таблиця 3

Розрахунок питомих показників утворення викидів, скидів, відходів для ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» за 2019 р.

Річний обсяг утворення			Питомий показник утворення		
викидів, т	скидів, м ³	відходів, т	викидів, т/т	скидів, м ³ /т	відходів, т/т
2078	151200	3528	0,14	10,08	0,24

Як видно з таблиці, найбільш критична ситуація на підприємстві склалася зі стічними водами, на другому місці – проблема поводження з відходами. Для вирішення цих нагальних проблем пропонується:

– впровадити технологію очистки стічних вод [1], яка передбачає відділення крупних домішок на решітках, гравітаційно-флотаційне вилучення завислих речовин та жирів, неповну біологічну очистку (оскільки очищені стічні води підприємства скидаються у міську каналізацію, а не у відкриті водойми), доочистку на фільтрах із плаваючим завантаженням, механічне зневоднення осадів на центрифугах.

– налагодити систему роздільного збирання усіх побутових відходів, що утворюються на підприємстві;

– впровадити переробку органічних відходів на добриво за технологією прискореного мікробіологічного компостування [2-3], в процесі якого на 20–30 % прискорюються процеси розкладання органічних речовин, знищується хвороботворна мікрофлора, зменшується вологість та неприємні запахи, підвищується щільність продукту.

Література

1. Ковальчук В.А. Біотехнологія очистки стічних вод підприємств харчової промисловості. *Коммунальное хозяйство городов*. К.: Техніка, 2010. Вып. 93. С. 182-187.
2. Мельник В. Найпростіша переробка посліду. *Наше птахівництво*. 2016. Липень. С. 40–44.
3. Лысенко В.П. Микробиологические и химические процессы при использовании органических удобрений. *Ефективне птахівництво*. 2015. № 2 (122). С. 44–48.

Г.В. Чернюк, І.Б. Любинська, Б.В. Матвійчук, В.З. Мисько, О.В. Матуз
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
cherniuk@kpmi.edu.ua

ОЦІНКА ЛАНДШАФТІВ ХМЕЛЬНИЦЬКОГО ПРИДНІСТЕР'Я З ПОЗИЦІЙ ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Раціональне природокористування базується на комплексному підході до вивчення природних умов та оцінки природних ресурсів конкретних регіонів. Класики ландшафтознавства звернули увагу на те, що в природі має місце нерівнозначність факторів розвитку [2; 5; 7]. Тому доцільно розрізняти ведучі та підпорядковані фактори і процеси в формуванні природних комплексів. Н.А. Солнцев [7] розподілив природні компоненти в залежності від їх ролі та сили впливу в один загальний ряд від самих сильних до самих слабких: 1) геологічна будова; 2) літологія; 3) рельєф; 4) клімат; 5) води; 6) ґрунти, 7) рослинність; 8) тваринний світ. Всі фактори об'єднуються в 3 групи: а) літогенні; б) гідро-кліматогенні; в) біогенні. Дзеркальним відображенням ландшафту є ґрунти, які уявляють собою комплексне природне утворення, як результат взаємодії всіх трьох груп компонентів, тому що є біокосним утворенням компонентів живої та неживої природи і можуть бути віднесені як до групи літогенних так і до групи біогенних факторів. Основою для оціночних досліджень є виявлення типів ПТК (природно-територіальних комплексів), їх характеристика і картографування, створення ландшафтної карти потрібного масштабу. Методика ландшафтно-оціночних досліджень розроблена в залежності від конкретних умов за загальноприйнятими принципами [1; 2; 5; 8–10]. Оцінка окремих компонентів та факторів природного середовища не може врахувати всі причинно-наслідкові взаємозв'язки й взаємозалежності. Тому більш актуальною є

комплексна оцінка ПТК як цілісної геосистеми. Оцінки залежать від практичних потреб, наприклад, якісні та кількісні, для сільськогосподарського використання в цілому чи певної галузі або культури тощо. Ціль оціночних досліджень – визначити ступінь сприятливості природних умов в межах виявлених ПТК для тих чи інших потреб.

Якісна оцінка ПТК має універсальне значення тому що дозволяє класифікувати ПТК за потенціалом сприятливості в залежності від різних властивостей, позитивних та негативних впливів на даний суб'єкт. Наприклад, від нахилу схилів залежить можливість розорювання, використання техніки, ерозійна небезпека, від рельєфу залежить розмір та форма угідь, умови зимування визначаються за мінімальними температурами, товщиною снігового покриву. Оціночні показники прийнято переводити в бали за 5-ти або 10-ти бальною шкалою. Потім складають бальні оцінки всіх показників та за сумами балів класифікують ПТК на групи найбільш сприятливих, сприятливих, малосприятливих, несприятливих. Така схематична класифікація не розкриває реального різноманіття природних ресурсів, проте чітко відображається на прикладних оціночних картосхемах. Об'єкти оцінки залежать від масштабу. Оптимальним об'єктом на карті республіки чи області є ландшафт, для областей і районів – типи місцевостей, для територій сілрад і колективних господарств – урочища та групи урочищ (рис. 1). Таким чином, оцінка ПТК включає наступні етапи: 1) складання переліку оціночних властивостей і показників ПТК в залежності від поставленої цілі; 2) вимірювання або визначення за довідниками стану природних об'єктів (температура, зволоження, бонітет тощо); 3) визначення оцінок у балах та суми балів або середньозваженого балу; 4) складання ландшафтно-оціночної карти сприятливості ПТК за методом кольорового фону «світлофор». При комплексній оцінці ПТК враховують природний потенціал, економічний потенціал та соціальні показники з виділенням ділянок різного ступеня сприятливості та несприятливих для певного використання, а потім ПТК групують в території одно цільового, багатоцільового та недоцільного призначення.

Середнє Придністер'я відноситься до загальнодержавної екологічної мережі, а Дністровський каньйон розглядається як унікальний рекреаційний район Дністровського ландшафтного парку. Більша частина Хмельницького Придністер'я належить до НПП «Подільські Товтри». На лівобережжі Дністра до нього прилягає Хотинська височина, де за наказом президента організовано Хотинський НПП. В зв'язку з цим більшість сучасних досліджень Придністер'я присвячені оцінці рекреаційного потенціалу території

[3; 4; 6; 8; 9]. Авторами зроблено оцінку сприятливості ПТК Придністер'я для рекреації на основі ландшафтних карт Хмельницької та Тернопільської областей за К.І. Геренчуком [6–9]. Зокрема, встановлено, що у південній частині Хмельницької області біля 60 % площі займають несприятливі для рекреації типи розораних місцевостей вододільних рівнин з прадолинами та хвилясто балочних рівнин Подільської височини. В межах 10 % площі, яку займають Товтри, тільки 3-4 % складають сприятливі для відпочинку місцевості зі сполученням лісу, водойм, скель та лісо-лучно-степових ділянок. Переважно сприятливі для рекреації місцевості придолинних схилів та річкових долин займають 30-35 % території. Безпосередньо у Хмельницькому Придністер'ї в межах Кам'янець-Подільського, Новоушицького та південних частин Чемеровецького та Дунаєвецького районів, площа сприятливих для рекреаційної діяльності типів місцевостей (ПТК 11, 12а, 14, 15, 18 за ландшафтною картою К.І. Геренчука) зростає до 45-50 % території. Різноманітні типи урочищ і пейзажні сполучення фацій деяких ПТК мають дуже сприятливі умови для організованого і неорганізованого туризму і сприятливі умови для відпочинку здорових та хворих рекреантів, при умові проведення меліоративних та водоочисних заходів на більшості водойм. Комфортні погодні умови для літнього відпочинку у Придністров'ї в середньому тривають від червня (повторюваність комфортної погоди 30-40% за місяць) до вересня (5-15 % днів з комфортною погодою і решта з субкомфортною). Для липня і серпня характерно біля 100 % комфортних днів для літніх видів рекреації в середньому за багаторічний період. Найбільш сприятливі для рекреації типи місцевостей розташовані в долині Дністра та в каньйоноподібних долинах його приток. Несприятливі для рекреації типи місцевостей зайняті орними землями (ПТК 6, 7, 8, 9 за ландшафтною картою К.І. Геренчука), інколи суходолами, частково болотами тощо, у Придністер'ї займають біля 50 % площі. Оскільки більш половини території використовувалося в сільському господарстві, то доцільно повернутися до оцінки сприятливості ПТК для землеробства на основі якісної та кількісної оцінки бонітету земель (табл. 1).

Бонітет ґрунтів, за врожайністю зернових і технічних культур в цілому, визначено за даними атласу [1] та за даними таблиць В.П. Кузьмічова та ін. у журналах «Агрохімія і ґрунтознавство» за 1982 рік. До бонітету внесені поправки на еродованість та крутизну схилів. У Придністер'ї поширені глибокі малогумусні чорноземи, які мають найвищий бонітет за урожайністю зернових і технічних культур. На даному етапі головними типами використання земель Придністер'я є рекреаційне і сільськогосподарське, тому оцінка ПТК

повинна бути комплексною та диференційованою відповідно до різних типів природокористування.

Таблиця 1

Оцінка сприятливості ПТК Хмельницького Придністер'я для рекреації і землеробства (Бали визначені за бонітетом переважаючих ґрунтів з поправками на еродованість і крутизну схилів)

Шифр ПТК за ландшафтною картою	Типи місцевостей (ПТК)	Ступінь сприятливості для рекреації	Бонітет та ступінь сприятливості для землеробства
1	2	3	4
6	Рівнини низьких лесових терас з перевагою глибоких мало гумусних чорноземів, здебільшого розорані	несприятливі	99 балів найбільш сприятливі
7а	Древні долини межиріч, частково перезволожені (поплави) з глибокими мало гумусними оглеєними чорноземами	несприятливі	100 балів найбільш сприятливі
7б	Рівнини межиріч з мочарами на плоских пониженнях з мало гумусними глибокими чорноземами, місцями оглеєними, у комплексі з лучно-чорноземними ґрунтами, переважно розорані	несприятливі	99 балів найбільш сприятливі 67 балів, сприятливі
8	Хвилясті балочні місцевості рівнин, переважно на опідзолених чорноземах здебільш розорані	несприятливі	75 балів – сприятливі, 56 балів на середньо і сильно змитих ґрунтах
9	Горбисті межирічні місцевості, вкриті переважно опідзоленими сірими і темно-сірими ґрунтами, здебільшого розорані та з рештками грабових дібров;	Несприятливі Обмежено сприятливі	70-60 балів – сприятливі 50-40 балів на змитих ґрунтах

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
11	Місцевості спади́стих придолинних схилів з ярами та змитими ґрунтами, часто заліснені	сприятливі	30 балів на схилах 6-9° 25-20 балів на схилах 9-15° 5 балів на схилах 15-20° мало сприятливі і несприятливі
12а	Вапнякові горби та масиви Товтр, переважно під широколистяними лісами та степовим різнотрав'ям на перегнійно-карбонатних і сірих щербенистих ґрунтах	сприятливі	50 балів на середньо змитих ґрунтах, 35-40 балів на сильно змитих ґрунтах Сприятливі і малосприятливі
12б	Міжтовтрові рівнини з глибокими чорноземами під орними землями	несприятливі	95 – 85 балів найбільш сприятливі
12в	Невисокі рифові масиви Товтр, вкриті лесовидними суглинками з опідзоленими чорноземами, обезліснені	несприятливі	75 балів на слабо змитих ґрунтах 58 балів на середньо і сильно змитих ґрунтах.
13	Заплави заболочені з торфовищами і болотистими луками	несприятливі	Несприятливі для землеробства, сприятливі під пасовища, сіножаті, торфорозробки
14	Заплави суглинисті та щербенисті	сприятливі	68 балів сприятливі
15	Урвищні схили (стілки), складені переважно вапняками, місцями вкриті чагарниками та лісами	обмежено сприятливі	0-3 бали несприятливі
16	Скелясті схили долин, складені кристалічними породами	обмежено сприятливі	0-3 бали несприятливі
17	Спади́сті схили з опідзоленими чорноземами на лесовидних суглинках, ерозійно небезпечні	мало сприятливі	51-38 балів місцями сприятливі і малосприятливі

Самий високий бонітет (за врожайністю зернових і технічних культур) мають несприятливі для рекреації місцевості з розораними глибокими мало гумусними чорноземами на низьких лесових терасах Дністра і на рівнинах та древніх долинах межиріч (99-100 балів) і міжтовтрових рівнинах з нееродованими (93-95 балів) та слабо змитими (85 балів) глибокими чорноземами (ПТК 6, 7а, 7б, 12б). Найбільшу площу (40-45 %) займають хвилясто-балочні вододільні рівнини (ПТК-8) переважно на опідзолених чорноземах під орними землями, які оцінюються на 75 балів на слабозмитих- і 56 балів на середньо і сильно змитих опідзолених чорноземах. Такий же бонітет мають невисокі рифові масиви Товтр (12в), вкриті лесовидними суглинками, відповідно 75 і 58 балів.

Вапнякові горби та масиви Товтр (12а) сприятливі для рекреації і лісового господарства і малосприятливі для сільськогосподарського використання родючих але сильно змитих ґрунтів. Мочари плоских понижень межирічних рівнин та заплави суглинисті і щербеністі з лучно-чорноземними ґрунтами мають бонітет 67-68 балів. Біля 30-35 % площі у Придністер'ї займають місцевості придолинних схилів з ярами та змитими ґрунтами, часто під лісом, бонітет яких зменшується до 50-30 балів на схилах крутизною 6-9 і 30-20 балів на схилах крутизною 9-15, до 5 балів на схилах крутизною 20 і більш та при залісненості. Ці місцевості сприятливі і найбільш доцільні для рекреації, лісорозведення, плантацій. На спадистих ерозійно-небезпечних схилах з опідзоленими чорноземами бонітет понижується до 50-40 балів, тому доцільно обмежити їх використання у сільському господарстві. Заболочені заплави сприятливі під пасовища і сіножаті та торфорозробки. Стінки і скелясті схили долин обмежено сприятливі для рекреації біля підніжжя, мають цільове призначення та підлягають охороні. Враховуючі те, що місцевості під орними землями несприятливі для рекреації, і можуть бути використані тільки для зимового лижного спорту, більш доцільно використовувати їх для землеробства. Таким чином для кожного типу місцевостей та урочищ потрібно розробити комплексну диференційовану оцінку, з врахуванням крутизни схилів, рельєфу, літології та ступеня змиву ґрунтів. Для цього необхідні більш детальні польові і напів-стаціонарні дослідження «ключових» ділянок долини та придолинних смуг Дністра.

За результатами польових досліджень в районі населених пунктів Дністрове, Дзвенигород, Латківці, Урожайне. на схилах долини Дністра виявлено 14 типів природних комплексів (ПТК) рангу урочищ та їх груп. Серед них по сприятливості для сільськогосподарського використання виділяються: 1) сприятливі ПТК днищ балок та водозбірних балочних амфітеатрів із сірими й намитими ґрунтами під

ріллям, іноді луками, пасовищами, лісом, з бонітетом 67 балів; 2) сприятливі ПТК слабо похилих і похилих схилів із слабо змитими сірими і темно-сірими ґрунтами з бонітетами від 40 до 60 балів. Природні комплекси терас Дністра, серед яких виділяються ПТК вододільної рівної поверхні 110-120-метрової тераси зі слабо змитими темно-сірими і чорноземними опідзоленими ґрунтами під орними землями; ПТК вододільної нахиленої поверхні 70-80-метрової тераси із сірими і темно-сірими розораними ґрунтами, частково під лісом; ПТК 35-50-метрової, 30-метрової, 20-метрової терас, зайняті лісами, луками, чагарниками, дорогами, населеними пунктами; ПТК перших надзаплавних терас Дністра та його приток, всі сприятливі як для сільського господарства так і для рекреації. Заплавні ПТК Дністра та його приток з дерново-лучними і лучно-чорноземними ґрунтами під луками, чагарниками, лісонасадженнями, іноді населеними пунктами, найбільш сприятливі для рекреації, хоча мають достатній бонітет (60 балів) для землеробства. ПТК водойм вимагають водоочисних меліорацій. Природно-антропогенні ПТК (населені пункти, дороги, сади, городи, парки тощо) сприятливі для різних типів природокористування та не мають достатнього рівня інфраструктури та обслуговування для певних видів рекреації.

Оціночні показники свідчать про високий ступінь сприятливості більшої половини ландшафтів Придністер'я для сільськогосподарського використання, зокрема для високопродуктивного землеробства і високого рівня передової ландшафтокультури. На спадистих схилах можливо відновлення плантацій плодово-ягідних культур та виноградників. Слід враховувати, що схили крутизною більш 20° непридатні для землеробства, 10-20° – обмежено придатні при забороні машинної обробки, 5-10° – малосприятливі, в зв'язку з середнім та сильним змивом ґрунтів. За бонітетами ПТК Придністер'я для землеробства можна об'єднати у групи дуже сприятливих (більш 70 балів), сприятливих (69-40 балів), малосприятливих (39-20 балів), несприятливих (19-0 балів) та цільового призначення (ліси, луки, природоохоронні та рекреаційні об'єкти тощо). Порівняння оціночних показників ландшафтів Придністер'я показало їх природну диференціацію по сприятливості для сільськогосподарського і рекреаційного використання. Таким чином, раціональне природокористування в межах Придністер'я можливе тільки на основі комплексного поєднання у ландшафтному дизайні високої ландшафтокультури землеробства, рекреаційних та природоохоронних територій і об'єктів екологічної мережі.

Література

1. Атлас почв Украинской ССР. Под ред. Н.К. Крупского, Н.И. Полулана. Киев: «Урожай», 1979.
2. Исаченко А.Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. Москва: Высш. школа, 1991. 366с.
3. Касіяник І.П., Любинська І.Б., Мисько В.З., Чернюк Г.В. Загальна оцінка ландшафтів Хмельницької області для відпочинку. / Наукові записки Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Вип..8. Том 2. Кам'янець-Подільський: КПНУ, 2009. С. 105–107.
4. Марцинкевич Г.И., Клицунова Н.К., Мотузко А.Н. Основы ландшафтоведения. Минск: Вышэйш. шк., 1986. 206 с.
5. Природа Хмельницької області. / За ред. К.І. Геренчука. Львів: Вища шк., 1981. С. 116–128.
6. Солнцев Н.А. О некоторых принципиальных вопросах физико-географического районирования. *НДВШ. Геол.-географ. науки.* № 2. М.: Наука, 1958. С. 32–39.
7. Царик Л.П., Чернюк Г.В. Природно-рекреаційні ресурси: методи оцінки й аналізу. Тернопіль: Підручники і посібники, 2001. 188 с.
8. Чернюк Г.В., Любинська І.Б., Матвійчук Б.В., Мисько В.З., Матуз О.В. Альтернативні оцінки ландшафтів Хмельницького Придністер'я для землеробства і рекреації. Зб. матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Досвід та перспективи розвитку об'єктів природно-заповідного фонду Хмельниччини» (м. Славута, Хмельницька область, 23-25 травня 2018 року). – Славута: ТОВ «Каліграф», 2018. С. 206–213.
9. Шищенко П.Г. Прикладная физическая география. Киев: Вища шк., 1988. 192 с.

А.А. Чорний

Поліський національний університет, м. Житомир

juglands@ukr.net

РУБКИ ДОГЛЯДУ ЯК ЗАХІД ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ЛІСІВ В ДП «МАЛИНСЬКЕ ЛГ»

Перед лісівниками України, де ще не використовуються великі потенційні можливості, що закладені у лісорослинних умовах держави, стоять завдання по підвищенню продуктивності лісів та комплексному раціональному використанню деревини. Вказані завдання впливають головним чином з основних положень про ведення лісового господарства, які викладені в Лісовому кодексі України і інших законодавчих та нормативних документах, що регулюють лісове

господарство. При веденні лісового господарства і використанні лісових ресурсів необхідно забезпечити посилення регулюючої функції лісу на середовище.

У сучасних умовах нова техніка і прогресивна технологія, передова організація робіт та рубок лісу, поки що повільно впроваджуються у лісгосподарське виробництво. Тим часом в останні роки розроблені й обґрунтовані рекомендації, а на передових підприємствах застосовано ряд ефективних заходів з використанням нової техніки і прогресивної технології, що дозволяє значно підвищити продуктивність праці, особливо на рубках догляду за лісом [1; 3].

Серед особливостей лісового господарства України, які відрізняють її від інших європейських країн слід відзначити:

- Існування чотирьох природнокліматичних зон, що мають різкі відмінності щодо лісорослинних умов. Це Полісся, Лісостеп, Степ, та Українські Капати.

- Досить низький середній рівень лісистості території країни (15,6 %).

- Переважно екологічне (захисне) значення лісів.

- Високий відсоток лісів (до 50%) з обмеженим використанням (заборонені рубки головного користування).

- Високий, який має стійку тенденцію до зростання відсоток заповідних лісів – (13,9 %).

- Лісовий фонд закріплений за значною кількістю постійних лісокористувачів.

Провідними основами рубок догляду є екологічні, оскільки доглядові рубання в молодняках є обов'язковими, хоч вони у більшості прибутків не дають, але забезпечують формування складу насаджень і в такий спосіб значно підвищують продуктивність українських лісів.

Своєчасні високоякісні рубки догляду підвищують вихід ділової деревини у віці стиглості – у дубових деревостанах на 20-25 %, у соснових – на 15 %, а крупних сортиментів відповідно на 16-25 %. Це значною підвищує цінність насаджень, про що можна судити і за так званою таксовою вартістю деревини (вартість на корені), яка в насадженнях із проведеними рубками догляду збільшується на 40 % [2-3].

Головні завдання рубок догляду:

- Забезпечення раціонального використання сонячної енергії та поживних речовин ґрунту залишеними на корені кращими деревами майбутнього. Це відбувається завдяки: збільшенню надходження світла, тепла і вологи до ґрунту; прискоренню біологічних процесів в ґрунті, а також процесів обміну речовин і енергії між ґрунтом і деревами;

- Підвищення технічної якості, стійкості та продуктивності насаджень;
- Регулювання та поліпшення їх породного складу, забезпечення домінування цільових деревних порід;
- Збереження і посилення захисних, водоохоронних, санітарно-гігієнічних, естетичних та інших екологічних властивостей і користостей лісів;
- Прискорення росту дерев і скорочення терміну вирощування технічно-стиглої деревини;
- Формування найбільш продуктивних складних насаджень з головними породами в першому і другому ярусах;
- Запобігання відпаду і своєчасне використання деревини;
- Підвищення посухостійкості степових штучних насаджень, особливо полезахисних лісових смуг;
- Сприяння природному поновленню при проведенні останніх прохідних рубок покращенням плодоношення пристигаючих лісостанів;
- Підвищення прибутковості лісогосподарської галузі.

Література

1. Изюмский П.П. О новой технологии рубок ухода в сосняках. *Лесное хозяйство*. 1975. № 8. С. 37–40.
2. Ткачук В.І. Вирощування сосни на Поліссі. *Лісовий та мисливський журнал*. 2002. № 2. С. 17.
3. Изюмський П.П. Методичні рекомендації по застосуванню лінійних технологій рубок догляду у перегущених культурах хвойних молодняків. Харків, 1980. 180 с.

С.Г. Чорний, В.В. Ісаєва

Миколаївський національний аграрний університет

s.g.chornyy@gmail.com

ОЦІНКА НЕБЕЗПЕКИ ТОКСИЧНОГО ВПЛИВУ НА РОСЛИНИ ТА НА ЗАСОЛЕННЯ ҐРУНТІВ ПРИ ПОЛИВАХ ВОДОЮ НЕЧАЯНСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Південь України характеризується посушливим кліматом, що орієнтує рослинницьку галузь регіону на широке використання зрошення. З цією метою в регіоні створено велику кількість водосховищ, одним з яких є Нечаянське водосховище площею в 178,8 га, яке

розташовано в Миколаївському та Березанському районах Миколаївської області в долині річки Березанка.

Джерелом води для цього водосховища є річка Південний Буг, воду з якої напірним водоводом подають у магістральний канал Південно-Бузької зрошуваної системи. Частина води з магістрального каналу йде на зрошення, а частина водогоном перекидається в долину річки Березань і далі вода самопливом по річищу цієї річки через систему водосховищ (Степовське, Даниловське, Катеринівське), транспортується до Нечаянського водосховища. З цього водосховища напірним водоводом вода подається до ставка-накопичувача, з якого і здійснюється зрошення на землях Кам'янської зрошуваної системи загальною площею в 6,5 тис. га.

По трасі транспортування поливної води були закладені три стаціонарних дослідних майданчиків за спостереженнями за її якістю. Перший – на річці Південний Буг в місці забору води у напірний водогін (N47°15'04.5», E31°44'15.2»), другий – на Нечаянському водосховищі в місці забору поливної води для зрошення на Кам'янській зрошуваної системи (N 46°55'57.7», E 31°32'44.5») та третій – з розподільчого каналу, безпосередньо біля полів Навчально-наукового практичного центру Миколаївського НАУ (N 46°56'11.4», E 31°39'04.5»).

В дослідженнях застосовувалися електрохімічні методи вивчення вмісту солей у воді за допомогою кондуктометра EZODO CTS-406. Визначалися електропровідність води, загальний вміст солей та загальна кількість розчинених твердих речовин. Електропровідність визначалась в мікро сименсах на сантиметр (мСм/см), загальний вміст розчинних твердих речовин та вміст солей в мг на літр (мг/л).

Дослідження показали, що електропровідність води (ЕПВ), вміст твердих речовин та вміст солей в процесі транспортування поливної води від річки Південний Буг до Нечаянського водосховища суттєво збільшується. Якщо біля головної насосної станції електропровідність річкової води була 0,9 мСм/см, вміст твердих речовин 595 мг/л, а вміст солей 451 мг/л, то в Нечаянському водосховищі ці параметри були вже 2,6 мСм/см, 1740 мг/л, 1320 мг/л, відповідно. Практично не змінилися показники якості поливної води і у розподільчому каналі – 2,5 мСм/см, 1670 мг/л, 1270 мг/л, відповідно.

Враховуючи, що ЕПВ та вміст солей в воді тісно пов'язані між собою, показник ЕПВ може бути достатнім параметром для визначення впливу вмісту солей в поливній воді на ґрунт і сільськогосподарські рослини. Найбільш відомі оцінки якості поливної були розроблені лабораторією засолення Міністерства сільського господарства США («United States Salinity Laboratory Staff») [4], які мають зараз широке застосування у всьому Світі [1–3, 5].

Згідно цих оцінок всі поливні води розділяються на чотири класу солоності. Найбільш низький клас солоності (C_1) мають поливні води з $ЕВП=0,10-0,25$ мСм/см, середній клас (C_2) з $ЕВП=0,25-0,75$ мСм/см, високий клас (C_3) з $ЕВП=0,75-2,25$ мСм/см, дуже високий клас солоності (C_4) з $ЕВП>2,25$ мСм/см. Виходячи з викладеного вище, треба констатувати, що вода в момент забору з річки Південний Буг належить до класу C_3 , а вода у Нечаянському водосховищі та у розподільчому каналі належить до класу C_4 . Трансформація води з класу C_3 до класу C_4 в процесі транспортування, пов'язана з тим, що, після магістрального каналу, вона попадає в мало проточні Степовське, Даниловське та Катеринівське водосховища, де спостерігається високе випаровування з поверхні цих водойм, що і приводить до збільшення концентрації солей.

Вода класу C_3 , згідно [4], не повинна використовуватися на землях з поганим дренажем, тому що існує небезпека засолення ґрунтів, і, навіть при гарному дренажу, потрібний постійний контроль за вмістом солей в ґрунті і воді та ретельний підбір сільськогосподарських культур з точки зору їх солестійкості.

Вода класу C_4 згідно [4], взагалі не підходить для зрошення, і може використовуватися лише за особливих обставин. Враховуючи виключно високу небезпеку засолення, ґрунти повинні мати дуже гарну водопроникність, землі, які зрошуються водами класу C_4 , повинні якісно дрениватися. Поливати водами класу C_4 можна лише найбільш солестійкі сільськогосподарські культури.

Негативний вплив на рослину великої концентрації солей в поливній воді пов'язаний з явищем так званої «фізіологічної сухості», коли волога стає недоступною для рослин, незважаючи на її високий вміст в ґрунті. Перенасичений солями водний розчин має високий осмотичний тиск, що перешкоджає поглиненню коренями води. А тому, чим вище значення $ЕПВ$, тим менше води стає доступним для рослин, що суттєво знижує врожайність сільськогосподарських культур. Побічним негативним ефектом наявності високої концентрації солей в ґрунтовому розчині є ще і пригнічення процесів фотосинтезу [4].

До найбільш солестійких культур, яких можна поливати водою класу C_3 , і, як виключення, водою класу C_4 , відносять ячмінь, пшениця, цукровий буряк, сорго та злакові трави. Узагальнення [2] показують, що зниження врожайності ячменю не спостерігається при використанні поливної води з $ЕПВ$ до 5,3 мСм/см, зниження врожайності озимої пшениці не спостерігається при використанні поливної води з $ЕВП$ до 4,0 мСм/см, цукрового буряку при використанні поливної води з $ЕВП$ до 4,7 мСм/см. Водночас для порівняння констатуємо, що порогові значення $ЕВП$ для поливної води, при яких не знижується врожайність

для картоплі та кукурудзи (зерно), дорівнює лише 1,1 мСм/см, а для цибулі лише 0,8 мСм/см.

Висновки. Поливна вода яка використовується для поливу на Кам'янській зрошувальній системі відноситься до найгіршого за якістю класу С₄ і для запобігання засолення ґрунтів потрібно використовувати найбільш дренажні землі та вирощувати тільки найбільш солестійкі сільськогосподарські культури (ячмінь, озиму пшеницю, цукровий буряк, сорго та злакові трави).

Література

1. Ayers R.S., Westcot D.W. Water Quality for Agriculture. *FAO irrigation and drainage paper*. Vol. 29. Rome: FAO, 1994. 174 p. URL: <http://www.fao.org/3/t0234e/t0234E00.htm> (дата звернення: 07.10.2020).
2. Bauder, T.A., Waskom R.M., Sutherland P.L., Davis J.G., Follett R.H. Soltanpour P.N. Irrigation water quality criteria. Colorado State University, 2011 no; 0.506. URL: <https://extension.colostate.edu/docs/pubs/crops/00506.pdf> (дата звернення: 07.10.2020).
3. Bortolini L., Maucieri C., Borin M. A Tool for the Evaluation of Irrigation Water Quality in the Arid and Semi-Arid Regions. *Agronomy*, 2018, 8, 23; 15 p. URL: www.mdpi.com/journal/agronomy (дата звернення: 07.10.2020).
4. Diagnosis and improvement of saline and alkaline soils. United States Salinity Laboratory Staff. Handbook № 60. (Richards L.A. – Ed.), 1954, Washington: USDA. 159 p. URL: https://www.ars.usda.gov/ARSUserFiles/20360500/hb60_pdf/hb60complete.pdf (дата звернення: 07.10.2020).
5. Gidey A. Geospatial distribution modeling and determining suitability of groundwater quality for irrigation purpose using geospatial methods and water quality index (WQI) in Northern Ethiopia. *Applied Water Science*. 2018. 8:82.

А.В. Чугай, Е.Р. Греченко

Одеський державний екологічний університет

avchugai@ukr.net

ОЦІНКА РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. ГОРИШНІ ПЛАВНІ

Місто Горішні Плавні (первинна назва – Комсомольськ) – наймолодше місто Полтавської області. На даний час серед промислових підприємств Полтавської області основними забруднювачами атмосферного повітря в тому числі є підприємства м. Горішні Плавні. Економічну основу Горішніх Плавнів складає гірничодобувна

промисловість, на яку припадає 96,4% загального обсягу реалізації промислової продукції міста [1].

Метою даної роботи є оцінка рівня забруднення атмосферного повітря м. Горишні Плавні. Спостереження за якістю атмосферного повітря у місті проводяться на ПСЗ №1 за адресою вул. Добровольського, 6. Для оцінки були використані дані моніторингових спостережень за 2013–2019 рр., наведені у Екологічних паспортах регіону. Спостереження проводяться за вмістом 8 ЗР: пил, діоксид сірки, оксид вуглецю, діоксид азоту, фенол, сажа, аміак, хлористий водень.

Аналіз вихідної інформації показав, що разові перевищення $ГДК_{сo}$ за період дослідження відзначались за вмістом діоксиду азоту в 2014 р. В цілому максимальні концентрації відзначались в атмосферному повітря міста за вмістом діоксиду азоту, пилу і фенолу.

Були розраховані одиничні $I_{ЗА}$ м. Горишні Плавні згідно з методикою [2] (рис. 1). Як видно, максимальні значення $I_{ЗА}$ відзначаються для таких речовин як пил і діоксид азоту. Слід зазначити суттєве збільшення значення $I_{ЗА}$ по пилу з 2013 по 2018 р. і зменшення по оксиду вуглецю, діоксиду азоту, хлористому водню і фенолу.

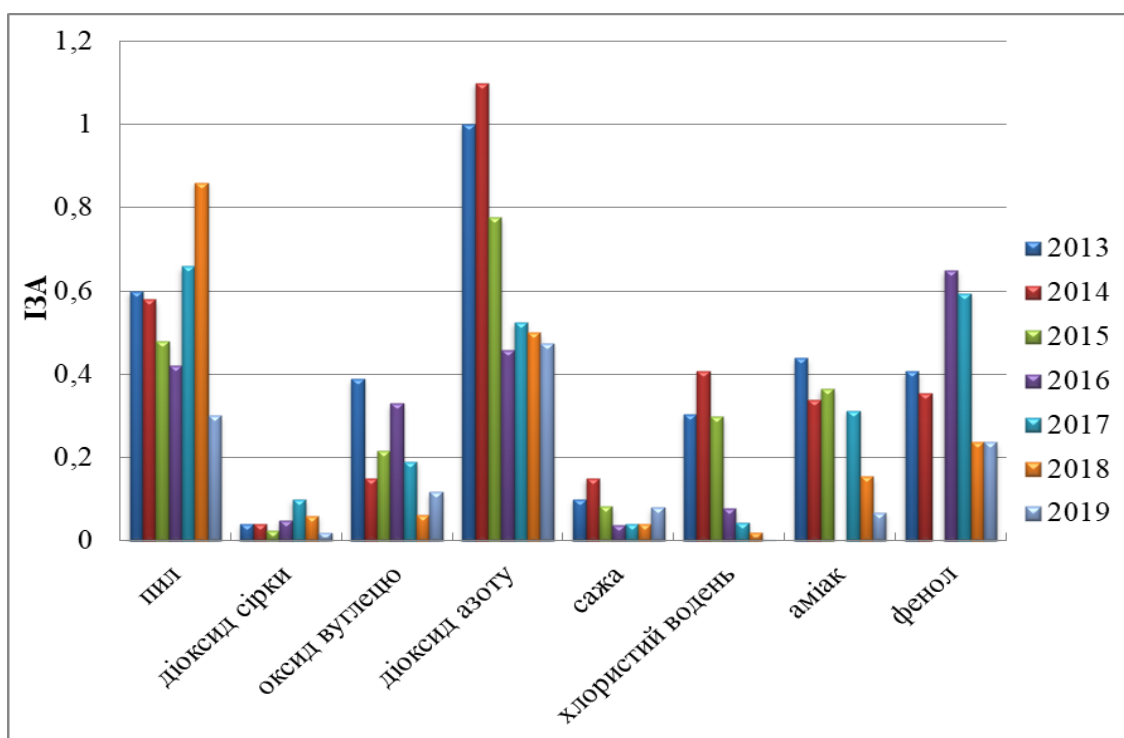


Рисунок 1. Значення $I_{ЗА}$ м. Горишні Плавні у 2013–2019 рр.

Для порівняльної оцінки рівня забруднення атмосфери за 2013–2019 рр. розраховані I_5 (рис. 2). Аналіз показав, що найбільший

внесок у формування рівня забруднення повітряного басейну складає вміст пилу, діоксиду азоту, а також оксиду вуглецю, фенолу і аміаку у переважній більшості років. Як видно, значення I_5 поступове зменшувалось за рахунок зменшення, в першу чергу, вмісту діоксиду азоту, оксиду вуглецю і пилу.

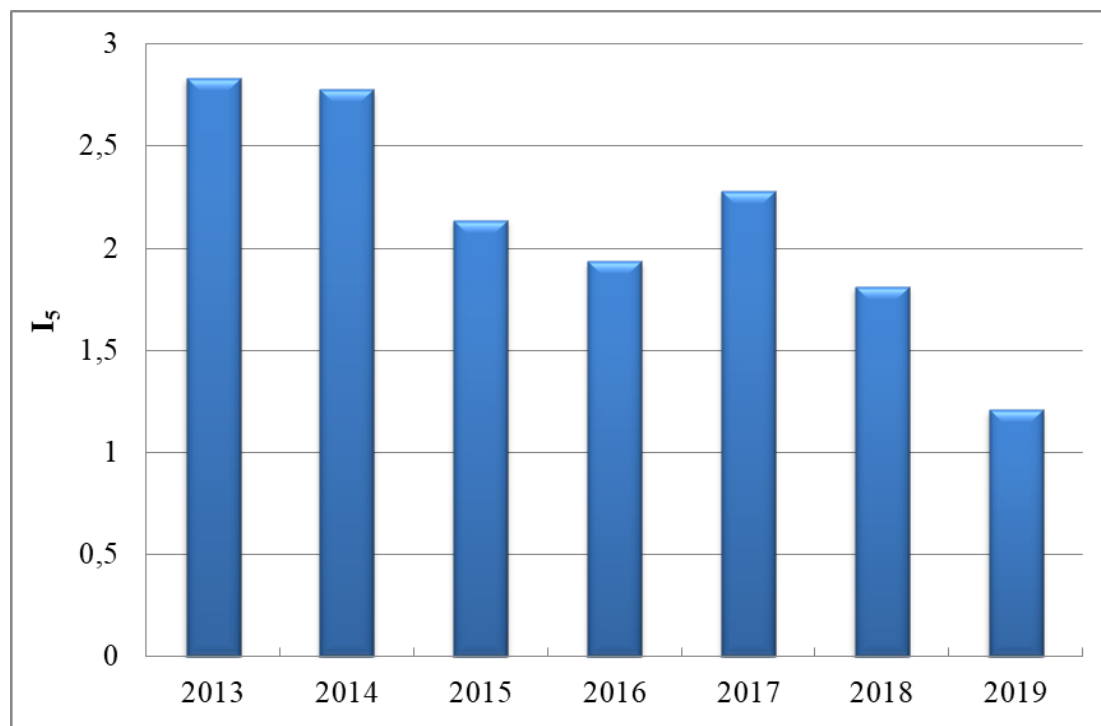


Рисунок 2. Значення I_5 м. Горишні Плавні у 2013 – 2019 рр.

За значенням I_5 виконано класифікацію рівня забруднення атмосферного повітря. Так, за весь період дослідження у м. Горишні Плавні рівень забруднення характеризується у 2013–2014 рр. категорією «слабко забруднена», у 2015–2019 рр. – категорією «чиста».

Наведені результати є частиною дослідження, присвяченого аналізу якості атмосферного повітря окремих міст Полтавської області з метою їх порівняльної оцінки. Раніше авторами виконано оцінку рівня забруднення атмосферного повітря міст Полтава і Кременчук [3-4].

Література

1. Електронний ресурс: URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Горишні_Плавні (дата звернення: 6.05.2020).
2. Безуглая Э.Ю. Мониторинг состояния загрязнения атмосферы в городах. Ленинград: Гидрометеиздат, 1986. 116 с.
3. Греченко Е.Р., Чугай А.В. Оцінка рівня забруднення атмосферного повітря м. Полтава. Матеріали VII Міжнародної наукової конференції молодих вчених «Екологія, неоекологія, охорона навколишнього

- середовища та збалансоване природокористування». Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2019. С. 62-63.
4. Греченко Е.Р., Чугай А.В. Оцінка рівня забруднення атмосферного повітря м. Кременчук. Тези XVI Всеукраїнської наукової on-line конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Сучасні проблеми екології». Житомир: ДУ «Житомирська політехніка», 2020. С. 62.

К.С. Чхало, В.В. Приймак
Херсонський державний університет
prymak2108@gmail.com

АНАЛІЗ ВПЛИВУ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ТА ВМІСТ НІТРАТІВ

Продуктивність являється основною ознакою, яка характеризує господарську цінність сорту, який придатний для поширення в різних природно-сільськогосподарських зонах України. У весняний період азотне підживлення озимої пшениці – це потужний фактор, який суттєво впливає на урожайність [7], але в той же час це є одним із негативних наслідків, що сприяє перевищенню кількості небезпечних речовин у продукції сільського господарства, зокрема нітратів.

Експериментальна робота була виконана у період 2018–2020 роки на полях с.Брусинське Великоолександрівського району Херсонської області, що в південній степовій зоні України.

Закладання та проведення дослідів, відбір рослинних зразків, підготовку їх до аналізу проводили згідно методик дослідної справи, методичних вказівок, ДСТУ [3; 6; 7].

У наших дослідях вивчали сорти пшениці озимої м'якої, які відрізнялися за еколого-генетичним походженням, методами виведення і тривалістю їх використання у виробництві [4-5]. Для зони південної частини України почесне місце відводиться сортам озимої пшениці Ніконія Одеська та Херсонська безоста. Ці сорти озимої пшениці на ланах Півдня України пристосовані до посухи, мають високий потенціал урожайності [1-2].

Відповідно до схеми дослідів застосовано аміачну селітру, карбамід. Мінеральні добрива – аміачна селітра та карбамід вносили врозкид під основний обробіток ґрунту. Рано навесні в неполивних умовах проводили підживлення озимої пшениці аміачною селітрою та карбамідом.

Таблиця 1

Урожайність озимої пшениці під впливом фону живлення
без зрошення, т/га

Пшениця озима	Фони живлення		
	без добрив	аміачна селітра	карбамід
Херсонська безоста	3,18	3,67	3,69
Ніконія Одеська	3,29	3,74	3,81

У таблиці 1 представлені результати впливу добрив на врожайність пшениці озимої під впливом фону живлення без зрошення.

Аналіз одержаних даних за рівнем урожайності озимої пшениці на різних фонах живлення свідчить про те, що ранньовесняне підживлення істотно впливає на рівень урожайності. Висока урожайність порівняно з контролем спостерігається.

Сорт озимої пшениці Ніконія Одеська показав найкращі врожайні дані протягом проведення наукових досліджень. Врожайність була найвищою при використанні аміачної селітри і склала 3,74 т/га, що на 12,03 % вище дослідної групи без застосування добрив. При цьому приріст урожайності зерна сорту Херсонська безоста, порівняно з Ніконія Одеська і був меншим 1,87 %.

Отримані нами результати досліджень свідчать, що вплив мінеральних добрив на вміст нітратів у зерні пшениці озимої виявився незначним, тобто значно нижчим гранично допустимих норм (ГДК 300 мг/кг).

Оцінюючи вплив систем удобрення озимої пшениці на вміст нітратів було відмічено тенденцію до збільшення більшої кількості нітратів у продукції, отриманої при внесенні мінеральних добрив. Внесення мінеральних добрив сприяє концентрації нітратів в зерні пшениці озимої. Слід лише зауважити, що чіткої залежності від виду внесених добрив не виявлено.

Література

1. Бобко О.О., Вишнівська В.Л., Вишнівська Ю.Л. Екологічні дослідження застосування мінеральних добрив [Електронний ресурс]. Збірник матеріалів II-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю. URL: http://eco.com.ua/sites/eco.com.ua/files/lib1/konf/2vze/zb_m/0140_zb_m_2VZE.pdf
2. Господаренко Г. М. Удобрення сільськогосподарських культур. К.: Вища освіта, 2010. 191 с.
3. ДСТУ EN 12014-1-2002 (EN 12014-1:1997, IDT) Продукти харчові. Визначення вмісту нітрату і (чи) нітриту. Частина 1. Загальні положення. 2002.

4. Кучер А.В., Казакова І.В. Формування світового та вітчизняного ринку мінеральних добрив й ефективність їх застосування : наук. доповідь. Х. : Смугаста типографія, 2015. 75 с.
5. Патица В.П., Макаренко Н.А. Агроекологічна оцінка мінеральних добрив та пестицидів. Навчальний посібник. К.: Основа, 2005. 300 с.
6. Органічні і мінеральні добрива: різновиди, правила і норми внесення [Електронний ресурс]. URL: <https://bizontech.ua/blog/fertilizers-features-of-application-organic-mineral>
7. Фурдичко О. І. Агроекологія. Київ: Аграрна наука, 2014. 399 с.

С.В. Шангіна, Л.М. Поletaєва

*Одеський державний екологічний університет, м. Одеса
l.poletayeva555@gmail.com*

РЕКРЕАЦІЙНІ РЕСУРСИ І УМОВИ ТЕРИТОРІЇ КУЯЛЬНИЦЬКОГО ТА ХАДЖИБЕЙСЬКОГО МІЖЛИМАННЯ

Географічні та природно-кліматичні особливості Одеської області визначають розвиток лікувально-оздоровчого туризму. Відомо, що 22 населених пункти згідно чинного законодавства віднесені до курортних. Також в області розвивається культурно-пізнавальний, спортивний та інші види туризму. В останні роки отримав розвиток екологічний туризм на базі зон регульованої рекреації об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ).

До основних природних рекреаційних та лікувальних ресурсів Одеської області відносяться: унікальні кліматичні зони узбережжя Чорного моря, лікувальні грязі і ропа Будакського, Куяльницького, Хаджибейського, Тілігульського лиманів і Тузловська група лиманів (Шагани, Алібей, Бурнас), а також різноманітні мінеральні води.

Територія Куяльницького і Хаджибейського міжлимання недостатньо включена до рекреаційно-туристичної діяльності як з боку її використання рекреантами так і організації цієї діяльності. Територія міжлимання відноситься до Біляївського району Одеської області. За переписом 2001р. тут проживало 8 288 осіб (Мариновська, Ільїнська та Августовська сільради). Зараз реальна картина щільності населення на даній території значно погіршилась.

Територія відноситься до степової зони, підтип – північностепова зона. В цілому для Біляївського району характерно, що сільськогосподарські угіддя займають 68,6 %, 10,4 % знаходяться під водою, 3,8 % – забудовані землі (з яких 30,8 % займають землі, що використовуються для відпочинку), інше – болота, лісові масиви.

Для міжлімання характерна більша ніж по району розораність території, менша щільність населення та відсутність об'єктів ПЗФ.

Тип клімату міжлімання помірно континентальний, відноситься до зони посушливих степів. Щодо оцінки біокліматичного потенціалу, то інтенсивність сумарної сонячної радіації – 4600 мДж/м², тривалість сонячного сяйва за рік – 2220 год., число днів без сонця за рік – 65-70, швидкість вітру – 3-4 м/с, число днів з $t \geq 15^{\circ}\text{C}$ – 130, тривалість періоду можливої геліотерапії – 5 місяців, тривалість купального сезону – 114, вологість – 67 % [1].

Наявність таких водних об'єктів, як Куяльницький і Хаджибейський лимани, створюють такі природні лікувальні фактори, як полоїди, ропа, мальовничі ландшафти, унікальна степова рослинність, клімат. Температура води в літній час досягає 26–30 °С. На південно-східному березі лиману розташований грязьовий Куяльницький санаторій ім. М.І. Пирогова – один з перших в світі санаторіїв, де почали застосовувати грязелікування. Влітку 2020 року санаторій відсвяткував 187 років з дня заснування. Хоча про лікувальні властивості одеських лиманів було відомо ще до заснування Одеси, лікарня на території Куяльницького лиману була побудована лише в 1833 р. 05 грудня 2018 р. території Куяльницького лиману оголошені курортом державного значення. Зміна статусу лиману має допомогти захистити унікальні лікувальні ресурси здравниці, залучити інвесторів і посприяти активному розвитку оздоровчого туризму на його території.

Історико-культурні рекреаційні ресурси міжлімання незначні (Свято-Іллінський храм с. Іллінка, збудований у 1888 р.), або не доведені до туристично-атрактивного виду. У 1938 році поблизу Іллінки, в карстовій печері на березі Куяльницького лиману, знайдені кремeneві знаряддя праці епохи раннього палеоліту (близько 100-70 тисяч років тому). Збереглися залишки поселень епохи бронзи (кінець II – початок I тисячоліття до Р.Х) і перших століть нашої ери зі змішаним населенням, а також кургани скіфського часу (V-IV ст. до Р.Х). Однак близькість такого культурного центру, як Одеса, може задовольнити самі вибагливі смаки туристів і рекреантів.

З точки зору екологічного стану у цьому районі немає крупних промислових та транспортних об'єктів, але земельний фонд використовується інтенсивно. Лимани також відчувають значне антропогенне навантаження, що потребує негайного втручання, якщо ціллю є розвиток рекреації, оздоровчого та зеленого туризму. Рекреаційні установи в міжліманні практично відсутні, за винятком центру відпочинку Долгової О. І. (с. Котовка).

Індекс рекреаційності ландшафтів (I_p) [3] доцільно визначати за формулою

$$I_p = \frac{s_i + s_j}{S} \cdot 100\%$$

де s_i – площа ландшафтів придатних для рекреаційного використання; s_j – площа ландшафтів потенційно придатних для рекреаційного використання; S – загальна площа регіону.

Згідно величині індексу рекреаційності ландшафтів виділяють наступні групи районів [3]: з низькою (до 10 %), середньою (11-25 %), високою (26-50 %) і надвисокою (більше 50 %) рекреаційністю.

Застосування такого підходу дозволило диференціювати територію Куяльницького та Хаджибейського міжлімання с середнім ступенем рекреаційності $I_p = 21,1$ % при 30,4 % загалом по Одеській області.

Рекреаційно-туристична діяльність в районі міжлімання має такі напрямки, як екологічний (зелений), агротуризм (сільський), оздоровчий, водний, спортивний, спелео- та арт-туризм. У менший мірі – пляжний, релігійний, науково-пізнавальний туризм. Сільський туризм (агротуризм) передбачає відпочинок місцевих жителів в приватних сільських садибах, де можна скуштувати обід з екологічно чистих продуктів та подивитися фольклорну програму, отримати майстер-класи з гончарства, ткацтва, вишивки або, за бажанням, попрацювати на городі або в саду. В районі є великий потенціал для організації водних прогулянок з рибною ловлею, робінзонадою та іншими видами відпочинку. Необхідною умовою використання рекреаційно-туристичного потенціалу даного району є розробка туристичних екологічних маршрутів.

Для сільських територій, як у Європі, так й в Україні екологічний або сільський (зелений) туризм не стільки прибутково-комерційна діяльність, скільки соціально-економічне явище, яке дає змогу і шанс відродження економіки села, збереження його традиційних цінностей та сільських громад [2]. Для збереження сільських господарств та закріплення населення міжлімання необхідно розробити на обласному рівні стратегію еколого-економічного розвитку рекреаційно-туристичної сфери території, прилеглої до Куяльницького і Хаджибейського лиманів. Основна ціль програми – удосконалення територіальної організації рекреаційно-туристичної сфери регіону на основі підвищення ефективності використання природно-рекреаційного потенціалу.

Для реалізації цієї стратегії даний район повинен мати конкретні завдання в залежності від рівня природно-рекреаційного потенціалу і ефективності його використання. В цілому природні рекреаційні ресурси міжлімання сприятливі для оздоровчого туризму та рекреації, а рекреаційно-ресурсний потенціал Хаджибейсько-Куяльницького

міжклимання можливо оцінити як достатньо високий, але з низькою ефективністю його використання. Еколого-економічний розвиток рекреаційно-туристичної сфери району повинен спиратися на дослідження цільових груп споживачів рекреаційно-туристичних послуг, формування іміджу території оздоровчого призначення, виявлення і аналіз територій-конкурентів.

Література

1. Одеський регіон: природа, населення, господарство. Навчальний посібник. Одеса: Астропринт, 2003. 182 с.
2. Горун В.В. Оцінка рекреаційно-ресурсного потенціалу території Одеської області. *Вісник Львівського Національного Університету імені Івана Франка*. Серія : географія. Львів : ЛНУ, 2013. Вип. 43, частина 1. С. 24–31.
3. Дослідження природних ресурсів на території Одеської області та оптимізація природокористування : звіт про НДР (закл.) 30.12.06. ОНУ імені І. І. Мечникова ; керівн. Г.П. Пилипенко ; викон. : А. В. Іванова [та ін.]. Одеса, 2006. 393 с. Інв. № 0104U000499.

В.В. Шевченко, В.С. Алмашова

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ АЗС

У великих містах АЗС слід розміщувати вздовж магістральних вулиць загальноміського та районного значення, в середніх та малих містах – вздовж магістральних вулиць та доріг, а також вулиць та доріг промислових та комунально-складських зон та на їх територіях. Відповідно до Державних будівельних норм «Планування і забудова міських та сільських поселень» (ДБН 360-92*), АЗС в населених пунктах слід розміщувати на земельних ділянках, що відокремлені від кварталів житлової та громадської забудови, з врахуванням загальних потреб населеного пункту залежно від рівня автомобілізації, інтенсивності руху, попиту [2].

Для кожного з типів та для різної категорії АЗС передбачені свої нормативні вимоги по розміщенню відстаней (протипожежних відстаней, санітарних розривів), які слід приймати від автозаправної станції до інших приміщень або ж об'єктів при розміщенні чи реконструкції АЗС (табл. 1) [1].

Таблиця 1

Класифікація АЗС за потужністю та технологічними вирішеннями
(ДБН 360-92)

І – мала АЗС		ІІ – середня АЗС		ІІІ – велика АЗС	
Сумарна вміст. резервуару, м ³	Найбільша кількість заправок в годину, одиниць	Сумарна вмістимість резервуарів, м ³	Найбільша кількість заправок в годину, одиниць	Сумарна вміст. резервуарів, м ³	Найб. кільк. Заправок в год,
Від 10 до	До 80	Більше 40 до 100	Більше 80 до 150	Більше до 200	Більше 150
До 20	До 40	Більше 20 до 80	Більше 40 до 100	-	-
До 20	До 40	Більше 20 до 40	Більше 40 до 80	-	-

Об'єктом дослідження роботи було обрано АЗС ТОВ «Авантаж-7», діяльність якого спрямована на заправку палитвномастильними матеріалами автотранспорту м.Каховка Херсонської області.

Згідно актів перевірки експертизи земельна ділянка знаходиться поблизу автовокзалу міста та державною власністю. Доставка бензину й дизельного палива на АЗС здійснюється автомобілями зі спеціалізованими автоцистернами. Герметичний злив палива з автоцистерни виконується через зливні швидко-роз'ємні муфти типу МС. Відпуск нафтопродуктів у паливні баки автозаправних засобів здійснюється з паливно-роздавальних колонок, розташованих на острівцях.

До установок прийняті дві паливно-роздавальні колонки «М-2610184» чотири продуктові, двосторонні на вісім роздавальних шлангів та одна паливно-роздавальна колонка «282401 М-75».

Крім того, на території АЗС розміщуються очисні споруди господарсько-побутових стоків та система дощової каналізації. Відстань від заправних острівців до найближчої межі житлової забудови – 100 м. Ділянка вільна від забудови та зелених насаджень була використана саме для будівництва АЗС. Район розміщення існуючої АЗС відноситься до кліматичного підрайону з наступними характеристиками (інформація для можливого корозійного пошкодження зберігаючих паливно-мастильні резервуарів):

- розрахункова зимова температура зовнішнього повітря – мінус 15;
- нормативна глибина промерзання ґрунтів – 0,7 м;
- середньорічна кількість опадів – 400 мм.

Дана АЗС створена для заправки бензином А-80, А-92, А-95, А-98 і дизпаливом легкових, вантажних та інших видів транспорту.

За класифікацією по ДБН «Містобудування, планування і забудова міських і селищних поселень» АЗС відноситься до типу «А» (підземні резервуари, роздільне розташування), до 2-ї категорії. Нафтопродукти АЗС зберігаються в 4-х резервуарах, які розташовані у підземному залізобетонному резервуарному парку та засипані з усіх боків піском. Резервуари прийняті горизонтальними, одностінними 25м³.

Об'єкт не здійснює теплові викиди, відсутні шуми, що перевищують допустимі рівні. Ультразвукові, іонізуючі, електромагнітні випромінювання відсутні.

Для зменшення викидів в повітря передбачається влаштування швидкороз'ємних зливних муфт, системи відводу парів при зливі нафтопродуктів з автоцистерн в резервуари, об'єднання дихальної системи кожного резервуару для зберігання бензину в єдину газозрівнюючу систему, встановлення дихальних клапанів підвищеного тиску, застосування сучасних паливороздавальних колонок, обладнання системою відводу парів.

Вхідними даними для проведення розрахунків обсягів викидів забруднюючих речовин та парникових газів у повітря від транспортних засобів населення є [3]:

- кількість транспортних засобів, які знаходяться у приватній власності населення у містах, селищах міського типу та сільській місцевості (за місцем їхньої реєстрації);
- середньорічне споживання палива одним транспортним засобом;
- чисельність населення у регіоні, населеному пункті;
- питомі викиди забруднюючих речовин та парникових газів.

В основу цих розрахунків покладено статистичні дані по споживанню паливомастильних речовин двигунами внутрішнього згоряння транспорту автомобіля фізичних та юридичних осіб, залізничного, водного та авіаційного транспорту, а також питомі викиди 6 хімічних речовин (оксиди вуглецю та азоту, вуглеводні, діоксид сірки, леткі органічні сполуки, сажа), що надходять у повітря від 1 т використаного палива.

Викидами від АЗС є також й вибухові гази автотранспорту, який заїжджає на заправку. У склад вибухових газів входять такі речовини, як вуглеводні, оксиди азоту, вуглецю, діоксид сірки; при перемінних режимах роботи, запусках, зупинках автотранспорт викидає сажу, смоли, бенз(а)пірен, продукти неповного згорання палива, а також важкі метали (особливо свинець), які утворюються під час витирання гальмових колодок та зношуванні автопокришок.

Усі ці викиди – токсичні речовини, які часто спричиняють незворотну шкоду організму, що призводить до функціональних порушень, деформацій та летального кінця. Вони можуть викликати

гострі та хронічні отруєння. Зараз спостерігається звикання (адаптація) населення до ряду забруднюючих речовин. При звиканні до токсикантів підвищується опірність організму і до інших чинників, що мають зовсім іншу фізичну природу. Це виявляється в розвитку у частини населення стана неспецифічно підвищеної опірності організму (СНПО), а саме підвищеної сприятливості до додаткових навантажень, більш швидкої нормалізації порушень, що розвилися.

Література

1. Андрейцев В.І., Пустовой М.А. Екологічна експертиза та практика 2018, Київ. С. 19.
2. ДБН 360-92 «Планування і забудова міських і сільськогосподарських поселень» Держбуд Україна, Київ 2004; 14 с.
3. Сухарев С.М., Чудак С.Ю., Сухарева О.Ю. Техноекотолгія та охорона навколишнього середовища: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Львів: «Новий світ-2000», 2015. 256 с.

К.Д. Щербина, Г.М. Вовкодав

Одеський державний екологічний університет

galinakoltykova258@gmail.com

УЗАГАЛЬНЕНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВПЛИВУ ПРОМИСЛОВИХ ХВОСТОСХОВИЩ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

Промислові хвостосховища, які є об'єктом екологічного аудиту, це штучна гідротехнічна споруда у природному ландшафті, що може бути замкненою або напівзамкненою (напівзамкненість виникає при створенні ґрунтової чи подібної до неї греблі, крізь яку частково фільтрується рідина), для зберігання рідких хвостів (золи, шламу, шлаку та інших видів відходів виробництва), що можуть бути токсичними та екологічно небезпечними, які переміщуються з місць їх утворення гідравлічним способом. Промислові хвостосховища спричиняють негативний вплив на НПС, яке складається з компонентів біотопу, біоценозу та природного ландшафту.

При такому підході зрозуміло, що рівні техногенного навантаження промислового хвостосховища на складові ГТС, які безпосередньо пов'язані з впливом чинників ТН в результаті його експлуатації на території промислово-міської агломерації, підлягають оцінці і прогнозуванню наслідків в першу чергу під час екологічного аудиту.

Основним джерелом ТН є рідкі відходи (хвости).

Геологічний моніторинг включає елементи спостереження, оцінки, прогнозування стану і змін геофізичного середовища (сукупності фізичних, фізико-хімічних і хімічних процесів та властивостей визначених ділянок ГТС), тобто змін біотичної (геологічної) складової як у мікро-, так і в макромасштабі, включаючи забруднення навколишнього середовища різними інгредієнтами техногенного походження.

Основною задачею біологічного моніторингу є визначення вектору екологічного стану біотичної складової, функції його відгуку (реакції) на техногенний вплив, визначення відхилення його від гомеостазу на різних рівнях організації біосфери (рівні організмів, популяційному, співтовариства, екосистеми та ландшафту). При організації і здійсненні біологічного моніторингу передбачається також спостереження, оцінка і прогноз стану здоров'я людини та найважливіших популяцій природних видів як з погляду стійкого існування ГТС, так і їх господарської цінності (наприклад, мисливських тварин та цінних видів промислових риб). Крім того, ведеться спостереження й оцінюється стан найбільш чутливих до того чи іншого рівня ТН популяцій рослин і тварин.

До функціональних задач екологічного аудиту повинен входити також аналіз даних моніторингу і комплексна оцінка джерел і чинників ТН промислових хвостосховищ. Ця оцінка повинна включати виявлення пошкоджень рослинного та ґрунтового покриву й ураження складових ГТС факторами ТН та контроль за їх поширенням.

Основним довготривалим впливом хвостосховищ на навколишнє середовище є забруднення ґрунтів та підземних вод. Серед забруднювачів виділяється група важких металів, вплив яких на біоту є вкрай негативним і масштабним. При цьому, навіть невелике перманентне перевищення фонових концентрації може привести до катастрофічного впливу на біоту.

Ще у 1930-х рр. відомий токсиколог В.О. Таусон стверджував, що слабка але постійна дія токсичної речовини, до яких і відносяться важкі метали, набагато небезпечніше для людини і біоти, ніж сильний, але короткочасний вплив [1]. Тому навіть невеликі концентрації важких металів, які перевищують їх природний вміст в ґрунтах даної місцевості, навіть якщо вони нижче ГДК, небезпечні для людини. У трофічних ланцюгах, в яких людина є верхнім елементом, їх концентрації відповідно до закону екологічної піраміди збільшуються багаторазово, причому їх дія триває десятки років, що відповідає часовому масштабу експлуатації хвостосховищ до їх закриття і рекультивациі. Токсична дія важких металів та інших мікроелементів варіює залежно від типу ґрунтів та місцевих умов.

З гігієнічних позицій небезпека забруднення ґрунту хімічними речовинами визначається рівнем її можливого негативного впливу на середовище, що контактує (вода, повітря), харчові продукти і опосередковано на людину, а також на біологічну активність ґрунту і процеси його самоочищення. Основним критерієм гігієнічної оцінки небезпеки забруднення ґрунту шкідливими речовинами вважається гранично допустима концентрація хімічних речовин в ґрунті.

ГДК є комплексним показником нешкідливого для людини вмісту хімічних речовин у ґрунті. При оцінці небезпеки забруднення ґрунтів хімічними речовинами слід враховувати наступне.

Небезпека забруднення тим більше, чим більше фактичні рівні вмісту речовин у ґрунті перевищують ГДК (або коефіцієнт небезпеки K_n перевищує 1,0).

Небезпека забруднення тим вище, чим вище клас небезпеки речовин. Для ґрунтів, що використовуються для вирощування сільськогосподарських культур, оцінка небезпеки забруднення будь-яким токсикантом повинна проводитися з урахуванням буферних властивостей ґрунту, які впливають на рухливість хімічних елементів, що визначає їх вплив на оточуюче середовище і доступність для рослин. Чим менші буферні властивості має ґрунт, тим більшу небезпеку становить їх забруднення хімічними речовинами. Отже, при тій самій величині K_n небезпека забруднення буде більше для ґрунтів з кислим значенням рН, меншим вмістом гумусу і більш легким механічним складом.

При загальній санітарно-гігієнічній оцінці забруднення території важкими металами слід користуватися сумарним коефіцієнтом небезпеки [2].

Для вибору ГДК при визначенні Z_c приймаються відповідні значення для ґрунтів сільгоспугідь [3]. На основі сумарного коефіцієнту небезпеки може бути запропонована орієнтовна шкала для оцінювання небезпеки забруднення ґрунтів у зоні впливу хвостосховищ.

Сумарний показник забруднення ґрунтів $K_{k,x}$ також може бути використаний для оцінки забруднення ґрунтів під впливом хвостосховищ.

Тому більш коректним слід вважати застосування фонових концентрацій важких металів для окремих географічних зон України, наведених в роботах вчених Інституту фізіології рослин НАН України, виконаних під керівництвом академіка П.А. Власюка [5].

Література

1. Таусон В. О. Наследств омикробов. М.: Изд-во Академии наук СССР, 1947. 145 с.

2. Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами: Утверждено Заместителем Главного Государственного санитарного врача СССР от 13 марта 1987 г. № 4266-87. Минздрав СССР, Главное санитарно-эпидемиологическое управление. М.: Минздрав СССР, 1987. 25 с.
3. Медведев В.В.. Агроэкологическая оценка земель Украины и размещение сельскохозяйственных культур. К.: Аграрная наука, 1997. 162 с.
4. ГОСТ 17.4.1.02-83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения. М.: Стандартиформ, 2005. 311 с.
5. Власюк П.А. Биологические элементы жизнедеятельности растений. К.: Наукова думка, 1969. 516 с.

В.В. Юрченко, І.О. Халіман
Мелітопольський державний педагогічний університет
імені Богдана Хмельницького
khali@ukr.net

ВПЛИВ ДІЯЛЬНОСТІ «МЕЛІТОПОЛЬСЬКОГО ЗАВОДУ АВТОТРАКТОРНИХ ЗАПЧАСТИН» НА КОМПОНЕНТИ ДОВКІЛЛЯ

Сучасний етап розвитку людського суспільства характеризується великими досягненнями в різних сферах діяльності людей. Але поряд із цим усе більше відчутними стають різні негативні наслідки впливу життєдіяльності людей на навколишнє природне середовище. До числа таких негативних наслідків належить усе більш зростаюче забруднення відходами виробництва й побутового споживання, помітне порушення деяких важливих природних біогеохімічних циклів.

Інтенсивний розвиток промисловості призводить до збільшення кількості забруднених середовищ різними домішками твердих відходів і відпрацьованих стічних вод. Скидання відпрацьованих стічних вод у водні об'єкти зумовлює їх забруднення і отже погіршує стан навколишнього середовища.

Для того щоб не відбувалося погіршення якості навколишнього природного середовища, кожне підприємство повинно вести облік скидів забруднюючих речовин і виконувати ряд природоохоронних заходів. Під забрудненням природних ресурсів розуміють будь-які зміни фізичних, хімічних і біологічних властивостей у зв'язку із скиданням у них рідких, твердих і газоподібних речовин [1].

Підприємство «Мелітопольський завод автотракторних запчастин» (ТОВ «МЗАТЗ») спеціалізується на механічній обробці деталей і збірці вузлів до сільгосптехніки.

Технологічні процеси на виготовлення вузлів і деталей розроблені з урахуванням рекомендацій і розробок, ліцензійних угод на виготовлення виробів, що купуються. Технічні і технологічні рішення є прогресивними і знаходяться на сучасному рівні.

На сьогоднішній день ТОВ «МЗАТЗ» – це підприємство з могутньою виробничою базою, об'єднуючою: цех чавунного лиття (виготовлення відливок) і механоскладальний цех (виробництво деталей і вузлів). Можливості заводу дозволяють проектувати і виготовляти ливарне оснащення і пристосування для механічної обробки відливок

Підприємство здійснює виготовлення відливань із з сірого і високоміцного чавуну вагою від 0,2 до 100 кг. методом литва в піщано-глинисті форми на лініях імпульсного формування з горизонтальним роз'ємом. Для забезпечення контролю технологічного процесу і якості готової продукції підприємство має сучасну лабораторію [1-2].

Можливості заводу дозволяють проектувати і виготовляти ливарне оснащення і пристосування для механічної обробки відливань.

Щорічно «Мелітопольський завод автотракторних запчастин» викидає в р. Молочну 21,1 т/рік: речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом, оксиди азоту (оксид та діоксид азоту) у перерахунку на діоксид азоту, оксид азоту, сульфати (аніон), хлориди. Концентрації цих речовин варіюється із року в рік, при цьому небезпечність цих речовин здатні відображатись на стані водних екосистем. При цьому під впливом опиняються гідробіоти водойм [3–5].

Концентрація речовин, що скидається «Мелітопольським заводом автотракторних запчастин» не перевищує ГДК. Але їх об'єм значно впливає на водойми. З 2005 до 2015 роки викиди зважених речовин стрімко збільшувались, а вже з 2015 кількість викидів зменшується. Основна частина забруднюючих речовин в екосистемах із води переходить в донні відклади, в результаті чого ґрунти часто містять високі концентрації забруднюючих речовин, в той час як їх концентрація у воді може і не бути підвищеною [6-7].

На сьогодні підприємство викидає в навколишнє середовище шкідливих речовин менше порогового значення по всіх статтях забруднюючих речовин окрім оксиду вуглецю, який перевищує порогове значення на 13,051 т/рік та речовин у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом, перевищення яких складає 2,48 т/рік.

Література

1. Барташевська Ю.М. Розвиток машинобудування України: стан, проблеми, перспективи розвитку. *Європейський вектор економічного розвитку*. 2010. № 1 (8). С. 19–25.
2. Козырев В.А. Тяжелое машиностроение. Реалии и перспективы. *Мир техники и технологий*. 2005. № 9. С. 9–11.
3. Грушко Я.М. Шкідливі органічні сполуки в промислових викидах в атмосферу. Ленінград.: «Хімія», 1991. С. 15–27.
4. Захист атмосфери від промислових забруднень. / Под ред. С. Калверта і Г. Інглунда. М.: «Металургія», 1991., С. 7.
5. Карачина Н.П. Машинобудування України: сучасний стан, тенденції та перспективи розвитку за умов економічної кризи. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. 2009. № 647. С. 64–70.
6. Черномазюк А.Г., Стадник В.В. Сучасні тенденції розвитку вітчизняного машинобудування та його ресурсні детермінанти. *Вісник Запорізького національного університету*. 2010. № 2 (6). С. 91–99.
7. Шапуров О.О. Стан і тенденції розвитку машинобудування. *Актуальні проблеми економіки*. 2009. № 3. С. 57–63.

М.Р. Яремська, В.А. Сусідик, Г.Б. Гуменюк, Р.Л. Яворівський, О.Б. Мацюк
Тернопільський національний педагогічний
університет імені Володимира Гнатюка
gumenjuk@chem-bio.com.ua

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МОРФОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ГІБРИДІВ РІПАКУ ОЗИМОГО

Озимий ріпак в Україні є однією з головних експортно-орієнтованих сільськогосподарських культур. Щорічно понад 70 відсотків валового збору ріпаку реалізується за кордон. У зв'язку з цим, забезпечення стабільності його виробництва на основі високої та економічно-обґрунтованої насінневої продуктивності й урожайності на сучасному етапі розвитку вітчизняного агропромислового комплексу, віднесено вітчизняними товаровиробниками до першочергових завдань, що потребують наукового вирішення [3]. Основною причиною, що стримує збільшення виробництва олійних родини капустяних, є низький рівень урожайності. Середня врожайність товарних посівів ріпаку, рижію і гірчиці в Україні значно нижча порівняно із середньоєвропейською. Так, урожайність озимого ріпаку (14–17 ц/га) становить 30 % потенційної і 40 % – європейської; для ярого ріпаку, гірчиці й рижію зафіксовано такі показники: 20–25 % потенційної врожайності й

25–35 % – європейської. Основною причиною, що визначає низьку врожайність цих олійних культур, є недотримання агротехнологій вирощування [2]. Важливим елементом технології залишається правильний підбір гібридів відповідно до конкретної природно-кліматичної зони. Особливої актуальності розв'язання цієї проблеми набуло з появою нових методів та інструментів проведення досліджень, які дозволяють здійснювати цілеспрямований пошук ефективних чинників, що забезпечують удосконалення технології отримання високоякісного насіння озимого ріпаку [1]. Серед багатьох заходів, які впливають на розвиток озимого ріпаку, його зимостійкість, морфологічні особливості, які визначають віковий етап рослин та продуктивність.

З метою вивчення морфологічних параметрів досліджуваних сортів визначали висоту рослин, площу листкової пластинки, кількість пагонів у особин з 1 м². Дослідження проводилось із 3-ма повторностями на 40 рослинах. Експерименти виконували на дослідницьких полях, що знаходяться у користуванні компанії «Контінентал Фармерз Груп» (с. Колодіївка Підволочиського району Тернопільської області).

Для визначення морфологічних особливостей досліджуваних гібридів у фазі досягання визначали висоту рослин, площу листкової пластинки, кількість пагонів. Так, найвищими рослинами характеризувався гібрид Смарагд (виробник – Deutsche Saatveredelung AG(DSV)). У даного гібриду середній показник висоти рослин становив 67,175 см. (коефіцієнт варіації 20,4 %), а площа листкової пластинки – 35,23 см² (коефіцієнт варіації 42,3 %). Низькорослими рослинами був представлений гібрид ДК експрешн (виробник – DEKALB™ (Monsanto Company)) (58,0 см, коефіцієнт варіації становив 20,3 %), площа листкової пластинки даного гібриду становила 30,3 см² (коефіцієнт варіації 48,6 %).

Кількість пагонів, як здатність рослин до галуження, змінювалася від 7,8 (гібрид ДК експрешн) до 11,9 штук (гібрид Смарагд). Отже, морфологічні показники гібриду Смарагд можуть у майбутньому забезпечити його високий потенціал врожайності.

Література

1. Волкодав В.В., Савчук Ю.М. Залежність насінневої продуктивності ріпаку озимого від строків сівби та мікродобрив. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2014. № 2 (23). С. 37–39.
2. Морфологія рослин / І.М. Григора, І.М. Верхогляд, С.І. Шаброва [та ін.]. К. :Фітоцентр, 2001. 312 с.
3. Мельник С.І. Особливості підготовки ґрунту і сівби озимих зернових культур та ріпаку під урожай 2011 року : [наук. вид.] / Мельник С.І.,

- Демидов О.А., Ситник В.П. [та ін.]. Міністерство аграрної політики України, Укр. акад. аграрн. наук, ННЦ «Ін-т землеробства УААН». К. : [ЕКМО], 2010. 30 с.
4. Рекомендації з вирощування озимого ріпаку / М.І. Абрамик, С.І. Коржан, І.М. Кифорук [та ін.]. Івано-Франківськ, 2004. 14 с.

А.М. Яцук, Л.К. Тичина

*Поліський національний університет, м. Житомир
kaf-zag-lis09@ukr.net*

КОРЕНЕВА ГУБКА СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ ДП «РОКИТНІВСЬКЕ ЛГ» РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Одним із найбільш поширених захворювань соснових насаджень в умовах ДП «Рокирнівське ЛГ» є коренева губка *H. annosa*. Хвороба відноситься до групи паразитів, які уражують здорові рослини тільки при наявності сприятливих умов. Найчастіше кореневою губкою уражаються насадження, створені на староорних землях, лісокультурних ділянках, де проведені суцільні санітарні рубки з вогнищами даної хвороби та насадження, що піддалось антропогенному навантаженню, в особливості прогону та випасу ВРХ [4; 7].

Паразитивна активність даної хвороби залежить від загального стану насадження. В першу чергу уражуються ослаблені по різних причинах дерева. Міцелій *H. annosa* може розвиватися на кореневих системах різних деревних порід, особливо сосни звичайної, і це пояснює наявність постійних джерел інфекції [3; 6].

Необхідною умовою для попадання патогена являється наявність механічних пошкоджень на коренях. Поширенню інфекції сприяють ґрунтові шкідники, комахи та дощова волога. Однак ураження відбувається частіше всього через контакти кореневих систем. Всиханню дерев сприяє масове поширення різних стовбурових шкідників. Для нормального росту і розвитку *H. annosa* потребує високої вологості субстрату. Тому на коренях сухих дерев хвороба не розвивається і міцелій поширюється на корені поряд ростучих дерев. Накопиченню інфекції сприяють плодові тіла *H. annosa*, які розвиваються на корені та пнях після рубки уражених дерев сосни звичайної [1; 4].

Значна кількість монокультури сосни звичайної третього-четвертого класу віку в умовах ДП «Рокирнівське ЛГ» обумовлює наявність «діючих» і «виникаючих» осередків кореневої губки. Щорічні вибірки

рубки приводять до утворення прогалин, по окружності яких проходить подальше всихання сосни звичайної. В деяких випадках, де утворилися прогалини, спостерігається сильне задерніння ґрунту злаковою рослинністю, але частіше всього на зрубках після санітарних рубок проходить природне поновлення корінних та похідних деревостанів сосни, берези, осики, вільхи. При створенні культур сосни звичайної на таких лісокультурних ділянках вже в 5-6 річному віці сосна уражається кореневою губкою та гине.

Інтенсивність всихання сосни в осередках кореневої губки залежить від різних факторів: віку, складу, класу бонітету, ТЛУ, пошкоженості стовбуровими шкідниками і т.д. Проведення досліджень впливу кореневої губки на всихання соснових насаджень дозволить більш кваліфіковано розробити заходи боротьби з *H. Annosa* [3; 4; 7].

З цією метою було детально обстежено 9 ділянок соснових культур. На них ми обстежили інтенсивність всихання в різному віці. Підбирались ділянки у віці від 20 до 45 років з інтервалом в 5 років. Результатами досліджень вказують, що в умовах ДП «Рокитнівське ЛГ» коренева губка починає прогресувати з початку третього класу віку. Але найбільш інтенсивне всихання сосни звичайної в умовах підприємства спостерігається в 35-40 років, більш старші насадження набувають біологічної стійкості від кореневої губки.

В умовах підприємства кореневою губкою в першу чергу уражаються ослаблені та відсталі в рості дерева сосни звичайної. При визначенні відсотка ураженості дерев по ступеню товщини спостерігалось його зменшення зі збільшенням діаметра стовбура, а в першу чергу *H. annosa* уражає дерева, які повинні відійти з природним відпадом.

Змішані сосново-дубові та сосново-березові насадження являються більш стійкими проти кореневої губки. Вплив листяних порід в соснових культурах обстежувався при закладці пробних площ в чистих і змішаних культурах.

Судячи з результатів досліджень спостерігаємо, що введення в культури сосни звичайної частки берези, дуба звичайного та інших листяних порід значно підвищує стійкість соснових насаджень проти кореневої губки, тому потрібно робити нахил на вирощування змішаних насаджень з часткою листяних порід, які сприяють зменшенню поширення кореневої губки.

Література

1. Акимов Н.И., Алексеев И.А. Лесохозяйственные меры борьбы с корневой губкой. М.: Лесная промышленность, 1969. 198 с.
2. Білий Г.Д., Олексієв І.О. Ріст і стійкість культур сосни до кореневої губки. *Лісове господарство*. 1980. № 2. С. 55–56.

3. Воронцов А.И., Семенкова И.Г. Лесозащита. М.: «Лесная промышленность», 1975. 344 с.
4. Негруцький С.Ф. Коренева губка. М.: Лісова промисловість, 1973. 215 с.
5. Падій М.М. Лісова ентомологія. К.: «Вища школа», 1974. 285 с.
6. Черних Л.Г. Дослідження стійкості сосни до кореневої губки. К.: Вища школа, 1967. С. 85–92.
7. Шевченко С.В., Циліурік А.В. Лесная фитопатология. К.: Вища школа, 1986. 382 с.

ВОДНІ БІОРЕСУРСИ ТА АКВАКУЛЬТУРА

Водные биоресурсы
и аквакультура

Water bioresources
and aquaculture

К.С. Бакумова, Н.М. Манішевська

*Відокремлений підрозділ Національного університету
біоресурсів і природокористування України
«Боярський коледж екології і природних ресурсів»
katyabakumova849@gmail.com, manishevskan@ukr.net*

АКВАКУЛЬТУРА, ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМОК ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ

Аквакультура – це вид сільськогосподарської діяльності, що пов'язаний зі штучним розведенням, утриманням та вирощуванням водних біоресурсів у повністю або частково контрольованих умовах для одержання продукції.

Аквакультура за напрямками розподіляється:

- товарна – вирощування товарної риби та її реалізація;
- відтворення водних біоресурсів – діяльність суб'єктів аквакультури, що пов'язана з вселенням у водні об'єкти гідробіонтів для відновлення їх популяцій та поповнення запасів риби;
- надання рекреаційних послуг – діяльність, пов'язана з організацією відпочинку громадян, надання права спортивного та любительського рибальства, зелений туризм тощо.

Аквакультура за рівнем інтенсифікації виробництва та організаційно-технологічних показників може бути:

- інтенсивна – застосовується повний комплекс засобів інтенсифікації вирощування риби, а саме створення умов, годівля, лікування, підвищення природної кормової бази водойми та інше. Інтенсивна технологія застосовується завжди для індустріальної аквакультури, і може застосовуватися для ставкової аквакультури;

– екстенсивна – організаційно-технологічна форма аквакультури, яка передбачає використання природних кормових ресурсів, засоби інтенсифікації за такою формою не використовують. Застосовується виключно в ставковій аквакультурі;

– напівінтенсивна – частково поєднує інтенсивну та екстенсивну форми аквакультури. Застосовується виключно в ставковій аквакультурі.

Інтенсивна форма є найбільш технологічною, дозволяє отримувати найкращі результати, але потребує значних капіталовкладень, фахової підготовки суб'єктів аквакультури тощо.

Екстенсивна форма характеризується отриманням органічної продукції, невеликими капіталовкладеннями в виробництво, але має невисоку рибопродуктивність, значні ризики пов'язані з хворобами риби, недостатню кількість та якість природних кормів та інші зовнішні умови.

Саме тому напівінтенсивна форма аквакультури зараз в Україні є найбільш розповсюдженою.

Товарна аквакультура розрізняється за видами. Випасна аквакультура – це екстенсивна форма виробництва рибопродукції, шляхом зариблення різновікових груп риби, отриманих в умовах аквакультури, для підвищення їхніх рибопродуктивних характеристик. Здійснення випасної аквакультури відбувається лише за відсутності негативного впливу природного середовища.

Ставкова форма – це розведення риби з використанням рибницьких ставів. Також до ставкової аквакультури належать рибницькі господарства штучно створених водойм (садків, басейнів, лиманів, обводнених торфових кар'єрів тощо). За способом побудови ставки поділяються на руслові, балкові та одамбовані.

Індустріальна форма – це діяльність розведення рибопродукції із використанням рибницьких і плавучих садків, рибницьких басейнів, акваріумів, рециркуляційних аквакультурних систем. Ця форма характеризується найбільшою капіталоємністю, ступенем контролю за процесом виробництва та найбільшою продуктивністю. Індустріальна форма, як правило, в умовах індустріальної аквакультури здійснюється і марикультура, тобто вирощування гідробіонтів з використанням морської води. Крім риби в марикультурі культивується вирощування молюсків (мідій, устриць) та ракоподібних (омарів, креветок тощо). Марикультура здійснюється в плавучих садках, інших технологічних пристроях, наприклад, колекторах для молюсків [1].

Існують різні системи виробництва: на суші – ставки, у морі – спеціальні сітки, насамперед для лосося, тріски та середземноморських видів риби. Креветок вирощують у ставках [3].

Згідно з Законом України «Про аквакультуру» від 18 вересня 2012 року, *аквакультура (рибництво)* – сільськогосподарська діяльність із штучного розведення, утримання та вирощування об'єктів аквакультури у повністю або частково контрольованих умовах для одержання сільськогосподарської продукції (продукції аквакультури) та її реалізації, виробництва кормів, відтворення біоресурсів, ведення селекційно-племінної роботи, інтродукції, переселення, акліматизації та реакліматизації гідробіонтів, поповнення запасів водних біоресурсів, збереження їх біорізноманіття, а також надання рекреаційних послуг [5].

За напрямками діяльності аквакультура може здійснюватися з метою:

- отримання товарної продукції аквакультури та її подальшої реалізації (товарна аквакультура);
- штучного розведення (відтворення), вирощування водних біоресурсів;
- надання рекреаційних послуг [4].

Перспективи розвитку вітчизняного рибництва пов'язані з необхідністю надання пріоритету аквакультурі як одному із перспективних напрямів, що забезпечує значне нарощування виробництва продукції та є прибутковим видом економічної діяльності в агробізнесі.

Література

1. URL: https://darg.gov.ua/_akvakuljtura_vidi_ta_naprjami_0_0_0_8419_1.html
2. URL: <https://osvita.ua/consultations/spec-bach/63062/>
3. URL: http://hydrobio.kiev.ua/images/Aspirantura/Prog_APCI.pdf
4. Шерман І.М., Пилипенко Ю.В., Шевченко П.Г. Загальна іхтіологія : підруч. К. : Аграрна освіта, 2009. 454 с.
5. Алексієнко В.Р. Іхтіологія : посіб. [для студ. біологічних фактів]. К. : Укр. фітосоціолог. центр, 2007. 116 с.
6. Методи іхтіологічних досліджень / Ю.В. Пилипенко [та ін.]. Херсон : Олді-Плюс, 2017. 431 с. 300 прим.
7. Шевченко П.Г., Пилипенко Ю.В. Спеціальна іхтіологія : [у 2 т.]. Херсон : Олді-Плюс, 2016.

*К.І. Безик**Одеський державний екологічний університет**ksenijabezyk@gmail.com*

МЕТОДИ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ В СТАВОВОМУ РИБНИЦТВІ

Складна дорога перетворень з моменту внесення добрива до ставка до виходу кінцевого продукту – риби затрудняє рибогосподарську оцінку ефективності добрива ставків. Хоча добриво в рибництві проводиться для поліпшення умов живлення вирощуваних риб, внесення речовин удобрювачів до водоймища зачіпає і інші сторони його життя, наприклад покращує або погіршує кисневий режим, зрушує активну реакцію води і т. п., тоді як деякі важливі чинники рибопродуктивності під дією добрив або змінюються в слабкій мірі, або зовсім не змінюються. У залежності від конкретних умов їх застосування, одні і ті ж речовини удобрювачів можуть проявляти свою дію з різною ефективністю. Тому до теперішнього часу при добриві ставків рибоводові важко визначити, на яку надбавку рибопродукції можна розраховувати, вносячи до ставка ту, або іншу кількість добрива [2-3].

Аби оцінити рибогосподарську і економічну ефективність різних речовин удобрювачів, треба зіставити кількість витрачених добрив з отримуваним за їх рахунок приростом рибопродукції. При цьому слід пам'ятати, що зв'язок між ними не прямий, а опосередкований багатьма чинниками. Дослідні роботи рибоводів-практиків і багатьох працівників рибогосподарських наукових установ аж до теперішнього часу обмежуються обліком рибопродукції, як єдиним критерієм оцінки ефективності добрива. Необхідність такої оцінки ніколи не бралася під сумнів. Проте скоро з'ясувалося, що такий підхід недостатній для розуміння механізму дії добрив в ставках і з'ясування, за яких умов і чому виходить рибогосподарський ефект від добрива. Іншими словами, була усвідомлена необхідність розробки теорії добрива водоймищ. В той же час багато дослідників, концентруючи увагу на різних сторонах складного механізму дії добрив, не зуміли одночасно охопити і практично важливі питання визначення господарської ефективності добрива. В результаті деякі важливі досліді і дослідження останніх десятиліть страждають тим істотним недоліком, що не показують, якій кількості витрат відповідає досягнута в досліді надбавка рибопродукції. Особливо це стосується робіт по органічному добриву [3].

При вивченні норм мінерального добрива ставків в останнє десятиліття намітилася тенденція знаходити і брати в основу рекомендації відповідні концентрації початків добрив, які визнаються

оптимальними, що діяли. Одні дослідники рекомендують безперервно підтримувати у воді ставків задану концентрацію біогенних елементів дорогою дуже частого внесення добрив, інші радять доводити концентрацію початків, що діють, до заданого рівня при кожному черговому внесенні мінеральних добрив.

Для рибогосподарської оцінки ефективності добрив правильною представляється така організація дослідницьких робіт, яка на ряду із з'ясуванням механізму дії добрив дозволяє знаходити економічно найбільш вигідні комбінації добрив, що витрачаються на одиницю додаткового приросту рибопродукції. По аналогії з кормовим коефіцієнтом, що визначає кількість штучних кормів, що витрачаються на 1 кг додаткового приросту рибопродукції [5].

Підвищення рибопродуктивності шляхом внесення добрив відбувається відносно інтенсифікації круговороту речовин у водоймищі або збільшення маси речовини, що беруть участь в круговороті. Приріст рибопродукції при цій формі інтенсифікації рибництва є результатом таких же процесів, які розігруються в ставку і без внесення добрив тільки в меншому масштабі. Тому немає принципової необхідності різко розчленовувати рибопродуктивність ставків на «природну» або «початкову» і та її частина, яка виходить за рахунок добрив. Правильніше говорити про підвищення природної рибопродуктивності за рахунок добрив.

З міркування економічного порядку слід визначати, яка частина рибопродукції виходить в результаті вживання того або іншого заходу, направленою на підвищення природної рибопродуктивності ставка. Лише таким чином можна оцінити рибогосподарську ефективність заходу і орієнтуватися в доцільності його подальшого вживання [1-4].

Рибогосподарська ефективність добрива може підвищуватися або знижуватися при взаємодії з іншими заходами, направленими на підвищення природної рибопродуктивності ставків. Інакше кажучи, рибогосподарська ефективність добрив обумовлюється конкретними умовами їх примітки.

Досягнуті в умовах досвіду результати дозволяють з упевненістю сказати, що завдяки вживанню добрив реально підвищити природну рибопродуктивність ставків до 4-5 разів. Оскільки «вихідна» продуктивність ставків, що обумовлюється природно-історичними умовами різних ґрунтово-кліматичних зон, різна, остільки і рівень рибопродуктивності, що досягається, за рахунок добрив розрізняється по абсолютному значенню в різних умовах. Вдосконалення методів добрива і біотехніки риборозведення, безумовно, дозволить добитися ще вищих показників рибопродуктивності ставків.

Література

1. Шерман І.М., Рилов В.Г. Технологія виробництва продукції рибництва. «Вища освіта». К. 2005, 351 с.
2. Власов В.А. Рыбоводство. Москва, «Лань». 2012 г. 352 с.
3. Вживання мінеральних добрив в ставках рибоводів. Матеріали всесоюзної наради. Урожай. Киев, 1969.
4. Гринжевський М.В. Інтенсифікація виробництва продукції аквакультури у внутрішніх водоймах України. Київ: Світ. 2000. 188 с.
5. Акимов В.А., Гуренко В.С., Савченко Ю.Н. Технічні засоби аерації ставків рибоводів. М.: Агропромиздат, 1990.

Л.В. Билина, Л.М. Шевчук
Житомирський державний університет ім. І. Франка
bylyna.lili@gmail.com

ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ ДВОСТУЛКОВИХ МОЛЮСКІВ РОДИНИ *PISIDIIDAE* (MOLLUSCA: BIVALVIA) У ВОДОЙМАХ ТА ВОДОТОКАХ РІЧКИ СЛУЧ

Двостулкові молюски родини *Pisidiidae* – невід’ємний компонент водних екосистем, хоча через дрібні розміри вони не мають високих фільтраційних особливостей і не відіграють головної ролі у процесах очищення водойм. Через свою пластичність вони здатні населяти різноманітні водойми та водотоки – малі та великі річки, озера, струмки. Інформація щодо видового багатства та стану популяцій цих видів у басейні Случі у попередні роки вкрай бідна [1], що і зумовило необхідність дослідження фауни пізидіід як індикаторів стану навколишнього середовища та організмів-фільтраторів, котрі визначають якість води. Виникає потреба встановити видовий склад їх поселень, чисельність, особливості розмноження та інші популяційні характеристики.

В Україні молюски родини *Pisidiidae* представлені трьома родами: *Sphaerium*, *Musculium*, *Euglesa*. Щодо кількості видів пізидіід у фауні України чіткої думки немає. Прихильники різних таксономічних концепцій таких видів виділяють від 16 до 74 [1–3]. Відповідно до європейських поглядів щодо кількості видів у Німеччині їх відповідно виділяють 16 [4] та Польщі 21 [5]. Останнім часом більше вчених схиляється на бік європейських таксономічних традицій [2], тому саме такі підходи до визначення видового багатства цих тварин було використано і нами. Загальна кількість видів відповідно до таких поглядів становить за літературними даними 21 вид [2].

Дослідження двостулкових молюсків родини *Pisidiidae* басейні Случі здійснюються нами вперше. Результати польових зборів, проведених влітку 2019-2020 років, дозволяють констатувати, що з 19 пунктів (табл. 1) їх було виявлено у 8 (47 % від загальної кількості). Це були такі види: *Sphaerium corneum* Linnaeus, 1758 – частота трапляння становить 34 %, *Sp. Solidum* Normand, 1844 – 6 %, *Sp. Rivicola* Lamarck, 1818 – 32 %, *Sp. nitidum* Clessin, 1876 – 12 %, *Sp. Nucleus* Studer, 1820 – 16 %, *Musculium lacustre* Muller, 1774 – 9 %.

Таблиця 1

Серії вибірок молюсків родини *Pisidiidae* під відповідними номерами (№), пункти збору, з яких вони були взяті та видовий склад

<i>Вибірки молюсків за 2019-2020 р.</i>									
№	Річкові басейни	Місце збору	Населений пункт	<i>Sp. corneum</i>	<i>Sp. rivicola</i>	<i>Sp. solidum</i>	<i>Sp. nitidum</i>	<i>Sp. nucleus</i>	<i>Musculium lacustre</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Прип'ять	р. Тня	с. Льонозавод	-	-	-	-	-	-
2	Прип'ять	р. Тня	с. Соколів	-	-	-	-	-	-
3	Прип'ять	р. Случ	м. Новоград-Волинський, точка 1 міст біля окружної	+	-	-	-	-	-
4	Прип'ять	р. Случ	м. Новоград-Волинський, точка 2 Острівок вул. Надслучанська	-	-	-	-	-	-
5	Прип'ять	р. Смілка	м. Новоград-Волинський, вул. Сагайдачного 129	+	-	-	+	-	-
6	Прип'ять	р. Случ	м. Баранівка точка 1 центр міста (пляж)	+	+	-	-	-	-
7	Прип'ять	р. Случ	м. Баранівка точка 2	-	-	-	-	-	-
8	Прип'ять	р. Случ	м. Баранівка точка 3	-	-	-	-	-	-
9	Прип'ять	р. Случ	с. Стара Гута	-	-	-	-	-	-
10	Прип'ять	р. Хомора	с. Першотравенськ	-	-	-	-	-	-
11	Прип'ять	р. Хомора	смт Понінки точка 1	+	+	-	+	-	-
12	Прип'ять	р. Хомора	смт Понінки точка 2	+	+	+	+	+	+
13	Прип'ять	р. Хомора	м. Полонне	-	+	-	+	+	+
14	Прип'ять	р. Хомора	с. Новоселиця	-	-	-	-	-	-

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	Прип'ять	р. Деревичка	с. Кіпчинці	-	-	-	-	-	-
16	Прип'ять	р. Случ	смт Любар	-	+	+	+	-	-
17	Прип'ять	р. Случ	с. Нова Чорторія	-	+	-	-	+	-
18	Прип'ять	р. Случ	с. Миропіль	-	+	-	-	-	-
19	Прип'ять	р. Случ	с. Великий Остропіль	-	-	-	-	-	-

Отримані результати дозволяють стверджувати, що частота трапляння досліджених видів у басейні Случі дуже низька, що може бути наслідком загострення екологічної ситуації. Окрім того, можна констатувати дуже невисокі показники щільності населення молюсків роду *Sphaerium* (1–13 екз./м²). Усе це може свідчити про погіршення в регіоні якості води, поступове втрачання ним значення для збереження видового багатства.

Література

1. Стадниченко А.П. Фауна України. Перлівниці. Кулькові (Unionidae, Cypridae). Київ : Наук. думка, 1984. Т. 29. Вип. 9. 384 с.
2. Korniuszin A.V., Yanovich L.N., Melnichenko R.K. Artenliste der Süßwassermuscheln der Ukraine. Mit Bemerkungen über taxonomischen Status, Verbreitung und Gefährdungskategorien einiger Arten und Formen. Conch Books : FriedrichHeldGesellschaft, 2002. P. 463–478.
3. Жадин В.И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. Москва – Ленинград : изд-во АН СССР. 1952. 376 с.
4. Glöer P., Meier-Brook C. Süßwassermollusken. Hamburg: DJN, 1998. 136 s.
5. Piechocki A., Dyduch-Falniowska A. Mięczaki (Mollusca), małże (Bivalvia). Fauna słodkowodna Polski, z. 7A – Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1993. 202 pp.

Г.А. Білецька, В.О. Халецький

Хмельницький національний університет

biletska_galina2017@ukr.net

ЕКОЛОГІЧНІ ГРУПИ РИБ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Забруднення і зарегулювання стоку річок Хмельницької області вплинуло на умови існування аборигенної іхтіофауни. Багато видів, які не здатні протистояти впливу негативних чинників, потрапили до Червоної книги України та міжнародних природоохоронних переліків.

Зважаючи на вище зазначене, виникає необхідність дослідження впливу факторів середовища на іхтіофауну та виокремлення екологічних груп риб Хмельницької області.

За класифікацією В.Л. Булахова та ін. основними екологічними групами риб є прісноводні, прохідні, солонуватоводні та морські риби [1]. Прісноводні риби усе життя проводять в прісній воді. Прохідні риби періодично мешкають у морській і прісній воді. Більшість з них нагулюється в морі, а для розмноження заходять в річки. Деякі види, навпаки, нагулюються в річках, а для розмноження йдуть у моря. Солонуватоводні риби мешкають у воді незначної солоності. Їх поділяють на напівпрохідних риб (нагулюються в передгірлових районах морів, для розмноження заходять у пониззя річок) і власне солонуватоводних риб (постійно живуть в солонуватих водах). Морські риби впродовж усього життя мешкають у воді високої солоності, в прісній воді вони гинуть. Їх поділяють на прибережних, епіпелагічних і глибоководних [3].

Риби є пойкилотермними тваринами, температура їх тіла близька до температури довкілля, яка впливає на біологічні процеси і поведінку риб. За відношенням до температури води риб поділяють на холоднолюбних (нерестяться при температурі не вище 10 °С, ростуть і живляться при температурі не вище 18 °С) і теплолюбних (нерестяться при температурі вище 10 °С, ростуть і живляться при температурі вище 20 °С) [3]. Необхідною умовою життя більшості риб є розчинений у воді кисень. Зменшення вмісту кисню знижує інтенсивність живлення риб, може привести до заморів. За кількістю необхідного для нормального дихання кисню риб поділяють на такі екологічні групи: мегаоксифільні (дуже вимогливі до вмісту кисню, нормальною для них є концентрація 7-11 гО₂/л.); мезооксифільні (вимогливі до вмісту кисню, існують при концентрації 5-7 гО₂/л); олігооксифільні (помірно вимогливі до вмісту кисню, існують при концентрації 3-4 гО₂/л); гіпооксифільні (невимогливі до вмісту кисню, витримують концентрації до 0,5 гО₂/л) [3]. Значний вплив на риб чинить рух води. Водні потоки є міграційними шляхами риб, переносять ікру, покращують газообмін, сприяють вирівнюванню температури і концентрації розчинених речовин. За відношенням до руху води види риб поділяють на реофільні (мешкають в текучій воді), лімнофільні (віддають перевагу стоячим водоймам), реолімнофільні (мешкають, як в стоячій, так і в текучій воді) [3].

За типом живлення види риб поділяють на мирних і хижих. Мирні риби (рослино-детритоїдні) залежно від кормової бази можуть бути фітопланктофаги (живляться фітопланктоном), макрофітофаги (живляться вищою водною рослинністю), перифітофаги (живляться

різними організмами обростань) і детритофаги (живляться переважно відмерлими гідробіонтами). Хижі риби живляться рибами та іншими живими організмами, їх поділяють на несправжні хижі і справжні хижі. До несправжніх хижих риб відносяться зоопланктофаги (живляться безхребетними тваринами у воді) і бентофаги (живляться безхребетними тваринами біля дна води або у мулі). Справжні хижі риби (іхтіофаги) живляться виключно рибою інших видів або свого виду (явище канібалізму) [3].

Теорію екологічних груп риб розробив С.Г. Крижанівський. Залежно від субстрату, на який нерестяться риби, науковець виділив такі екологічні групи риб: риби, які розсіюють ікру; риби, які ховають ікру; риби, які стережуть ікру; риби з невстановленим нерестуванням [2]. Кожна група, у свою чергу, поділяється на підгрупи. У групі риб, які розсіюють ікру, виділяють пелагофіли (для нересту їм не потрібний субстрат); семіпелагофіли (відкладають ікру на плаваючі предмети); фітофіли (відкладають ікру на живі або відмерлі рослини); літофіли (відкладають ікру у гальковий, кам'янистий або піщаний ґрунт); самофіли (відкладають ікру на пісок або коріння рослин); індиферентні (не надають переваги певному субстрату). Риб, які ховають ікру, поділяють на остракофіли (відкладають ікру під стулки живих молюсків) і літофіли (ховають ікру в гальковий, кам'янистий або піщаний ґрунт) [2].

На основі вивчення літературних джерел, в яких висвітлюється склад іхтіофауни Хмельниччини та екологічні особливості риб, нами визначено екологічні групи риб області (табл. 1).

Таблиця 1

Екологічні групи риб Хмельницької області

Назва групи	Відмінні особливості	Приклад
1	2	3
<i>За відношенням до солоності води</i>		
Прісноводні	усе життя проводять в прісній воді	усі види риб
<i>За відношенням до температури</i>		
Холоднолюбні	температура нересту не вище 10 °С, росту і живлення – не вище 18 °С	минь річковий
Теплолюбні	температура нересту вище 10 °С, росту і живлення – вище 20 °С	сазан (короп), лящ звичайний, судак звичайний
<i>За відношення до вмісту кисню</i>		
Олігооксифільні	існують при концентрації кисню 3-4 гО ₂ /л	щука звичайна, окунь звичайний, лящ звичайний
Гіпооксифільні	витримують концентрації кисню (до 0,5 гО ₂ /л)	карась звичайний, лин звичайний, в'юн звичайний

Продовження таблиці 1

1	2	3	
<i>За відношенням до руху води</i>			
Реофільні	мешкають в текучій воді	бичок-піщаник	
Лімнофільні	надають перевагу стоячим водоймам	щука звичайна, плітка звичайна, окунь звичайний	
Реолімнофільні	мешкають, як в стоячій, так і в текучій воді	сом європейський, в'язь звичайний, судак звичайний	
<i>За типом живлення</i>			
Рослинно-детритоїдні	фітопланктофаги	живляться фітопланктоном	плітка звичайна, товстолобик білий
	макрофітофаги	живляться вищою водною рослинністю	білий амур східноазійський
	перифітофаги	живляться організмами обростань	білий амур східноазійський
	детритофаги	живляться відмерлими гідробіонтами	товстолобик білий
Несправжні хижаки	зоопланктофаги	живляться тваринними безхребетними тваринами у воді	товстолобик строкатий
	бентофаги	живляться тваринними безхребетними тваринами біля дна води або у мулі	лин звичайний, підуст звичайний, карась звичайний
Справжні хижаки	іхтіофаги	живляться виключно рибою як інших видів, так і свого виду	сом європейський, судак звичайний, щука звичайна
<i>Залежно від субстрату, на який нерестяться</i>			
Розсіюють ікру	пелагофіли	для нересту не потрібний субстрат	білий амур східноазійський, товстолобик білий
	фітофіли	відкладають ікру на живі або відмерлі рослини	сом європейський, плітка звичайна, лин звичайний
	літофіти	відкладають ікру у гальковий, кам'янистий або піщаний ґрунт	судак звичайний
	псамофіли	відкладають ікру на пісок або коріння рослин	окунь звичайний, судак звичайний, йорж звичайний
Ховають ікру	остракофіли	відкладають ікру під стулки живих молюсків	гірчак європейський

Знання особливостей екологічних груп риб має велике значення для визначення причин зміни видового різноманіття і чисельності риб у водоймах Хмельницької області та розробки заходів для їх збереження і

відтворення, оскільки наукове обґрунтування таких заходів неможливе без знання їх взаємин риб з навколишнім середовищем. Перспектива подальших досліджень полягає у визначенні негативних чинників впливу на іхтіофауну Хмельницької області.

Література

1. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Міноги (*Petromyzontes*). Риби (*Pisces*) / В.Л. Булахов, Р.О. Новіцький, О.Є. Пахомов, О.О. Христов. Дніпропетровськ : Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2007. 304 с.
2. Крыжановский С.Г. Экологические группы рыб и закономерности их распределения. *Труды Института эволюционной морфологии и экологии животных имени А.Н. Северцова*. 1949. № 1. С. 5–332.
3. Шерман І.М., Пилипенко Ю.В., Шевченко П.Г. Загальна іхтіологія : підручник. Київ : Аграрна освіта, 2009. 454 с.

І.Ю. Бузевич

*Інститут рибного господарства НААН,
м. Київ, Україна busevitch@ukr.net*

А.А. Макаренко, П.Г. Шевченко

*Національний університет біоресурсів
і природокористування, м. Київ, Україна
almakarenko912@gmail.com, shevchenko.petr@gmail.com*

ХИЖИЙ ІХТІОКОМПЛЕКС ВЕЛИКОБУРЛУЦЬКОГО ВОДОСХОВИЩА ЯК ЧИННИК ВПЛИВУ НА ВИЖИВАННЯ ПОСАДКОВОГО МАТЕРІАЛУ РОСЛИНОЇДНИХ РИБ

Здійснення випасної аквакультури в малих та середніх водосховищах є актуальним науково-практичним завданням, результати якого можуть бути використані для удосконалення основних технологічних складових даного виду рибогосподарської діяльності, зокрема в частині визначення оптимальної наважки посадкового матеріалу.

Рибогосподарське використання внутрішніх водних об'єктів загальнодержавного значення в Україні на теперішній час здійснюється за двома основними схемами – промисловий лов на підставі встановлених лімітів і прогнозів (з обмеженим комплексом рибовідтворювальних заходів) та спеціальне товарне рибне господарство. Останній вид діяльності по суті є випасною аквакультурою, при цьому частка об'єктів штучного відтворення в уловах перевищує 80 %; для дніпровських водосховищ – основних внутрішніх рибпромислових

водних об'єктів – цей показник для періоду 2015–2019 рр. становив 5,2 %. Здійснення випасної аквакультури на сьогодні є важливим чинником збільшення ефективності використання кормових ресурсів – за рахунок збільшення сегменту високопродуктивних консументів першого та другого порядків рибопродуктивність водосховищ збільшувалася на порядок [1]. Зокрема, для Великобурлуцького водосховища показана можливість збільшення рибопродуктивності з 9,5 до 92,0 кг/га за рахунок зариблення цінними у господарському сенсі видами [2]. При цьому основними об'єктами штучного відтворення є представники далекосхідного комплексу – білий товстолоб (*Hypophthalmichthys molitrix* (Valens.)) та строкатий товстолоб (*Hypophthalmichthys nobilis* (Rich.)), які здатні утворювати гібридну форму. Ці види, а також білий амур, в рибогосподарській практиці в Україні традиційно об'єднуються в категорію «рослиноїдні риби» (RIP).

У цілому, рибогосподарський потенціал малих та середніх водосховищ України може бути оцінений як дуже високий – їхня загальна площа складає близько 250 тис. га [3]. При цьому умови відтворення та нагулу найбільш цінних у промисловому сенсі аборигенних видів в них, як правило, недостатньо розвинена для формування високих показників рибопродуктивності [4-5], тому єдиним напрямком її збільшення є штучне формування іхтіофауни.

Метою роботи було визначити та проаналізувати структурні та кількісні показники хижих представників іхтіофауни Великобурлуцького водосховища з оцінкою трофічного навантаження на різновікову молодь білого і строкатого товстолобів та їх гібриду.

У якості первинних матеріалів використані дані аналізу промислових уловів, які проводилися посезонно протягом 2017–2019 рр. Іхтіологічний матеріал відбирався з уловів ставних сіток з кроком вічка $a = 30\text{--}100$ мм; для біологічного аналізу відібрано 265 екз. риб різних видів. Масу рибних кормових об'єктів реконструювали з використанням емпіричних рівнянь залежності «довжина–маса». Збір і обробку матеріалів здійснювали за загальноприйнятими методиками. Запас розраховувався на підставі коефіцієнтів смертності. У роботі були використані дані офіційної промислової статистики.

Найбільш чисельними представниками сучасної хижої іхтіофауни Великобурлуцького водосховища є судак (розрахунковий запас на 2019 р. – 26,5 кг/га), щука (11,7 кг/га) та окунь. Модальний ряд щуки та судака в уловах формувався за рахунок молодших та середніх вікових груп, середня довжина судака склала 35,1 см, маса – 0,71 кг; щуки – відповідно 43,6 см та 0,91 кг. Основу живлення судака довжиною до 50 см складали верховодка (40,7 % за частотою зустрічання та 20,6 % – за масою харчової грудки), окунь (відповідно 29,6 і 28,7 %) та плітка (18,5 і 29,0 %); у судака довжиною понад 50 см – плітка (57,1 і 36,9 %) та окунь (42,9 і 17,3 %). У спектрі живлення щуки довжиною до 50 см

домінувала плітка (29,7 % за частотою зустрічання і 22,9 за масою харчової грудки), карась сріблястий (відповідно 24,3 і 20,5 %) та окунь (16,2 і 12,5 %); у щуки довжиною 50 см і більше – сріблястий карась (45,5 і 22,6 %) та лящ (36,4 і 31,6 %). Основним кормовим об'єктом окуня довжиною до 20 см були бичок-піщаник (42,9 % за частотою зустрічання та 47,6 % за масою харчової грудки) та окуня (відповідно 21,4 і 25,8 %); окуня довжиною 20 см і більше – бичок-піщаник (58,3 і 25,8 %) та власна молодь (33,3 і 20,2 %).

Молодь (0+ – 1+) білого, строкатого товстолобів та їх гібриду в спектрі живлення хижаків відмічалась лише у судака довжиною понад 50 см та щуки; її усереднена вагова частка склала відповідно 8,1 та 0,7 %.

За показниками чисельності хижих видів станом на 2019 р. розрахункове споживання посадкового матеріалу товстолобів наважкою 20 г становило 17,6 тис. екз., що складало 51,6 % від планових обсягів зариблення Великобурлуцького водосховища.

Висновки. Основними хижими видами риб Великобурлуцького водосховища є судак, щука та окунь. Модальний ряд щуки та судака в уловах формувався за рахунок молодших та середніх вікових груп; середня довжина судака склала 35,1 см, маса – 0,71 кг; щуки – відповідно 43,6 см та 0,91 кг. Основу живлення хижаків складали масові представники аборигенної іхтіофауни (плітка, окунь, сріблястий карась).

Рослиноїдні риби зафіксовані у складі раціону судака довжиною 50 см і більше (28,6 % за зустрічальністю та 14,5 % за масою харчової грудки); щуки довжиною до 50 см (відповідно 5,4 та 6,6 %), щуки довжиною 50 см і більше (27,3 та 27,0 %). Середньовиважена частка молоді товстолобів в раціоні щуки склала 7,1 % за масою, судака – 0,7 %.

Прогнозне річне споживання рослиноїдних риб при зарибленні Великобурлуцького водосховища посадковим матеріалом з наважками 20–25 г становить 17,6 тис. екз. Коефіцієнт перерахунку кількості цьоголіток (в частині підвищеного їх виїдання хижаками) у порівнянні з дволітками для Великобурлуцького водосховища складає 1,52.

Отримані результати можуть бути використані для розробки уніфікованої методики розрахунку виживання посадкового матеріалу з наважками, меншими, ніж традиційні, в залежності від щільності хижаків та питомих (у перерахунку на 1 га) обсягів зариблення рослиноїдними рибами.

Література

1. Бузевич И.Ю., Захарченко И.Л. Водохранилища Украины: перспективы рыбохозяйственного использования. *Рыбоводство и рыбное хозяйство*. 2013. Вып. 3. С. 35–41.

2. Захарченко І.Л. Сучасний стан аборигенної промислової іхтіофауни Великобурлуцького водосховища. *Рибогосподарська наука України*. 2011. № 2. С. 25–30.
3. Водний фонд України: штучні водойми – водосховища і ставки: довідник / Гребінь В. В. та ін. Київ: Інтер-прес ЛТД, 2014. 164 с.
4. Кожаева Д.К. Рациональное использование биоресурсного потенциала искусственных водоем Кабардино-Балкарской Республики: дисс. ... докт. биол. наук: 03.02.14 «Водные биоресурсы». Москва, 2017. 385 с.
5. Грициняк І.І., Христенко Д.С., Котовська Г.О. Науково-методичні аспекти розробки науково-біологічних обґрунтувань та режимів спеціальних товарних рибних господарств (СТРГ). *Агросвіт України*. 2012. № 1. С. 29–30.

М.І. Бургаз, Т.І. Матвієнко, А.І. Лічна
Одеський державний екологічний університет
marinaburgaz14@gmail.com, tatyana.matvienko@gmail.com,
lichnaya.nastya.95@gmail.com

ВИЛОВ РИБИ ТА ДОБУВАННЯ ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ УКРАЇНОЮ

Промислове рибальство, добувна галузь рибної промисловості, що використовує природні сировинні ресурси Світового океану, морів, озер, річок, водосховищ: різноманітні види риб, морські ссавці, молюски, ракоподібні, водну рослинність. Рибальство можна розглядати як один із видів природокористування, який полягає у видобутку риби та інших морепродуктів (риби, безхребетних, водоростей, тощо). Розрізняють промислове, любительське і спортивне рибальство [1].

Риба і рибопродукти являють собою дуже важливий елемент збалансованого харчування, джерело близько 1/4 білкової їжі тваринного походження. Не дивно, що 72-75 % всього світового улову призначається для харчування людей, іншу ж частину переробляють в рибне борошно, живильні добавки, риб'ячий жир, використовують на корм худобі або в фармацевтиці.

Рибне господарство має для України найважливіше соціальне (особливо в прибережних районах, де зосереджено до 70 % виробничого потенціалу галузі) і геополітичне значення.

Згідно з даними Державного комітету статистики України (табл. 1) в період з 1995 по 2018 роки в Україні спостерігається стійке зниження вилову риби, а видобуток водних біоресурсів у внутрішніх водних об'єктах з кожним роком поступово зростає.

Таблиця 1

Добування водних біоресурсів Україною [2]

	Добування водних біоресурсів (т)					у т.ч. риби
	усього	у т.ч. за видами водойм				
		у внутрішніх водних об'єктах	у виключній (морській) економічній зоні України	у виключних (морських) економічних зонах інших держав	у відкритому морі	
1995	400191	67816	30133	279548	22694	363444
1996	390819	55107	19563	306861	9288	376424
1997	419971	41721	30239	346176	1835	411742
1998	386097	40736	35825	307913	1623	379234
1999	341977	42523	45050	251101	3303	332199
2000	350087	38210	56990	175033	79854	346699
2001	333363	38257	134585	151613	8908	310451
2002	293205	38011	93030	153324	8840	253847
2003	248176	37703	55027	140991	14455	222385
2004	225905	35365	52467	126834	11239	195067
2005	265585	37396	61176	149622	17391	234185
2006	228840	36701	46799	122374	22966	202231
2007	213669	43207	46909	123553	-	198335
2008	244527	41229	55037	140705	7556	220543
2009	256853	42201	67314	147338	-	238600
2010	218681	38364	69725	110592	-	215017
2011	211182	37574	74870	98738	-	205285
2012	203926	41569	63454	98903	-	195490
2013	225802	45695	78848	96578	4681	216354
2014 ¹	91252	39612	22181	20263	9196	80958
2015 ¹	88552	38507	34205	к	к	73963
2016 ¹	88443	40754	40335	к	к	78490
2017 ¹	92645	42176	42520	к	к	81875
	Добування водних біоресурсів (т)				У т.ч. риби	
	усього	у т.ч. за рибальськими регіонами промислу				
		аква- культура	внутрішні водні об'єкти	інші регіони промислу		
2018 ¹	86222,5	13576,6	46819,8	25826,1	64737,9	

¹ Дані наведено без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях.

Символ (к) – дані не оприлюднюються з метою забезпечення виконання вимог Закону України «Про державну статистику» щодо конфіденційності статистичної інформації.

Примітка. Починаючи з 2018 року внесено зміни до переліку рибальських регіонів промислу.

Так, в 1995 році, видобуток водних біоресурсів Україною становив 400191 тонни, а у 2018 році зменшився майже в 5 раз і становив 86222,5 тонни (рис. 1).

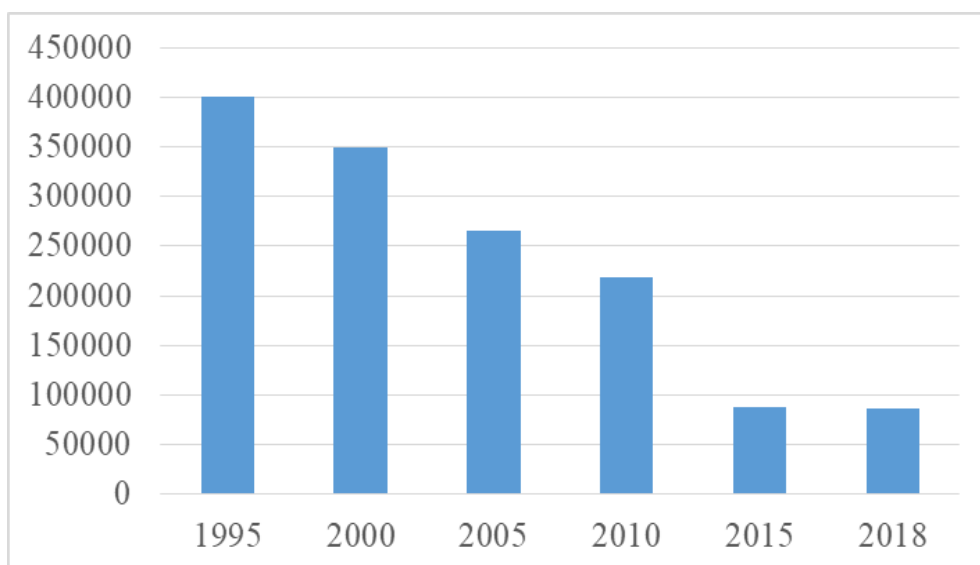


Рисунок 1. Видобуток водних біоресурсів України

Відмічається і зменшення видобутку водних біоресурсів у внутрішніх водоймах. Так у 1995 році видобуток становив 67816 т, а у 2018 році скоротився в 1,5 рази та становив лише 46820 т. Але починаючи з 2012 р. відмічається поступове збільшення вилову водних біоресурсів у внутрішніх водоймах (рис. 2), що може бути пов'язано зі стрімким розвитком рибного господарства.

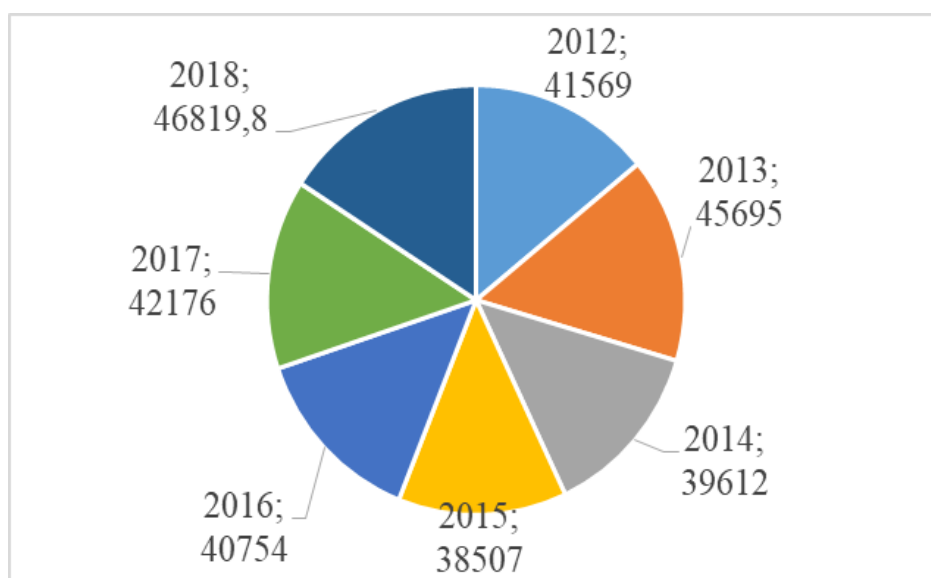


Рисунок 2. Видобуток водних біоресурсів у внутрішніх водних об'єктах України

Видобуток риби складає основну частину добування водних біоресурсів. Так в 1995 році він становив 363444 тонни, а вже у 2018 році він скоротився майже у 6 разів та становив 64737,9 тонн.

Критичному стану галузі сприяли наступні фактори: анексія Автономної Республіки Крим, нестабільна політична та економічна ситуація в країні, переорієнтація бюджетних фінансових ресурсів в інші сфери національного господарства, а не в рибну підгалузь; тощо.

Аналіз ситуації, що виникла за останню майже чверть століття, у галузі рибного господарства, свідчить про те, що потреби населення України задовольняються в основному за рахунок збільшення вилову у внутрішніх водоймах та імпорту, а також збільшення обсягу реалізації нелегального ринку. Так, протягом останніх років легальний вилов риби і видобуток морепродуктів постійно зменшувався, а поставки імпортованої рибної продукції, навпаки, збільшувалися [3].

Література

1. Колесникова Е.С. Причерноморский регион: Проблемы, анализ и развитие. Проблемы материальной культуры. С. 39–43.
2. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
3. Burgaz M. I., Matviienko T.I., Soborova O.M., Bezyk K.I., Kudelina O.Y. The current state of fishing and extracting the living aquatic resources in the black sea region of Ukraine. *Ukrainian journal of Veterinary and Agricultural Sciences*. S.Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv. 2(3), p. 23–27.

В.П. Герасимюк

*Одеський національний університет імені І.І. Мечникова
gerasimyuk2007@ukr.net*

МІКРОФІТОБЕНТОС ТИЛІГУЛЬСЬКОГО ЛИМАНУ

Тилігульський лиман розташований на кордоні Миколаївської і Одеської областей України. Він відноситься до лиманів Дніпровсько-Дністровського міжріччя, знаходиться на відстані 40 км (на північний схід) від Одеси. Лиман є витягнутою з півночі на південь водоймою довжиною 55-80 км, який з'єднаний з Чорним морем штучним каналом, який був зроблений в пересипу в 1967 р. Ширина Тилігульського лиману коливається від 0,2 до 4,5 км. Площа водного дзеркала змінюється в різні роки від 80 до 150 км², об'єм води становить 250-600 тис. м³. Максимальна глибина досягає 21,2 м, прозорість води – до 7 м [6].

Річка Тилігул, яка належить до середніх степових річок України, відіграє важливу роль у формуванні водного режиму Тилігульського лиману. Вона бере свій початок на південно-східних схилах Подільської височини біля с. Олександрівка Котовського району Одеської області і впадає в Тилігульський лиман. Довжина річки складає 173-180 км, ширина коливається від 10 до 20 м, площа басейну сягає 3550-3870 км². Стік річки складає 4-56,9 млн м³/рік, середній нахил сягає 0,7 %. Живлення водойми переважно снігове і дощове [8].

На східному і західному узбережжях лиману розташований унікальний Тилігульський регіональний ландшафтний парк. До його складу належать 5 заказників: орнітологічний заказник загальнодержавного значення «Коса Стрілка», орнітологічний заказник місцевого значення «Пониззя Тилігульського лиману», ботанічний заказник місцевого значення «Калиновський», ландшафтні заказники місцевого значення «Новомиколаївський» і «Каїровський». Тилігульський лиман входить до міжнародного списку водойм Рамсарської конвенції про захист водно-болотних угідь [3].

Мікрофітобентос відіграє значну роль у створенні первинної продукції, кисню, утилізації забруднення води в Тилігульському лимані, бере участь у кругообігу різних хімічних елементів (С, N, P, O, Na, Ca, Mg, Si), є їжею для багатьох гідробіонтів (амеб, дінофлагелат, інфузорій, форамініфер, черв'яків, молюсків, ракоподібних, ланцетників, риб) і т. д.

Тилігульський лиман в альгологічному відношенні вивчений недостатньо. Добре відомі роботи І.І. Погрібняка [5], М.О. Гусякова, О.О. Закордонця, В.П. Герасимюка [2], В.П. Герасим'юка, О.О. Ковтуна [1], О.О. Ковтуна [4], Ф.П. Ткаченко, К.Б. Сардарян [7] та ін, які були присвячені вивченню мікрофітобентосу. Проте узагальнюючої роботи по мікроскопічним водоростям бентосу Тилігульського лиману, в якій би приділялася увага питанням сучасної систематики, морфології, екології і біогеографії мікрофітів, на жаль, все ще немає.

Метою дослідження було вивчення сучасного стану мікроскопічних водоростей бентосу Тилігульського лиману.

Матеріалами для дослідження слугували проби, які були відібрані в обростаннях макрофітів (*Cladophora vagabunda* (L.) C. Vanden Hoek, *Fritschiella tuberosa* M. O. P. Iyengar, *Prasinocladus marinus* (Cienk.) Waern, *Pringsheimiellas cutata* (Reinke) Morschew., *Ulothrixflacca* (Dillw.) Thur, *Ulvaflexuosa* Wulfen та ін.), на мулистих і піщаних ґрунтах Тилігульського лиману на трьох станціях біля с. Кордон, с. Кошари і с. Любопіль. Проби відбирали протягом квітня 2012 – квітня 2015 рр. Усього було зібрано 54 проби.

У період дослідження в мікрофітобентосі Тилігульського лиману було знайдено і ідентифіковано 50 видів водоростей, які належали до 41 роду, 33 родин, 24 порядків, 7 класів і 5 відділів (табл. 1).

За кількістю видів перше місце посідає відділ *Bacillariophyta* (36 видів), друге місце належить відділу *Cyanoprokaryota* (9), третє і четверте місця розподілили між собою відділи *Dinophyta* (2) і *Chlorophyta* (2), п'яте місце займає відділ *Charophyta*, який представлений лише одним видом (табл. 2). Серед них 4 види водоростей (*Synechocystissalina*, *Pseudanabaenaredekei*, *Attheyadecora*, *Closteriumlunula*) наводяться, як нові для акваторії Тилігульського лиману. Серед макрофітів *Prasinocladusmarinus* (Cienk.) Waern і *Fritschiiellatuberosa* М. О. Р. Iyengar наводяться як нові для акваторії Тилігульського лиману і водойм Північно-Західного Причорномор'я. Крім того, останній вид розглядається як новий для території України і Європи.

Таблиця 1

Таксономічний спектр водоростей Тилігульського лиману

Відділ	Кількість				
	класів	порядків	родин	родів	видів
<i>Bacillariophyta</i>	3	15	22	28	36
<i>Cyanoprokaryota</i>	1	4	6	8	9
<i>Chlorophyta</i>	1	2	2	2	2
<i>Dinophyta</i>	1	2	2	2	2
<i>Charophyta</i>	1	1	1	1	1
Загалом	7	24	33	41	50

До переліку 10 провідних родин входять *Naviculaceae* (4 види), *Symbellaceae* (4), *Bacillariaceae* (3), *Microcoleaceae* (3), *Catenulaceae* (2), *Rhizosoleniaceae* (2), *Licmophoraceae* (2), *Achnanthaceae* (2), *Merismopediaceae* (2) і *Scenedesmaceae* (1). Види, які входять до складу 10 провідних родин, складають 25 або 52,08 % від загальної кількості видів. Роди *Navicula* Bory (4 види), *Symbella* С. Agardh (3), *Amphora* Ehrenb. (2), *Licmophora* С. Agardh (2), *Nitzschia* Hassal (2), *Spirulina* Turpinex Gomont(2) склали основу видового складу мікрофітобентосу Тилігульського лиману.

За типом організації водоростей серед знайдених таксонів 23 види були поодинокими, 21 – колоніальними і 6 – багатоклітинними. З них виявлено 27 видів нерухливих і 23 – рухливих форм. За типом морфологічної диференціації слані до форм з кокоїдною формою тіла належить переважна більшість видів (38), форми з нитчастим типом склали 6, монадним – 3, сарциноїдним – 3 види.

За відношенням до місцезростання переважали бентосні види (34), серед яких знаходилися як донні (14), так і види, які входили до складу обростань (20). Планктонні таксони нараховували 16 видів.

У відповідності до рівня солоності води найбільшу кількість становили морські (полігалоби – 20 видів або 40 %). Майже стільки ж нараховували прісноводні види (олігогалоби – 19). З них галофіли склали 8 і індивідуальні – 11 видів. На долю солонуватоводних (мезогалобів) приходилося 10 видів (20 %).

За відношенням до водневого показника (рН) в мікрофітобентосі Тилігульського лиману переважали алкалофіли (44 види або 88 %). Індивідуальні значно поступалися алкалофілам і нараховували усього 3 види (6 %).

Серед виявлених водоростей 26 видів є показниками органічного забруднення води. За рівнем сапробності переважаючою групою виявилася мезосапробна група (22 види або 45,83 %), причому β-мезосапроби склали 18 видів (37,50%), α-мезосапроби – 3 види (6,25 %), β-α-мезосапроби – 1 вид (2,08 %). Мешканці чистих (олігосапроби) вод склали 2 (4,42 %), брудних (полісапроби) 1 вид (2,08 %). На долю форм з невідомою сапробністю прийшлося 21 вид (47,67 %).

За відношенням до біогеографічного розповсюдження водоростей домінуючою групою є космополіти (32 види або 64 %). Значно їм поступається бореальна група, яка складає 15 видів (30 %). Незначний вплив мають бореально-тропічна (2 види або 4 %) і аркто-бореальна (1 вид або 2 %) групи.

Література

1. Герасимюк В.П., Ковтун О.А. Микроскопические водоросли Тилигульского лимана (Черное море, Украина). *Альгология*. 2007. Т. 17, № 1. С. 42–52.
2. Гусяков Н.Е., Закордонец О.А., Герасимюк В.П. Атлас диатомовых водоростей бентоса северо-западной части Черного моря и прилегающих водоемов. К.: Наук. думка, 1992. 252 с.
3. Деркач О. Регіональний ландшафтний парк Тилігульський. К.: Гіперіон, 2013. 14 с.
4. Ковтун О.О. Еколого-біологічна, морфологічна і таксономічна характеристика фітобентосу Тилігульського лиману: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. Одеса, 2009. 24 с.
5. Погребняк И.И. О микрофитобентосе Тилигульского лимана. *Науч. ежегодн. ОГУ*. 1960. Вып. 2. С. 5–7.
6. Розенгурт М.Ш. Гидрология и перспективы реконструкции природных ресурсов Одесских лиманов. К.: Наук. думка, 1974. 222 с.

7. Ткаченко Ф.П., Сардарян К.Б. Водорості Тилігульського регіонального ландшафтного парку, Одеса: ОНУ, 2017. 109 с.
8. Швєбс Г.І., Ігошин М.І. Каталог річок і водойм України. Одеса: Астропринт, 2003. 390 с.

В.О. Гетманенко, Р.О. Солод, К.В. Жирякова, К.В. Набокова

Інститут рибного господарства
та екології моря (ІРЕМ), м. Бердянськ
wag21@ukr.net, roman-solod@ukr.net,
ksuvzh@ukr.net, mega_nab@ukr.net

НАТУРНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ПОЧАТКОМ ВІДНОВЛЕННЯ ФАУНИ МОЛОЧНОГО ЛИМАНУ ПІСЛЯ ВІДТВОРЕННЯ З'ЄДНУВАЛЬНОГО КАНАЛУ

Молочний лиман має багату історію існування, наукових спостережень та рибогосподарського використання. Його фауна і флора формується під дією зв'язку з Азовським морем, що підтримується завдяки відкритій промоїні та заглибленню каналу, по якому вільно поступає азовська вода у Молочний лиман. Разом з водою фауна лиману поповнюється пелагічними та донними безхребетними, сюди заходять на нагул та розмноження азово-чорноморські креветки, бички, кефалі, у тому числі піленгас, який при сприятливих умовах успішно нереститься. Серед небажаних мешканців у лиман з потоками води проникає велика кількість медузи *Rhizostoma pulmo* та реброплавів.

У разі «закриття» промоїни лиман швидко перетворюється у гіпергалінну водойму з солоністю 70 ‰ і вище. Порівняно велика поверхня водного дзеркала (біля 20 тис. га) та невеликі глибини (до 2.5 м) прискорюють літнє випаровування, що приводить до скорочення загальної площі та обміління. У цей період серед водних тварин у великій кількості зустрічаються *Artemia salina* і її цисти, *Chironomus salinarius*, поодинокі *Idotea baltica*, 1842 та *Corophiidae*, планктонні співтовариства представлені переважно *Harpacticoida*, водна рослинність – розвитком у прибережній смузі нитчастих зелених водоростей роду *Cladophora*, іхтіофауна практично відсутня.

Наприкінці грудня 2019 р., після закінчення будівництва з'єднувального каналу (ширина 100 м) та бун, у Молочний лиман пішла азовська вода і вже наприкінці березня 2020 р. обмілили береги були вкриті водою.

Перші, після відновлення сталого водообміну Молочного лиману з Азовським морем, натурні спостереження були здійснені у липні 2020 р. за спільної участі співробітників «Приазовського» НПП та ІРЕМ.

За півріччя існування вільного водообміну лиману з Азовським морем солоність води ще залишалася високою. Максимальні її показники відмічалася у верхній частині лиману (біля с. Гірсовки) – 53.4 ‰. З просуванням з півночі на південь мінералізація води зменшувалася, але дуже повільно, і у південно-східній частині лиману вона була найменшою – 31.7 ‰. На ту мить солоність води гирлової зони, тобто азовської, становила 15.2 ‰.

Висока температура води (від 29.0 °C до 31.9 °C) та відсутність вітрової активності (штильова літня погода) сприяли низькому кисню (5.0–5.8 мг/л) і високому рівню біохімічного споживання – БПК₅ (від 3.3 мг/л до 5.0 мг/л). Водневий показник (рН) коливався від 8.38 до 8.56 одиниць. Завдяки постійній роботі гирла відбулося майже повне заповнення ложе лиману. Вимірювання глибини центральної частини лиману свідчило тому, що вона досягла звичайної відмітки – 2.0–2.4 м.

Відповідно до показників солоності сьогоденна фауна та флора Молочного лиману представлена видами толерантними до умов високої мінералізації води, але, враховуючи масову присутність в Молочному лимані певних видів зоопланктону, є можливим констатувати, що за сучасними екологічними умовами лиман залишається дуже важливим природним нерестовищем для піленгасу.

Серед представників іхтіофауни візуально спостерігалася велика кількість особин дорослого піленгасу довжиною близько 40-65 см, переважно у центральній глибоководній частині лиману. Крупні особини масово переміщувалися в верхньому шарі води, деякі активно поглинали кормові елементи з поверхні, інколи вистрибували вгору. В пробах іхтіопланктону було визначено велику кількість артемії (дорослі рачки та діпазуючі яйця). Власне ікри або личинок риб не виявлено. В уловах малькової волокуші було визначено представників двох видів риб: атерини *Atherina boyeri pontica* та пілегасу *Liza haematocheilus*. Облік та вимірювання риби відбувався прижиттєво, після чого вона випускалася до водойми. Кількість атерини в уловах коливалася від 2 до 17 екз. довжиною 18-21 мм, кількість піленгасу варіювала від 1 до 15 екз. довжиною 30-65 мм. Наявність цього літоку генеративно-морських видів риб у заметах малькової волокуші, їх розмір та строки виявлення дозволяють стверджувати про їх народження саме у Молочному лимані в поточному році.

Літній фітопланктон лиману був представлений чотирма систематичними відділами: *Bacillariophyta* (маса – 810.7 мг/м³, щільність – 49.442 млн кл./м³), *Cyanophyta* (маса – 249.3 мг/м³,

щільність - 30.194 млн кл./м³), *Dinophyta* (маса – 723.5 мг/м³, щільність – 51.681 млн кл./м³) та *Chlorophyta* (маса – 22.0 мг/м³, щільність – 5.620 млн кл./м³). Середня маса фітопланктону Молочного лиману становила 1805.5 мг/м³, чисельність – 136.937 млн кл./м³.

Відділ *Bacillariophyta* налічував п'ятнадцять родів з домінуванням виду *Coscinodiscus radiatus*, фітомаса якого сягала 285.8 мг/м³, чисельність – 8.583 млн кл./м³. До складу *Cyanophyta* входило п'ять родів, серед яких домінував солонуватоводний вид *Aphanizomenon flos-aquae*. Фітомаса *A. flos-aquae* становила 127.8 мг/м³, чисельність – 17.044 млн кл./м³. Мікрроводорості відділу *Dinophyta* були представлені п'ятьома родами з домінуванням морського виду *Gyrodinium cornutum* з фітомасою 458.2 мг/м³ та чисельністю 32.728 млн кл./м³. Відділ *Chlorophyta* сформувався двома родами, його кількість була найменшою.

У пелагічному співтоваристві безхребетних тварин перевагу за біомасою мали зяброногі раки *A. salina*, найбільші скупчення були відмічені у центральній частині лиману, де маса артемії дорівнювалася 274.6 г/м³. З просуненням у південну частину лиману рачки не відмічалися.

Крім артемії до складу зоопланктону входило 13 представників, які належали до трьох груп: коловертки (1 вид), веслоногі ракоподібні (7 видів) та представники меропланктону (5 таксонів). Коловертки *Brachionus quadridentatus* мали дрібні розміри, у більш як половини особин відмічалися прикріплені яйця. Цей еврибіонтний вид зустрічався по всій акваторії зі середньою щільністю 3369 екз./м³ та біомасою 1.869 мг/м³. У веслоногих перевагу мали евригалінні морські види, які зазвичай присутні у Молочному лимані – *Acartia clausi*, *Acartia tonsa*, *Canuella perplexa*. Середня чисельність веслоногих ракоподібних дорівнювала 7803 екз./м³, біомаса – 56.173 мг/м³. У південній частині лиману зустрічалися личинки *Balanus* та двостулкових молюсків, які надходили у лиман разом з азовською водою, це було підтверджено їхньою чисельністю у районі промоїни (загальна щільність – 88040 екз./м³, біомаса – 260.040 мг/м³), тоді як саме в лимані ці показники дорівнювали в середньому 560 екз./м³ та 0.645 мг/м³.

Доне співтовариство безхребетних Молочного лиману доки знаходиться у депресивному стані. Якісний та кількісний склад зообентосу незначний, з домінуванням личинок комах (*Ch. salinarius*), зустрічалися гамариди (*Pontogammarus maeoticus*) та *Balanus improvisus*, поодинокі були відмічені червононогі молюски *Hydrobia ventrosa*. Середня чисельність зообентосу сягала – 9840 екз./м², біомаса – 39.3 г/м², щільність домінуючого виду складала 98.9 %,

біомаса – 95.9 % від загальної. Очікуване зниження солоності та надходження разом з азовською водою личинок бентосних безхребетних буде сприяти скорішому відтворенню біоценозів *S. lamarki l.*, *Mytilaster lineatus*, *Abra ovata*, *Mytilus galloprovincialis* та ін., звичних для Молочного лиману, які завжди забезпечували кормом рибне населення водойми.

В цілому, можливо визначити

тенденцію сьогоденного поліпшення умов існування гідробіонтів та великі надії на подальше відтворення Молочного лиману (після встановлення сталого зв'язку з Азовським морем) як унікальної водної екосистеми з величезним біопродукційним потенціалом.

ІРЕМ висловлює щире вдячність співробітникам національного природного парку «Приазовський» за плідну співпрацю щодо вивчення сучасного стану Молочного лиману

О.В. Гончарова, К.М. Березовська

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
anelatori@gmail.com, sarafana98@gmail.com*

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНТЕГРУВАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЙ АКВАКУЛЬТУРИ ДО ЄВРОПЕЙСЬКОГО ПРОСТОРУ

З огляду на досвід європейських країн умовно можна виділити маркерні складові процесу культивування гідробіонтів: впровадження альтернативних джерел енергії та системи «*bien-etre*». Інтеграція технологічних аспектів щодо удосконалення технології, контролю якості готової біологічної продукції аквакультури відбувається послідовно та стрімко [1-2]. Як правило, така продукція при реалізації на виході у ринковій системі має вдвічі вищу реалізаційну ціну, що в повній мірі відповідає якісним характеристикам. Актуальним є питання органічної аквакультури і для нашої країни, втім це питання знаходиться на стадії розвитку та становлення у повільному режимі.

Одним із базових принципів органічної аквакультури є використання біотехнологій, що сприяють покращенню екологічної рівноваги та сприяють створенню стійких і збалансованих екосистем на тлі отримання «чистої» продукції без стимуляторів росту, гормональних препаратів тощо [3]. Як свідчать статистичні данні у відкритих джерелах, в Україні налічується більше 200 сертифікованих органічних господарств, звичайно до цієї частки входять не лише товари аквакультури, здебільше, взагалі їх немає. Придбати або

ознайомитись з асортиментом органічної продукції можливо у мережах маркетів (Silpo, Good Wine, Metro, Fozzy, Novus тощо). Цікавим в цьому плані є досвід європейських країн, наприклад, у Франції систематично організовують фестивалі, ярмарки з презентацією органічної продукції аквакультури та ознайомленням «культури споживання» такого товару.

В умовах нашої країни використання рециркуляційних систем аквакультурального типу та культивування перспективних об'єктів, типовим для яких є високі темпи розвитку, відмінне засвоєння компонентів з загальногосподарського раціону та якісні переваги біохімічного складу філейної частини. Серед таких об'єктів провідне місце з впевненістю займає тилапія (тилапія). Результати аналізу гастрономічних та біохімічних досліджень показали, що вміст білків у м'язовій частині цієї теплолюбивої риби становить від 15 до 20 % на тлі низької частки насичених жирних кислот. Одним з популярних видів тилапії (тилапії) є *Florida red* (рожева тилапія). Об'єкт вирощування представлений на рисунку 1. Слід звернути увагу на продуктивні характеристики цієї риби, що представлені на рисунку 2.

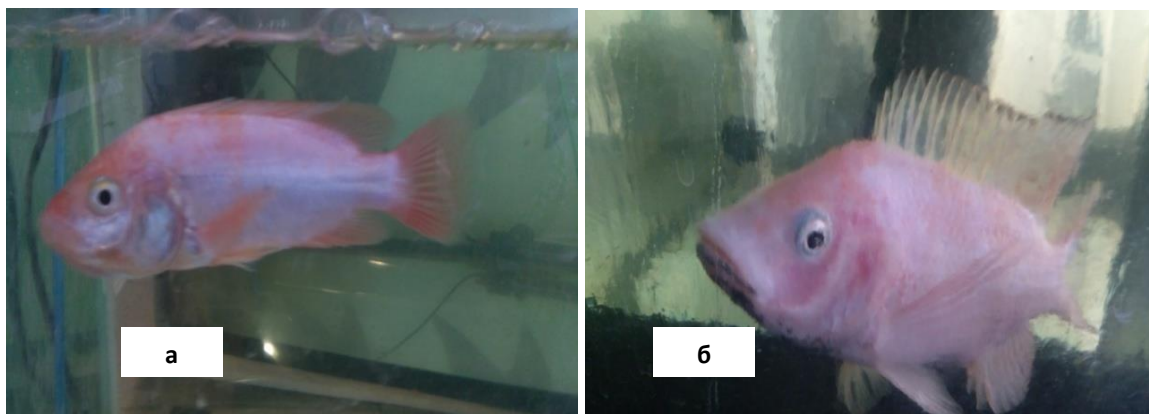


Рисунок 1. Рожева тилапія (тилапія) *Florida red* самка (а) та самець (б)

Типовим для цієї риби є етологічні особливості репродуктивного характеру: індивідуальний вибір партнера, підготовка гнізда у нерестовий період та піклування про нащадків. Крім того, що об'єкт є цікавим в контексті вивчення особливостей поведінки, однією з переваг є високі темпи росту та невибагливість до гідрохімічного стану середовища вирощування.

Звичайно за умов вирощування риби у ставах питання отримання органічної продукції є не актуальним. Практичного значення воно набуває за умов використання рециркуляційних систем. Максимальний контроль гідрохімічного режиму, умов підгодівлі та годівлі повністю визначає провідну роль в органічному виробництві продукції.

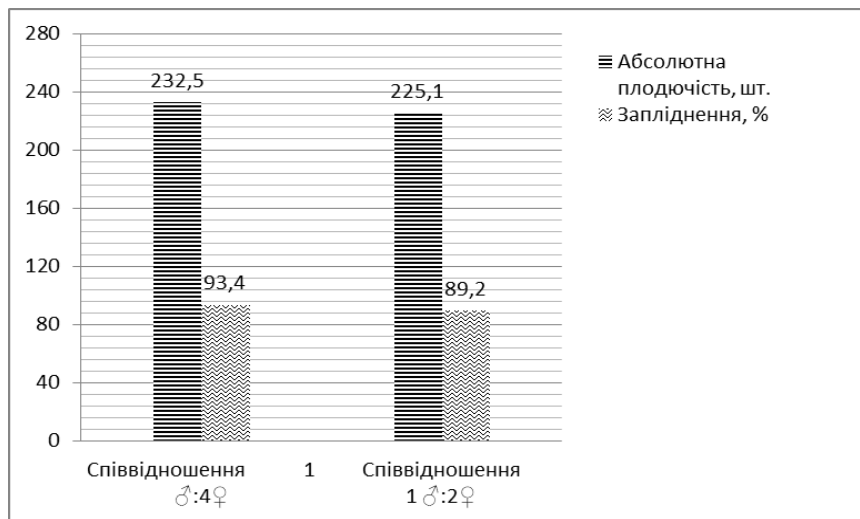


Рисунок 2. Аналіз продуктивності рожевої теляпії *Florida red* у різному співвідношенні формування гнізда

Приклад впровадження такої модельної ферми з виробництва органічної продукції аквакультури представлений на наступному рисунку 3.

Отже, один з варіантів успішного впровадження технології «органічна аквакультура» є використання рожевої теляпії та рециркуляційних систем. Впродовж 6 місяців цей гідробіонт розвивається, накопичує масу тіла без впровадження підгодівлі стимуляторами росту або підбарвлення філейної частини для товарного вигляду.

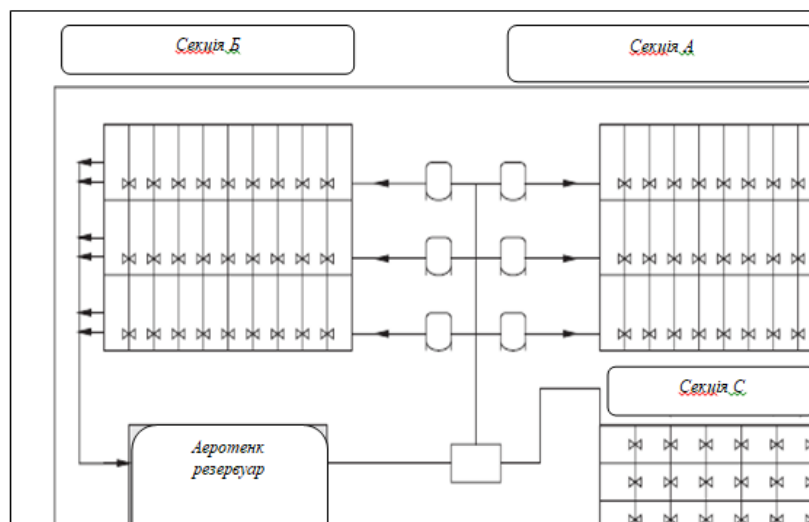


Рисунок 3. Приклад комбінованого способу культивування теляпії у РАС

А – рециркуляційні системи для вирощування молоді теляпії; Б – рециркуляційні системи для вирощування товарної теляпії; С – рециркуляційні системи для вирощування теляпії для формування племінного стада

Можливим у технологічній карті є комбіновані форми (модель гідро-аквапоніки), використання додаткових джерел енергії, наприклад, сонячного плато, для забезпечення роботи генераторів кисню або підігріву води, або резервної секції електропостачання.

Література

1. Honcharova, O.V., Paranjak, R.P., Rudenko, O.P., & Lytvyn, N.A. (2020). Biological substantiation of improvement of biotechnological map of production of aquaculture products «eco – direction». *Ukrainian Journal of Ecology*, [Ecology science of Ukraine], 10(1), 261–266. https://doi.org/10.15421/2020_41
2. Honcharova, O.V., & Tushnytska, N.I. (2018). Fiziologichne obhruntuvannia vykorystannia netradytsiinoho metodu obrobky syrovyny v akvakulturi [Physiological explanation for using an unconventional method for processing feed material in aquaculture]. *Rybohospodarska nauka Ukrainy*. [Fisheries science of Ukraine]. Vol. 1, pp. 54–64 [in Ukrainian].
3. Zolotarova, O.K., & Shniukova, Ye., I. (2008). Perspektyvy vykorystannia mikrovodorostei u biotekhnolohii. [Prospects for the use of microalgae in biotechnology]. Alterpres: Kyiv. 234 p. [in Ukrainian].

О.В. Гончарова, П.С. Кутіщев

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
anelsatori@gmail.com*

B. Verdinal, C. Oberling

*Lycée Agricole Privé Saint Christophe de la Côte Basque
st-pee-sur-nivelle@cneap.fr*

ПРАКТИЧНИЙ ДОСВІД АДАПТАЦІЇ ФРАНЦУЗЬКИХ МОДЕЛЬНИХ РІШЕНЬ ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНСЬКІЙ АКВАКУЛЬТУРІ

Вимоги сучасного виробництва продукції аквакультури передбачають можливість ознайомлення та контролю кожного з ланцюгів цього процесу. В європейських країнах вже готовий продукт або біологічна продукція, що знаходиться у мережі маркетів має інформаційне поле щодо його виробника, географічної локації та задіяної технології. Крім того, розвинена і власне культура споживання «нішової» продукції у пересічного громадянина. Позиціонування товару при цьому відбувається з огляду на отриманий дозвіл маркування та надання логотипу органом сертифікування. Стандартні вимоги є достатньо жорсткими, де чинять контроль дотримання стандартів для гідробіонтів, відповідність між їх

фізіологічними потребами і способом вирощування та годівлі, забезпечення профілактики хвороб, «екологічність» методів розведення, рівень забруднення водойм тощо. Звичайно, без використання генетично модифікованих організмів для комерційного використання. За досвідом такої країни, як Франція, можна відзначити, на прикладі (свідчить про беззаперечну якість продукції, її «екологічну-безпечність») логотипу АВ – Agriculture Biologique France, регламентованого вимогами ЕВ – Organic (Control Union Inspections France (CUIF)). Аквакультура передбачає такі програми сертифікації, як MSC и ASC, Control Union Certifications, ASC – Aquaculture Stewardship Council, GLOBALG.A.P. – Aquaculture et chaîne de contrôle, MSC – Marine Stewardship Council, Non GMO, FOS – Friend of the Sea, Naturland Wildfish тощо.

В Україні євроінтеграція актуальних аспектів удосконалення технологічної карти виробництва продукції аквакультури відбувається повільно та перебуває у стадії становлення. Тому, обсяги реалізації такої продукції є відносно невеликими, а нормативно-правова база потребує удосконалення та узгодження зі світовими стандартами з адаптацією до наших умов. Втім, при культивуванні гідробіонтів активно впроваджуються способи отримання органічної продукції, методи, що передбачають підгодівлю природними кормами, біологічно активними речовинами, без використання синтетичних або гормональних препаратів [1–3].

Частина матеріалу експериментального характеру була виконана впродовж декількох стажувань автора статті та проведення науково-дослідницької роботи (у відповідності з меморандумом про співпрацю з французькими колегами) на рибних, в тому числі і органічних фермерських господарствах, науково – дослідницьких інститутах, що мають лабораторії (INRA), Франція м.Тулуза, Бретань, Баскі, Рошель. Були здійснені експедиційні виїзди, На базі Lycée Agricole Saint Christophe, Société TERHYDRO à Latrape (France) та Institut national de la recherche agronomique (INRA, національний інститут сільсько-господарських досліджень) були здійснені аналітичні дослідження. Об'єкт для дослідження щодо вивчення умов вирощування, використання моделі «Аквапоніка», аналізу фізіологічного стану організму, показників швидкості розвитку та метаболічних процесів: лускатий короп (*C. carpio*), форель (*S. fario*), тилapia (*O. Mossambicus*). Приклад вивчення комбінованого вирощування гідробіонтів та культивування рослин представлений на рисунку 1.



Рисунок 1. Інтегровані технології аквакультури (Франція, la Côte Basque), фото зроблене під час професійного стажування, архів автора статті

Водночас, на рисунку 2 презентується модельна система рециркуляційного типу, що була змонтована на кафедрі водних біоресурсів та аквакультури (Україна) з використанням досвіду, отриманого у Франції.



Рисунок 2. Модульна інтегрована система, кафедра водних біоресурсів та аквакультури (Україна)

У господарствах чітко контролюють якість корму і виробника органічних компонентів. На території господарств найчастіше використовували навіть екструдери для власного виробництва кормів або закупали корми з логотипом «органік», якщо підприємство базувалося на цій технології. Достатньо прикладів повно циклічного

виробництва продукції аквакультури: вирощування залежно від виду, закінчувалося також на території господарства з подальшою переробкою, обробкою, фасовкою та реалізацією продукції у власному невеликому «маркеті». Напередодні обов'язковим було наукове обґрунтування фахівців та дегустаційним заходом певної продукції у спеціальних лабораторіях. Органічна продукція мала вдвічі вищу реалізаційну цінову політику.

При виборі модельного об'єкту було враховано основні параметри: висока адаптація до технологічних чинників, швидкість розвитку, резистентність до коливання гідрохімічного режиму. У резервуарах було використано тилляпії (тилапію) у полікультурі *Florida Red* та *Oreochromis Mossambicus* [4]. Систематично здійснювали гідрохімічна оцінку, моніторинг за етологією риби, використовуючи крапельні тести. Фрагмент часткового аналізу гідрохімічних параметрів та швидкості росту у системі РАС представлений на рисунках 3 та 4 відповідно.

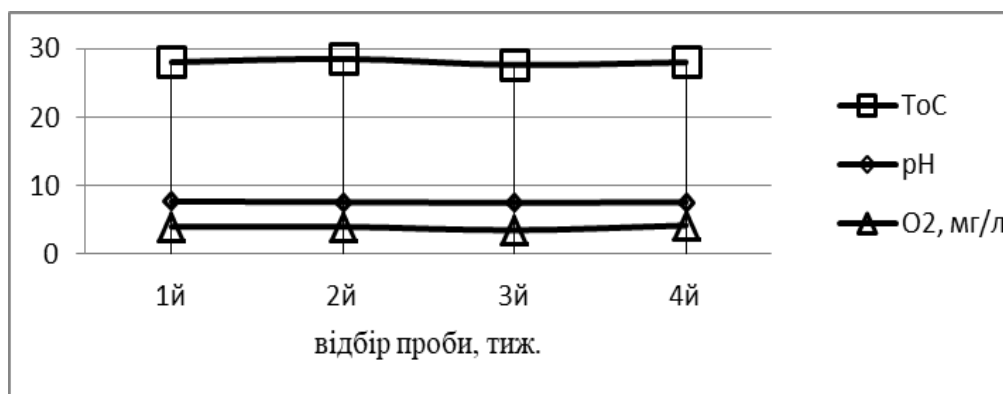


Рисунок 3. Аналіз гідрохімічних параметрів системи рециркуляційного типу при використанні модуля «Аквапоніка»

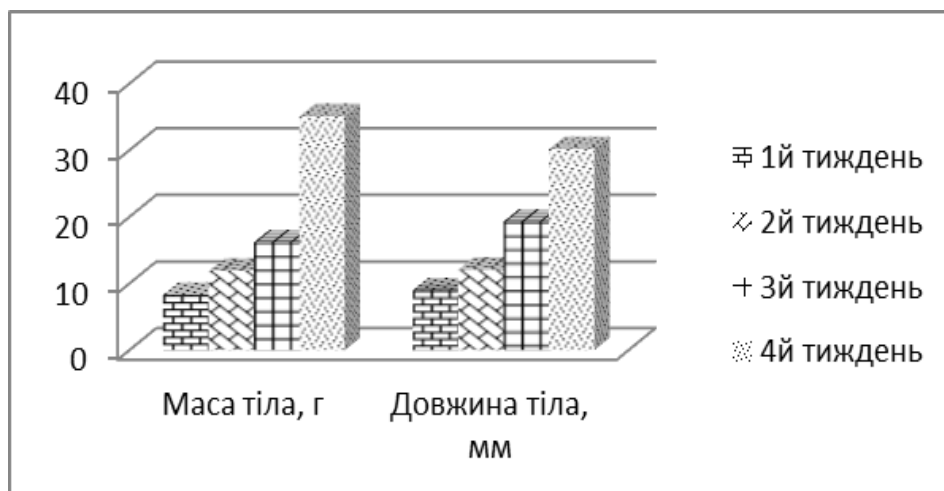


Рисунок 4. Аналіз розвитку тилляпії в онтогенезі

Підсумовуючи презентований матеріал, можна відмітити, що в умовах сьогодення технології стрімко розвиваються, інтегруються у галузь аквакультури. При виборі об'єктів для культивування важливим є рівень адаптаційно-компенсаторних механізмів їх організму, чіткість технологічної карти виробництва продукції. В контексті актуальності рециркуляційних систем в аквакультурі, відмітимо, що ряд переваг надають їх перше місце серед різнотипових інших форм технологічної карти. Вони є мобільними, передбачається максимальний контроль гідрохімічного режиму, що розширяє спектр вибору об'єктів вирощування. Технологічно можливим є комбіновані рішення водопостачання, підживлення водного середовища для гідробіонтів. За експериментальними результатами нашого дослідження, достатньо модельним об'єктом є тиліяпії (тиляпія) як в полікультурі, так і в модулі «Аквапоніка». Враховуючи високі темпи розвитку, біохімічні параметри м'язової частини та «реактивність» організму при підгодівлі природними кормами на тлі високій щільності посадки, цей об'єкт є домінуючим серед інших гідробіонтів.

Література

1. Noncharova, O.V., Paranjak, R.P., Rudenko, O.P., & Lytvyn, N.A. (2020). Biological substantiation of improvement of biotechnological map of production of aquaculture products «eco – direction». *Ukrainian Journal of Ecology*, [Ecology science of Ukraine], 10(1), 261-266. https://doi.org/10.15421/2020_41
2. Миколенко, С.Ю., Гончарова, О.В., & Пугач, А.М. (2017). Інноваційні методи обробки продовольчої сировини. Монографія, [Monograph]. Дніпро: Журфонд, 224 с.
3. Пугач, А.М., Гончарова, О.В., Verdinal, B., Verdinal, M., Oberling, P., & Oberling, C. (2018). Патент № 124426UA. Опублік. 10.04.2018, бюл. № 7. Пристрій рециркуляційного водопостачання для отримання органічної продукції в аквакультурі.
4. Гончарова, О.В. (2020). Функціональний статус організму тиліяпії в полікультурі *Oreochromis mossambicus* та *Florida red*. *Таврійський науковий вісник*, 111., 251-257. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.111.34>

Д. Горянин, В. Корнієнко

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Gorynin_D2020@gmail.com, frank438@ukr.net

РІСТ МАЛЬКІВ СТЕРЛЯДІ В БАСЕЙНАХ ЗА РІЗНОГО РЕЖИМУ ГОДІВЛІ

Останні дослідження, спрямовані на адаптацію технології штучного відтворення осетрових до сучасних умов спеціалізованих рибничих господарств, вказують на необхідність оптимізації технологічних підходів до годівлі молоді при вирощуванні в басейнах, особливо із огляду на погіршення якості плідників [1–4]. Вирощуванні молоді осетроподібних в басейнах до життєстійких стадій є однією з найбільш складних задач і вибір технологічних аспектів годівлі при цьому є вельми важливим. В цьому плані суттєве значення відіграють питання, пов'язані із режимом годівлі молоді при вирощуванні в басейнах. З літератури відомо [3–5], що при збільшенні кратності годівлі оптимізація рибничих показників при вирощуванні осетрових в басейнах спостерігається тільки до певної межі, а в подальшому отримані результати дещо нижчі ніж при годівлі із певною кратністю [2; 6; 7]. Однак в спеціальній літературі дане питання стосовно об'єкту наших досліджень, а саме стерляді, висвітлене досить незначно. У зв'язку з цим пошук оптимальної кратності годівлі мальків стерляді у басейнах і став основною метою проведення експерименту.

В ході проведення експерименту було сформовано чотири варіанти досліду з кратністю годівлі шість, вісім, десять та шістнадцять разів на добу. За контроль виступали виробничі басейни, в яких застосовувалась нормативна трикратна годівля. Для проведення експерименту було використано мальків стерляді середньою масою $126,0 \pm 18,1$ мг. Дослідні групи кожного варіанту формувалися за методом груп – аналогів із двократною повторністю варіантів. Аналіз росту личинок проводили один раз на 2 дні. Мінімальна проба становила щонайменше 50 зразків кожного варіанту [8]. Годівля здійснювалася живими кормами (дафніями та олігохетами), величина добового раціону складала 30% від середньої маси тіла. Основними результативними критеріями впливу періоду вирощування на якість отриманого молоді були виживання мальків, швидкість росту та продуктивність риби. Показники розраховувались методом прямого обліку [8; 9].

Протягом всього періоду вирощування мальки в групах із максимальною кратністю годівлі демонстрували і більш високий темп росту маси тіла. Найменша різниця у швидкості росту мальків різних експериментальних груп в 2,3–4,7%. спостерігалися у перші дві-три

добу вирощування. Наприкінці вирощування різниця у темпі росту між окремими експериментальними групами і контролем суттєво збільшувалася і по окремих групах досягала у середньому 4,5–8,6 %. В результаті вирощування найбільш висока середня маса мальків була отримана за десятиразової годівлі, середня маса молоді даного варіанту на 3,6–12,0 % перебільшували аналогічні показники молоді контролю і складала у середньому 278 мг при коливаннях по окремих басейнах від 265 до 289 мг. Найвищі показники виходу молоді з вирощування спостерігалися в групах, де годівля здійснювалася десять разів на добу, вихід з вирощування у даних групах коливався в межах 86,5–90,3 %.

Найбільш високі показники коефіцієнту масонакопичення були характерні для груп із найбільшою кратністю годівлі мальків і складала, в залежності від групи, 0,50–0,53. Найменші показники коефіцієнту масонакопичення були отримані в контролі і складала 0,29–0,31.

Для виявлення наявності існуючих залежностей було проведено загальний кореляційний аналіз між кратністю годівлі та головними рибогосподарськими показниками. Найбільш високий рівень кореляційної залежності між кратністю годівлі та іншими показниками було отримано для виходу з вирощування та середньої маси мальків, коефіцієнти кореляції коливались у межах – 0,801–0,954. Натомість подальший дисперсійний аналіз показав невисоку різницю по варіантах кратності годівлі, величина значущості даного фактору досліджень досягала усього 49 % на відміну величини впливу відносного об'єму добового раціону, значущість якого складала 80 %. Вплив інших факторів був значно вищим ніж в інших експериментах і у сумі складав 51 %. При цьому розрахований критерій Фішера по фактору впливу був меншим за теоретичний, складав 1,18, що вказувало на відсутність достовірних відмінностей по варіантах досліджень.

Проведений аналіз впливу кратності годівлі на ефективність вирощування мальків стерляді дозволив зазначити, що збільшенні кратності годівлі до десяти разів на добу позитивно впливає на темп росту, виживаність та ефективність використання кормів на ріст. Подальше збільшення кратності годівлі до шістнадцяти разів за головними рибогосподарськими показниками не перебільшує вище згаданих варіантів.

Література

1. Шерман І.М., Шевченко В.Ю., Корнієнко В.О. Актуальність та передумови доместикації представників родини осетрових в умовах Півдня України. *Таврійський науковий вісник*, 2006. Вип. 44. С. 145–154.

2. Шерман І.М., Шевченко В.Ю., Корнієнко В.О., Ігнатів О.В. Еколого-технологічні основи відтворення і вирощування молоді осетроподібних. Херсон: Олді-Плюс, 2009. 348 с.
3. Шерман І.М., Козій М.В., Корнієнко В.О., Шевченко В.Ю. Осетрівництво: підручник. Херсон: Олді-Плюс, 2018. 463 с.
4. Корниенко В.А. Характеристика производителей русского осетра реки Днепр. Таврійський науковий вісник. Вип.1. Ч.1. Херсон. 1996. С. 168–170.
5. Васильева Л., Пилипенко Ю., Корниенко В., Шевченко В., Кольман Р., Плугатарьов В., Лендел П. Аквакультура осетрообразных: учебно-практическое пособие. Херсон: Гринь Д.С., 2016. 238 с.
6. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб / Под ред. М.С. Чебанова. Анкара: ФАО, 2010. 325 с.
7. Пилипенко Ю.В., Корниенко В.А. Оптимизация подращивания молоди русского осетра в бассейнах. Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. Вып. 32. Минск: РУП «Институт рыбного хозяйства», 2016. С. 155–162.
8. Пилипенко Ю.А., Шевченко П.Г., Цедик В.В., Корнієнко В.О. Методи іхтіологічних досліджень: Навчальний посібник. Херсон: Олді-плюс, 2017. 432 с.
9. Ушкаренко В.О., Голобородько В.О., Коковіхін С.В. Методика польового дослідю (зрошувальне землеробство). Навчальний посібник. Херсон: Гринь Д.С., 2014. 448 с.

Ю.Р. Гроховська, С.В. Кононцев

*Національний університет водного господарства
та природокористування, м. Рівне*

y.r.grokhovska@nuwm.edu.ua, s.v.konontsev@nuwm.edu.ua

ЯКІСТЬ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД РІВНЕНЩИНИ: ГЕОХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ

На якість поверхневих вод значною мірою впливають антропогенні фактори, наслідки дії яких особливо помітні на тлі глобальних змін клімату і геохімічних особливостей регіону. За зміною індексів якості поверхневих вод басейну Прип'яті впродовж останніх 60-ти років можна виділити три періоди: 1 – погіршення, від 1964 до 1990 року; 2 – покращення, від 1990 до 2000 року; 3 – стабілізації і зниження якості води деяких річок за найгіршими значеннями, після 2000 року [1]. Це можна пояснити зниженням обсягів промислового виробництва у 90-х роках ХХ ст. і зниженням водності річок на початку ХХІ ст. внаслідок зростання посушливості клімату. У останні роки особливо актуальними стали дослідження впливу якості води на гідробіонтів,

і, зокрема, на рибне населення, через втрату біорізноманіття і продуктивності іхтіофауни. Традиційно, в аспекті рибогосподарського використання водойм, оцінку якості води здійснюють за системою ГДК_{риб}.

Якість поверхневих вод контролювали у 83 пунктах в межах Рівненської області: 19 річках, трьох водосховищах (Хрінницькому, Басівкутському та Млинівському) і п'яти озерах (Нобелі, Соминому, Чорному і двох Білих – у Володимирецькому і Зарічненському р-нах).

Аналіз відповідності якості поверхневих вод рибогосподарським вимогам показав, що вміст міді у воді не відповідав вимогам на 100 % досліджених ділянок, марганцю – 96 %, заліза – на 96 %, цинку – 86 % (табл. 1).

Таблиця 1

Оцінка якості поверхневих вод Рівненщини за рибогосподарськими вимогами (% пунктів контролю з перевищенням, 2008–2014 роки)

Показники	ГДК _{риб} , мг/дм ³	Кількість пунктів			Одиниці ГДК _{риб} (min – max)
		усього	C _≥ ГДК _{риб}	%	
Амоній-іони	0,5	83	19	22,9	0,2 – 7,3
БСК ₅	2	83	80	96,4	0,6 – 3,8
Залізо	0,1	82	79	96,3	0,9 – 22,2
Кадмій	0,005	82	3	3,7	0,0 – 5,5
Кисень розчинений	6,0	83	3	3,6	0,5 – 1,2
Магній	40	82	1	1,2	0,01 – 1,0
Марганець	0,01	81	78	96,3	0,8 – 13,5
Мідь	0,001	81	81	100	2,0 – 141
Нафтопродукти	0,05	24	7	29,2	0,0 – 6,3
Нітрити	0,08	83	47	56,6	0,0 – 4,4
Сульфати	100	83	1	1,2	0,3 – 1,6
Фосфати	1,0	83	5	6,0	0,01 – 1,6
ХСК	20	83	83	100	1,1 – 3,1
Цинк	0,01	81	70	86,4	0,1 – 18,4
Фториди	0,75	75	2	2,7	0,0 – 1,5

Внесок важких металів (Cu, Fe, Mn, Zn), у загальну суму одиниць ГДК_{риб} складає від 57 до 95 %. Відомо, що для правобережних приток Прип'яті характерним є підвищений вміст у воді важких металів – марганцю, міді, заліза, а також інших елементів не техногенного, а геологічного походження, обумовленого їх вилуговуванням з поліметалічних руд. Високий вміст міді у поверхневих водах регіону

зумовлений природними чинниками – на Волині та Рівненщині розташовані поклади мідних руд. Визначено два перспективні для промислового видобутку рудні вузли, пов'язані з самородною та сульфідною мідною мінералізацією, які відносяться до Волинського рудного району: Рафалівський у Рівненській та Гірницький у Волинській областях [2-3].

Якщо виключити з аналізу важкі метали, то річки області на умовній шкалі якості води можна розташувати в наступній послідовності (рис.1). За результатами гідрохімічного моніторингу відповідності рибогосподарським вимогам найкраща якість води річок Прип'ять, Стохід, Случ, Льва, Ствига, Простир, Жабичі, Стубелка, Вілія, Путилівка в усіх пунктах. Найбільшого забруднення зазнають малі річки Бунів, Замчисько, Бережанка, Устя та Слонівка. Наступні у списку – середні річки Горинь та Іква.

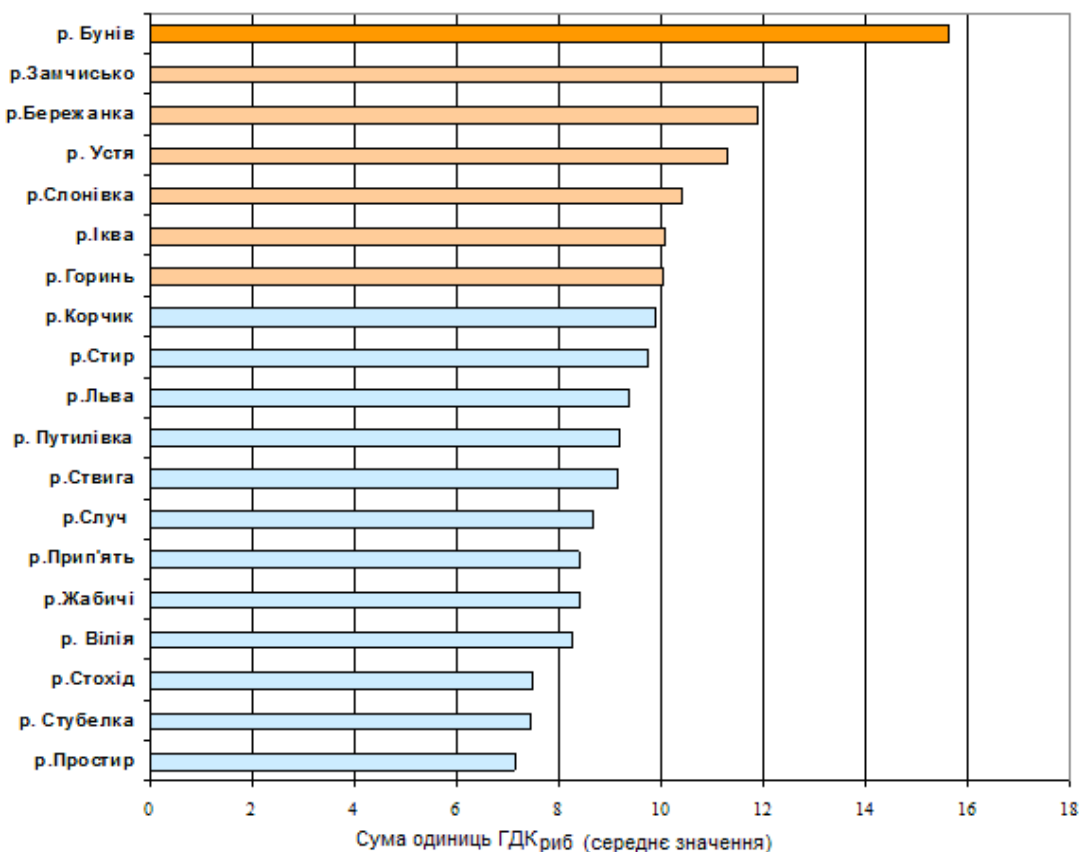


Рисунок 1. Узагальнений гідроекологічний профіль річок Рівненщини

Строкатий спектр представляє сума ГДК_{риб} річки Горинь: від 14,45 (в межах м. Острог, нижче скиду з очисних споруд комунального підприємства) до 7,94 (біля кордону з Білоруссю). Подібна ситуація і з річками Стир та Іква.

Закономірне погіршення якості води спостерігали нижче скидів промислових і комунально-побутових підприємств, в межах міст і селищ (для р. Горинь – нижче скиду з очисних споруд ПАТ «Рівнеазот» та скиду дренажних вод з території відвалу фосфогіпсу, нижче смт Оржів, нижче скиду м. Дубровиця; для р. Стир – район скиду промислово-зливної каналізації Рівненської АЕС, район скиду з очисних споруд Варащського комунального підприємства; для р. Іква – нижче скидів м. Дубно і смт Млинів). Проте, досить часто на ділянках річок нижче скидів з очисних споруд комунальних підприємств спостерігалось зниження вмісту важких металів (зокрема міді) порівняно з пунктами вище. Таке явище зафіксовано, наприклад, у річках Жабичі в межах Демидова, Горинь в Острозі, Случ в Моквині тощо. Це, вірогідно, спричинено, здатністю важких металів до утворення комплексних сполук з органічними речовинами, які у надлишку містяться у стічних водах комунальних підприємств.

Найгірша якість води за сумою показників (крім Cu, Fe, Mn, Zn) зафіксована на наступних чотирьох ділянках трьох річок:

- р. Бунів, нижче скиду з очисних споруд ПрАТ «Рокитнівський склозавод»;
- р. Устя, 1,3 км нижче скиду з очисних споруд КП «Рівнеоблводоканал», 2 км нижче м. Рівне (с. Малий Олексин);
- р. Замчисько, в межах м. Костопіль, 0,15 км нижче скиду очисних споруд ТзОВ «Свиспан Лімітед»;
- р. Замчисько, м. Костопіль, нижче скиду з очисних споруд КП «Костопільводоканал», нижче скиду меліоративного каналу.

Отже, водні об'єкти регіону характеризуються високими концентраціями важких металів у воді (міді, заліза, марганцю та цинку), які значно перевищують рибогосподарські ГДК і мають геологічне походження. Внесок важких металів у загальну суму одиниць ГДК_{риб} складає від 57 до 95 %. Крім важких металів, у числі проблемних з точки зору відповідності рибогосподарським нормативам, є показники ХСК, БСК₅, вміст нітритів і нафтопродуктів.

Закономірне погіршення якості води спостерігали нижче скидів промислових і комунально-побутових підприємств, в межах міст і селищ. Проте вміст важких металів, і, зокрема, іонів міді у воді нижче скидів часто знижувався, що можна пояснити утворенням комплексних сполук з органічними речовинами, які потрапляють у річки з неналежно очищеними стічними водами.

Література

1. Гроховська Ю.Р. Екологічні основи збалансованого використання ресурсів водних екосистем басейну Прип'яті: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук : спец. 03.00.16 «Екологія». К., 2017. 40 с.

2. Маланчук З.Р., Козяр В.О. Характеристика покладів сульфідної міді в Рівненсько-Волинському регіоні. *Вісник Криворізького технічного університету* : збірник наукових праць. 2009. Вип. 24.
3. Програма розвитку та промислового освоєння мінерально-сировинних ресурсів Рівненської області на період до 2010 року. Рівне, 2006. 21 с.

С.Е. Дромашко, А.М. Слуквін, Н.А. Балашенко

Институт генетики и цитологии НАН Беларуси,

г. Минск, Республика Беларусь,

S.Dromashko@igc.by, A.Slukvin@igc.by, ninabalashenko@gmail.com

Н.В. Барулин

Белорусская Государственная сельскохозяйственная академия,

г. Горки, Могилевская область, Республика Беларусь, barulin@list.ru,

А.Е. Барминцева

Всероссийский научно-исследовательский институт

рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО),

г. Москва, Российская Федерация, baeb9@mail.ru

ИЗУЧЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ, МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ И ПОЛОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК АКВАКУЛЬТУРНОЙ БЕЛУГИ (*HUSO HUSO* L., 1758) В БЕЛАРУСИ

С целью расширения ассортимента и коммерциализации, выращиваемой рыбной продукции в Беларуси, в 2008 году в страну был осуществлен завоз из Российской Федерации (Ростовская область) малька белуги средней массой 5 граммов. Спустя 12 лет на базе ОАО «Опытный рыбхоз «Селец» (Брестская область) было сформировано единственное в стране ремонтно-маточное стадо белуги в количестве 877 экз. (средней массой тела 51,5 кг), видовая чистота которой и ее популяционная принадлежность до настоящего времени оставались неизвестными.

Целью работы являлись популяционно-видовая идентификация, выявление возможных межвидовых гибридов, исследование генетического полиморфизма, фенотипической изменчивости, полового состава и зрелости в аквакультурном ремонтно-маточном стаде белуги с использованием молекулярно-генетических, морфометрических методов и УЗИ сканирования.

Объектом исследований являлись производители и ремонт белуги (*Huso huso* (Linnaeus, 1758)), выращиваемые в тепловодной аквакультуре отделения Белоозерское в ОАО «Опытный рыбхоз

«Селец» (Брестская область). В настоящее время в бетонных бассейнах на теплых водах Березовской ГРЭС выращивается 256 экз. двенадцатилетков белуги чипированных электронными метками фирмы Hallprint (Австралия).

Генетические исследования проведены у 122 экз. белуги. ДНК экстрагировали фенол-хлороформным методом из фрагментов грудных плавников, собранных при весенней бонитировке белуги в 2019–2020 гг. Фиксировали образцы 96 % этанолом. Для молекулярно-генетических исследований использовались: 1) панель, основанная на использовании шести STR-локусов (An20, AoxD161, AoxD165, AfuG41, Aox23, Spl106) для видовой идентификации и анализа родства [1-3]; 2) три метода определения видовой чистоты особей (анализ присутствия межвидовых гибридов в стаде): анализ четырех STR-маркеров (An20, AoxD161, AoxD165, AfuG41); определение присутствия специфичной для белуги нуклеотидной замены во втором интроне ядерного рибосомного белка S6 (RP2S6) [4]; определение нуклеотидного состава в двух позициях, видоспецифичных для белуги и стерляди и, служащих сайтами специфического связывания диагностических праймеров [5]; 3) секвенирование контрольной области митохондриальной D-петли размером 367 п.о. для проведения работ по популяционной идентификации белуги [6]. Выравнивание и сравнение последовательностей проводили с помощью программы MEGA X. Морфометрические измерения у белуги (n=47) проводились по 5 параметрам (масса тела (W, кг), длина тела L (см), длина тела l (см), охват тела (O, см), высота тела (H, см) при весенней бонитировке [7]. У рыб определяли также коэффициент упитанности по Фультону.

Ультразвуковое обследование по полу и стадиям созревания гонад проводилось с помощью портативного ультразвукового сканера Draminski iScan. Технические данные УЗИ сканера: частота и тип датчика - электронный линейный 7,5 МГц (от 4 до 9 МГц), диапазон от 0 до 15 см.

Результаты исследований. Для проведения молекулярно-генетических исследований в ремонтно-маточном стаде белуги (n=122) было использовано 6 микросателлитных маркеров ДНК. В результате выполненных исследований было установлено, что пять из шести аллелей оказались полиморфными. Выполнен расчет наблюдаемых и ожидаемых частот генотипов с использованием модели Харди-Вайнберга. Было установлено, что разница между наблюдаемым и ожидаемым числом аллельной дисперсии значительна (при $P < 0.001$). Учитывая тот факт, что основное разнообразие аллельных вариантов в анализируемой группе ограничено 1-4, вероятно, что большинство особей белуги в хозяйстве, являются потомками, изначально

полученными от одной пары производителей. При изучении 4-х микросателлитных локусов (An20, AoxD161, AoxD165, AfuG41) присутствия в стаде гибридных особей (в т.ч. «бестера») не обнаружено. При исследовании участка D-петли мтДНК была установлена Волго-Каспийская популяционная принадлежность изученных особей белуги, относящихся к 3-му митохондриальному гаплотипу (по классификации ВНИРО) [1]. Показано, что степень генетического полиморфизма у белуги, выращиваемой в рыбхозе «Селец» достоверно ниже, чем у доместичированной белуги в Российской Федерации. Количество выявленных аллельных вариантов (Na) у белуги, выращиваемой в рыбхозе «Селец»/доместичированной белуги в Российской Федерации составляет по локусам An20 3/15, AoxD161 2/5, AoxD165 1/8, AfuG41 4/14. Выявлены отрицательные коэффициенты инбридинга (F) по частотам аллелей у белуги в рыбхозе «Селец», смещение генетического баланса в сторону избытка гетерозигот, что может быть следствием тесного родства изученных особей белуги. Внутрипопуляционное скрещивание этих особей в будущем может привести к снижению гетерозиготности, что увеличивает вероятность возникновения рецессивных генетических аномалий у потомства.

УЗИ сканирование ремонтно-маточного стада белуги в рыбхозе «Селец» с помощью портативного ультразвукового сканера Draminski iScan во время бонитировки весной 2019-2020 гг. показало, что ремонтно-маточное стадо белуги представлено преимущественно самками (178 экз. ♀ – 69,5%; 78 экз. ♂ – 30,5 %). Установлено, что гонады у самцов находятся на II, III и IV стадиях, у самок на II, II полужировой, II жировой и II–III стадиях созревания. Ряд самцов белуги могут быть уже использованы для целей гибридизации.

По результатам морфометрического анализа у белуги (n=47) отмечено неудовлетворительное физиологическое состояние рыб после зимовки. Сравнительно высокая вариабельность (Cv) по массе тела (18,3 %), коэффициенту упитанности (27,2 %) и признакам экстерьера могли быть обусловлены ненадлежащими условиями содержания рыбы при тепловодном выращивании, так как при проведении генетических исследований, была установлена низкая генетическая вариабельность среди изученных 122 экз. белуги.

Литература

1. Барминцева, А.Е. Использование микросателлитных локусов для установления видовой принадлежности осетровых (Acipenseridae) и выявления особей гибридного происхождения / А.Е. Барминцева, Н.С. Мюге. *Генетика животных*. 2013. Vol. 49, № 9. С. 1093–1105.

2. Fopp-Bayat, D. et al. Genetic protocol of Atlantic sturgeon *Acipenser oxyrinchus* (L.) fry for restocking the Vistula river, Poland. *Journal of Survey in Fisheries Sciences*. 2015. Vol.2 (1). P. 1–10.
3. King, T.L. Microsatellite DNA variation in Atlantic sturgeon (*Acipenser oxyrinchus*) and cross-species amplification in Acipenseridae / T.L. King, B.A. Lubinski, A.P. Spidle. *Journal of Conservation Genetics*. 2001. Vol. 2. P. 103–119.
4. Boscari, E. Species and hybrid identification of sturgeon caviar: a new molecular approach to detect illegal trade. / E. Boscari [et al.]. *Mol. Ecol. Resour.* 2013. Vol. 14. № 3. P. 489–498.
5. Havelka, M. Nuclear DNA markers for identification of Beluga and Sterlet sturgeons and their interspecific Bester hybrid / M. Havelka [et al.]. *Scientific Reports*. 2017. 7: 1694.
6. Барминцева А.Е. Филогеография и внутривидовой генетический полиморфизм сибирского осетра *Acipenser baerii* Brandt, 1869 в природе и аквакультуре: дис. ... канд. биолог. наук : 03.02.07 / А. Е. Барминцева. Москва, 2018. 145 л.
7. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). М.: Пищевая промышленность, 1966. 374 с.

В.В. Дяченко, Є.І. Коржов

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Dacenkovika10@gmail.com, korzhov888@ukr.net*

РОЗВИТОК ТЕОРЕТИЧНИХ ОСНОВ ОЦІНКИ ЗОВНІШНЬОГО ВОДООБМІНУ В ШТУЧНИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТАХ

Зацікавленість показником зовнішнього водообміну в світовій практиці виникла в період науково технічного прогресу в сфері гідробудівництва. Перші водосховища, які створювались на початку ХХ ст., з метою накопичення вод та подальшого використання у народногосподарських цілях і водоспоживання, через певний час, замулювались і вода в них втрачала якісні характеристики для використання її в побуті. Через це виникла потреба розробки інтегрального показника, який би характеризував якість вод у водосховищах і міг бути регульованим. За гідрологічними показниками такою характеристикою водних мас стала інтенсивність зміни водних мас у водному об'єкті – зовнішній водообмін. З цього приводу стало актуальним питання розробки методів кількісної оцінки параметрів водообміну, як одного з найбільш важливих показників екологічного стану.

Перші спроби емпірично оцінити інтенсивність зовнішнього водообміну були здійсненні швейцарським географом Ф. Форелем на початку 20-го століття [2]. Він уперше оцінив середню тривалість перебування води в озері відношенням середнього об'єму води у водоймі до об'єму стоку з нього за деякий період. У Росії інтенсивність обміну вод в озерах аналогічним показником уперше був оцінений у 1955 р. Б.Б. Богословським і С.Д. Муравейським.

Перший показник, що оцінює інтенсивність зовнішнього водообміну у водосховищах, був запропонований у 1958 р. Л.И. Дубровиним. Він був названий автором коефіцієнтом проточності (Д), який показував, скільки разів або яка частина водної маси змінюється за певний проміжок часу, тобто:

$$D = \frac{W_{\text{ст.ГЕС}}}{V},$$

де $W_{\text{ст.ГЕС}}$ – об'єм скидання води в нижній б'єф, V – об'єм водосховища.

У 1959 р. С.В. Григор'євим [3] був запропонований показник умовного водообміну, рівний відношенню об'єму притоку ($W_{\text{пр}}$) до водосховища за деякий проміжок часу до середнього для цього проміжку часу об'єму води (W) у водному об'єкті.

При оцінці водообміну водосховищ К.А. Бакулін, крім коефіцієнта умовного водообміну по С.В. Григор'єву, виводить показник, який на його думку, також характеризує інтенсивність обміну вод у водоймі:

$$\frac{1}{a_{\text{вод}}} = \frac{V}{W_{\text{пр}}},$$

де $a_{\text{вод}}$ – це коефіцієнт, що означає число років «середньої водності», впродовж яких весь об'єм міг би замінитися за рахунок припливу в нього в умовному допущенні, що весь обсяг водойми бере участь в заміні води [1].

Подальше дослідження були спрямовані більше на водогосподарські цілі та оцінку загальної якості вод. Наприклад, М.А. Фортунатов у 1974 р. запропонував оцінювати водообмін водосховищ не тільки стосовно до їх повного об'єму, але і для водогосподарських цілей, та враховував корисний об'єм водосховища [8].

На цьому етапі (кінець 70-х років минулого століття) сумісними зусиллями вчених було виведено три основних показники, що характеризують інтенсивність зовнішнього водообміну у водосховищах, які і по нинішній час активно використовуються у гідрологічній, гідробіологічній та загально екологічній практиках [5–7, 9–12]. Згідно В.А. Знаменському таких показників три [4]:

а) коефіцієнт водообміну по притоку (формула С.В. Григор'єва)

$$D_{\text{пр}} = \frac{W_{\text{пр}}}{V};$$

б) коефіцієнт водообміну по відтоку-стоку (формула Л. І. Дубровіна)

$$D_{\text{ст}} = \frac{W_{\text{ст.ГЕС}}}{V};$$

в) середній коефіцієнт водообміну

$$D = \frac{W_{\text{пр}} + W_{\text{від}}}{2V},$$

де $W_{\text{від}}$ – об'єм відтоку.

Висновки. Стрімкий розвиток екологічно спрямованих наукових напрямків у ХХ столітті сприяв формуванню нових підходів до використання загальноприйнятих параметрів та їх вдосконалення з теоретичних характеристик до тих, які можна застосовувати у практичній діяльності при вирішенні значної кількості екологічних задач.

Огляд основних етапів розвитку теоретичних основ оцінки зовнішнього водообміну вказав, що розрахункові методики які були сформульовані науковцями в різні періоди ХХ ст. актуальні й понині. Однак, через багатофакторність процесу водообміну методики оцінки інтенсивності зміни водних мас можуть бути доповнені або мати свої особливі аспекти.(Водообмін водосховищ водойм-охолоджувачів, заплавлених водойм та ін.). Через це, не дивлячись на достатню теоретичну базу, питання щодо оцінки інтенсивності зовнішнього водообміну, окремих параметрів та особливостей цього процесу лишається відкритим.

Література

1. Бакулин К.А. Морфометрические характеристики Рыбинского водохранилища. Труды ИБВВ АН СССР. 1968 г. Вып. 16(19).
2. Богословский Б.Б., Муравейский С.Д. Очерки по озераведению. М.: Изд-во. МГУ, 1955.
3. Григорьев С.В. О некоторых определениях и показателях в озераведении. Матер. по гидрологии Карелии. Петрозаводск: Изд-во Карельск. филиала АН СССР. 1958. Вып. 18.
4. Знаменский В.А. Влияние гидролого-динамических факторов на изменение содержания химических веществ в водохранилище. Тр. ГГИ. Л.: Гидрометеиздат, 1977. Вып. 246.
5. Коржов С.І., Гончарова О.В. Формування режиму солоності вод Дніпровсько-Бузької гирлової області під впливом кліматичних змін у сучасний період. Actual problems of natural sciences: modern scientific

- discussions: Collective monograph. Riga: Izdevniecība «Baltija Publishing», 2020. P. 315–330.
6. Коржов Є.І. Зовнішній водообмін руслової та озерної систем пониззя Дніпра в сучасний період. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. К.: Обрії. 2013. Том 2(29). С. 37–45.
 7. Коржов Є.І., Кутіщев П.С., Гончарова О.В., Дяченко В.В. Оцінка можливих негативних екологічних наслідків скорочення об'ємів надходження прісних вод до Дніпровсько-Бузького лиману. Водні екосистеми та збереження їх біорізноманіття: Збірник наукових праць. Житомир: ПНУ, 2020. С. 13–15.
 8. Фортунатов М.А. О проточности и водообмене водохранилищ. Тр. ИБВВ АН СССР. Л.: Наука, 1974. Вып. 26 (29).
 9. Korzhov Ye.I. Ecohydrological investigation of plain river section in the area of small hydroelectric power station influence. Collective monograph: Current state, challenges and prospects for research in natural sciences. Lviv-Toruń: Liha-Pres, 2019. P. 135–154.
 10. Korzhov Ye. I., Kucheriava A. M. Peculiarities of External Water Exchange Impact on Hydrochemical Regime of the Floodland Water Bodies of the Lower Dnieper Section. Hydrobiological Journal – Begell House (United States). Vol. 54, Issue 6, 2018. P. 104–113.
 11. Shevchenko I.V., Korzhov Ye.I., Kutishchev P.S., Honcharova O.V., Shevchenko V.Yu. Effect of Abiotic Factors upon Morphological Variability of *Fleuria lacustris* Larvae (Diptera, Chironomidae). Hydrobiological Journal – Begell House (United States). Vol. 56, Issue 5, 2020. P. 15–22.
 12. Timchenko V.M., Korzhov Ye.I., Guliyayeva O.A., Batog S.V. Dynamics of Environmentally Significant Elements of Hydrological Regime of the Lower Dnieper Section. Hydrobiological Journal – Begell House (United States). Vol. 51, Issue 6, 2015. P. 75–83.

М.Ю. Євтушенко

*Національний університет біоресурсів
і природокористування України, м Київ
n_Yevtushenko@ukr.net*

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ПРОГНОЗУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДОЙМ ЗА ВПЛИВУ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ ТА АНТРОПОГЕННИХ ЧИННИКІВ

Останні роки характеризуються значним погіршенням екологічної ситуації на водоймах різного типу, що викликано глобальним потеплінням. Вже зараз виявлені суттєві зміни гідрологічного режиму

водойм, підвищення середньомісячної температури води, зниження концентрації розчиненого в ній кисню, зменшення тривалості льодоставу, зростання загальної мінералізації води, ступеню її токсичності тощо [1]. Підвищення температури повітря, яке прогнозується сценаріями глобального потепління, зумовлює збільшення максимально можливого випаровування води, особливо у водосховищах. Існує проблема виникнення водного дефіциту у басейнах деяких річок, які мають антропогенне навантаження. Відсутність весняного водопілля, під час кого річки промиваються талою водою, може призвести до загального зменшення поверхневих вод, до погіршення екологічної ситуації і погіршення якості води у річках, що може мати негативні наслідки для різних галузей народного господарства, у тому числі для рибництва [2].

Проте для прогнозування наслідків глобального потепління на екологічний стан водойм різного типу цієї інформації недостатньо. Як відомо, екологічний стан водойм визначається показниками, які характеризують якість води та стан біотичних компонентів, які їх населяють.

Встановлення впливу глобального потепління і антропогенних чинників на екологічний стан водойм вимагає проведення комплексних гідроекологічних і фізіолого-біохімічних наукових досліджень на певних водоймах, які передбачають визначення показників, що характеризують якість води, отриманих на основі проведення моніторингових досліджень. При цьому доцільним є здійснення порівняльного аналізу сучасної гідрохімічної характеристики якості води з показниками, які були отримані дослідниками в попередні роки, протягом яких реєструється глобальне потепління. Порівняльний аналіз отриманих результатів дозволить оцінити зміни, які відбуваються в організмі риб в результаті глобального потепління та дії антропогенних чинників.

Досить важливою для прогнозування якості води є вивчення еколого-токсикологічної ситуації, яка склалась у водоймах в результаті глобального потепління, адже його вплив на екосистеми водойм проявляється у підвищенні температури води, зменшенні буферної ємкості водойм, зниженні рівневого режиму тощо. Поряд з цим слід звернути увагу на те, що підвищені температури води та низькі концентрації розчиненого в ній кисню викликають збільшення ступеню токсичності розчинених у воді забруднюючих речовин.

Із біологічних показників водосховищ для прогнозування якості води та екологічного стану водойм слід враховувати інтенсивність розвитку і видовий склад фітопланктону як чинника біологічного забруднення, так і вищих водяних рослин, які приймають участь в

процесах самоочищення води. Досить важливими є показники розвитку у водоймах зоопланктону та зообентосу, які також приймають участь в процесах формування якості води.

Значна увага при складанні прогнозу екологічного стану водойм в умовах глобального потепління надається вивченню питань, які стосуються відгуку біоти на комплексну дію теплового впливу та антропогенних чинників. Ці дослідження доцільно здійснювати на основі застосування методології, покладеної в основу системи біомоніторингу. Застосування методу біоіндикації дозволяє за системою певних індексів здійснити оцінку якості води. При цьому проведення біомоніторингу з застосуванням системи біоіндикації доцільно здійснювати протягом декількох років, що дозволить встановити динаміку змін, які відбуваються в екосистемі водойм внаслідок глобального потепління.

Невід'ємною частиною іхтіологічних досліджень за зміни екологічних умов, що склалися в результаті глобального потепління, є розробка наукових основ прогнозування функціонального стану іхтіофауни в умовах комплексної дії природних і антропогенних чинників.

Якщо раніше в практиці прогнозування спирались в основному на інтуїтивні методи (експертні оцінки, аналогії тощо), то на сьогоднішній день ці методи є недостатніми для складання прогнозних характеристик. Одним з найбільш перспективних є методи, які базуються на показниках, що відображають фізіологічний статус риб, як основних компонентів біоти. Важливим у цьому аспекті є застосування біомаркерів, тобто фізіолого-біохімічних показників, які характеризують фізіологічні функції різних систем організму риб за впливу на них комплексної дії природних і антропогенних чинників в різні сезони року.

В межах цього напрямку слід звернути увагу на вивчення екологічних умов розмноження, відтворювальної здатності та продуктивних властивостей промислово цінних і масових малоцінних видів риб водойм комплексного використання в умовах антропогенної сукцесії їх екосистем та глобального потепління. Відомо, що у дніпровських водосховищах із-за особливостей рівневого режиму (глибоких спрацювань, інтенсивного забруднення, скорочення площ нерестовищ внаслідок заростання мілководь, їх заболочування тощо) спостерігається погіршення в них санітарно-гідробіологічного режиму і умов природного відтворення. Враховуючи те, що від екологічних умов розмноження у значній мірі залежить ефективність природного відтворення риб, продуктивні властивості популяцій, їх фізіологічний стан та рибопродуктивність водойм у цілому, важливим завданням іхтіологічних досліджень є встановлення закономірностей, які

відображають функціональний стан риби в різні періоди річного циклу в залежності від екологічних умов їх відтворення.

Важливим завданням іхтіологічних досліджень є встановлення закономірностей, які відображають функціональний стан риби в різні періоди річного циклу в залежності від екологічних умов їх відтворення.

В процесі прогнозування стану іхтіофауни за умов глобального потепління та впливу антропогенних чинників не можна нехтувати інформацією щодо значення представників різних угруповань гідробіонтів для живлення різних видів риби в онтогенезі та в різні сезони року.

Отже, на сучасному етапі наукових досліджень вже недостатнім є визначення лише якісних змін і тенденцій функціонального стану іхтіофауни. Необхідним є поглиблене вивчення перебігу фізіолого-біохімічних процесів, які відбуваються в організмі представників різних видів риби за зміни екологічних умов в різні періоди річного циклу в результаті глобального потепління та впливу його на різні життєві функції організму. Отримання кількісних характеристик реакції риби на дію природних і антропогенних чинників обумовлено необхідністю розробки наукових основ і підвищенням точності складання прогнозів стану іхтіофауни, рибопродуктивності водойм та екологічних прогнозів у цілому.

Отримана в результаті цих досліджень інформація може бути теоретичною основою для розроблення практичних рекомендацій з метою оптимізації екологічних умов природного відтворення, збереження біорізноманіття і підвищення рибопродуктивності водойм комплексного та рибогосподарського призначення.

Література

1. Вишневський В.І., Шевчук С.А., Кравцова О.Й. Закономірності змін якості води за течією Дніпра. *Меліорація і водне господарство*. 2017. Вип.106. С. 33–42.
2. Вишневський В.І. Гідролого-гідрохімічний режим Дніпровських водосховищ. *Гідробіологічний журнал*. 2020. т. 56, № 2 (332). С. 103–120.

Н.В. Зенович

РУП «Институт рыбного хозяйства»

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Минск

nata.zenovich@mail.ru

ИЗМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КОРМОВОГО КОНЦЕНТРАТА ПРИ ЭКСТРУДИРОВАНИИ

Современный уровень развития пищевой и перерабатывающей промышленности и состояние их сырьевой базы требуют принципиально нового подхода к проблеме использования вторичных ресурсов. Сущность этого подхода заключается в создании безотходных технологий, позволяющих максимально использовать все ценные компоненты сырья, включая вторичные, а также исключать ущерб, наносимый окружающей среде в результате образования отходов производства. В этом плане крупяное производство является источником вторичных сырьевых ресурсов, в частности крупяной муки.

Мушки в комбикормах для рыб у нас в стране не используются. За рубежом гороховая, ячменная, овсяная и пшеничная мушки используются в комбикормах для рыб как ценные источники протеина, жира и витаминов. Белковый комплекс крупяных мушек с точки зрения незаменимых аминокислот более полноценны, чем белки целого зерна.

В лаборатории кормов РУП «Институт рыбного хозяйства» РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» был получен кормовой концентрат, сбалансированный по аминокислотному, жирнокислотному, витаминному и минеральному составам для карпа. Данный кормовой концентрат позволит частично заменить зерно в составе комбикормов для карпа и снизить конечную стоимость комбикорма.

Для создания кормового концентрата были использованы следующие крупяные мушки: пшеничная, ячменная, гороховая, овсяная, а также пшеничные отруби в количестве. Данный кормовой концентрат будет выпускаться в экструдированном виде. Поэтому необходимо подобрать режимы экструдирования для нашего нового кормового продукта с целью сохранения его аминокислотного, жирнокислотного и витаминного составов. Подбор режимов экструдирования проводили на лабораторной установке в лаборатории кормов РУП «Институт рыбного хозяйства». Установка состоит из кондиционера-смесителя и экструдера.

В процессе проведения исследований были установлены оптимальные режимы влаготепловой обработки:

- частота вращения шнека кондиционера-смесителя 24-25 Гц;
- продолжительность влаготепловой обработки 2 минуты;
- температура влаготепловой обработки 40 °С.

Режимы экструдирования были следующие:

- температура рубашки на стволе экструдера 40 °С;
- частота вращения шнека экструдера 40 Гц;
- влажность смеси перед экструдированием 23-24 %.

После чего был определен аминокислотный скор. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1

Аминокислотный скор кормового концентрата
при разных температурах экструдирования

Аминокислота	Содержание АК, мг/ г	Аминокислотный скор, %
1	2	3
Температура экструдирования 40 °С		
Лизин	1061,4	200,26
Треонин	498,4	151,03
Метионин+цистеин	20,0	5,56
Валин	964,4	321,47
Фенилаланин+ тирозин	1295,8	431,93
Лейцин	1495,1	364,66
Изолейцин	635	276,09
Температура экструдирования 60 °С		
Лизин	358,4	67,62
Треонин	525,4	159,21
Метионин+цистеин	20	5,56
Валин	651,2	217,07
Фенилаланин+ тирозин	989,3	329,77
Лейцин	1053	256,83
Изолейцин	579,7	252,04
Температура экструдирования 70 °С		
Лизин	652,6	123,13
Треонин	332,2	100,67
Метионин+цистеин	20	5,56
Валин	713,8	237,93
Фенилаланин+ тирозин	984,1	328,03
Лейцин	1271,5	310,12
Изолейцин	529,8	230,35
Температура экструдирования 80 °С		
Лизин	821,2	154,94
Треонин	464,9	140,88

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Метионин+цистеин	20	5,56
Валин	928,5	309,50
Фенилаланин+ тирозин	1375	458,33
Лейцин	1794,1	437,59
Изолейцин	776,7	337,70

Установлено, что с увеличением температуры экструдирования уменьшается аминокислотный скор. В процессе экструдирования под действием температур потери метионина и цистеина составляют 94,44 %, что требует дополнительной балансировки по аминокислотам в составе комбикормов.

Согласно данным японских ученых Т. Watanabe, Т. Takeuchi, С. Ogino [1-2], организм карпа для обеспечения оптимального роста должен получать с пищей незаменимые линолевую и линоленовую кислоты в количестве 0,5 или 1,0 % к массе корма. По сведениям русских ученых (М.А. Щербина, А.Е. Касаткина и др., 1987), карп должен получать так же и арахидоновую кислоту, что обусловлено его теплолюбивостью. Однако в комбикормах, даже содержащих много рыбной муки, арахидоновая кислота практически отсутствует, что вызвано очень низким содержанием ее в морских рыбах. Ее содержание в 10–30 раз меньше, чем линолевой и линоленовой. Поэтому для молоди карпа, обладающих очень высокой скоростью роста, обеспеченность естественной пищей как источником незаменимой арахидоновой и других жирных кислот имеет важное значение. Содержание жирных кислот в кормовых концентратах представлено в таблице 2.

Таблица 2

Содержание жирных кислот в образцах кормовых концентратах

Жирная кислота	Содержание жирных кислот, %	Потребность ЖК, %
Кормовой концентрат экструдирование при 40 °С		
Линолевая	36,8	0,5–1
Линоленовая	3,3	0,5–1
Кормовой концентрат экструдирование при 60 °С		
Линолевая	48,8	0,5–1
Линоленовая	4,9	0,5–1
Кормовой концентрат экструдирование при 70 °С		
Линолевая	33,3	0,5–1
Линоленовая	3,3	0,5–1
Кормовой концентрат экструдирование при 80 °С		
Линолевая	37,8	0,5–1
Линоленовая	2,7	0,5–1

Анализируя данные таблицы 2 можно сделать вывод о том, что количество линолевой и линоленовой кислот в кормовых концентратах достаточно для обеспечения оптимального роста карпа.

Из полученных данных можно сделать вывод о том, что оптимальная температура влаготепловой обработки и экструдирования кормового концентрата 40 °С.

Литература

1. Watanabe T., Takeuchi T., Ogino C. Effect of dietary methyl linoleate and linoleate on growth of carp. II. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.* 41, 1975, P. 263–269.
2. Takeuchi T., Watanabe T. Requirement of carp for essential fatty acids. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.* 43, 1977a, P. 541–551.

G. Zvir, H. Rizun

*Ivan Franko National University of Lviv, Ukraine
galynazvir@ukr.net*

SUPEROXIDE DISMUTASE ACTIVITY OF *DESULFOVIBRIO* *DESULFURICANS* IMV K-6 UNDER THE INFLUENCE OF ZINC CHLORIDE

Heavy metals are a group of metals with density greater than 5 g/cm³. Relatively high levels of these elements occur in natural environment, their presence as a contaminant in ecosystems. Some heavy metals such as nickel, iron, copper and zinc are essential to metabolic reactions and are required as trace elements by the organisms. The presence of those elements in the environment can result in impacts on ecosystems, with alterations in the biomass, diversity of microbial communities and cycling of elements. Many bacteria have specific mechanisms of resistance to toxic metals. Aerobes and facultative anaerobes possess specific enzymatic antioxidant system which defends them against toxic and mutagenic compounds. Catalase and superoxide dismutase (SOD) are the most crucial components of antioxidant protection system [1]. It's assumed that lack or low activity of this enzymes of the obligatory anaerobic microorganisms, such as sulfur- or sulfate-reducing bacteria, causes their high sensitivity to the influence of oxygen or toxic compounds, such as heavy metals.

Desulfovibrio desulfuricans are gram-negative obligatory anaerobic sulfate-reducing bacteria. They reduce sulfates to hydrogen sulfide in the presence of sulfates and organic compounds in the medium (dissimilatory sulfate reduction). *Desulfovibrio desulfuricans* can be found in various

environments such as oil field production waters, acid mine drainage waters, sewage, and soil. But they are generally found in anoxic zones, such as waters and soils.

Objects of the study were sulfate-reducing bacteria *Desulfovibrio desulfuricans* IMV K-6, isolated from Yavorivske lake (Lviv region, Ukraine). This strain is kept from the collection of microorganisms at the Department of Microbiology of Ivan Franko National University of Lviv. As known, heavy metals have inhibitory influence on the most microorganisms in 0.5–2.5 mM concentration. The investigation of zinc chloride influence on the growth of *D. desulfuricans* IMV K-6 demonstrated that low concentrations Zn^{2+} (0.5–1.5 mM) have not essential inhibitory influence towards bacteria [2]. That's why, high concentrations of zinc ions (from 2 up to 16 mM) were used. In order to study the sensitivity of the sulfate-reducing bacteria to action of high concentrations of zinc chloride the cells of *D. desulfuricans* IMV K-6 were grown in a Kravtsov-Sorokin's liquid medium with the following composition (g/l): $Na_2SO_4 \times 10 H_2O$ – 0.5; NaH_2PO_4 – 0.3; K_2HPO_4 – 0.5; $(NH_4)_2SO_4$ – 0.2; $MgSO_4 \times 7 H_2O$ – 0.1; $C_3H_5O_3Na$ – 2.0. The bacteria were grown for 10 days at +30 °C under anaerobic conditions. Zinc chloride was added to the culture medium at a concentration from 2 up to 16 mM, except the control sample. Bacterial biomass and SOD activity were measured periodically in the process of cultivation. Biomass was determined by photometric method. In order to determine the activity of SOD, bacterial cells were destroyed by ultrasonic disintegrator, then the non-cellular extract was separated from the cell fragments by centrifugation. The SOD activity in non-cellular extract was estimated by the extent of quercetin oxidation inhibition by superoxide anion at 406 nm [3].

Accumulation of bacterial biomass in control and under the influence of zinc chloride was the highest on the sixth-eighth day of cultivation, and after that a stationary growth phase began. It was shown that sulfate-reducing bacteria upon influence of $ZnCl_2 \times 6H_2O$ grew more intensively compared to control. It was discovered that the level of biomass accumulation change depending on the increasing concentration of zinc chloride in the Kravtsov-Sorokin's medium. The increase of Zn^{2+} concentration to 10–16 mM caused a decline of bacterial biomass level, that, probably, is a consequence of the effect of this metal on the processes of cellular cycle. Though zinc is one of the essential elements as an enzyme cofactor, however its high concentrations can be toxic to microbes.

Superoxide dismutase activity was the highest for the 4 days of cultivation in the control sample and under the influence of all concentrations of zinc chloride. It was established that SOD activity increases under the influence of zinc chloride at concentrations 2–4 mM

compared to control. It is possible that the increase in SOD activity is due to involvement zinc ions in the enzyme as a cofactor that stabilizes superoxide dismutase. In the case of addition of zinc chloride at concentrations 6–16 mM to the medium SOD activity was lower than in the control. The decrease of the SOD activity compared to control is probably caused by deviation of cell metabolism as a result of protein denaturation and depression of respiration by binding of sulfhydryl groups of enzymes.

References

1. Heavy metal tolerance (Cr, Ag AND Hg) in bacteria isolated from sewage / Agostinho A. de Lima e Silva, Marcia A. Ribeiro de Carvalho, Sergio A. L de Souza et al. *Brazilian J. of Microbiol.* 2012. P. 1620–1631.
2. Dufanets O. P., Zvir G. I., Moroz O. M. Dissimilatory sulfate reduction in bacteria *Desulfovibrio desulfuricans* under the influence of high concentrations of zinc chloride. *Studia Biologica.* 2012. Vol. 6, № 3. P. 135–144.
3. Fukai T., Ushio-Fukai M. Superoxide dismutases: role in redox signaling, vascular function, and diseases. *Antioxid Redox Signal.* 2011. Vol. 15(6). P. 1583–1606.

А.М. Козий

*ГВУЗ «Херсонский государственный аграрный университет»
kozij67@gmail.com*

ПОВЫШЕНИЕ РЫБОВОДНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТЕРЛЯДИ В ПЕРИОД АДАПТАЦИИ К УСЛОВИЯМ УЗВ

Адаптирование формируемых маточных стад стерляди к условиям замкнутого водообеспечения (ЧП «Оазис Бисан») основывается на поэтапном кормлении производителей разнообразными искусственными смесями [3]. Как правило, в период адаптации используются гранулированные корма, либо их смеси с небольшим количеством премиксовой добавки [1; 5]. Среди стереотипных схем кормления стерляди известен способ, включающий использование влажного корма «Aller Aqua» (Польша) с добавлением премикса РО-4 [2]. Способ позволяет получить хорошие показатели адаптации [6], однако в отношении прироста живой массы к моменту нереста он недостаточно эффективен, так как рецептура корма разработана без учёта происходящих в организме рыб видоспецифических изменений [4].

Проводимый нами эксперимент был основан на сравнении результатов использования одного из зарекомендованных стандартных гранулированных комбикормов [2] и разработанного оптимизированного

комбинированного корма. Исходя из особенностей питания и физиологии стерляди, кормление рыб осуществляли в соответствии со стандартными технологическими требованиями (контрольная группа) [7-8] и по специальной схеме: смесь из зоопланктона и рыбного фарша, периодичностью 4 раза в сутки (днём), через равные промежутки времени (опытная группа). Корм помещали на дно бассейна в места скопления рыбы, задавали порционно, медленно и аккуратно, избегая размывания. Спустя короткий промежуток времени отдельные особи стали потреблять кормосмесь. На третьи сутки корм потребляли около 85 % рыб.

С целью нивелирования воздействия фактора стресса и стимулирования приспособления рыб к новым условиям (УЗВ), на первом этапе адаптации в корм вводили кристаллическую аскорбиновую кислоту (1 г/кг) и тиамин (30 мг/кг). На втором этапе адаптации в рацион вводили смесь комбикорма с зоопланктоном и рыбного фарша.

На седьмой день от начала кормления рыбы стали активно потреблять влажный комбикорм, что дало возможность увеличить его долю в рационе до 70 %. Далее режим кормления был несколько изменён: частота дачи корма (в дневные часы) была уменьшена до 3 раз, причём кормление смесью зоопланктона и рыбного фарша проводилось только один раз в сутки. Спустя непродолжительное время (по достижении адаптации рыб к новому режиму питания) был осуществлён окончательный перевод на потребление влажного комбикорма.

Степень наполнения ЖКТ погибших рыб по шкале Лебедева составляла 0 баллов. В конечной фазе адаптации суточная норма кормления рыб опытной группы составила 3 % от массы тела. Как показала практика, данный способ кормления стерляди оказался результативным. Эффективность предложенной схемы кормления подтверждается рыбоводно-биологическими показателями (табл. 1).

Согласно данным таблицы, за 30 суток эксперимента у рыб опытной группы, проходивших процесс адаптации по предложенной схеме, прирост массы был на 0,94 г выше, чем при традиционной схеме кормления. Затраты кормов на единицу прироста в контрольной группе были высокими и составили 1,24 ед., тогда как в опытном варианте они соответствовали нормативу кормового коэффициента при выращивании рыб на влажных кормах.

Наблюдения за рыбами показали, что в опытной группе интенсивность потребления корма возрастала в продолжение каждого этапа адаптации. Свидетельством тому является значительное изменение величины индекса наполнения ЖКТ (рис. 1).

Таблица 1

Показатели эффективности использования схемы перевода стерляди на искусственные комбикорма период адаптации к условиям УЗВ

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
длительность опыта, сут.	30	30
масса начальная, г	431,72±17,78	440,46±15,68
масса конечная, г	473,50±15,19	510,55±18,26**
скорость роста, %/сутки	0,453	0,645
относительный прирост, г	1,39	2,33
кормовой коэффициент	1,24	0,95
смертность в конце опыта, %	7	3

Примечание. *** $P \leq 0,001$.

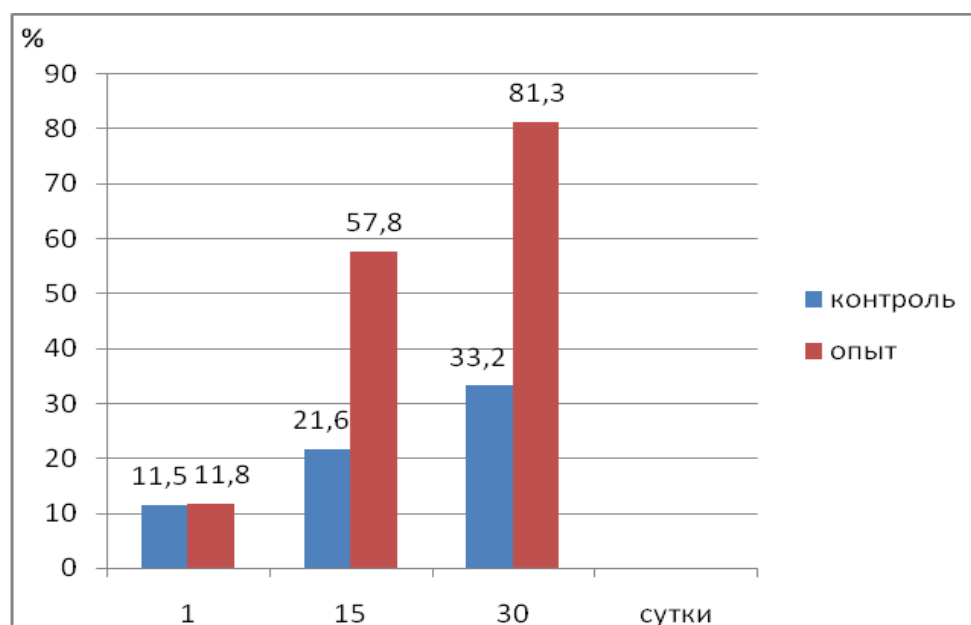


Рисунок 1. Индекс наполнения ЖКТ стерляди в период адаптации к искусственному корму

Как видно из диаграммы, рыбы контрольной группы не столь охотно потребляли корма, вследствие чего индекс наполнения ЖКТ был низким – 11,51/000 на начальных этапах кормления и 33,20/000 – в конце периода адаптации. Величина индекса наполнения ЖКТ у рыб опытной группы варьирует в значительных пределах – от 11,5 до 81,3/000, что указывает на эффективность предложенной схемы кормления. Исходя из последнего, показана возможность использования фактического материала в практике рыбоводных предприятий, специализирующихся на кормлении рыб с целью получения качественной пищевой икры.

Литература

1. Буяров В.С., Юшкова Ю.А. Эффективность применения биологически активных добавок в рыбоводстве. *Вестник ОрёлГАУ*, 2016; 3(60): 30-39. <http://dx.doi.org/10.15217/48484>.
2. Гасанов Л.Ш, Наумова В.В., Васина С.Б. Эффективность использования комбикормов разных компаний при кормлении мальков радужной форели. Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Ульяновск: ГСХА, 2012; 1: 89-94. eLIBRARY ID: 18848605.
3. Жигин А.В. Изотова Н.В. Замкнутая система в аквакультуре – базисная инновация. Вопросы рыбного хозяйства Беларуси, 2015; 31: 52-66. eLIBRARY ID: 25058914.
4. Чемагин А.А. Обзор некоторых аспектов экологии стерляди (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758). *Вестник АГТУ*, 2018; 2(66): 115-122. DOI: 10.24143/1812-9498-2018-2-115-122.
5. Djikanovic V., Skoric S., Lenhardt M., Smederevac-Lalic M., Visnjic-Jeftic Z., Spasic S., Mickovic B. Review of sterlet (*Acipenser ruthenus* L. 1758) (*Actinopterygii: Acipenseridae*) Feeding habits in the river Danube, 1694-852 river km. *Journal of Natural History*, 2014; 49 (5): 411-417. DOI: 10.1080/00222933.2013.877991.
6. Киреева И.Ю. Стратегические направления развития рыбного хозяйства Украины. *Вестник АГТУ*, серия: Рыбное хозяйство, 2017; 3: 42-52. DOI: 10.24143/2073-5529-2017-3-42-52.
7. Smederevac-Lalić M., Jarić I., Višnjic-Jeftić Ž., Skorić S., Cvijanović G., Gačić Z., Lenhardt M. Management approaches and aquaculture of sturgeons in the Lower Danube region countries. *Journal of Applied Ichthyology*, 2011; 27: 94-100. DOI: 10.1111/j.1439-0426.2011.01859.x.
8. Пономарев С.В, Иванов Д.И. Осетроводство на интенсивной основе. М.: Колос, 2009; 312 с.

М.В. Козичар, В.В. Оліфіренко, А.А. Оліфіренко
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

ПАРАЗИТИ І СИМБІОНТИ РІЧНОГО РАКА *ASTACUS (PONTASTACUS) LEPTODACTYLUS* ESCH. ПОНИЗЗЯ ДНІПРА

У 2019-2020 роках досліджено 125 екземплярів довгопалих річкових раків (*Astacua (Poataatacuae) leptodactylus* Esch.). Довжина їх коливалася від 9 до 15 см. На карапаксі, в кишківнику та зябровій порожнині піддослідних раків виявлено 14 видів безхребетних тварин, що відносяться до 9 систематичних груп: інфузорії – 2, споровики – 1,

трематоди – 1, нематоди – 1, коловертки – 5, олігохети – 1, веслоногі ракоподібні – 1, кліщі – 1, комахи – 1.

Клас *Infusoria* Ряд *Holotricha*

1. *Hoiotrioha gen. sp.* Рівновійчасті інфузорії, що нагадують за формою інфузорій роду *Balantidium*, з звуженим і злегка зігнутим переднім кінцем. Виявлені в зябровій порожнині одного раку в кількості 3 екземпляри. Довжиною тіла 0,13 мм, максимальною шириною 0,086 мм.

Ряд *Peritricha* Родина *Vaginicolidae* Рід *Cothurnia Ehrenberg*

2. *Cothurnia sp.* Інфузорії цього виду зустрічалися в кожному дослідженому раці. Вони локалізувались на антеннулах, макселах, ногощелепах, ходильних ногах, зябрових пелюстках. Максимальна довжина будиночків (з відростками) 0,346 мм, ширина – 0,259 мм. Кількість котурни у раків відносно невелика.

Клас *Sporozoa* Ряд *Gregarinida*

3. *Paorospermium baeckeli Hilgendorf.* Всі досліджені раки були уражені цим споровиком, систематична приналежність якого ще не встановлена. Поросперміум локалізувати в зябрах, кишківнику, гонадах.

Клас *Trematoda* Ряд *Fasciolata* Родина *Mierophallidae* Рід *Maritrema Nicoll, 1907.*

4. *Maritréma sp.* Інцистуванні метацеркарії виявлені у зябрах 41 рака. Вони локалізувались на зябрових пелюстках, ближче до їх вершині, по 1-6 екземплярів на кожному пелюстку. Загальна кількість цист з метацеркаріями коливалося від 2 до 26, середня інтенсивність – 8,2 екземпляри в одному раку.

Клас *Nematode* Ряд *Rhabditida* Родина *Rhabditidae*

5. *Rhabditis sp.* Нематоди цього виду зустрічалися в зябровій порожнині шести раків по одному екземпляру в кожному.

Клас *Rotatoria* ряд *Ploima* родина *Coturellidae* Рід *Lepadella Bory*

Підродина *Xenolepadella Hauer, 1926*

6 *Lepadella (Xenolepadella) astacicola Wlzniewski, 1939.* Виявлена в зябровій порожнині у всіх досліджених раків у відносно невеликій кількості (1-3 екз. В одному раку). Довжина панцира 0,054–0,089 мм, максимальна ширина 0,051–0,081 мм, довжина ноги 0,051–0,066 мм

Наші екземпляри цілком підходять під опис Вішневокого (7) і Гауера (6), але за формою панцира, що розширюється до задку, більше нагадують собою зображену Бартошем (5) *Lepadella borealis.*

7. *Lepadella (Xenolepadella) lata Wiazniewski, 1939.* В зябровій порожнині всіх досліджених раків знайдені в кількості 4-12 екз. коловерток, описані Вишневським (7) в якості підвиду *Lepadella lata sinuate.* Вивчення нашого матеріалу показало, що ширина головного

вирізу перевищує ширину, зазначену Вишневським і Бартошем (5). Довжина панцира 0,105–0,117 мм, максимальна ширина 0,097–0,117 мм, довжина ноги 0,054–0,085 мм. Кілька разів нам зустрілася типова форма *Lepadella lata* зі слабо вираженими, округлими бічними і задніми кутами, повністю відповідає опису та малюнку Вишневського.

8. *Lepadeiia (Xenolepadella) raja* Wiszniewsky, 1939. Як і попередні види роду *Lepadella*, цей вид часто зустрічався в зябровій порожнині раків. Наші екземпляри відповідають малюнку, наведений в роботі Вишневського (7). Бічні краї панцира сильно розширюються в задньому напрямку і утворюють трикутні відростки, спрямовані назад. Довжина панцира 0,081–0,089 мм, максимальна ширина між кінцями бічних відростків 0,093–0,101 мм, ширина головного вирізу 0,035–0,037 мм, довжина ноги 0,058–0,066 мм.

Родина *Lecanidae* Рід *Lecane* Nitzsach, 1827 Підрід *Lecane* Hitzsch, 1827

9. *Lecane* SP. Ці своєрідні коловертки з прямою непочленованою ногою зустрілися нам у одного раку в кількості 1 екз. По формі панцира і ноги вони найближче до *Leoane (Monostyla) lunaris* (Ehrenberg, 1832). Довжина панцира 0,105 мм, ширина 0,093 мм, довжина ноги 0,062 мм.

Для зябрової порожнини річкових раків представники роду *Lecane* вказують вперше.

Родина *Dicranophoridae* Рід *Dicranophorus* Nitzsach, +1827

10. *Dicranophorus hauerianua* Wiszniewski, 1939. Виявлені в зябровій порожнині 20 раків. Екземпляри цього виду співпадають з описом і малюнками, наведеними Вишневським (7) для типового підвиду *D.hauerianua hauerianus*. З боку спини тулуб з головою має форму подовженого овалу, який приблизно в середині найбільш широкий і вкінці різко звужується. Довжина тіла 0,320–0,371 мм, максимальна ширина 0,110–0,141 мм, довжина пальців 0,046–0,058 мм, ширина пальців, 0,014 мм. Довжина манубріума 0,046–0,052 мм. Кількість коловерток, знайдених в одній особині рака, коливалася від 2 до 20 (середня інтенсивність 4 екз.).

Клас *Oligochaeta* Ряд *Naidomorpha* Родина *Aeolosomatidea* Рід *Aeoloma* Ehrenberg, +1828

11. *Aeolosoma markewitachi* Bosohko et Paschkevteshute +1975

Олігохети цього виду у раків пониззя Дніпра зустрічаються рідше, ніж в інших водоймах України, де досліджувалися річкові раки (1-4). З зябрової порожнини досліджених раків у сімнадцяти зібрано 20 екземплярів *A. markewitschi*. Виявлені олігохети були представлені поодинокими особинами з помітними гонадами, в той час як в літні місяці вони зустрічаються головним чином у вигляді ланцюжків, розмножуючись безстатевим шляхом.

Клас *Crustacea* Ряд *Copepoda* Родина *Ameiridae* Під *Nitocrella* *Chappuis*, 1924

12. *Nitocrella divarioata* *Chappuis*, 1923. Веслоногі раки *Nitocreilia divaricate* виявлені в зябровій порожнині всіх досліджених раків; максимальне їх кількість на одного раку досягало 20 екз., середня становило 6,9 екз.

Клас *Arachnide* Ряд *Acarina*

13. Родина *Porohalacaridae* *Viets*, 1933. Виявлених у двох раків, імаго кліщів (по 1 екз. В кожному) визначити до роду не вдалось.

Клас *Insecta* Ряд *Diptera* Родина *Chironomidae* Рід *Ablabamyia* *Johannsaen*

14. *Ablabeamyia* *sp.* У зябрової порожнині двох раків виявлені личинки хірономід в кількості 1 і 2 екз., Яких ми віднесли до цього роду.

Література

1. Бошко Е.Г., К изучению паразитов речных раков Южного Буга. Проблемы паразитологии. Материалы VII науч. конф. паразитологов УССР. Ч.1. К., 1975. С. 77-78.
2. Бошко Е.Г. О паразитах и о имбионтах речных раков реки Случи (Днепровский бассейн). *Вестн.зоологии*. Т. 5, 1976. С. 91.
3. Бошко Е.Г., Пащкевичуте А.С. Новый вид семейства *Aaolostomatidae* (*Oligocheta*) из жаберной полости речных раков водоемов Украины. *Вестн.зоологии*, 1975, № 5, С. 75-76.
4. Бошко Е.Г., Пащкевичуте А.С. К изучению фауны жаберной полости речных раков Каховского водохранилища. II Всесоюзный симпозиум по болезням и паразитам водных беспозвоночных. Тез. Докл. Л., 1976, С. 11-12.
5. Bartos E. *Virnici-Rotatoris*. Fauna CSR. Akad. ved. Praha, 1989. 969 p.
6. Hauer J. Drei neue Lepadellaarten aus den Kiemenhöhlen des Flusskrebsses. *Aroh. Hydrobiol.*, 1986, 16, P. 459-464.
7. Wiszniewski J. O faunie jany skrzelowej rakow rzeoznych. *Arch.Hydrobiol. i Rybactva*. 1979, 12, P. 122-152.

Є.І. Коржов, В.В. Дяченко, Є.А. Рудницький, М.М. Сілін, В.О. Лубенко
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
korzhov888@ukr.net, Dacenkovika10@gmail.com,
rudnicea@gmail.com, sulunmm@ukr.net, lubenco_siti@gmail.com

ВИВЧЕНІСТЬ ВОДООБМІННИХ ПРОЦЕСІВ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ ГИРЛОВОЇ ДІЛЯНКИ ДНІПРА

Сучасний етап дослідження зовнішнього водообміну водних об'єктів гирлової ділянки Дніпра вважається початок 10-х років ХХІ століття. Зумовило відновлення цих досліджень початок проекту ПАТ «Укргідроенерго» щодо будівництва Каховської ГЕС-2. Згідно діючого законодавства здійснення оцінки впливу на довкілля є обов'язковим етапом у процесі прийняття рішень про провадження планованої діяльності, визначеної частинами другою і третьою статті 3 закону «Про оцінку впливу на довкілля» [1], до якої також належить і гідроенергетичне будівництво. Основними етапами проведення зазначеної оцінки для водних об'єктів є вивчення їх гідрологічного, гідрохімічного та гідробіологічного режимів, невід'ємною складовою яких є інтенсивність зовнішнього водообміну. Цю задачу в 2011 р. на себе взяли фахівці Інституту гідробіології НАН України, з чого й почався новий етап дослідження водообміну як одного з найбільш значущих факторів функціонування водних екосистем.

Першим завданням, яке перед собою поставили дослідники стало визначення основних змін водного режиму гирлової ділянки Дніпра які відбулись тут з 80-х років минулого століття та екологічних наслідків, які відбулись з цими змінами. Дослідниками було встановлено, що основним компонентом гідрологічного режиму, який найбільше за всіх зазнав значних змін та безпосередньо впливає на інтенсивність зовнішнього водообміну, є режим скидання вод через греблю Каховської ГЕС [5; 7–9; 10]. Режим починаючи з 1994 р. змінився з переважно двопікового на переважно однопіковий. Очевидно, що така зміна режиму роботи Каховського гідровузла стала не на користь різнотипним водним екосистемам гирлової ділянки Дніпра [3; 11; 15].

Цей факт слугував остаточним доказом того, що на початку ХХІ ст. водообмінні процеси у гирловій ділянці Дніпра значно послабшали та є одною з основних причин погіршення екологічного стану всіх без виключення водних об'єктів на дослідженій території. Так були розраховані значення періодів зовнішнього водообміну водойм гирлової ділянки Дніпра у сучасний період та зіставлені з їх значеннями у 80-ті роки минулого століття [3; 11]. Було встановлено, що найбільше зниження водообмінних процесів спостерігається у водоймах

прідельтової ділянки Дніпра, водний режим яких зазнає найбільшого впливу від роботи Каховської ГЕС. Періоди зовнішнього водообміну тут збільшилися в середньому на 3 доби за останні 30 років, що у значеннях відносних відхилень складає 34,1 %. В озерах Довге, Хрещате, Кругле, Сабецький лиман ця різниця сягає значень 47,6–48,6 %.

Водойми, які розташовані в дельті Дніпра, значних змін у водообмінних процесах за останні 30 років не зазнали. У них, за рахунок природного коливання рівня води внаслідок рівневих денівеляцій Дніпровсько-Бузького лиману, періоди зовнішнього водообміну водойм збільшилися тільки на 10 % [3; 11].

В цей же період вперше була проведена оцінка зовнішнього водообміну всієї водної системи гирлової ділянки Дніпра. Було встановлено, що за рік вона промивається майже 66 разів (один раз за 5,5 доби). Це достатньо інтенсивний водообмін. Наприклад, водна система Кілійської дельти Дунаю промивається ще швидше – в середньому за 3 доби [3].

Особливо корисним з точки зору фундаментальної науки є те, що дослідження гідрологічних процесів у сучасний період проводились не окремо, а сумісно з оцінкою параметрів гідрохімічного та гідробіологічного режиму [2; 4; 6; 12–14]. Зазначимо, що, не дивлячись на достатню вивченість даного елемента функціонування водних екосистем гирлової ділянки Дніпра досі лишається ряд не достатньо вивчених питань, які стосуються водообмінних процесів регіону.

Література

1. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля». Документ 2059-VIII, редакція від 17.07.2020 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19#Text>.
2. Коржов Є.І., Гончарова О.В. Формування режиму солоності вод Дніпровсько-Бузької гирлової області під впливом кліматичних змін у сучасний період / Actual problems of natural sciences: modern scientific discussions: Collective monograph. Riga: Izdevniecība «Baltija Publishing», 2020. Р. 315–330.
3. Коржов Є.І. Зовнішній водообмін руслової та озерної систем пониззя Дніпра в сучасний період. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. К.: Обрії. 2013. Том 2(29). С. 37–45.
4. Коржов Є.І., Кутіщев П., Гончарова О.В., Дяченко В.В. Оцінка можливих негативних екологічних наслідків скорочення об'ємів надходження прісних вод до Дніпровсько-Бузького лиману. Водні екосистеми та збереження їх біорізноманіття: Збірник наукових праць. Житомир: ПНУ, 2020. С. 13–15.

5. Коржов Е.И. Некоторые экологически значимые аспекты водного режима Нижнего Днепра. Наукові читання присвячені Дню науки. Вип. 3: Зб. наук. пр. Херсон, Вид-во: ПП Вишемирський В.С., 2010. С. 4–9.
6. Коржов Є.І. Науково-практичні рекомендації щодо покращення стану водних екосистем гирлової ділянки Дніпра шляхом регулювання їх зовнішнього водообміну. Херсон, 2018. 52 с.
7. Тімченко В.М., Гільман В.Л., Коржов Є.І. Основні фактори погіршення екологічного стану пониззя Дніпра. *Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія*. 2011. Т. 3(24). С. 138–144.
8. Тімченко В.М., Гільман В.Л., Коржов Є.І. Гідрологічні засади поліпшення стану екосистеми пониззя Дніпра. Современные проблемы гидроэкологии. Перспективы, пути и методы решений: Материалы III Международной научной конференции. Херсон, ПП Вишемирський В.С., 2012. С. 9–12.
9. Тімченко В.М., Карпова Г.О., Гуляева О.О. та ін. Прогноз впливу можливої реконструкції Каховської ГЕС на екосистеми пониззя Дніпра та Каховського водосховища. *Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту.*, Сер. Біол., № 3-4 (64), 2015. С. 665–668.
10. Тімченко В.М., Коржов Є.І. Сучасні попуски Каховської ГЕС як фактор погіршення стану екосистеми Нижнього Дніпра. Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія: Мат. 5-ої всеукр. наук. конф. (Чернівці, 22–24 вересня 2011 р.). Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2011. С. 257–259.
11. Тімченко В.М., Коржов Е.И., Гуляева О.А., Дараган С.В. Динамика экологически значимых элементов гидрологического режима низовья Днепра. *Гидробиол. журн.* 51, № 4. 2015. С. 81–90.
12. Korzhov Ye.I. Ecohydrological investigation of plain river section in the area of small hydroelectric power station influence. Collective monograph: Current state, challenges and prospects for research in natural sciences // O.V. Averchev, I.O. Bidnyna, etc. Lviv-Toruń: Liha-Pres, 2019. P. 135–154.
13. Korzhov Ye.I., Kucheriava A.M. Peculiarities of External Water Exchange Impact on Hydrochemical Regime of the Floodland Water Bodies of the Lower Dnieper Section. *Hydrobiological Journal – Begell House (United States)*. Vol. 54, Issue 6, 2018. P. 104–113.
14. Shevchenko I.V., Korzhov Ye.I., Kutishchev P.S., Honcharova O.V., Shevchenko V.Yu. Effect of Abiotic Factors upon Morphological Variability of *Fleuria lacustris* Larvae (Diptera, Chironomidae). *Hydrobiological Journal – Begell House (United States)*. Vol. 56, Issue 5, 2020. P. 15–22.
15. Timchenko V.M., Korzhov Ye.I., Guliyayeva O.A., Batog S.V. Dynamics of Environmentally Significant Elements of Hydrological Regime of the Lower Dnieper Section. *Hydrobiological Journal – Begell House (United States)*. Vol. 51, Issue 6, 2015. P. 75–83.

В. Корнієнко, В. Шевченко, А. Бай
ДВНЗ «Херсонський державний аграрно-економічний університет»,
frank438@ukr.net, shevchencodejerson@gmail.com, bay9366@gmail.com

ВПЛИВ ЯКІСНОГО СКЛАДУ КОРМІВ НА РЕЗУЛЬТАТИ ВИРОЩУВАННЯ АХАТИНИ (*ACHATINA FULICA*) В ШТУЧНИХ УМОВАХ

Зростання чисельності населення планети ставить перед аграріями цілу низку задач по забезпеченню людей достатньої кількістю якісної, в першу чергу, білкової продукції. Основні з потенційних напрямів вирішення даного питання яскраво висвітлені в Глобальних цілях сталого розвитку до 2030 року, прийнятих ООН [1]. Україна, яка на відміну від багатьох інших країн світу, володіє достатнім потенціалом для побудови та розвитку потужного агропромислового комплексу зі всіма соціальними, економічними та політичними перевагами, може бути ще більш ефективним і потужним експортером сільгосппродукції. При цьому основний об'єм даної продукції безперечно буде вироблятися на сімейних фермах та кооперативних фермерських господарствах [2].

Одним із реальних шляхів збільшення об'ємів якісної продукції агропромислового комплексу в фермерських господарствах є включення до переліку об'єктів культивування нових видів тварин, які поки що не стали традиційними для нашої країни, попри незаперечні їхні переваги, як об'єктів культивування, так і споживання. Розвиток сучасних технологій дозволяє істотно розширити перелік таких об'єктів. Причому, більш значним чином це торкнулося холонокровних тварин – риб, молюсків. Так, в культурі та на прилавках з'явилися равлики, устриці, тіляпія, кларієвий та канальний соми, вугор, високопродуктивні порідні групи форелей. На фоні зростання кількості нових об'єктів культивування найбільш економічно вигідним виглядає вирощування молюсків, які є досить невибагливими до умов вирощування і, в той же час, мають високу якість і користуються постійним споживчим попитом. За даними ФАО в 2016 році лише рахунок аквакультури було отримано більше 34 тисяч тон продукції молюсків, головним чином двостулкових [3]. В той же час вирощування молюсків в фермерських господарствах на суходолі базується в основному на вирощуванні черевоногих. Черевоногі молюски є одними з найпопулярніших серед вирощуємих об'єктів, а глобалізація є основним фактором, що сприяє їх поширенню в усьому світі. Об'єми їх споживання в останні десятиліття у світі складають 450-480 тисяч тон на рік із сталою тенденцією до зростання попиту щорічно [3-4].

Одним з найбільш розповсюджених видів черевоногих молюсків, що використовуються для товарного вирощування і домашнього утримання є ахатина гігантська (*Achatina fulica*). Ахатина гігантська – представник наземних черевоногих молюсків родини *Achatinidae*, широко відомий під назвою гігантський африканський равлик або гігантський африканський земляний равлик [5].

В природних умовах *Achatina fulica* використовує в їжу вегетативні (листя) і репродуктивні структури (квіти і стручки, плоди та корнеплоди) перки, охро, гарбуза, сейму, папайї, баклажана, картоплі, солодкої картоплі, різних листяних овочів та вегетативні структури окремих бур'янів [5-6]. Всі равлики уникають рослин, які мають волохате листя або виробляють токсичні хімічні речовини (напр. *Jathropa curcas*). В штучних умовах годівля здійснюється часто здійснюється комбікормами із високим вмістом кукурудзи та соєвого шроту або штучними кормосумішами на основі місцевих агрокультур. Саме визначення оптимального раціону годівлі равликів ахатини на основі місцевої агропродукції і стало основною метою проведення спеціальних досліджень.

Попередня серія експериментальних робіт була проведена восени 2019 року. Базою експерименту виступали пластикові лотки площею 0,25 м² науково-дослідної лабораторії «Перспективи аквакультури» ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», пристосовані під вирощування ахатини. Для експерименту було сформовано три варіанти із різним складом компонентів корму та двократною повторністю варіантів. Зрівнювальний період складав 20 діб. Початкова середня маса равликів при формуванні груп складала $1,9 \pm 0,3$ г ($Cv = 2,67$ %). В експериментальних групах була створена однакова щільність посадки, що складала 45 екз./лоток. Годівлю равликів здійснювали кабачками, листям акації, яблуками та вівсяною кашею, весь об'єм добового раціону вносили одноразово на добу. Відносна величина добового раціону складала 10% від маси тіла равликів. Термін вирощування в досліді становив 30 діб. Основними результативними критеріями впливу були виживання равликів, досягнення оптимальних продуктивних показників та маса. Показники розраховувались методом прямого обліку [7].

Середня маса равликів у дослідних групах залежно від раціону годівлі збільшується з 11,2 г у першому варіанті до 16,5 г у третьому. Максимальні показники середньої маси равликів спостерігаються у групах із найбільш різноманітним раціоном, середня маса равликів даного варіанту експерименту на 27,9–32,1 % перевищує масу в інших варіантах (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив раціону годівлі на якість равликів *Achatina fulica* ($x \pm SE$)

Варіант	Склад раціону, % (кабачок:листя акації:яблука:каша)	Отримано		Вихід, %	Продуктив- ність, г/лоток
		екз	середня маса, г		
I	80 : 20 : 0 : 0	43	11,2 ± 3,3	96,6	409,2
II	50 : 30 : 20 : 0	44	11,9 ± 1,6	97,7	440,0
III	30 : 30 : 20 : 20	45	16,5 ± 4,2	100	657,0

На фоні більш високої середньої маси підослідний матеріал III варіанту відрізняється максимальним рівнем виживаності, який на 2,3–3,4 % перевищує виживаність равликів в інших варіантах експерименту. Відповідно і продуктивність равликів даного варіанту є найбільшою, складає 657 г/лоток, що на 33,1–37,7 % більше ніж у варіантах із менш різноманітним раціоном.

Проведені попередні дослідження показали результативність збільшення якісного складу раціону при годівлі молодших вікових груп равликів *Achatina fulica*, що викликає зростання швидкості набору маси тіла за максимальної виживаності. Проте дані дослідження не є завершеними, знаходяться в стадії продовження із обов'язковим поглибленням аналізу як якісного складу раціону годівлі так і показників вирощених равликів і, в першу чергу, біохімічного складу їх їстівних частин.

Література

1. Національна доповідь: «Цілі Сталого Розвитку: Україна» / за корд. Н. Горшкової. Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, 2017. 176 с. URL: http://www.un.org.ua/images/SDGs_NationalReportUA_Web_1.pdf.
2. Грановська В.Г., Крикунова В.М. Організаційні трансформації аграрного бізнесу в Україні. Економіка АПК. 2018. № 3. С. 63–74.
3. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры 2018. Достижение целей устойчивого развития. Рим: ФАО, 2018. 209 с.
4. The State of Agricultural Commodity Markets 2020. Agricultural markets and sustainable development: Global value chains, smallholder farmers and digital innovations. Rome: FAO. 2020. 162 p.
5. Hodasi J.K.M. (1979). Life-history studies of achatina (*ACHATINA*) *ACHATINA* (Linné). Journal of Molluscan Studies, Volume 45, Issue 3, P. 328–339.
6. Ramdwar M., Ganpat W., Harripersad J., Isaac W. and Palmer D. (2018). The preferential feeding habits of *Achatina* (*Lissachatina*) *fulica* (Bowdich) on

- selected crops grown and weeds found in Trinidad, West Indies. *Cogent Food & Agriculture*, 4. P. 1–11.
7. Ушкаренко В.О., Голобородько В.О., Коковіхін С.В. Методика польового досліду (зрошувальне землеробство). Навчальний посібник. Херсон: Грінь Д.С., 2014. 448 с.

В.Г. Костоусов

РУП «Институт рыбного хозяйства»

РУП «Научно-практический центр

Национальной Академии Наук Беларуси по животноводству»,

г. Минск, Беларусь, belniirh@tut.by

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПРОМЫСЛОВЫХ ЗАПАСОВ РЫБ В РЫБОЛОВНЫХ УГОДЬЯХ БЕЛАРУСИ

Промысловое рыболовство на внутренних водоемах – одно из направлений ведения рыбного хозяйства в Республике Беларусь, которое занимается добычей рыбного сырья. Задачи промыслового рыболовства непосредственно связаны не только с процессом вылова, но и с проблемами управления промыслом и рыбными ресурсами. Развитие промыслового рыболовства на базе рыбных ресурсов естественных рыболовных угодий должно быть направлено на организацию рационального режима эксплуатации, основанного на знании состояния ресурсной базы и допустимой степени ее эксплуатации. Основное требование к ведению рыболовства – устойчивое использование существующих ресурсов, подразумевающее получение максимально возможной рыбопродукции при сохранении биологического (видового) разнообразия рыб и возможности видовых популяций к восполнению промысловой и естественной убыли. Планирование объемов вылова и устойчивое использование природных ресурсов возможно только при условии наличия соответствующей оценки состояния рыбных ресурсов и разработки режимов их эксплуатации.

Институт имеет наработанные методики и опыт практической работы в этом направлении, что позволяет в относительно короткие сроки решить поставленные задачи. Работами прежних лет заложены принципы рационального природопользования на реках, озерах и водохранилищах, основывающиеся на рыбохозяйственной классификации и оптимальной норме изъятия. В 1996 г. проведена инвентаризация рыболовных угодий, завершена разработка схемы рыбохозяйственной классификации и системы рационального рыбохозяйственного использования водоемов Беларуси, в 2005 году – работа по оценке состояния запасов рыб во

внутренних водоемах, определению перечней водоемов, пригодных для ведения рыболовного хозяйства и разработке форм государственной отчетности в области рыболовства. Было установлено, что величины запасов рыб в однотипных водоемах в значительной степени зависят как от площади водного зеркала, так и от природно-климатических факторов, соответственно, могут отличаться по регионам. Кроме того, расчеты, построенные на использовании селективных орудий лова, занижают полученные результаты, т.к. не учитывают ресурсы рыб, не улавливаемые применяемыми орудиями. Следует учитывать, что ихтиофауна водоемов Беларуси представлена преимущественно видами с непродолжительной или средней продолжительностью жизни. Колебания численности генераций таких видов имеют цикличность, не превышающую 10 лет. Кроме того, изменилась структура рыбного промысла: от преимущественно неводного лова рыбозаготовители перешли к преимущественно сетному. Сетной промысел отличается повышенной селективностью по отношению к определенным видам и размерным группам рыб, соответственно все прочие не улавливаются и не учитываются, хотя и входят в промысловый комплекс. По этой причине и, поскольку последние исследования по оценке запасов рыб проводились более 10 лет назад, возникла необходимость повторения этих работ с учетом реального состояния рыболовства. По действующей методике [1–3] промысловый запас облавливаемого рыбного стада является частным от деления достигнутой промысловой рыбопродукции на показатель промысловой смертности рыб. Последний количественно равен коэффициенту вылова, который рассчитывают по показателям интенсивности рыболовства. Имея среднегодовые показатели интенсивности рыболовства и достигнутую среднегодовую рыбопродукцию по классифицируемым группам водоемов за последний пятилетний период, были рассчитаны средневзвешенные величины промыслового запаса облавливаемого рыбного стада по категориям водоемов.

Среднегодовые показатели интенсивности рыболовства применительно конкретной группе по рыбохозяйственной классификации и привязке по областям, установлены по ряду облавливаемых водоемов на основании данных тоневых журналов, анализов уловов и проведенных контрольных ловов. На основании полученных величин запасов представлены усредненные показатели промыслового запаса рыбного стада для водоемов различных категорий. Сравнивая результаты, полученные при обработке новых материалов с аналогичными, полученными ранее (таблица 1-2) [10], можно отметить некоторое снижение величин запаса и по отдельным участкам и категориям водотоков. На наш взгляд это связано, в первую очередь, с изменением структуры рыболовства (преимущественно селективный сетной лов), во-вторых, со снижением общего числа облавливаемых участков водотоков

и, как следствие, с низкими показателями интенсивности, закладываемыми в расчеты. На снижении расчетных величин расчетного промыслового запаса сказалась переориентация промысла на селективные пассивные орудия, вследствие чего часть рыбных ресурсов просто выпала из сферы рыболовства по причине селективности орудий лова и снижения спроса на такую продукцию рыболовства. На основании полученных величин запасов и видовой структуры промысловых уловов определены актуализированные допустимые объемы вылова и степень эксплуатации ресурсов для каждой из анализируемых областей (табл. 1).

Таблица 1
Величины запасов, нормы вылова и степень эксплуатации рыбных ресурсов по состоянию на 2004-2005 гг. [1]

Область	Классифицируемые группы водоемов														
	сигово- сетковые			лещево- судачьи			лещево- щучье- плотвичные			окунево- плотвич- ные			карасево- линевые		
	пром.запас, кг/га	допуст.вылов, кг/га	степеньэкспл., %	пром.запас, кг/га	допуст.вылов, кг/га	степеньэкспл., %	пром.запас, кг/га	допуст.вылов, кг/га	степеньэкспл., %	пром.запас, кг/га	допуст.вылов, кг/га	степеньэкспл., %	пром.запас, кг/га	допуст.вылов, кг/га	степеньэкспл., %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Брестская	-	-	-	-	-	-	70,0	19,6	78,6	77,1	21,6	25,0	41,3	11,6	106,9
Витебская	57,5	16,1	9,3	72,8	20,4	34,3	65,2	18,2	11,5	45,4	12,7	13,4	53,0	14,8	6,8
Гомельская	-	-	-	-	-	-	89,7	25,1	107,6	81,4	22,8	25,0	45,7	12,8	53,9
Гродненская	-	-	-	-	-	-	81,0	22,7	2,2	62,0	17,4	29,9	33,0	9,2	14,1
Минская	81,8	22,9	3,9	80,0	22,4	20,5	81,9	22,9	21,0	55,4	15,5	3,6	44,4	12,4	3,2
Могилевская	-	-	-	-	-	-	59,6	16,7	18,6	64,3	18,0	20,0	78,7	22,0	26,8

Таблица 2

Величины запасов, нормы вылова и степень эксплуатации
рыбных ресурсов по состоянию на 2014–2018 гг.

Область	Классифицируемые группы водоемов														
	сигово- сетковые			лещево- судачьи			лещево- щучье- плотвичные			окунево- плотвичные			карасево- линевые		
	пром.запас, кг/га	допуст.вылов, кг/га	степеньэкспл., %	пром.запас, кг/га	допуст.вылов, кг/га	степеньэкспл., %	пром.запас, кг/га	допуст.вылов, кг/га	степеньэкспл., %	пром.запас, кг/га	допуст.вылов, кг/га	степеньэкспл., %	пром.запас, кг/га	допуст.вылов, кг/га	степеньэкспл., %
Брестская	-	-	-	-	-	-	97,5	27,3	100, 7	58,7	16,4	105, 4	73,5	20,6	73,8
Витебская	53,3	14,9	6,4	84,0	23,5	25,0	73,6	20,6	20,7	69,3	19,4	30,4	71,8	20,1	36,8
Гомельская	-	-	-	-	-	-	76,5	21,4	40,4	62,0	17,4	26,7	75,4	21,1	96,0
Гродненская	-	-	-	-	-	-	86,2	24,1	28,6	58,9	16,5	71,4	-	-	-
Минская	37,6	10,5	30,8	83,3	23,3	33,6	63,0	17,6	53,4	57,6	16,1	50,9	39,8	11,1	66,0
Могилевская	-	-	-	-	-	-	70,9	19,8	59,0	82,4	23,1	123, 4	36,0	10,1	76,0

Литература

1. Костоусов, В.Г. Состояние рыбного промысла в Республике Беларусь: ресурсная база, проблемы и задачи по увеличению эффективности. *Вопросы рыбного хозяйства. Беларуси.* Минск, 2005. Вып. 21. С. 68–73.
2. Федоров, В.А. Методика оценки рыбных запасов озер Беларуси: определение оптимального коэффициента их промыслового использования на основе прироста рыбного стада. *Вопросы рыбного хозяйства Беларуси.* Минск, 1996. Вып. 14. С. 179–195.
3. Методические рекомендации по определению запасов рыб в водоемах Беларуси / Сост. В.Г. Костоусов. Минск, РУП «Институт рыбного хозяйства», 2004. 24 с.

В.Г. Костоусов, Т.Л. Баран, Т.И. Попиначенко
РУП «Институт рыбного хозяйства»
РУП «Научно-практический центр Национальной
Академии Наук Беларуси по животноводству»,
г. Минск, Беларусь
belniirh@tut.by

МОНИТОРИНГ ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ РЕКИ ВИЛИЯ В ЗОНЕ СТРОИТЕЛЬСТВА БЕЛОРУССКОЙ АЭС

Основным фактором отрицательного влияния на устойчивость экосистем в водных объектах при вводе в строй объектов электроэнергетики выступает забор воды на технологические нужды, а также тепловое и химическое загрязнение со сбросом отработанных вод. Рассмотрены некоторые гидрохимические и гидробиологические показатели р. Вилия в зоне строящейся Белорусской АЭС, которые могут служить в качестве параметров мониторинга гидроэкологической ситуации под воздействием указанных факторов. Объектом исследований служил участок протекания р. Вилия в пределах 30-ти километровой зоны размещения БелАЭС, который подвержен воздействию работ по строительству водозабора технической воды и выпуска продувочных вод станции при вводе её в эксплуатацию. Исследования проводили с 2018 г. по настоящее время по стандартным методикам с охватом рипальной и русловой частей на двух створах (выше строящегося водозабора и ниже места сброса вод) [1].

По солевому составу вода на исследуемом участке р. Вилия отнесена к гидрокарбонатному классу кальциевой группы, средней жесткости, с соотношением катионов кальция и магния в среднем 3:1. Концентрация общего железа невысока (0,04 мг/л). Активная реакция (pH) воды во все фазы водного режима изменяется в пределах 6,9-8,8. Газовый режим благоприятный: содержание растворенного кислорода в среднем составило 9,60 мг/л и на протяжении периода наблюдений изменялось незначительно. Основными биогенными элементами, характеризующими продукционные возможности гидроэкосистемы, а также степень загрязнения воды, считаются соединения азота и фосфора, поэтому анализу подвергнуты содержание основных ионов. На протяжении периода наблюдений отмечены повышенные концентрации минерального азота, в том числе его аммонийных форм (до 0,46 – 0,48 мгN/л), что может быть связано с поверхностным стоком с сельскохозяйственного и селитебного водосбора (рис. 1, 2).

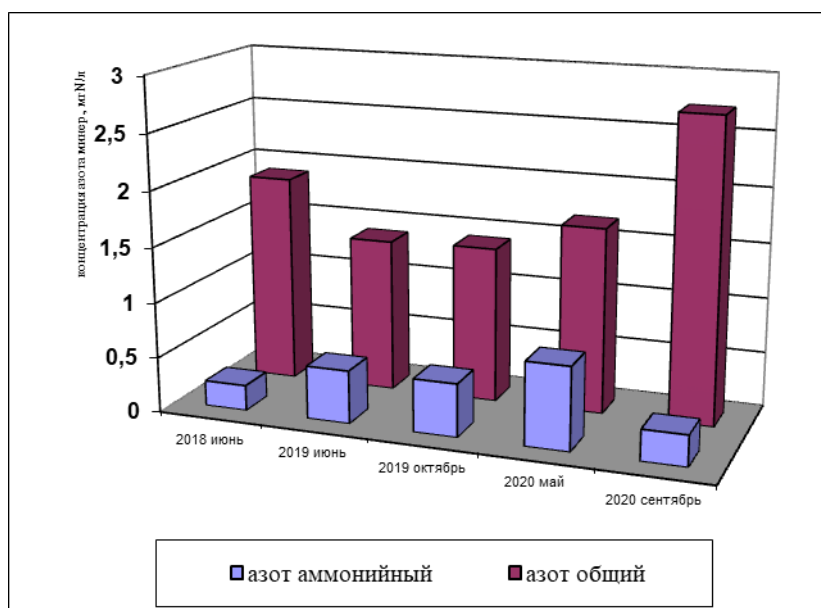


Рисунок 1. Концентрации форм азота минерального в створе выше забора воды

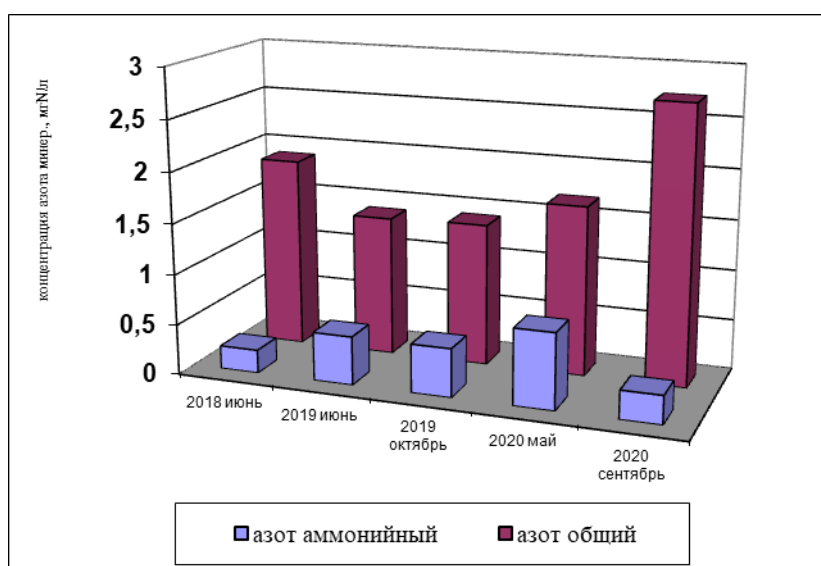


Рисунок 2. Концентрации форм азота минерального в створе ниже сброса воды

При этом концентрация нитрит-ионов в воде постоянно оставались невелики (в среднем 0,010 мгN/л) и соответствовали «достаточно чистым» водам по гидробиологической классификации [2]. Содержание в воде минеральных форм фосфора находится в пределах 0,024–0,096 мгP/л, что местами превышает нормируемые значения для поверхностных природных вод (0,066 мгP/л) и указывает на имеющееся слабое загрязнение воды. С приведенными данными соотносится и несколько повышенная величина перманганатной окисляемости

исследуемой воды (в среднем 9,37 мгО/л), что является, главным образом, следствием сноса растворенных органических веществ с водосбора.

В целом воды анализируемого участка р. Вилия отвечают эвтрофному типу и характеризуются как «слабо-загрязненные» по содержанию аммонийной формы азота и минерального фосфора, и «сильно загрязненные» [2] по содержанию нитратов, с удовлетворительным газовым режимом.

Из беспозвоночных гидробионтов хорошими маркерами качества вод выступают организмы зообентоса [3]. Видовой состав и плотность заселения макробентоса тесно увязана с гранулометрическим составом грунтов и скоростью течения. На анализируемом участке в рипальной зоне преобладают пески с разной степенью заиления, тогда как в русловой доминирующим типом являются каменистые и галечные грунты, часто с наличием обрастателей. Максимальная плотность и биомасса макробентоса отмечена на каменистых грунтах с наличием перифитона. Этот же биотоп является избираемым в первую очередь личинками амфибиотических насекомых – поденок, ручейников и некоторых хирономид. Расселение гидробионтов происходит в полном соответствии с их адаптациями к различным условиям среды обитания, главным образом, к содержанию в воде кислорода и органических веществ (рис. 3, 4).

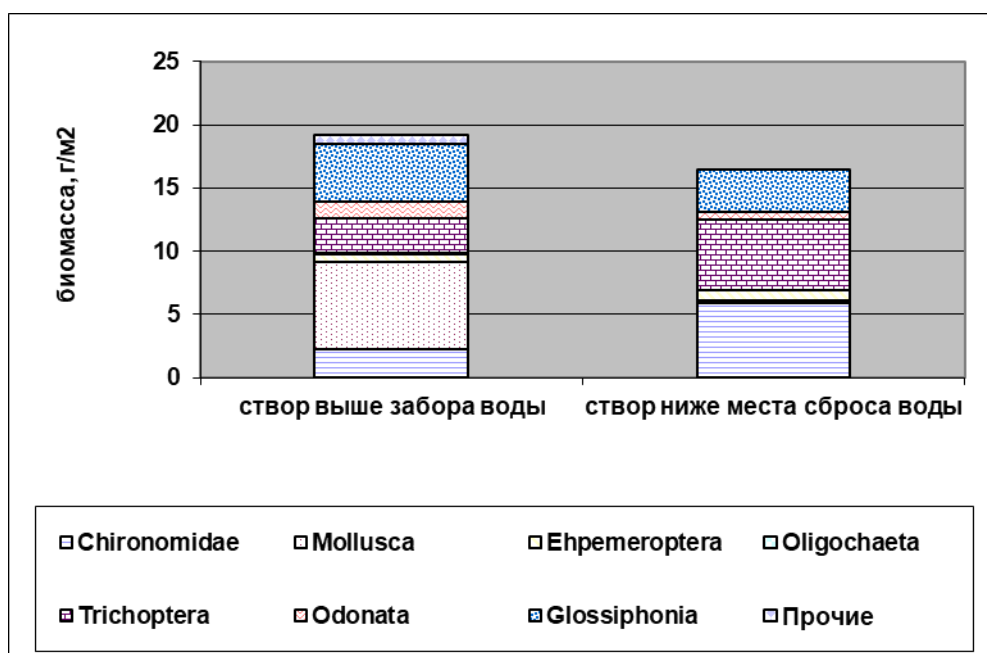


Рисунок 3. Биомасса основных групп зообентоса р. Вилия, 2019 г.

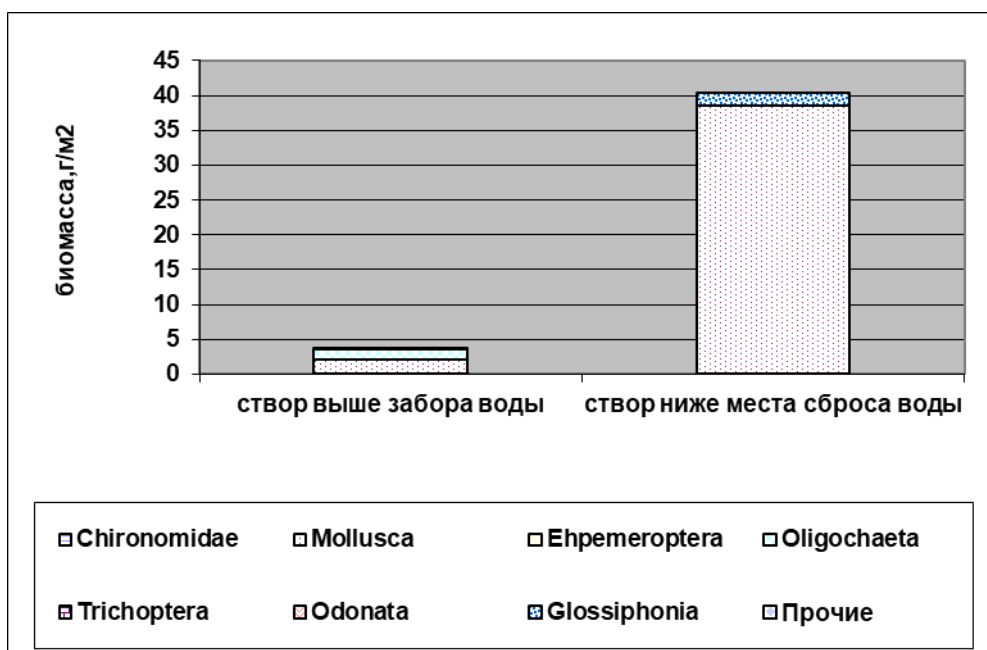


Рисунок 4. Биомасса основных групп зообентоса р. Виля, 2020 г.

В створе места выше забора воды доминирующее положение по биомассе занимали моллюски, представленные 4 видами: оксифильные виды *Bithynia leachi*, *V.viviparus sp.*, *Theodoxus fluviatilis* и единично *Dreissena polymorpha*. Их численность в 2019 г. достигала 104 экз./м² (8,0%), биомасса – 6,85 г/м² (35,7%); в 2020 г – 64 экз./м² (7,0%), биомасса – 1,56 г/м² (40,9%). Из оксифильных видов ручейников на обоих исследуемых створах отмечены представители *p.p.Lepidostoma*, *Polycentropus*, тогда как представители *p. Halesus*, предпочитающие воду с условно средней концентрацией кислорода и органических веществ (мезооксифилы), обнаружены только в створе выше забора воды. Возможно, это связано со значением стока по р. Ошмянка (приток р. Виля на данном участке), дренирующей распаханый сельскохозяйственный водосбор. Биомасса ручейников в 2019 г. достигала 2,69 г/м² (14,0% от общей), численность – 52 экз./м² (4,0%). Второй по значимости биомассы группой в 2019 г. служили пиявки (4,65 г/м² или 24,2%), тогда как в 2020 г. – олигохеты (1,47 г/м² или 38,6%), что косвенно может свидетельствовать о некотором изменении степени загрязнения. Из хирономид следует отметить доминирование личинок *p.p.Crucotopus* и *Ortocladius*, предпочитающих каменисто-песчаные грунты. Данная группа организмов доминировала по численности как в 2019г., так и в 2020 г. (63,9% и 64,8% соответственно), но их биомасса составила всего 11,8% и 13,1% от общей, что объясняется мелкими индивидуальными размерами. Здесь же отмечен вид поденок (*Ephemera vulgata*), адаптированный к условиям относительного дефицита кислорода.

организмов зообентоса по данному створу составила в 2019 г. 1301 экз./м², биомасса – 19,2 – г/м², в 2020 г. – 908 экз./м² и 3,81 г/м² соответственно.

В створе ниже места сброса воды в 2019 г как по численности, так и по биомассе доминировали личинки хирономид – 3094 экз./м² (92,8 %) и 5,92 г/м² (35,9 %). Второе значение по биомассе принадлежит личинкам ручейников (33,9 % от общей биомассы). Высокие показатели биомассы отмечены и для пиявок (20,2 %). Общая численность организмов зообентоса по створу составила 3335 экз./м², биомасса – 16,5 г/м². В 2020 г. доминирующей группой выступали уже моллюски (61,3 % численности и 95,4 % биомассе соответственно), при общих показателях развития сообщества 395 экз./м² и 40,36 г/м².

Таким образом, гидрохимический режим на точках мониторинга участка р. Виля за наблюдаемый период не претерпел существенного изменения, а отмеченные отличия по створам могут объясняться количественным характером общего стока и освоенностью различных участков водосбора. Структура зообентоса представлена широким числом видов разных таксономических групп, среди которых имеется достаточное количество оксифильных видов, которые могут быть использованы в качестве видов-индикаторов теплового или химического загрязнения. Отмеченные различия в межгодовом разрезе обеспечиваются, скорее всего, гидрологическими условиями текущего года и требуют более длительного периода наблюдений для анализа.

Литература

1. Плотников Г.К. Сборник классических методов гидробиологических исследований для использования в аквакультуре / Г.К. Плотников [и др.]. Даугавпилс, 2017. С. 69–114.
2. Окснюк О.П. Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши / О.П. Окснюк [и др.]. *Гидробиологический журнал*, 1993, Т. 29, № 4. С. 62–76.
3. Семенченко В.П. Принципы и системы биоиндексации текучих вод. Минск, изд. «Орех», 2004. 125 с.

А.Г. Кохович
РУП «Институт рыбного хозяйства»
НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь
Artem_kohovich@mail.ru

СТОЙКОСТЬ КАРОТИНОИДОВ ПРИ ВЛАГОТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКЕ КОМБИКОРМОВ

Каротиноиды представляют из себя значительную и широко распространенную в природе группу пигментов. Они входят в состав микроорганизмов, водорослей и высших растений, а также клеток животных и человека. Многообразие и распространенность каротиноидов вызваны их участием в разнообразной функциональной деятельности клеток, в особенности в окислительно-восстановительных реакциях. Биологическая роль каротиноидов весьма различна. Так, каротиноиды и их производные полностью или частично обуславливают окраску многих животных, особенно птиц, рыб и насекомых, являются основой зрительных пигментов, принимают участие в защите клеток животных от различных видов лучистой энергии, являются провитаминами жизненно важного для животных витамина А и имеют весомое значение в размножении. Отмечается также их роль в повышении устойчивости организма к воздействию токсических веществ в условиях гипоксии. Выявлено участие каротиноидов в окислительном метаболизме клеток животных и в заживлении поврежденных тканей. Большинство перечисленных функций каротиноидов характерно и для рыб, о чем свидетельствуют достаточно многочисленные исследования отечественных и зарубежных авторов [1-2]. В тоже время, изучению влияния стойкости каротиноидов при влаготепловой обработке практически не уделялось внимания. В связи с изложенным, целью работы является изучение стойкости каротиноидов в составе комбикорма при влаготепловой обработке.

Для определения стойкости каротиноидов в составе комбикорма при влаготепловой обработке для исследования взят следующий препарат: «Эко-Золотой», содержащий ксантофилл из цветков бархатцев в дозировках 0,55 г/кг. Затем был подготовлен комбикорм с данной дозировкой этого препарата.

Для подбора режимов влаготепловой обработки комбикорма с добавлением препарата «Эко Золотой» использовали планирование эксперимента ПФЭ 2² со звездным плечом. В качестве независимых факторов выбрали влажность и температуру рассыпного комбикорма. В качестве выходного параметра – содержание каротиноидов в комбикорме.

Результаты эксперимента представлены в таблице 1.

По данным таблицы 1 были построены графики: поверхность отклика и параметрическая диаграмма для выходного параметра – содержание каротиноидов. Поверхность отклика для выходного параметра содержание каротиноидов представлена на рисунке 1.

Таблица 1
Результаты полного факторного эксперимента со звездой 2^2

№ опыта	Влажность рассыпного комбикорма, %	Температура рассыпного комбикорма,	Содержание каротиноидов, мг%
1	17,0	65,0	1,28
2	14,0	50,0	1,30
3	20,0	50,0	1,30
4	14,0	80,0	1,27
5	20,0	80,0	1,28
6	12,7574	65,0	1,29
7	21,2426	65,0	1,28
8	17,0	43,7868	1,29
9	17,0	86,2132	1,27
10	17,0	65,0	1,39

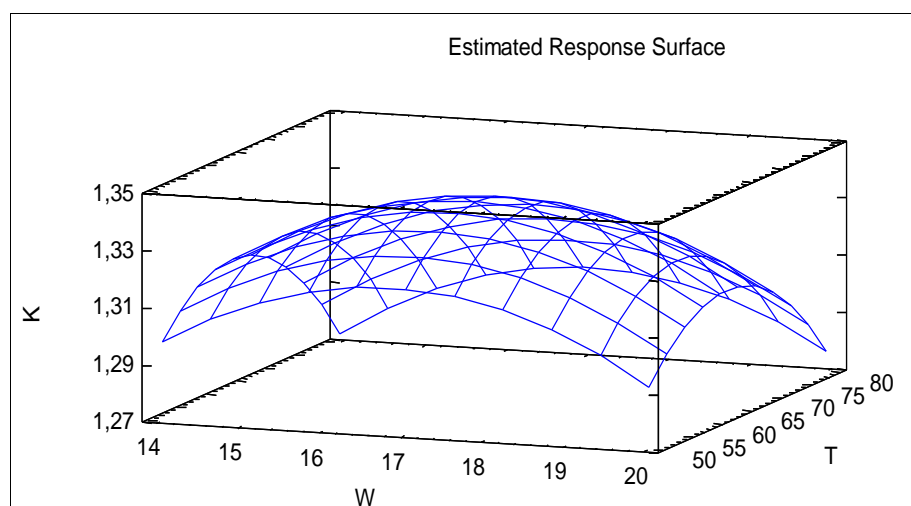


Рисунок 1. Поверхность отклика выходного параметра содержание каротиноидов от влажности и температуры рассыпного комбикорма при влаготепловой обработке

Анализируя рисунок 1 видно, что на поверхности отклика имеется экстремум, который означает, что существуют оптимальные параметры процесса, которые позволяют получить максимальное содержание каротиноидов при ВТО.

Для определения оптимального значения проанализируем параметрическую диаграмму, представленную на рисунке 2.

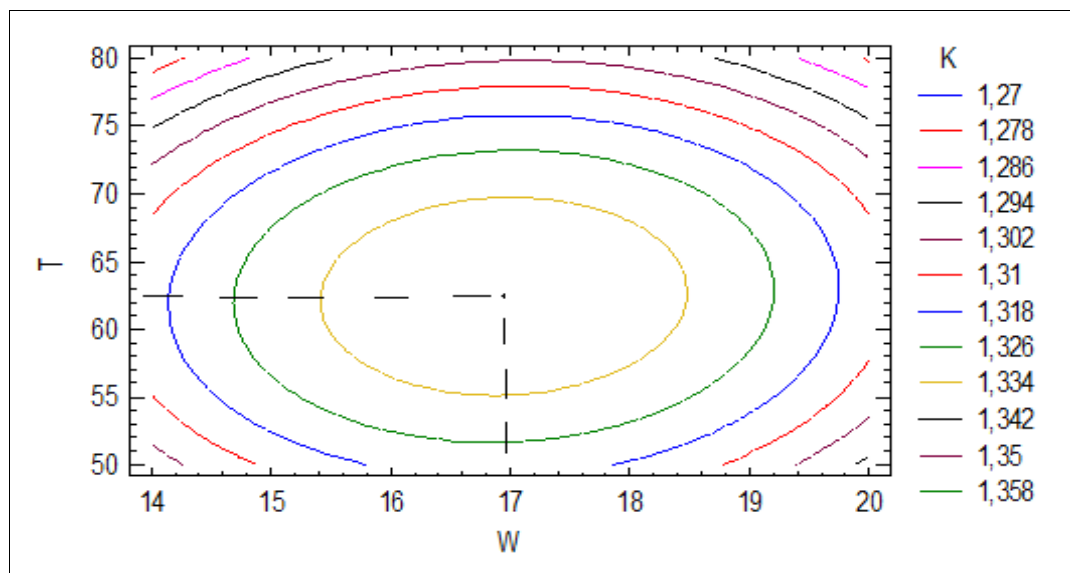


Рисунок 2. Параметрическая диаграмма для выходного параметра – содержание каротиноидов параметров влажности, температуры рассыпного комбикорма и количества каротиноидов

Исходя из рисунка 2, видно, что оптимальные параметры процесса влаготепловой обработки следующие: влажность рассыпного комбикорма 17 %, температура рассыпного комбикорма перед гранулированием 63 °С, при этом содержание каротиноидов перед гранулированием составит 1,33 мг%.

Была получена аналитическая зависимость, описывающая изменение значения количества каротиноидов в зависимости от влажности и температуры рассыпного комбикорма, которое имеет следующий вид:

$$K = 0,06394 + 0,095 \cdot W + 0,015 \cdot T - 0,00291 \cdot W^2 + 0,00006 \cdot W \cdot T - 0,00013 \cdot T^2, \quad (1)$$

где K – содержание каротиноидов, мг%;

W – конечная влажность рассыпного комбикорма при влаготепловой обработке, %;

T – температура рассыпного комбикорма перед гранулированием, °С.

Таким образом, в процессе производства при строгом соблюдении вышеизложенных технологических параметров в результате влаготепловой обработки рассыпной комбикорм потеряет 0,01 мг% каротиноидов.

Таблица 3

Содержание каротиноидов в комбикорме после влаготепловой обработки

Этап производства	Содержание сохранных каротиноидов, мг%
Комбикорм перед влаготепловой обработки	1,34
Комбикорм после влаготепловой обработки	1,33

Литература

1. Остроумова, И.Н. Биологические основы кормления рыб. Санкт-Петербург, 2001. 372 с.
2. Грозеску Ю.Н. Эффективность применения каротиноидных препаратов в осетровых комбикормах / Ю.Н. Грозеску, А.А. Бахарева, О.Д. Сергязева. Астрахань, 2001. С. 21.

Ж.В. Кошак, Н.Н. Гадлевская, С.М. Дегтярик
РУП «Институт рыбного хозяйства»,
г. Минск, Беларусь,
koshak.zn@gmail.com, belniirh@tut.by

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИТОБИОТИКА В КОРМАХ ДЛЯ КАРПОВЫХ РЫБ

Бактериальные болезни можно отнести к наиболее опасным заболеваниям, способным нанести значительный ущерб рыбному хозяйству в результате массовой гибели рыб (до 70-90 %, а в отдельных случаях и до 100 % пораженной рыбы) и снижения качества рыбопродукции (истощение, язвы и пятна на поверхности тела, экзофтальмия (пучеглазие), некроз и расщепление плавников и т.д.). Для лечения и профилактики этих заболеваний наиболее широко используются антибиотики. Широкое применение антибиотиков и химиопрепаратов для профилактики и борьбы с бактериальными болезнями в рыбоводных хозяйствах привело к возникновению таких проблем, как лекарственная сопротивляемость [1]. В ряде стран вследствие серьезной экологической опасности, использование некоторых антибиотиков запрещено из-за некоторого канцерогенного эффекта, вызываемого ими у многих костистых рыб [2], а также накопления их в потребляемых человеком частях рыбы. Антибиотики могут вызвать угнетение полезной микрофлоры, которая обычно присутствует в пищеварительном тракте рыб [3], и, напротив, «привыкание», т.е. образование резистентных штаммов патогенных и

условно-патогенных микроорганизмов. По этой причине вместо антибиотиков все чаще используют пробиотики, пребиотики и фитобиотики.

Фитобиотики – это комплексы растительного происхождения, обладающие разнообразным действием на организм: антимикробным, противовирусным, иммуномоделирующим, противогрибковым, противовоспалительным и т.п. В состав фитобиотиков входят, как правило, натуральные растительные компоненты. На белорусском рынке производится кормовая добавка, содержащая фитобиотик «Микс-Оил». Кормовая добавка «Микс-Оил» содержит в себе ряд эфирных масел, основные из них карвакрол, тимол и цинеол. Содержание эфирных масел в добавке представлено на рисунке 1.

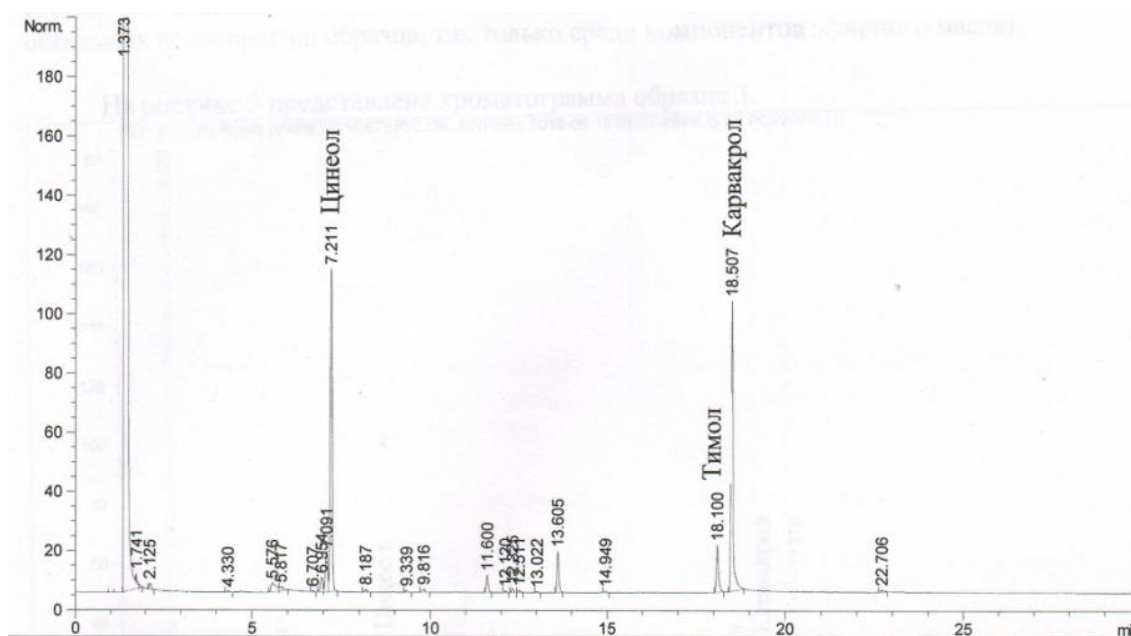


Рисунок 1. Хроматограмма образца кормовой добавки «Микс-Оил»

Получено, что преобладающим компонентом эфирного масла кормовой добавки «Микс-Оил» является цинеол – его содержится 38,68 %, на втором месте по содержанию карвакрол – 34,10 % и на третьем месте содержание тимола, которое составило 6,04 %. Цинеол – это представитель моноциклических терпенов, является сильнейшим природным антисептиком и содержится в эфирных маслах шалфея и эвкалипта. Карвакрол присутствует в эфирном масле орегано (душицы), тимьяна, монарды и дикого бергамота и обладает сильнейшим антибактериальным действием, замедляет рост некоторых бактерий, таких как *Escherichia coli* или *Bacillus cereus*. Тимол – это 2-изопропил-5-метилфенол, монотерпеновый фенол, он содержится в некоторых эфирных маслах, например тимьяновом (выделяемого экстракцией из

листьев и семян *Thymus vulgaris* (тимьяна обыкновенного или чабреца), также обладает антибактериальным эффектом. Содержание остальных эфирных масел в сумме составило 21,82 %, однако отдельно каждое эфирное масло содержится в небольшом количестве о чем свидетельствует хроматограмма на рисунке 1.

В экспериментальных исследованиях было установлено, что фитобиотик «Микс-Оил» наиболее эффективное воздействие оказывает на бактерии *Aeromonas hydrophyla* и ряд других патогенных, условно-патогенных и сапрофитных бактерий.

Было изучено влияние температуры на снижение эффективности фитобиотика «Микс-Оил» в составе комбикорма в процессе влаготепловой обработки. Для этого была проведена влаготепловая обработка комбикормов с различной дозировкой фитобиотика «Микс-Оил»: 200, 400 и 600 г/т. Проведена оптимизация процесса влаготепловой обработки, на основании которой установлены оптимальные значения продолжительности и температуры влаготепловой обработки комбикорма и установлено, что активность фитобиотика падает при воздействии температуры выше 60⁰С в течение определенного времени в среднем на 50 %.

Анализируя динамику патологического процесса у зараженных рыб при различных дозах ввода фитобиотика «Микс-Оил» в комбикорм и при различной кратности скармливания корма, установлено, что для профилактики и лечения бактериальных инфекций прудовым хозяйствам следует рекомендовать скармливание корма в течение 5 дней подряд с вводом фитобиотика из расчета 600 г/т.

При производственных испытаниях комбикорма с фитобиотиком «Микс-Оил» курсом 5 дней в нагульных прудах рыбхоза СПУ «Изобелино» установлено, что при его применении наблюдалось увеличение показателей естественной резистентности организма карпа: бактерицидная активность сыворотки крови – с 25,5 до 39,8 % (на 56,0 %); фагоцитарная активность – с 22,7 до 34,8 (на 23,6 %); фагоцитарный индекс – с 2,6 до 3,9 (на 50 %), фагоцитарное число – с 59,0 до 135,7 (на 130,0 %, т.е более, чем в 2 раза).

Кроме этого, наблюдалось резкое снижение контаминации организма рыб, прокормленных комбикормом с фитобиотиком, представителями условно-патогенной и сапрофитной микрофлоры. Качественный и количественный состав бактериофлоры был гораздо беднее, чем до начала опыта и в контрольной группе.

При изучении микробиологической обсемененности паренхиматозных внутренних органов и крови опытной рыбы установлено, что у карпа из опытной группы из печени у 30 % рыб и из крови у 7 % рыб выделены кокки, из селезенки и почек у 13 % рыб (4 экз.) – единичные

колонии *Aeromonas hydrophila*; изолирована также 1 колония *Hafnia alvei* (селезенка). Изучение бактериофлоры рыб контрольной группы показало, что ее качественный и количественный состав остался практически без изменений: в посевах присутствовали *Aeromonas hydrophyla*, бактерии р. *Hafnia* и *Ochrobacter*, а также представители сапрофитной микрофлоры (грамположительные палочки и грамотрицательные кокки). Бактерии были выделены от 100 % контрольных рыб. Таким образом, у карпа, прокормленного кормом с «Микс-Оил», показатели бактериальной обсемененности резко снижены, как по сравнению с изначальным уровнем, так и по сравнению с контролем.

Таким образом, использование кормовой добавки «Микс-Оил» в комбикормах для карпа положительно сказывается на уровне естественной резистентности рыб значительно усиливая клеточный и гуморальный иммунитет.

Литература

1. Teuber M. Veterinary use and antibiotic resistance. *Current Opinion Microbiol.* 2001. 4. P. 493–499.
2. Gatesoupe F. J. The use of probiotics in aquaculture. *Aquaculture*, 1999. 180. P. 147–165.
3. Sugita H. The vitamin B 12 – producing ability of the intestinal microflora of freshwater fish / H. Sugita, C. Miyajima, Y. Deguchi. *Aquacul.* 1991. 92. P. 267–276.

Ж.В. Кошак, А.Э. Кошак

РУП «Институт рыбного хозяйства»,

г. Минск, Республика Беларусь

koshak.zn@gmail.com, 8849619@gmail.com

НОВЫЙ КОМБИКОРМ ДЛЯ КАРПА, ПОВЫШАЮЩИЙ ЕГО ВЫЖИВАЕМОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ К БАКТЕРИАЛЬНЫМ ИНФЕКЦИЯМ

Каротинсодержащие вещества играют активную роль в обмене веществ живого организма, в том числе и рыб. Каротиноиды являются провитамином витамина А, антиоксидантом, они представляют собой тетратерпены и тетратерпеноиды, являющиеся производными – продуктами гидрирования, дегидрирования, циклизации, окисления либо их комбинации ациклического предшественника – ликопина. К каротиноидам также относят каротины, ксантофиллы и некоторые

другие продукты, образующиеся за счет потери части углеродного скелета ликопина. Влияние каротиноидных препаратов на рыбу изучено не достаточно, практически отсутствуют публикации по данному направлению исследований. Каротиноидные пигменты являются природными веществами, биосинтез которых осуществляется исключительно растениями и некоторыми микроорганизмами. Животные, в том числе и рыбы, не способны их синтезировать и должны регулярно получать с пищей. Многочисленными исследованиями доказано, что каротиноиды участвуют во всех основных биохимических процессах роста, развития и размножения организма [1]. В органах и тканях рыб обнаружено около 40 каротиноидных пигментов и около 20 каротиноидов. Опыт широкого использования бета-каротина в различных отраслях животноводства [2] заставил более пристально исследовать возможности его применения и в аквакультуре [3-4]. По этой причине были проведены исследования целью, которых было изучение влияния каротиноидов на организм карпа (заживление ран, устойчивость к бактериальным инфекциям и устойчивость к воздействию токсичных элементов).

В качестве каротинсодержащих препаратов были выбраны препараты различного происхождения: водоросль спирулина, препарат «Панаферд АХ», препарат «Эко-Золотой». Спирулина содержит в своем составе каротиноидов в количестве 410 мг/100г, а также фикоцианина в количестве 13 %. Препарат «Панаферд АХ» представляет собой неактивные сухие бактериальные клетки *Paracoccus carotinifaciens*. «Панафер АХ» содержит каротиноиды (астаксантин, адонирубин, кантаксантин). Общее содержание каротиноидов в данном препарате составляет $30 \pm 0,5$ г/кг препарата. В качестве действующего вещества препарата «Эко-Золотой», содержащий экстракт лепестков бархатцев (*Tagetes erecta*) – 25,0-25,2 % выступают натуральные ксантофиллы (2,0-2,2 %), представленные главным образом лютеином (82–100 %), а в качестве вспомогательных компонентов препарата используются кальция карбонат – 40,0-40,3 %, кремния диоксид – 34,0-34,3 %, антиокислители: бутилгидрокситолуол – 0,1-0,5 %, бутилгидроксианизол – 0,1-0,5 %.

Химический состав данных препаратов представлен в таблице 1. Анализируя химический состав препаратов, установлено, что в них содержатся не только каротиноиды, но и такие важные для карпа компоненты, как протеин, жир, клетчатка и зола, содержащая ряд макро- и микроэлементов.

На следующем этапе исследований определяли влияние каротинсодержащих препаратов на выживаемость карпа. Исследования проводили на годовике карпа после зимовки. Для исследований

использованы годовики карпа средней массой 24 г, общим количеством 60 экз. На момент проведения экспериментов вся рыба была клинически здорова, носительства эктопаразитов, а так же наличия эндопаразитов, признаков инфекционных заболеваний не наблюдалось, однако рыба была ослаблена после зимовки.

Таблица 1

Химический состав каротинсодержащих препаратов

Образец	Влажность, %	Содержание сухого вещества, %	Содержание сырого протеина, %	Содержание сырого жира, %	Содержание сырой клетчатки, %	Зольность, %
Эко – Золотой	1,10± 0,21	98,90± 0,21	1,05± 0,57	8,21± 0,17	3,46± 0,03	53,08± 0,02
Панаферд АХ	2,55± 0,03	97,45± 0,03	36,41± 0,34	4,21± 0,03	2,62± 0,13	20,29± 0,04
Спирулина	6,53± 0,44	93,47± 0,44	62,69± 0,19	2,93± 0,03	1,23± 0,13	7,03± 0,06

При проведении исследований подопытную рыбу размещали в аквариумах емкостью 60 л. Период кормления 32 суток, температура воды в аквариумах $18 \pm 0,5$ °С. Была определена выживаемость годовика карпа при кормлении комбикормами, содержащими препараты «Панаферд АХ», «ЭкоЗолотой» и спирулину. Выживаемость годовика карпа представлена в таблице 2.

Таблица 2

Выживаемость годовика карпа при кормлении комбикормами содержащими каротиноиды. Период кормления 32 суток

Препарат	Выживаемость, %
Панаферд АХ	50
ЭкоЗолотой	90
Спирулина	50
Контроль	40

Анализируя таблицу 2, видно, что наилучшая выживаемость наблюдается при кормлении годовика карпа комбикормом с препаратом «ЭкоЗолотой».

На следующем этапе изучали устойчивость карпа к бактериальным инфекциям. С этой целью в течение недели карпа кормили комбикормами, содержащими в своем составе каротинсодержащие

препараты «Панаферд-АХ», «ЭкоЗолотой» и спирулину, после этого ввели карпу штамм *Aeromonas hydrophyla* и наблюдали динамику развития бактериальной инфекции, при этом продолжали кормить рыбу опытными комбикормами. Данные по смертности карпа представлены в таблице 3.

Таблица 3

Динамика смертности карпа от бактериальной инфекции *Aeromonas hydrophyla*. Продолжительность эксперимента 7 суток

Количество погибшей рыбы (Контроль)	Количество погибшей рыбы (Панаферд-АХ)	Количество погибшей рыбы (ЭкоЗолотой)	Количество погибшей рыбы (спирулина)
100%	70%	100%	0 %

Анализируя таблицу 3, видно, что наиболее эффективным препаратом для борьбы с бактериальной инфекцией карпа оказалась спирулина, выживаемость рыбы составила 100 %, при этом ярких признаков заболевания не наблюдалось (отсутствовало пучеглазие, взъерошенность чешуи, язвы).

Данный эффект объясняется тем, что фикоцианин водоросли является самым сильным природным иммуностимулятором. Вторым по эффективности показал себя препарат Панаферд АХ (выживаемость составила 30 %). Препарат ЭкоЗолотой оказался неэффективным в борьбе с бактериальной инфекцией карпа (100 % смертность). После семи суток смертность карпа остановилась, и начался постепенный процесс восстановления. На основании проведенных исследований видно, что использование каротинсодержащих препаратов зависит от условий выращивания и состояния здоровья карпа. Для заживления ран лучше использовать препараты «ЭкоЗолотой» или «Панаферд-АХ» в зависимости от возраста рыбы. Для повышения иммунитета и выживаемости при бактериальных инфекциях лучше использовать спирулину.

Литература

1. Печинский С.В., Курегян А.Г. Структура и биологические функции каротиноидов (обзор). *Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии*. 2013. № 9. С. 004–014.
2. Любина Е.Н. Влияние различных комбинаций каротиноидов, витамина А и биофлавоноидов на антиоксидантный статус, минеральный обмен и продуктивность свиней: автореф. дис. ... докт. биол. наук. Боровск, 2012. 46 с.

3. Мосолова Н.И., Злобина Е.Ю., Короткова А.А., Бочков А.А. Использование новых препаратов и кормовых добавок на основе бета-каротина – инновационный подход к интенсификации производства молока. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2013. № 4 (32). С. 152–156.
4. Митрофанова М.А. Биологическая оценка использования разных каротиноидных препаратов в составе новых комбикормов при искусственном воспроизводстве осетровых рыб: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Астрахань, 2005. 23 с.

А.Г. Литвинова

*РУП «Институт рыбного хозяйства», г. Минск,
nasya_litvinova_1986@mail.ru*

ЗООПЛАНКТОН РЫБОВОДНЫХ ПРУДОВ ОАО «РЫБОКОМБИНАТ «ЛЮБАНЬ»

В новых экономических условиях одним из направлений деятельности для прироста рыбной продукции является увеличение естественной кормовой базы прудов, то есть организмов зоопланктона и зообентоса. Оценка биоценотической роли планктонного сообщества водных объектов показывает высокую значимость зоопланктона в качестве корма для рыб, особенно на первых этапах постэмбрионального периода [1]. В связи с этим важно проводить хозяйственную оценку зоопланктона крупных рыбоводных прудов в период выращивания рыбопосадочного материала и товарной рыбы.

ОАО «Рыбокомбинат «Любань», расположенное в г. Любань Минской области, является одним из крупнейших в Республике Беларусь предприятий по производству карпа. В нем насчитывается более 40 прудов, из которых были обследованы три производственных пруда: первый (47,3 га) с торфянистым грунтом, второй (77,0 га) и третий (58,3 га) имели песчаное дно. Во все пруды трехкратно во время весенне-летнего сезона вносили микробный препарат Биовир из расчета 0,5 л/га для оптимизации среды, а как фоновое удобрение – навоз из расчета 1 т/га. Плотность посадки рыб составила 2000 шт./га. Пробы зоопланктона отбирались по общепринятой методике. Сезон: начало марта – конец сентября 2020 г. Периодичность сборов – 1 раз в месяц. Лабораторная обработка проб проводилась в счетной камере Богорова под бинокулярным микроскопом АУ-10 с увеличением $\times 140$. Определяли видовой состав зоопланктона, его биомассу исходя из

значений индивидуальных весов видов и суточную продукцию зоопланктона по биомассам и P/B коэффициентам.

Видовое богатство зоопланктона составило 41 вид в первом, 34 вида во втором и 32 вида – в третьем водоеме. Наиболее разнообразной по числу видов была группа коловраток, насчитывающая от 26 до 29 видов. На втором месте по численности видов были ветвистоусые ракообразные (5–11 видов), а группа веслоногих ракообразных на момент исследований, приуроченный к теплему периоду, была представлена преимущественно незрелыми копеподитными стадиями развития. Полученные высокие значения коэффициента Чекановского-Серенсена при попарном сравнении зоопланктона прудов ($K_{s\ 1-2}=0,747$; $K_{s\ 1-3}=0,676$; $K_{s\ 2-3}=0,727$) свидетельствуют о достаточно высокой степени сходства их видового состава зоопланктона исследованных прудов.

В таблице 1 представлены численность, биомасса и продукция зоопланктона, их сезонные колебания и средние значения.

Таблица 1

Сезонное колебание общей численности (N), биомассы (B) и продукции (P) сообществ зоопланктона исследованных прудов

Показатель	Пруд	03.03.	04.06.	25.06.	30.07.	27.08.	22.09.	Среднее
N, экз./дм ³	1	105	128	41	52	234	146	118
	2	99	64	199	243	246	300	192
	3	102	26	234	309	96	53	137
B, мг/ дм ³	1	1,276	1,954	0,596	0,653	6,940	0,594	2,002
	2	1,014	0,579	0,323	0,804	1,264	0,636	0,770
	3	1,065	0,309	0,523	2,073	0,250	0,417	0,773
P, мг/дм ³ *сут ⁻¹	1	0,368	0,275	0,086	0,113	0,788	0,131	0,294
	2	0,291	0,096	0,060	0,153	0,182	0,126	0,151
	3	0,310	0,056	0,089	0,342	0,035	0,059	0,149

Показатели численности изменялись от 41 до 309 экз./л и имели практически одинаковое среднесезонное значение в первом и третьем прудах. Максимум численности в первом пруду отмечался 27.08., во втором – 22.09. и 27.08., в третьем – 25.06. и 30.07.2020. Более высокая среднесезонная значение численность зоопланктона второго пруда была обусловлена массовым развитием в нем в июне-августе коловраток *Synchaeta pectinata*, *Conochilus unicornis* и *Brachionus budapestinensis*.

В первом пруду величина биомассы зоопланктона колебалась выражено. Так в обследованный весенний период и в начале лета она имела более высокие показатели (1,3–2 мг/л), чем во второй половине летнего период, когда значения биомассы находились в районе

0,6–0,7 мг/л. Наиболее высокую биомассу в конце лета обусловило бурное развитие циклопных копеподитов и зрелых циклопов. К концу сентября показатель биомассы снизился в 11,7 раза. Во втором пруду биомасса колебалась не так значительно (0,32–1,26 мг/л), пики биомассы отмечены весной и в конце лета (1–1,3 мг/л), минимумы – в первой половине летнего сезона. В осенний период было зафиксировано двухкратное снижение биомассы после августовского максимума. В третьем пруду максимум биомассы был достигнут ближе к середине лета (2,07 мг/л), он был обусловлен развитием босмины. В первой половине лета и к концу летнесезонного периода биомасса имела низкие показатели, в конце сентября биомасса снова несколько увеличилась по сравнению с августовским сбором.

Во всех прудах доминирующей группой животных по биомассе являлись веслоногие ракообразные, за счет развития копеподитных стадий, их процентный вклад практически во всех трех прудах составлял около 40 %.

Если говорить о среднем за сезон значении биомассы, то в первом пруду она оказалась в 2,6 раза выше по сравнению с остальными двумя прудами. Среднесезонная величина биомассы зоопланктона первого пруда (2,002 мг/ дм³) соответствует среднепродуктивному уровню природных водоемов, второго и третьего (0,770 мг/ дм³) – низкопродуктивному, олиготрофному уровню [2].

Среднесезонная продукция зоопланктона также была наибольшей в первом пруду (0,294 мг/л*сут⁻¹). В формировании продукции, как и биомассы, первого пруда было отмечено несколько максимумов. Это весенний 03.03, когда доминировала *Asplanchna priodonta*; в начале лета 04.06., когда копеподы (биомасса копеподитов – 1 мг/л, суммарная продукция копепод 0,12 мг/л*сут⁻¹) и кладоцеры (*Bosmina longirostris* – 0,43 мг/л и *Simocephalus vetulus* – 0,15 мг/л, суммарная продукция кладоцер 0,15 мг/л*сут⁻¹) вносили примерно равноценный вклад в создание биомассы и продукции, и пик, отмеченный 27.08. В этот период в первом пруду отмечено максимальное значение продукции и биомассы за весь исследованный период, при этом значительно превышающее значения в двух других прудах. Оно было обусловлено копеподитами, биомасса которых составила 6,73 мг/л, а суммарная продукция группы копепод составила 0,74 мг/л*сут⁻¹ или 94 % продукции зоопланктона. Максимальная продукция во втором пруду отмечена весной 03.03, когда биомассу и продукцию формировали коловратки, преимущественно хищная *Asplanchna priodonta*, а ее биомасса составила 0,99 мг/л. Максимум биомассы и продукции в третьем пруду отмечен 30.07, его обусловило бурное развитие босмины (*Bosmina longirostris*), биомасса которой составила около 1,5 мг/л, а продукция – 0,27 мг/л*сут⁻¹.

Выводы. Все три исследованных пруда отличались близким видовым составом организмов с максимальной представленностью группы коловраток. Данные представители вносили и максимальный вклад в численность зоопланктона во всех трех исследованных прудах. Второй исследованный пруд отличался самым высоким значением среднесезонной численности зоопланктона, что связано с несколько более высокой долей в данном водоеме представителей группы коловраток. Среднесезонные показатели биомассы и продукции зоопланктонного сообщества имели максимальные значения в первом пруду и практически вдвое превышали величину показателей во втором и третьем прудах. Это можно объяснить меньшей его площадью и более высокой естественной продуктивностью, а также локализацией вблизи него источника зерноотходов. В целом, экосистема первого рыбоводного пруда является среднекормной мезотрофной, а второй и третий рыбоводные пруды по биопродуктивности приближаются к олиготрофному уровню.

Литература

1. Станковская Т.П. Анализ структуры зоопланктона рыбоводных прудов. *Вестник нижегородской государственной сельскохозяйственной академии*. 2012. Т. 1. С. 295–299.
2. Калуга И.А., Фаткуллин Р.Р. Видовой состав фито-и зоопланктона рыбных прудов в условиях Южного Урала. Актуальные проблемы и научное обеспечение развития современного животноводства: сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции (11 апреля 2019 г.) /под общ. ред. профессора Сухановой С.Ф. Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. 305 с. 2019. С. 291.

І.Л. Матіїв, Н.О. Марценюк

*Національний університет біоресурсів і природокористування України
matiiv_igor@ukr.net, nmarts@online.ua*

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ, ВІДТВОРЕННЯ ТА ОХОРОНИ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ КИЇВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Київське водосховище – головне (верхнє) водосховище дніпровського каскаду ГЕС. Воно виконує низку важливих функцій: сприяє виробництву електроенергії Київськими ГЕС та ГАЕС, забезпечує водотранспортні вантажні перевезення, використовується для

сезонного регулювання стоку Дніпра і Прип'яті, є джерелом санітарно-екологічних попусків на київську ділянку Канівського водосховища та інтенсивно використовується в рекреаційних цілях. Київське водосховище має суттєво відмінні від решти водосховищ на Дніпрі умови функціонування екосистеми. Перш за все, це стосується того, що до нього надходить природний (незарегульований) стік річкових вод, завислих і пересувних наносів. У Київському водосховищі відбувається перший і найвідчутніший етап трансформації реофільних умов функціонування біоти у лімнофільні. Принципово важливу функцію виконало Київське водосховище після аварії на Чорнобильській АЕС. У води Прип'яті і Верхнього Дніпра, а з ними до водосховища потрапила значна кількість радіонуклідів, у тому числі біологічно небезпечних цезію-137, стронцію-90 та плутонію-239. Основна частина радіонуклідів накопичилась у донних відкладах. Водосховище перетворилося в головне депо шкідливих речовин радіаційної дії. Київське водосховище з моменту його створення привертало увагу дослідників. Однак останнім часом через економічні обставини об'єми і темпи досліджень, особливо екологічних, дещо зменшилися. Проблема оцінки сучасних гідрологічних, гідрохімічних і радіоекологічних умов функціонування екосистеми Київського водосховища багатогранна і є предметом пильної уваги спеціалістів різного профілю [1].

За останні роки особливої уваги набуває проблема охорони водних ресурсів. Нераціональне та несанкціоноване використання водних живих ресурсів завдає не лише матеріальних збитків державі, а і серйозної шкоди кількісному та якісному складу іхтіофауни Київщини та Київського водосховища.

Важливу функцію у запобіганні та попередженні цієї та інших проблем виконує Київський рибоохоронний патруль на чолі з Державним агентством рибного господарства. Ця установа виконує постійний контроль за Київським водосховищем та іншими водними об'єктами Київської області, що безперечно сприяє меншому тиску на іхтіофауну водойм та на екосистему в цілому.

Так наприклад протягом вересня 2020 року держінспекторами рибоохоронного патруля Київщини здійснено 174 рейди та викрито 150 порушень природоохоронного законодавства. Була складено 65 протоколів за ч. 3 ст. 85 КУпАП (порушення Правил рибальства), 37 – (грубе порушення Правил рибальства), 8 – за ст. 88-1 КУпАП (незаконне придбання чи збут водних біоресурсів) та чотири – за ст. 85-1 КУпАП (зберігання заборонених знарядь лову), 2 – ст. 85-1 КУпАП (зберігання чи збут заборонених знарядь лову) та 1 – ст. 188-5 КУпАП (невиконання законних розпоряджень). Крім того, оформлено 37 актів безгосподарського майна, згідно з якими вилучено 55 од. знарядь лову,

серед яких 1170 метрів сіток. В рамках проведених рибоохоронних заходів у порушників протягом місяця вилучено 53 од. заборонених знарядь лову (з них – 5412 метрів сіток) та 240 кг водних біоресурсів. Збитки, завдані рибному господарству України, склали 69234 грн. Накладено штрафів на громадян на суму 25 500 грн. [2-3].

Без сумніву, охорону водних живих ресурсів, можна вважати важливою ланкою в межах запобігання та попередження сучасних екологічних проблем Київського водосховища в контексті сталого розвитку. Та не менш важливою є проблема відтворення водних живих ресурсів, адже як відомо, перевага вичерпування ресурсів над їх відновленням веде до неминучої їх деградації та зникнення. Київський рибоохоронний патруль впроваджує ряд важливих заходів для їх відновлення. Це і зариблення життєстійкими формами цінних видів риби, і забезпечення нормального перебігу природного нересту у риби та контроль за природними нерестовищами, а також створення нових штучних нерестовищ та встановлення нерестових гнізд.

У травні 2020 року на Київському водосховищі відбулася акція по встановленню нерестових гнізд. У заході взяли участь Асоціація рибалок-користувачів та іхтіологи Київського рибоохоронного патруля. Так, від дамби Київської ГЕС у м. Вишгород до урочища «Гористе», що у Вишгородському районі Київської області було встановлено близько 300 нерестових гнізд. Як зазначив голова Асоціації Микола Шинкаренко, в подальшому буде здійснено промивку штучних нерестовищ, а згодом планується встановлення ще додаткової кількості гнізд. Застосування штучних нерестовищ є одним із традиційних заходів із покращення умов природного відтворення водних біоресурсів. За даними науково-біологічного обґрунтування, розробленого Інститутом рибного господарства НААН, термін встановлення штучних нерестовищ – друга декада квітня-перша декада травня. Їх оптимальна кількість для Київського водосховища (у межах Київської області) складає близько 2,5 тис. Місце встановлення – уздовж бетонної дамби Київського водосховища [3].

А що стосується зариблення, так наприклад 31 жовтня 2019 року відбувся перший етап зариблення Київського водосховища, в районі урочища Гористе Вишгородського району. Вселення здійснювалось за рахунок коштів частини користувачів даного водосховища. Так, до водосховища випущено 5300 кг (53 тис. екз.) товстолоба, середньою вагою 100 г. Зариблення проводилось відповідно до Порядку штучного розведення (відтворення), вирощування водних біоресурсів та їх використання, затвердженого наказом Мінагрополітики від 07.07.2012 № 414.

Отже, сучасні проблеми використання, відтворення та охорони природних ресурсів Київського водосховища в контексті сталого розвитку безсумнівно варті уваги і розробки нових та покращенню вже існуючих методів їх запобігання та попередження. А також слід залучати всі необхідні та наявні ресурси задля покращення екологічного стану водних живих ресурсів та екосистеми Київського водосховища в цілому.

Література

1. Абіотичні компоненти екосистеми Київського водосховища / Колектив авторів, за редакцією В.М. Тімченка. Київ: Ін-т гідробіології НАН України, 2013. 60 с.
2. Звіти Державного агентства рибного господарства України. URL: <https://darg.gov.ua>
3. Матеріали Київського рибоохоронного патруля. URL: http://kv.darg.gov.ua/_protjagom_veresnja_kijivsjskim_0_0_0_1701_1.html.

Я.О. Мольчак, І.Я. Мисковець

*Луцький Національний технічний університет
molchak@ukr.net*

СТАН ІХТІОФАУНИ ГРУПИ ОЗЕР ШАЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ

В роботі проаналізовано сучасний стан іхтіофауни та екологічні проблеми озер Шацького НПП, виділено основні причини їх погіршення. Запропоновано декілька заходів щодо покращення якості озерних екосистем у межах ШНПП і їх раціонального використання та охорони.

Шацький національний природний парк [3] – один із основних елементів екологічної мережі Північного-Заходу України, який створений за рішенням уряду УРСР у 1983 році, на площі 32,8 тис.га. Протяжність території Шацького НПП із півночі на південь – 32 км, із заходу на схід – 36 км. Загальна площа Шацького НПП становить 48977 га. На території парку в сучасних межах розміщені 23 озера загальною площею близько 6,4 тис. гектарів.

Клімат території Шацького району помірно-континентальний, із м'якою зимою і відносно теплим та вологим літом. Західне положення території сприяє вторгненню морських і полярних мас, а місцеві кліматоутворюючі фактори, зокрема, низинний характер території і велика кількість озер, сприяють формуванню мікрокліматичних особливостей поозер'я.

У геоморфологічному відношенні територія Шацького НПП – це виположена рівнина, що має незначний похил поверхні у північному напрямку. Шацьке поозер'я розташоване у межах західної частини Поліської низовини і відноситься до зони мішаних лісів Волинського Полісся. Досліджувана територія знаходиться у Західній провінції зони мішаних лісів типових дерново-підзолистих та оглеєних ґрунтів Українського Полісся. Озера природного парку по походженню відносяться до різних генетичних типів.

Наприклад, озера Світязь, Пулемецьке, Кримно карстового походження; Пісочне, Люцимер, Перемут відносяться до типу успадкованих котловин в крейдяній поверхні, ускладненій карстом, а Чорне, Велике – до озер льодовикового походження.

Озеро Світязь [4] (2641,2 га) – друге за величиною озеро України природного (карстового) походження. Озеро має велике оздоровче та рибогосподарське значення для населення регіону. Озеро Пулемецьке [3] (1647,0 га) – друге за величиною у Шацькій групі озер. Озеро багате рибою. Озеро Люцимер [3] (площа 473,0 га). За походженням належить до озер, що успадкували котловини у крейдяній поверхні і ускладнені карстом. Люцимер – одне із найбільш рибних озер, але його води характеризуються середнім ступенем забруднення (вміст загального азоту сягає 0,88 мг /л; БПК₅ – 2,4 мг O₂/л). Озеро Луки та Озеро Острів'янське (310,0 га) – належить до групеївтрофних озер. Оз. Соминець і Карасинець малі і мілкі, мають на відміну від інших озер чітко виражені котловини із піщаними берегами.

Територія парку, з метою виконання покладених на нього завдань у відповідності до Закону України «Про природно-заповідний фонд України», поділена на функціональні зони: заповідну, регульованої рекреації, стаціонарної рекреації та господарську. Поділ на зони враховує ступінь збереження природних комплексів, характер водного ландшафту, місцевих та інших традицій господарської діяльності, стан водних об'єктів рослинного і тваринного світу, культурну і естетичну цінність водойм та окремих об'єктів.

До основних представників іхтіофауни озер відносяться: карась сріблястий, плітка, короп (сазан), судак, окунь, вугор європейський, карликовий сомик.

Серед великої кількості вугрів лише вугрі роду *Anguilla* одну частину свого життя проводять у морській воді, а іншу – в прісній [2]. В Україну вугор був інтродукований в Шацькі озера (Світязь, Люцимер, Пулемецьке, Острів'янське та інші) починаючи з 1937 р. Ще більш інтенсивно вселяли вугра в озера у період 1956–1983 років.

Згідно спостережень на даний час в озерах Шацького національного парку нараховується 29 видів риб, які належать до 11 родин. З цих

видів риб – 7 видів акліматизовано: чудський сиг, білий амур, сазан амурський, строкатий товстолобик, річковий вугор, судак звичайний, карликовий сомик [4]. Із інтродукованих видів в озерах парку не розмножуються білий амур, річковий вугор, строкатий товстолобик; на відміну від карликового сомика, який масово розмножився в водоймах парку, в особливості в озерах Луки-Перемут та Острів'янське.

В промислових та любительських виловах домінують плітка, окунь, густера, карась, укля, лящ. Дуже рідко зустрічаються линьок, сом звичайний, чудський сиг. Серед молоді промислових риб за чисельністю домінували плітка (20,4 %), верховка (20,2 %), окунь (17,9 %), плоскирка (9,8 %) та лящ (3,8 %), а серед непромислових – верховка (8,3 %), йорж (7,3 %) та гірчак (6,0 %). За підрахунками рівень абсолютної чисельності молоді риб був низьким і становив в середньому 0,44 екз./ м², при коливаннях на озерах від 0,36 екз./м² (оз. Луки – Перемут) до 0,62 екз./ м² (оз. Острів'янське) [3].

Важливо наголосити, що у багатьох водоймах Шацького НПП немає значних площ вищої водної рослинності, яка необхідна для ефективного нересту фітофільних риб, нагулу їх молоді та необхідного рівня розвитку кормових організмів. Останнє може призводити до високих рівнів природної смертності ікри, личинок і молоді риб.

Важливою умовою стабільного існування екосистеми, яка зазнає значного антропогенного та господарського впливу, є підтримання рівноваги між величинами репродуктивного відтворення та продуктивності іхтіофауни і обсягами промислового видобутку. При порушенні цієї рівноваги, що спричиняється нераціональним використанням рибних запасів буде відбуватись подальше поглиблення кризових явищ, пов'язаних із зниженням рибопродуктивності.

На закінчення необхідно підкреслити, що з аматорським рибальством в озерах Шацького НПП тісно пов'язані проблеми його регулювання, за умови наявності особливого заповідного статусу. Регулювання любительського вилову риби повинно відбуватись у відповідності з Режимом, враховуючи зональність та рівні природоохоронного статусу окремих водойм Шацького національного природного парку.

Висновки.

1. У водоймах озер Шацького НПП в різні роки проводився організований офіційний вилов риби та інтродукція нових представників іхтіофауни.

2. Система Шацьких озер завжди мала високу питому вагу у формуванні річних уловів та забезпеченні населення цінною рибною пропродукцією. Однак, сучасний аналіз стану іхтіофауни озер вказує на посилення деяких негативних тенденцій, пов'язаних насамперед із зменшенням промислової рибопродуктивності, погіршенням умов

природного відтворення, уповільненням темпу росту і чисельності туводних риб, погіршенням якості водного середовища, зниженням рівня розвитку кормових організмів риб та багато іншого.

3. В сучасних умовах видовий склад озер Шацького НПП нараховує лише трохи більше 20 представників іхтіофауни. Найбільш розповсюдженими видами в озерах в сучасний період є верховодка та окунь. Плітка, верховка, плоскирка, йорж та лящ зустрічаються майже в усіх водоймах. Серед туводної іхтіофауни домінують представники другорядних промислових видів риб. Такі цінні в промисловому значенні види, як судак, вугор, щука зустрічаються в окремих озерах.

4. Аналіз розмірно-вікової структури популяцій риб Шацьких озер стверджує про здрібнення промислових і непромислових видів риб, зниження їх довжини та маси тіла, зменшення та звуження вікових меж і структури.

5. В останні роки величина рибопродуктивності скоротилась у тричі і досягала величин – 0,7-0,8 кг/га.

Література

1. Денисов Л.И. Рыбоводство на водохранилищах / Л.И. Денисова (Современное состояние и пути совершенствования). М.: Пищ.пром-сть, 1995. 286 с.
2. Гамаюн С.П., Шевцова З.Е., Владовская С.А. Вопросы разведения угря.. М., 1995. 44 с.
3. Дячук І.Є., Іхтіофауна і рибопродуктивність озер Шацького національного парку на сучасному етапі їх існування. / І.Є. Дячук, П.Г. Шевченко, М.В. Коваль, В.М. Колесніков. Націон.парк в системі еколог. моніторингу. Тез.докл.конф. Світязь, 1995. С. 62-63.
4. Мольчак Я.О. та ін. Озеро Світязь: сучасний природно-господарський стан та проблеми. Луцьк РВВ ЛНТУ. 2008. 336 с.

С.Н. Пантелей

РУП «Институт рыбного хозяйства»

РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»

Pantsialei@yandex.ru

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИЁМЫ ВЕДЕНИЯ ПРУДОВОГО РЫБОВОДСТВА НА ОСНОВЕ ОПТИМИЗАЦИИ ПОЛИКУЛЬТУРЫ РЫБ И ИХ КОРМЛЕНИЯ

Не смотря на растущий дефицит белковых компонентов кормов животного происхождения и обусловленный этим рост цен на концентрированные корма, в прудовом рыбоводстве страны

по-прежнему используются традиционные ресурсоёмкие технологии, ориентированные на получение до 90 % рыбопродукции за счёт концентрированных кормов. В условиях увеличения цен на энергоресурсы, удобрения и прочие материалы, используемые при производстве рыбы, рыбопродукция имеет высокую себестоимость, сопоставимую с реализационной стоимостью импортируемой морской рыбы средней сортности. В связи с этим конкурентоспособность производимой рыбной продукции довольно низка, что негативно сказывается на экономике рыбоводной отрасли.

Известный в мире способ снижения затрат ресурсов без уменьшения рыбоводной эффективности площадей – выращивание поликультуры рыб, наиболее эффективно использующей ресурсы пруда, конвертируя их в рыбную продукцию. В странах Азии, например, доля растительноядных (РЯР) рыб-фильтраторов, преимущественно представленных толстолобиками или индийскими карпами (катла, роху), зачастую составляет 70 % и более от массы рыб в пруду, в связи с чем относительные затраты концентрированных кормов на единицу рыбопродукции невысоки. Однако белый толстолобик, являющийся наиболее эффективным фильтратором фитопланктона, способен реализовывать генетический потенциал роста в рыбоводных зонах, начиная с четвёртой (106-120 дней с температурой воздуха выше 15 °С), в то время как большинство прудов рыбхозов Беларуси относятся ко 2 и 3 рыбоводной зоне (76-90 и 91-105 дней с температурой воздуха выше 15 °С соответственно).

В условиях Беларуси при существующих технологиях выращивания карпа в поликультуре с растительноядными рыбами, в основном пестрым толстолобиком и белым амуром, доля последних в рыбопродукции составляет 15-20 %, в том числе белого амура – около 3 %. В традиционных технологиях роль белого амура сводится к функции биологического мелиоратора рыбоводных прудов, поэтому рыбопродукция товарного амура во 2 и 3 зоне рыбоводства не превышает 0,5 ц/га, а белый толстолобик выращивается лишь с использованием сбросных тёплых вод крупных электростанций. В то же время, белый амур – рыба с высоким темпом роста, пищевыми и вкусовыми качествами, по которым он несколько не уступает карпу, обладает высокой трофической пластичностью, способен потреблять наравне с водными макрофитами и грубые зеленые корма – наземную растительность. В условиях Беларуси, относящейся ко 2 и 3 рыбоводным зонам, решение проблемы получения дешевой и качественной рыбной продукции возможно за счёт реструктуризации традиционно выращиваемой поликультуры рыб в сторону увеличения в ней доли белого амура и сестонофагов (гибридов толстолобиков), максимально использующих как собственные ресурсы пруда, так и дешевые зеленые

корма – наземную растительность, и уменьшения доли карпа, в основном использующего комбикорм.

Зелёные корма имеются в республике в достаточном количестве для широкого распространения новой технологии. Оценка питательных свойств данного вида кормов (луговое разнотравье) в производственных условиях показала, что при зарастаемости прудов макрофитами на уровне 30-40 % (что наблюдается в большинстве прудов рыбхозов) затраты зелёных кормов на единицу прироста белого амура составляют 15-17 ед., сена 9-11 ед.

Исходя из вышеперечисленного, необходимость в разработке новой технологии и технологических приёмов производства рыбы в рыбоводных хозяйствах республики не вызывала сомнения.

В ходе исследований, проведенных в 2016-2017 гг., были получены результаты, позволившие разработать нормативы для проведения производственных испытаний (табл. 1).

При зарыблении персоналом были допущены незначительные ошибки, приведшие к тому, что в представленной выше схеме зарыбления величины таких показателей, как количество и масса посаженной в пруды рыбы, отличалась от запланированной на 1-2 %, что не является критичным для анализа полученных производственных показателей. Фактическая схема зарыбления и результаты облова представлены в таблице 2.

Таблица 1

Нормативы для проведения производственных испытаний

Вариант	Вид рыбы	Посажено		Выловлено		Выход, %	Средняя масса, г	Рп**, кг/га
		экз/га	кг/га	экз/га	кг/га			
С комби-кормом	каrp 1.	500	12,5	400	160/100*	80,0	400/250	120/88,5
	каrp 2.	375	150	340	340	90,0	1000	190
	белый амур 2.	150	40	135	135	90,0	1000	95
	белый амур 1.	1000	50	800	280	80,0	350	230
	толстолобик 1.	500	12,5	350	105	70,0	300	92,5
	щука 0.	250	-	25	15	10,0	500+	15
	всего				1035/975			770/710
Затраты комбикорма								1800
Без комби-корма	каrp 1.	400	10	320	128/80	80,0	400	108/70
	каrp 2.	300	120	270	270	90,0	1000	150
	белый амур 2.	150	40	135	135	90,0	1000	95
	белый амур 1.	1000	50	800	280	80,0	350	230
	толстолобик 1.	500	12,5	350	105	70,0	300	92
	щука 0.	250	-	25	15	10,0	500+	15
	всего				933/885			690/650

Примечание: *В числителе показатели при благоприятных климатических условиях, в знаменателе – при неблагоприятных; **Рп – рыбопродуктивность.

В вариантах **В1** и **В2** рыба выращивалась по разработанным в ходе исследований нормативов, с использованием концентрированных кормов и без них, соответственно. В варианте **И** рыба выращивалась по традиционной интенсивной технологии, в варианте **ПИ** – по полунтенсивной (затраты кормов на уровне 50 %), в варианте **Э** – по экстенсивной технологии (со сниженными плотностями посадки, без кормления). Затраты производственного карпового комбикорма в пересчёте на гектар составили в варианте В1 1900 кг/га (1,8 кг на 1 кг рыбопродукции), И – 4850 кг/га (4,15 кг на 1 кг рыбопродукции), ПИ – 2200 (2,17 кг на 1 кг рыбопродукции). В других вариантах концентрированные корма не использовались.

Было установлено, что при зарастаемости прудов погруженной водной растительностью свыше 50 % площади затраты зеленых кормов следует планировать на уровне до 2 т/га (при питательности не ниже 310 ккал/кг (0,2 КЕ). При более низких показателях затраты зелёных кормов такого же качества составят 4-6 т/га. Затраты производственного карпового комбикорма в пересчёте на гектар составили в варианте В1 1900 кг/га (1,8 кг на 1 кг рыбопродукции), И – 4850 кг/га (4,15 кг на 1 кг рыбопродукции), ПИ – 2200 (2,17кг на 1 кг рыбопродукции). В других вариантах концентрированные корма не использовались.

Таблица 2

Рыбоводческие результаты производственных испытаний, малые нагульные пруды рыбхоза «Изобелино», 2018 г.

Вариант	Вид	Плотность посадки, экз/га	Средняя масса экз., г	Посаже-но, кг/га	Вылов-лено, экз/га	Средняя масса экз., г	Рыбопродукция, кг/га	Выход, %	Рыбопродуктивность, кг/га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
В1	карп 1*	500	44,7	22,4	429	642,5	275,6	85,8	253,3
	карп2	368	429	158,1	320	1095,5	350,6	86,9	192,5
	ба1*	1000	27	27,0	618	333,5	206,1	61,8	179,1
	ба2	158	267	42,2	118	1180,5	139,8	75,0	97,6
	пт1*	500	24	12,0	295	262	77,3	59,0	65,3
	щука*	1316	0	0,0	42	215	9,1	3,2	9,1
	всего:						1058,4		796,9
И	карп 1	4471	43,4	194	3935	284	1117,6	88,0	923,6
	ба2	29	300	9	29	900	26,5	100,0	17,6
	щука	1471	0	0	112	220	24,6	7,6	24,6
						всего:	1168,7		965,8

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
В2	карп 1	412	44,7	18,4	376	682	256,8	91,4	238,3
	карп 2	294	429	126,2	285	1098	313,3	97,0	187,1
	ба1	1088	27	29,4	618	292	180,4	56,8	151,0
	ба2	147	267	39,3	121	1088	131,6	82,3	92,4
	пт1	529	24	12,7	303	274	83,0	57,2	70,3
	щука	1412	0	0,0	50	155	7,8	3,5	7,8
						всего:	972,8		746,8
ПИ	карп 1	4000	42,6	170	3806	258	981,9	95,1	811,5
	ба2	29	240	7	29	760	22,4	100,0	15,3
	щука	1471	0	0	76	143	10,9	5,2	10,9
							всего:	1015,2	
Э	карп 1	1000	44,275	44	794	270	214,4	79,4	170,1
	ба2	29	271,75	8	29	1000	29,4	100,0	21,4
	щука	1471	0	0	29	350	10,3	2,0	10,3
							всего:	254,1	

Примечание: 1, 2 – возраст посадочного материала в годах, ба – белый амур, пт – пестрый толстолобик, щука – личинка щуки

Анализируя данные, приведенные в таблице, максимальная рыбопродукция (1168,7 кг/га) была получена в варианте, где рыба выращивалась по интенсивной технологии (И). При этом затраты кормов составили 4850 кг/га (4,15 кг на 1 кг рыбопродукции). Однако полученная навеска карпа была ниже нормативной (284 г при нормативе 350-400 г), навеска трёхлетка белого амура также была ниже по сравнению с вариантами В1 и В2 для проведения производственных испытаний по усовершенствованию приемов ведения прудового рыбоводства на основе оптимизации поликультуры рыб и их кормления (900 г по сравнению с 1088-1180 г) и экстенсивным (Э) вариантом (1000 г).

Это говорит о менее благоприятных условиях для выращивания товарной рыбы. Выход щуки был низким во всех вариантах и мало влиял на рыбоводные результаты.

В полунтенсивном варианте (ПИ) навеска карпа и белого амура была ещё ниже (258 и 760 г, соответственно).

Это, не смотря на достигнутую рыбопродуктивность 1015,2 кг/га, превышающую рыбопродуктивность в варианте В2, говорит о невысокой рыбоводной эффективности этого варианта, учитывая, что при выращивании использовался продукционный карповый комбикорм (2,17 кг на 1 кг рыбопродукции).

В варианте В1, где комбикорма использовались, была получена высокая величина рыбопродукции (1058,4 кг/га), при этом навески таких видов, как карп и белый амур, были выше нормативных.

Например, при нормативе индивидуальной навески для двухлетка карпа 350-400 г была достигнута величина 642,5 г. Это говорит об эффективности использованной новой схемы зарыбления прудов и выращивания в них рыбы, о положительном влиянии её на условия в прудах. Навеска трёхлетков карпа и белого амура (1095,5 г и 1180,5 г, соответственно) также укладывалась в норматив. Навеска пёстрого толстолобика была ниже нормативной (262 г при нормативе 300 г). Следует отметить, что во 2 рыбоводной зоне, к которой относятся пруды хозяйства, нормативная величина достигается только при сильно разреженных плотностях посадки и обычно не превышает 250 г. Затраты производственного карпового комбикорма в пересчёте на гектар составили в варианте В1 1900 кг/га (1,9 кг на 1 кг рыбопродукции).

В варианте В2 без использования комбикормов была получена рыбопродукция 972,8 кг/га. Индивидуальные навески двухлетка карпа составили в среднем 682 г, трёхлетка 1098 г, двухлетков белого амура 292 г (норматив 300 г), трёхлетков 1088 г. Навеска двухлетка толстолобика была несколько выше по сравнению с вариантом В1 (274 г), однако также не достигала нормативной. Учитывая, что концентрированные корма в этом варианте не использовались, достигнутая рыбоводная эффективность очень высока.

Для сравнения приводятся результаты варианта, в котором рыба выращивалась по экстенсивной технологии, без затрат концентрированных кормов (Э). Получена рыбопродукция 254,1 кг/га, индивидуальная навеска двухлетка карпа (270 г) не укладывается в норматив (350-400 г). Трёхлеток белого амура достиг нормативной величины показателя индивидуальной массы 1 кг, но не превысил его. Исходя из этого, сформированные при такой схеме эксплуатации прудов условия для выращивания рыбы не были идеальными.

Исходя из анализа полученных результатов, можно заключить, что рыбоводная эффективность усовершенствованных в ходе разработки схем получения товарной рыбной продукции в прудовых хозяйствах Беларуси высокая. Впервые при ограниченных до 40% от нормы затратах концентрированных кормов достигнута величина рыбопродукции 1058 кг/га, рыбопродуктивности 796,9 кг/га. Без затрат концентрированных кормов удалось достигнуть величин этих же показателей 972,8 кг/га и 746,8 кг/га, соответственно. При этом индивидуальная масса у всех видов выращиваемой рыбы, кроме толстолобика и щуки, была значительно выше нормативной, в отличие от варианта, где рыба выращивалась по интенсивной технологии, хоть в нём и достигались более высокие показатели рыбопродукции (1168,7 кг/га) и рыбопродуктивности (965,8 кг/га).

Достигнутые в ходе разработки производственные показатели сопоставимы с таковыми у традиционной технологии получения товарной рыбной продукции в Беларуси. В то же время ряд важных экономических показателей выгодно отличается (табл. 3).

Таблица 3

Сопоставление полученных при производственных испытаниях показателей рыбоводной и экономической эффективности

Показатель	Единица измерения	Технология		
		традиционная	40% комбикормов	без комбикормов
Средняя рыбопродукция	ц/га	11,7	10,6	9,7
Себестоимость рыбы	руб/ц	431,6	349,1	303,2
Отношение к базовой себестоимости	%	100	80,9	70,1

Исходя из приведенных данных, разработанная технология позволяет снизить себестоимость выращенной рыбной продукции на 19,1 % при экономии концентрированных кормов 40 % и на 29,9 %, если концентрированные корма не используются. При этом производственные показатели снижаются незначительно.

На основании проведенных исследований разработан «Технологический регламент ресурсосберегающего производства товарной рыбной продукции». Технология обеспечивает получение до 11 ц/га рыбопродукции с экономией концентрированных кормов 60 % и до 9,5 ц/га без использования концентрированных кормов во 2-3 зонах рыбоводства, что достигается за счёт рационального использования поликультурой рыб кормовой базы прудов и кормления белого амура грубыми кормами (кормовыми травами в свежем или сухом виде).

П.В. Писаренко, М.С. Самойлік, О.П. Корчагін
Полтавська державна аграрна академія
м. Полтава, Україна
pavlo.pysarenko@pdaa.edu.ua, maryna.samoulyk@pdaa.edu.ua
nil@pdaa.edu.ua

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДІВ ОЧИЩЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ВІД СИНЬО-ЗЕЛЕНИХ ВОДОРОСТЕЙ

У даний час в світі активно здійснюється розробка теоретичних основ і пошук практичних заходів по боротьбі з масовим розвитком ціанобактерій в поверхневих водоймах, що потребує глибокого аналізу та дослідженні процесів евтрофікації, а також пошуку новітніх шляхів очищення водних об'єктів. У той же час питання використання бактерій для очищення поверхневих водних об'єктів є на сьогодні недостатньо вивченими, постає потреба в дослідженні евтрофікаційних процесів водних об'єктів при використанні різних методів біологічного очищення. Отже, метою цієї роботи є проведення досліджень хімічних та біологічних методів відновлення водних об'єктів за рахунок зменшення в них кількості ціанобактерій, на основі чого розробити наукові рекомендації щодо боротьби з «цвітінням» поверхневих водоймищ.

Однією з найбільших водойм на території Полтавської області є річка Ворскла. Для дослідження процесу евтрофікації води в р. Ворскла бралися проби на глибині 0,2–0,5 м від поверхні водойми, в різних районах м. Полтави та на околицях міста між 12:00 та 17:00 годинами. Встановлено, що в середній пробі вміст водоростей склав від 4,5 до 3,9 кл/л.

На першому етапі дослідження проводилося вивчення хімічних методів боротьби з «цвітінням води». Для цього взяті проби води на різних ділянках р. Ворскла модифікувалися введенням в неї мінеральних добрив: суперфосфату $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, хлориду кадмію KCl , сульфату амонію $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ в концентраціях 2–2,5 % та ін.

Візуально розвиток процесу евтрофікації проявляється появою зеленого кольору модельної води. Тривалість експерименту – 5 діб. Оптимальними для розвитку планктонних водоростей є: температура – 25 °С; інтенсивність освітлення – 4500 лк; концентрація мінеральних добрив – 2,5 %. Результати використання хімічних методів боротьби з «цвітінням води» дозволили встановити наступне.

Найкращий результат отримано при застосуванні перманганату калію ($0,2 \cdot 10^6$), молібденової рідини ($0,3 \cdot 10^6$), магnezіальної суміші ($0,4 \cdot 10^6$), хлору ($0,5 \cdot 10^6$) та хелату заліза ($0,6 \cdot 10^6$). Дещо гірші

результати дало застосування нітрату срібла ($1,0 \cdot 10^6$) та хлориду барію ($2,0 \cdot 10^6$). Найбільша кількість синьо-зелених водоростей залишилася при дії на останні сульфату алюмінію спільно з мідним купоросом ($2,5 \cdot 10^6$).

На другому етапі дослідження проводилося вивчення пробіотиків для боротьби з «цвітінням води», зокрема три препарати наданих ТОВ «НВП Еко-Країна» (Світеко-ППВ, Світеко-ОПЛ, Світеко-Агробіотик-01) на наявність токсичної дії до ціанобактерій.

Встановлено, що досліджений препарат Світеко-Агробіотик-01 проявляє високу антиціанобактеріальну активність до ціанобактерій в розведенні 1:100. Препарати Світеко-ППВ і Світеко-ОПЛ мають вибіркочувальну антибактеріальну дію щодо деяких ціанобактерій в розведенні 1:100.

Також використання пробіотику Світеко-Агробіотик-01 у досліді за методом №1 (але протягом 12 діб) призвело до скорочення кількості водоростей з $3,4 \cdot 10^6$ до $0,2 \cdot 10^6$ кл/л, що складає досить високу ефективність очистки у порівнянні з хімічними методами – 94% (рис.1).

Таким чином встановлено, що використання біологічних методів очищення водних об'єктів від ціанобактерій є більш ефективним у порівнянні з хімічними методами, зокрема використання пробіотику Світеко-Агробіотик-01 дає ефективність знищення ціанобактерій до 94%. Такий результат отримано при застосуванні перманганату калію ($0,2 \cdot 10^6$), але негативним даного методу є те, що використання хімічних методів створює вторинне забруднення водоймищ.

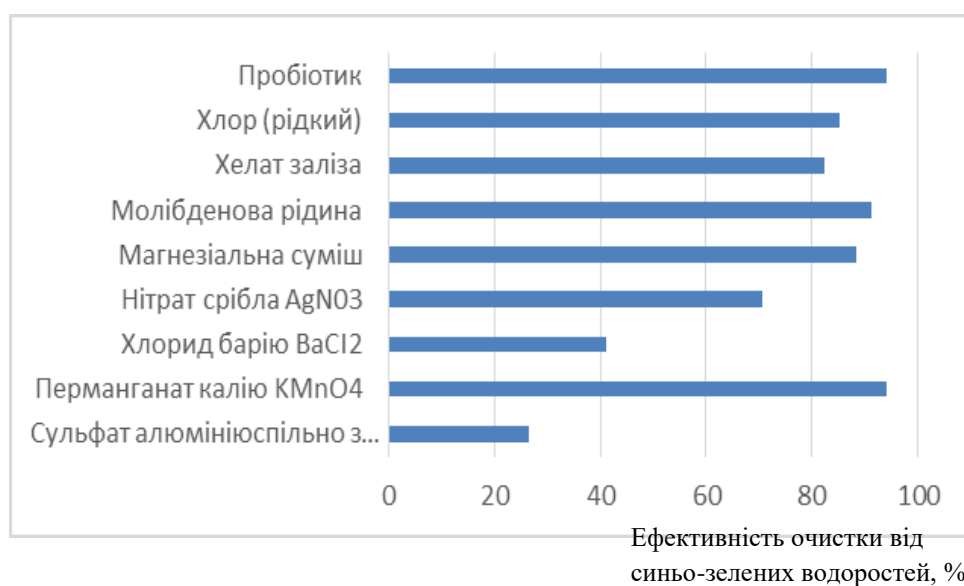


Рисунок 1. Ефективність очистки різних методів від синьо-зелених водоростей

У подальшому постає необхідність у вивченні дії різних видів бактерій, у тому числі пробіотиків, на різні види ціанобактерій, що визивають цвітіння водоймищ, їх комплексну дію та визначення умов їх ефективної (у тому числі синергічної) дії. Це дає можливість розробити комплексні системи очистки поверхневих водних об'єктів екологічно безпечними методами від ціанобактерій, що є одним із пріоритетів розвитку урбанізованих територій та сталого розвитку суспільства.

Література

1. Винберг Г.Г. Первичная продукция водоемов: монография. Москва, 1960. 329 с.
2. Афанасьев С.О. Структура біотирічкових систем як показник їх екологічного стану: автореф. дис. ... д-ра біол. наук: 03.00.17. Інститут гідробіології НАН України. Київ, 2011. 26 с.
3. Smith T.M., Miller J.R., Russell G.L. Seasonal oceanic heat transports computed from an atmospheric model and ocean temperature climatology. *Dynam. Atmos. Oceans*. 1989. Vol. 14. P. 77–92.

П.В. Писаренко, М.С. Середя, П.П. Писаренко

Полтавська державна аграрна академія

м. Полтава, Україна

pavlo.pysarenko@pdaa.edu.ua, sereda@st.pdaa.edu.ua

anna.p.pysarenko@st.pdaa.edu.ua

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ЕВТРОФІКАЦІЇ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ (НА ПРИКЛАДІ Р. ВОРСКЛА)

Враховуючи зростаючі темпи антропогенного евтрофування водоймищ, що є на сьогодні глобальною екологічною проблемою, виникає потреба у дослідженні процесів продукційно-деструкційних відношень у водних екосистемах.

Тому, метою даної роботи є наукове обґрунтування кількісної оцінки формування продуктивності і можливості до самоочищення водних екосистем (на прикладі річки Ворскла) на основі математичного моделювання і даних моніторингу.

Для дослідження процесу евтрофікації води в р. Ворскла бралися проби в різних районах м. Полтави та на околицях міста (травень-вересень 2019 р., всього чотири точки по 5 проб: Т. 1 – с. Петрівка, Полтавського р-ну; Т. 2 – м. Полтава, вул. Сакко, р-н Дублянщина; Т. 3 – м. Полтава, вул. Б. Хмельницького; Т. 4 – с. Нижні Млини, передмістя м. Полтава).

На першому етапі розраховували валову первинну продукцію фітопланктону ($P_{\text{ваб}}$) за формулою, приведені в [1]:

$$P_{\text{вал}} = (\mu_F + r_F) \times V, \quad (1)$$

де μ_F – інтенсивність чистого первинного біосинтезу фітопланктону, діб⁻¹; V – біомаса фітопланктону, мг сух.ваги/л; r_F – інтенсивність витрат на обмін $r_F = \alpha \mu_F + \Delta_F$; Δ_F – емпіричний коефіцієнт; параметр α є функцією освітленості.

Наступним етапом був розрахунок швидкостей деструкції органічної речовини фіто (R_F), зоо- і бактеріопланктону відповідно до [2]. Сумуючи їх, знаходимо загальну швидкість деструкції органічної речовини мікроскопічних членів системи D [3].

За продукційно-деструкційному відношенню P/D судять про здатність водної екосистеми до самоочищення. Якщо це відношення <1 , то система здатна до самоочищення і справляється з навантаженнями на неї; якщо >1 , то система більшою мірою продукує органічну речовину, ніж може розкласти [3].

Ідентифікація розробленої моделі, так само як і підбір всіх необхідних коефіцієнтів, здійснювалися на натурних даних, зібраних в чотирьох точках річки Ворскла (рис. 1) протягом травня – вересня 2019 р.

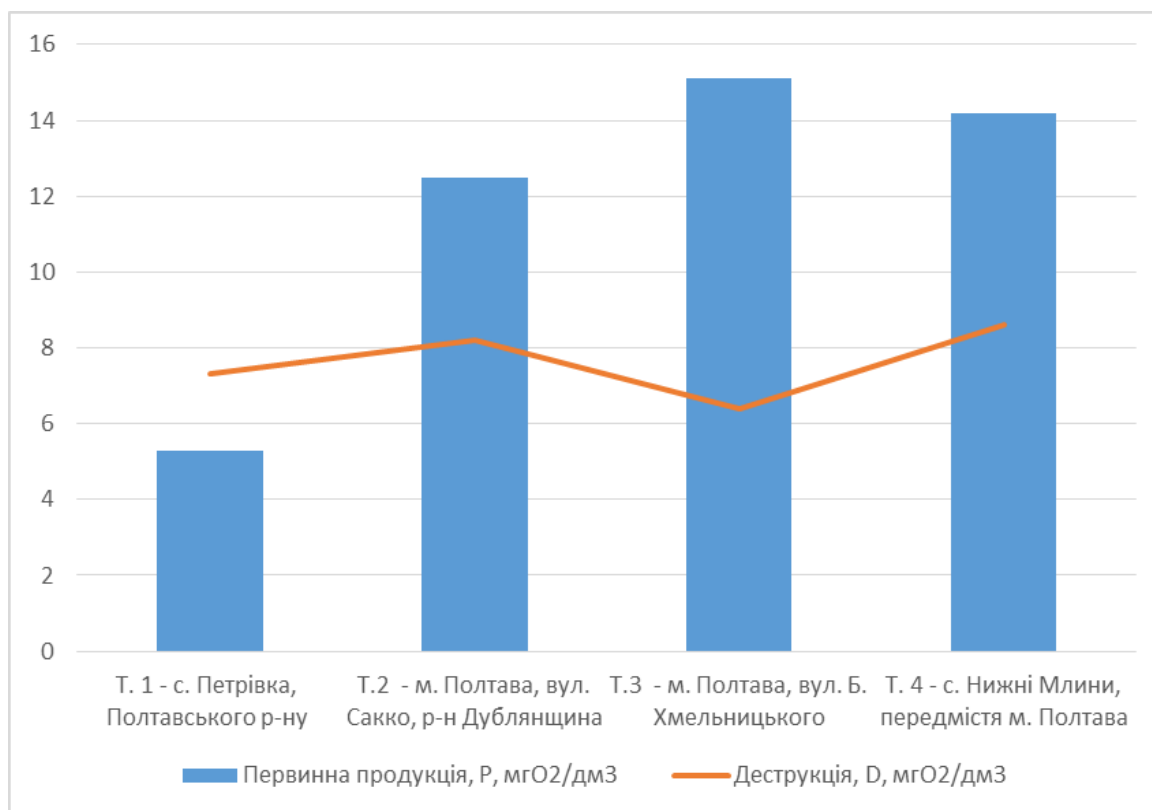


Рисунок 1. Показники первинної продукції та деструкції на різних ділянках річки Ворскла, мгО₂/дм³

За допомогою методики [4] визначені наступні показники формування первинної продукції та деструкції, що приведені у порівнянні з отриманими розрахунковими даними на рисунку 2.

При проведенні розрахунків були запропоновані наступні константи напівнасичення для вмісту фосфору, амонійного азоту і надходження сонячної радіації: $K_{Ph} = 0.007$ мг/л, $K_N = 0.030$ мг/л, $K_I = 12.0$ МДж/м²·добу; «умовний біологічний нуль» t_0 був прийнятий рівним 5 °С, а константа в рівнянні розрахунку $\mu_{max} 1/S = 0.023$ (°С·добу)⁻¹.

Як видно із рисунку 2, практично у всіх випадках (крім с. Петрівка, Полтавського району) P/D більше 1, що вказує на проходження інтенсивного процесу евтрофікації та необхідність очистки даних ділянок річки.

На наступному етапі проведено моделювання змін евтрофної водойми, параметру P/D-відношення від меншого значення до більшого та визначено характеристику зміни параметрів моделі продукційно-деструкційні відносини у водній екосистемі (табл. 1).

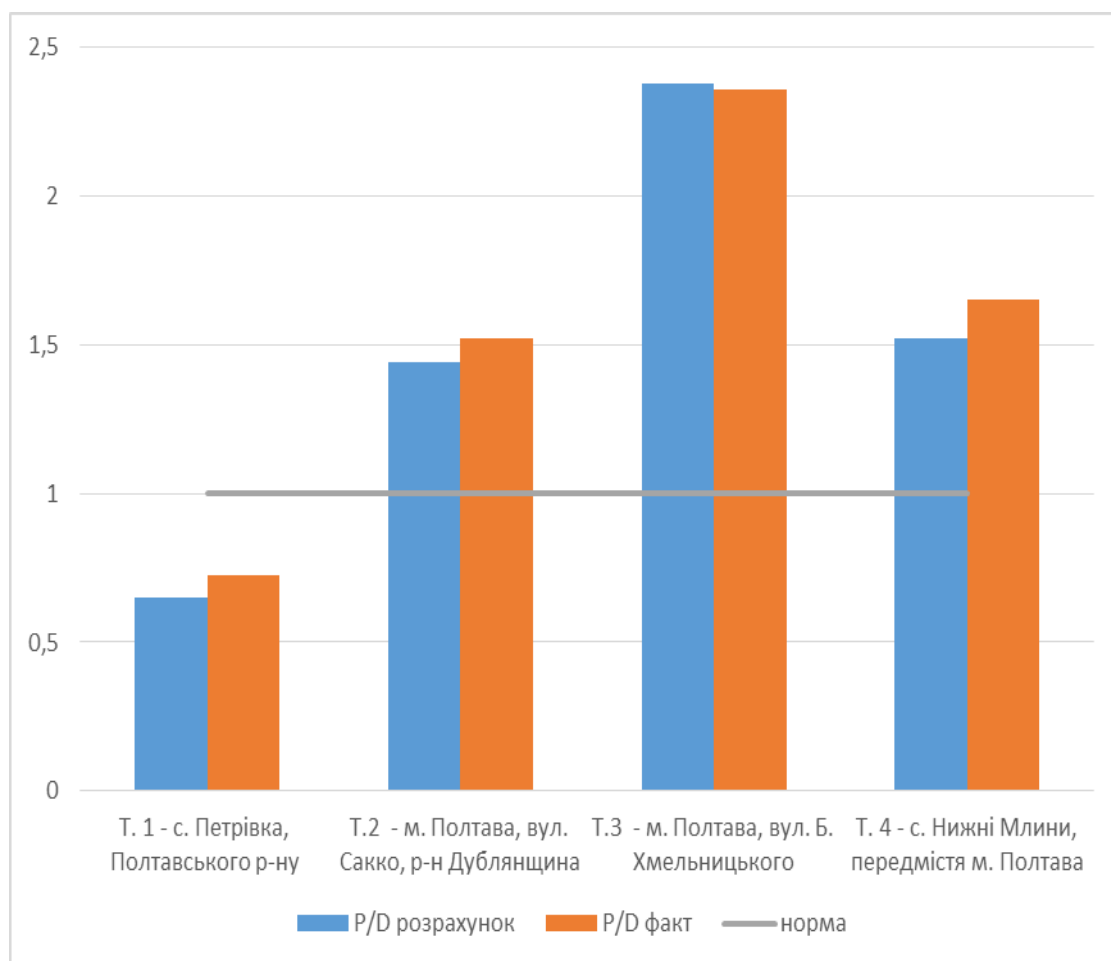


Рисунок 2. Фактичне і розраховане за допомогою моделі значення P/D- відношення на різних ділянках річки Ворскла

Таблиця 1

Зведена таблиця змін значень вхідних параметрів запропонованої моделі для п'яти ситуацій по величині P/D-відношення

Характер змін параметру	Початкові дані (с. Петрівка) P/D	№ ситуації (P/D)				
		№ 1 (1,01)	№ 2 (2,01)	№ 3 (3,01)	№ 4 (5,01)	№ 5 (5,01)
Біогенні речовини ↑ (вміст фосфора)	0,46 мг/дм ³	↑ 0,004	↑ 0,008	↑ 0,012	↑ 0,018	↑ 0,022
Біогенні речовини ↑ (вміст азоту)	1,25 мг/дм ³	↑ 0,026	↑ 0,052	↑ 0,078	↑ 0,104	↑ 0,13
Температура ↑	18 °С	22	24	28	32	36
Кольоровість води ↑	37 град.	0,500	1,100	2,200	4,300	8,600
pH ↓	7,50	7,200	6,400	5,800	5,200	4,400

Таким чином, запропоновану модель можна використовувати як в геоecологічних дослідженнях для прогнозування стану водної екосистеми за P/D-відношенням, так і для характеристики параметрів, що впливають на процес евтрофікації водоймищата їх лімітування. Проведені дослідження можуть використовуватися для розробки програм охорони навколишнього природного середовища, охорони воних ресурсів місцевого та регіонального рівнів, реалізація яких дозволить покращити якість водних екосистем, зменшити збитки за забруднення воних ресурсів.

Література

1. Шарафутдинова Г.Ф. Моделирование продукционно-деструкционных отношений в озерных экосистемах : автореф. дис. ... канд. геогр. наук : 25.00.36. СПб., 2013. 26 с.
2. Толочик І.Л., Володимирець В.О. Видовий склад угруповань водоростей р. Стир в межах Рівненської області. *Науковий вісник Східноєвропейського нац. ун-ту ім. Л. Українки*. Сер.: Біол. науки. Луцьк, 2017. № 13 (362). С. 36–39.
3. Винберг Г.Г. Первичная продукция водоемов. Москва, 1960. 329 с.

Д.А. Полковников, В.О. Коваленко, Н.О. Марценюк
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, м. Київ
polkoden@ukr.net kovalenko_va@i.uat nmarks@online.ua

ВИЗНАЧЕННЯ ГОТОВНОСТІ СТЕРЛЯДІ ДО НЕРЕСТУ ЗА КОЕФІЦІЄНТОМ ПОЛЯРИЗАЦІЇ ООЦИТІВ ПРИ НЕСТАНДАРТНИХ УМОВАХ ЗИМІВЛІ

У осетрівництві важливо дотримуватись встановлених рибоводних норм вирощування та відтворення осетрів. Стерлядь вирощують у частково або повністю контрольованих умовах. Важливим етапом вирощування є отримання статевих продуктів та інкубація ікри осетрових, так як при недотриманні рибоводних вимог на цих етапах відхід біологічного матеріалу буде найбільший. Важливим етапом підготовки до нересту є контроль дозрівання риби. Саме тому необхідно враховувати всі чинники, особливо для отримання потомства у донерестові строки. Одним з показників готовності стерляді до нересту є коефіцієнт поляризації ооцитів [4].

Стерлядь (*Acipenser ruthenus*) – прісноводний, теплолюбний бентофаг, відноситься до літофільної групи риб за нерестовим субстратом. Оптимальна температура для росту риби – 20-23 °С, для нересту – 13-17 °С. Оптимальний вміст кисню у воді – 7-8 мг/л, мінімальний – 6 мг/л. Статевої зрілості стерлядь досягає у віці: самиці – 3-12 років, самці – 3-7 років. Плодючість самок коливається в межах від 10 до 140 тис. ікринок. Нативний ареал стерляді в річках басейнів Чорного, Азовського і Каспійського морів, в басейнах річок Північної Двіни, Обі, Єнісею і Пясіна, проникла в басейн Ладозького і Онезького озер [1–3].

При індустріальному вирощуванні стерляді досить важливим фактором для отримання потомства є правильне та своєчасне виконання всіх необхідних рибоводно-технологічних та рибоводно-біологічних методів. Маточний матеріал стерляді потрібно правильно підготувати до зимівлі, при цьому потрібно постійно слідкувати за гідрологічним та гідрохімічним режимами водойми, своєчасно проводити контрольні лови та слідкувати за коефіцієнтом поляризації ооцитів [4]. Оптимальна температура зимівлі для стерляді – від 2 до 6 °С.

Нестандартні умови зимового утримання стерляді в експериментальній рибоводній RAS-системі кафедри аквакультури НУБіП України склалися у 2018-2019 рр. внаслідок потреби одночасного утримання в басейнах цієї установки перспективного для аквакультури виду – великоротого окуня, для якого мінімальна

температура зимового утримання має бути не менше 8°C, тобто вища за оптимальні параметри зимового витримування стерляді.

Дослідження було проведено у 2 етапи: 1 етап – листопад 2018р., 2 етап – квітень 2019 р.

Для визначення коефіцієнту поляризації ікри самиць стерляді під час осіннього бонітування маточного поголів'я риб зробили вибірку з 10 особин самиць різного віку (табл. 1).

Виходячи зі значень коефіцієнта поляризації оцитів, можна з упевненістю сказати, що самки на час взяття проб гонад ще не були готові до нересту, так як величина коефіцієнта не досягла оптимального значення (менше 0,12), за якого риба вважається зрілою, готовою для роботи зі штучного відтворення.

Під час весняного бонітування 2019 року, було відібрано 15 проб ооцитів (табл. 2).

Таблиця 1
Результати дослідження 1 туру (листопад 2018 р.)

№ п/п	Особливі відмітки	Маса, г	КП _о
1	БМ	1280	0,15
2	БМ	1420	0,17
3	БМ	1680	0,15
4	№ 38	1360	0,17
5	БМ	1240	0,14
6	№ 7	1560	0,19
7	№ 13	1140	0,18
8	БМ	900	0,20
9	БМ	1040	0,16
10	МБН**	1000	0,17
Середнє значення			0,168

БМ – риба без мітки

МБН** – групова мітка без номеру

Таблиця 2
Результати дослідження 2 етапу (квітень 2019 р.)

№ п\п	Особливі відмітки	КП _о
1	2	3
1	БМ	0,06
2	БМ	0,05
3	№ 38	0,05
4	БМ	0,06
5	№ 7	0,04
6	БМ	0,05

Закінчення таблиці 2

1	2	3
7	БМ	0,06
8	№ 19	0,04
9	БМ	0,06
10	БМ	0,04
11	БМ	0,04
12	МБН	0,07
13	№ 25	0,04
14	БМ	0,04
15	БМ	0,05
Середнє значення		0,05

КП_о самиць при весняному бонітуванні 2019 р. нехарактерно малим (табл. 3), адже зазвичай на господарстві до середини квітня середня величина КП_о самиць не перевищувала 0,07.

КП_о яких, отримані за даними біопсії гонад восени 2018 і навесні 2019 рр., вдалося порівняти.

Отримані дані свідчать про перезрівання ікри у 6 екз. самиць стерляді із 15-ти, в яких величина КП_о була нижче 0,05, і про високий ризик швидкого перезріву риби із КП_о 0,05. У зв'язку з цим, після проведення біопсії і визначення КП_о, рибоводам господарства було рекомендовано терміново провести нерестову кампанію, і як результат – потомство стерляді було отримано.

Таблиця 3

Порівняльна таблиця КП_о по самицям за 2018-2019 рр.

№ п/п	Мітка	КП _о 2018 р.	КП _о 2019 р.
1	№ 38	0,17	0,05
2	№ 7	0,19	0,04
3	МБН	0,17	0,07
Середнє значення КП _о самиць №№ 7, 38 і МБН		0,176	0,053
Середнє значення КП _о по всій групі самиць		0,168	0,050

Перезрів ікри у значної частини самиць стерляді на експериментальній рибдільниці НУБіП України навесні 2019 р. стався через недотримання технологічних вимог щодо температурного регламенту утримання цієї риби в зимовий період.

Отже дотримання технологічних вимог і рибоводних норм є необхідними умовами для попередження перезріву ікри у риби і отримання здорової життєстійкої молоді стерляді на підприємствах аквакультури.

Література

1. Промысловые рыбы СССР: Описания рыб : (Текст к атласу цветных рисунков рыб) / Л. С. Берг, Б.С. Ильин, И.И. Казанова и др.; Ред. акад. Л. С. Берг и др. ; МРХ СССР. Всесоюз. науч.-исслед. ин-т морского рыбного хоз-ва и океанографии «ВНИРО». М.: Пищепромиздат, 1949 (Образцовая тип. им. Жданова). 788 с., 10 л., ил.; С. 53.
2. *Acipenser ruthenus* (Rivers Irtysh, Ob and Yenisei subpopulation)
3. Рыба стерлядь – выращивание, биология, разведение, икра и малек
4. Чебанов М.С., Галич Е.В., Чмырь Ю.Н. Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб. ФГНУ «Росинформагротех». Москва, 2004. С. 18-19.

А.Н. Русина

РУП «Институт рыбного хозяйства»

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Минск
annarusina80@gmail.com,*

ПЕРСПЕКТИВНЫЙ МЕТОД УТИЛИЗАЦИИ РЫБНЫХ ОТХОДОВ – ПРОИЗВОДСТВО КОРМОВОГО РЫБНОГО ГИДРОЛИЗАТА

Неполноценное использование отходов рыбоперерабатывающих производств является распространенной проблемой рыбной отрасли. Ежедневно в процессе переработки рыбных ресурсов производятся тонны отходов при производстве рыбного филе, фаршей, консервов и других видов рыбной продукции. Самой распространенной технологией для переработки отходов до сих пор остается производство кормовой рыбной муки, в то время как большая часть отходов оказывается на свалках промышленного мусора. Необходимость решения проблемы комплексного использования водных ресурсов очевидна, это не только снизит затраты на производство традиционных видов рыбной продукции, но и позволит заметно расширить ассортимент.

Отходами принято называть конечный продукт, который не имеет дальнейшего использования. Всё то, что подлежит дальнейшей переработке, является сырьем [1]. Состав такого сырья варьируется в зависимости от вида рыбы, из которого оно произведено, сезона и других факторов. В качестве сырья могут служить рыбные головы, части тканей рыбы, отделенные в ходе филетирования, кости, кожа, внутренние органы рыб, снулая рыба.

Пастообразные корма в своё время получили широкое распространение в отечественном кормлении ценных видов рыб. В них помимо рыбной муки значительную долю, до 30 %, составляет влажная смесь из внутренностей рыбы, фарша. Однако в процессе раздачи и поедания их рыбами размываются в воде, тем самым загрязняют водоёмы [2].

На рыбообрабатывающих предприятиях существует проблема переработки отходов производства, их утилизируют. К рыбным отходам относится мелкая, некондиционная или не соответствующая показателям качества рыба и отходы ее промышленной переработки. Наиболее эффективным и перспективным методом переработки такого сырья во всём мире является гидролиз, конечным продуктом которого является хорошо усваиваемый белковый продукт, который может служить альтернативной заменой рыбной муки в комбикормах для ценных видов рыб.

Рыбные гидролизаты представляют собой аминокислотно-пептидную смесь, которую получают технологическими методами, аналогичными процессам, происходящим в живом организме – процессам расщепления белков в ЖКТ, поэтому они физиологичны, легко усваиваются при разных способах ввода. Гидролизаты не токсигенны, не антигенны, не дают анафилактических реакций и других побочных эффектов.

В РУП «Институт рыбного хозяйства» лабораторией кормов была разработана технология получения рыбного гидролизата из отходов переработки рыбы. Внешний вид рыбного гидролизата представлен на рисунке 1.

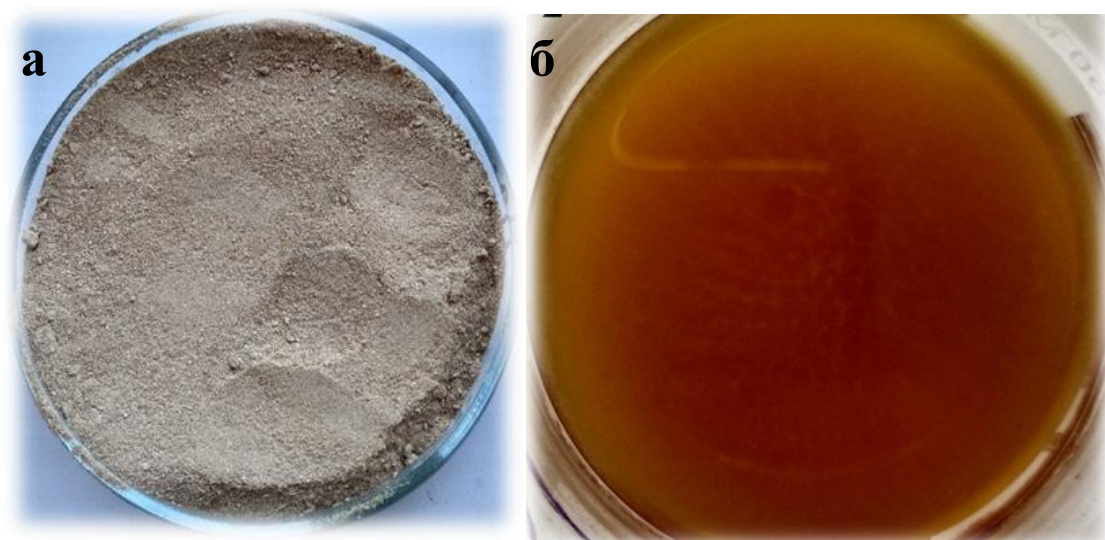


Рисунок 1. Внешний вид рыбного гидролизата (а – сухой; б – жидкий)

Показатели качества рыбного гидролизата представлены в таблице 1. Из таблицы видно, что содержание сырого протеина в сухом гидролизате составило 61,07 %, что только на 4,93 % меньше, чем в некоторых видах рыбной муки, но рыбный гидролизат содержит полноценный и сбалансированный по большинству незаменимых аминокислот протеин.

Таблица 1

Химический состав рыбного гидролизата

Наименование образца	Влажность, %	Сухое вещество, %	Сырой протеин, %	Сырой жир, %
Рыбный гидролизат (сухой)	3,60	96,40	61,07	2,00
Рыбный гидролизат (жидкий)	84,40	15,60	8,52	2,06
Рыбный концентрат № 1	54,31	47,87	24,07	1,84
Рыбный концентрат № 2	64,30	35,70	17,20	2,15
Рыбный концентрат № 3	71,25	28,75	14,94	3,03
Рыбный концентрат № 4	83,30	16,70	8,54	3,38

В жидком рыбном гидролизате содержится 8,52 % сырого протеина, что на 13,95 % меньше, чем в сухом гидролизате. Содержание сырого жира в сухом и жидком гидролизате находится в пределах 2,00-2,06 %. Отсутствие клетчатки делает пригодным гидролизат для использования в комбикормах для ценных видов рыб. Содержание сырого протеина в рыбных концентратах № 1-4 пропорционально уменьшается с увеличением влажности и находится в пределах 8,54-24,07 %.

Биологическая ценность продукта определяется оптимальным соотношением аминокислот. Поэтому был рассчитан аминокислотный скор сухого рыбного гидролизата. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Аминокислотный состав рыбного гидролизата

Аминокислота	Содержание АК, мг/100 г	мг АК/1 г белка	АК в идеальном белке (рыбная мука), мг/1г	Аминокислотный скор по рыбной муке, %
1	2	3	4	5
Лизин	6612,4	66,12	69	156
Треонин	2835,7	28,36	42	109
Метионин+ цистеин	1118,5	11,18	33	55

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Валин	3566,5	35,66	49	118
Фенилаланин+ тирозин	3299,1	32,99	63	59
Лейцин	5231,3	52,31	41	209
Изолейцин	2475,3	24,75	46	88

Из таблицы 2 видно, что содержание аминокислот в гидролизате близко к содержанию аминокислот в рыбной муке.

Проведенные исследования подтверждают высокий биопотенциал рыбных отходов, позволяющий производить из них высокобелковый рыбный гидролизат, поскольку он ещё является источником ценных аминокислот, минеральных веществ, жирных кислот.

Литература

1. Петрова, И.Б., Клименко А.И. Комплексная переработка отходов рыбоперерабатывающих производств: обзор. Текст : непосредственный. *Молодой ученый*. 2012. № 9 (44). С. 61–63.
2. Кальченко, Е.И. Опыт использования различных типов кормов при выращивании молоди лососей на рыбоводных заводах. Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северно-западной части Тихого океана. 2009. Вып. 12. С. 72–79.

В.Д. Сенникова, А.В. Сергеев

РУП «Институт рыбного хозяйства»

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»

violetta5757@mail.ru

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЫРАЩИВАНИЯ ЕВРОПЕЙСКОГО СОМА В ПРУДАХ И БЕТОННЫХ БАССЕЙНАХ БЕЛАРУСИ

Как следует из проведенных в 2016-2017 гг. исследований, гидрохимические и биотические условия выращивания двух- и трехлетков европейского сома в прудах и бетонных бассейнах ОАО «Рыбокомбинат «Любань» были удовлетворительными для их выращивания. Однако сравнение условий выращивания товарного европейского сома в прудах и в бетонных бассейнах показало, что они были несколько лучше при выращивании сома в прудах. Так установлено, что температура воды в прудах в течение сезона

выращивания была более благоприятной для выращивания теплолюбивого сома, чем в бетонных бассейнах. Температура воды в прудах не опускалась ниже 10,1 °С при зарыблении, изменяясь от 13–15 °С в апреле–мае до 19–26 °С в июне–августе, в то же время в бассейнах на протяжении достаточно длительного периода времени температура воды (апрель–июнь, частично июль) была ниже оптимальной (20 °С) для выращивания сома. Так, температура воды в апреле была в пределах 6,8–10,4 °С, в мае также не достигла оптимальной величины для сома, находясь на уровне 10,2–19,0 °С, в июне до 20 июня температура воды не превышала 18,0 °С и только после 20 июня температура воды в бассейнах поднялась до 23,5 °С, но 23 июня вновь упала до 20,9 °С и до конца месяца выше 21,0 °С не поднималась. И только со второй декады июля и до конца августа температура воды находилась на уровне 23,0–25,2 °С.

Кислородный режим в прудах был благоприятным для выращивания товарного европейского сома при содержании растворенного в воде кислорода от 6,0 до 11,8 мг/л. В бетонных бассейнах содержание кислорода до конца июля также не опускалось ниже оптимальных концентраций и составило 5,5–9,5 мг/л, а в первой декаде августа концентрация кислорода опустилась до уровня 3,2 мг/л, т.е. ниже допустимой величины, оставаясь до конца августа на уровне более низком, чем оптимальные значения (6–8 мг/л) – 4,1–4,8 мг/л. Основные гидрохимические показатели воды в прудах при выращивании сома находились в пределах допустимых значений для нагульных прудов, так же как и в бетонных бассейнах.

Биотические условия выращивания в бетонных бассейнах не оказывали отрицательного воздействия на формирование гидрохимического режима, так как развитие фитопланктона не выходило за пределы оптимума, а зоопланктон был развит слабо. В то же время в нагульных прудах развитие фитопланктонных организмов происходило на более высоком уровне, но в пределах допустимых концентраций.

Сравнение морфо–биологических показателей двух- и трехлетних сомов выращенных в прудах и бассейнах показало, что лучшие показатели получены при выращивании двухлетков европейского сома в бетонных бассейнах. Так, коэффициент упитанности у двухлетков европейского сома был выше при выращивании в бетонных бассейнах по сравнению с прудами и составил 1,02 % против 0,75 %, индекс толщины составил 12,86 % против 11,75 %, прогонистость была заметно меньше у рыб из бассейнов – 4,9 ед. против 6,46 ед. в прудах. У трехлетков, выращенных в прудах, практически все вышеуказанные показатели наоборот были лучше, чем таковые у трехлетков из бассейнов. Прогонистость составила у трехлетних сомов из прудов

4,65 ед. против 5,10 ед. из бассейнов, индекс толщины был заметно выше – 16,85 % против 12,45 %, коэффициент упитанности составил 0,87 % против 0,96 %.

Сопоставление гематологических показателей двух- и трехлетков европейского сома, выращиваемых в разных условиях, свидетельствуют о том, что двухлетки и трехлетки европейского сома из бассейнов имели лучшее физиологическое состояние по сравнению с таковыми из прудов. У выращиваемых двух- и трехлетних сомов из бассейнов содержание гемоглобина в красной крови было заметно выше, чем из прудов и составило 69,67 и 98,80 г/л, в среднем, против 52,30 и 77,90 г/л, соответственно, при более высоких показателях количества эритроцитов у двухлетков – 1,20 млн./мкл, в среднем, из бассейнов против 1,13 млн./мкл из прудов. Однако, у выращиваемых трехлетков европейского сома из бассейнов количество эритроцитов было ниже, чем у рыб данного возраста из прудов, составив 1,26 млн./мкл, в среднем, против 1,54 млн./мкл, что также свидетельствует о более стабильном физиологическом состоянии двухлетков сома из бассейнов и трехлетков из прудов.

Сравнение лейкоцитарных формул у рыб, выращенных в разных условиях, показало, что они имеют некоторые отличия. Основу лейкоцитарной формулы у двух- и трехлетков европейского сома в обоих случаях образовывали основные иммунокомпетентные клетки – лимфоциты, при достаточно высоком их количестве, но у двухлетков из бассейнов отмечена максимальная доля их в лейкоцитарной формуле – 84,8 %. У двух- и трехлетков европейского сома из бассейнов доля моноцитов и эозинофилов, уничтожающих продукты распада клеток и инактивирующих токсины, практически не выходила за пределы норматива (у взрослых рыб – в пределах 1 %) и была, в среднем, в пределах 1,2-1,4 %. Однако, содержание моноцитов в белой крови трехлетков европейского сома из бассейнов несколько превысило допустимую норму и по сравнению с двухлетками сома было выше, также как, и у одновозрастного европейского сома из нагульных прудов.

Как свидетельствуют наши предыдущие исследования [1], и рыбо-водно-биологические нормы для эксплуатации прудовых и садковых хозяйств Беларуси [2], из мелких годовиков сома (масса 30-40 г), как правило, вырастают в больших нагульных прудах не достаточно крупные двухлетки при не достаточно высоком выходе (50-70 %) и продуктивности (10 кг/га). Для выращивания двухлетков сома в бетонных бассейнах из-за отсутствия другого посадочного материала были также использованы годовики с не высокой посадочной массой (47,5-51,0 г), что могло повлиять наряду с другими причинами на

среднюю массу двухлетков сома, которая находилась в начале сентября в пределах 140,0-160,0 г при высокой выживаемости на уровне 80 %.

Таким образом, можно сделать следующие **выводы**.

1. В нагульных прудах по сравнению с бетонными бассейнами имели место более благоприятные температурные и кислородные условия, что выразалось в оптимальных температурах для выращивания европейского сома на протяжении июня-августа, которые составили 19-26 °С и содержания растворенного в воде кислорода в пределах допустимых величин – 6,0-11,87 мг/л.

2. В бетонных бассейнах на протяжении достаточно длительного периода времени температура воды (апрель–июнь, частично июль) была ниже оптимальной (20 °С) для выращивания европейского сома.

3. Лучшие морфо–биологические показатели получены при выращивании двухлетков европейского сома в бетонных бассейнах. Коэффициент упитанности у двухлетков европейского сома был выше и составил 1,02 % против 0,75 %, индекс толщины составил 12,86 % против 11,75 %, прогонистость была заметно меньше у рыб из бассейнов – 4,9 ед. против 6,46 ед. в прудах.

4. У трехлетков европейского сома, выращенных в прудах, морфо–биологические показатели наоборот были лучше. Прогонистость составила у трехлетних сомов из прудов 4,65 ед. против 5,1 ед. из бассейнов, индекс толщины был заметно выше – 16,85 % против 12,45 %, коэффициент упитанности составил 0,87 % против 0,96 %.

5. Двухлетки и трехлетки европейского сома из бассейнов имели лучшее физиологическое состояние, о чем свидетельствуют более высокие показатели содержания гемоглобина и эритроцитов в крови.

Литература

1. Докучаева, С.И. Разработка технологических режимов выращивания европейского сома (*Silurus glanis L.*) в прудовых хозяйствах Беларуси. *Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук.* 2011. № 2. С. 75–86.
2. Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых и садковых хозяйств Беларуси. Минсельхозпрод Беларуси. Минск. 2008. 119 с.

O.M. Soborova, M.I. Burhaz, O.Y. Kudelina
Odessa State Environmental University
olkasobr@gmail.com

CURRENT STATE OF WORLD FISHERIES DEVELOPMENT

Fisheries and aquaculture are a source of employment, a food supplier, a generator of income, a factor of economic growth and strengthening the food and nutritional security.

Fish and fish products are one of the best-selling segments of the global food sector: it is estimated that up to 78 percent of seafood products are open to the competition in the international trade. For many countries and for a number of coastal and river areas, exports of fish and fish products are important to their economies, exceeding 40 percent of the total value of goods sold in some island countries, and globally more than 9 percent of agricultural products total exports and 1 percent of world trade in the value terms. Over the recent decades the trade in fish and fishery products, driven by the growth of fishery products and adjusted by a high demand has grown significantly. At the same time, the fisheries sector operated in the context of growing globalization. In addition, the trade in fisheries services is very significant.

China is the largest exporter of fish and fish products. It is also a major importer due to outsourcing of processing from other countries, as well as growing the domestic consumption of those species that are not produced in the country. However, in China in 2015, after several years of steady growth, the trade in fishery products slowed down due to declining the food production. Norway, the second largest exporter, reported the record exports in 2015.

In 2014, Vietnam became the world's third largest exporter, surpassing Thailand, which significantly reduced its exports, mainly due to fall in shrimp production because of their diseases. In 2014 and 2015 the European Union (a member organization) became the largest market for fish imports by a wide margin. The next places were taken by the United States of America and Japan. The share of the countries that are developing in the total world fishery products export, which amounted to only 37 percent in 1976, increased to 54 percent in the price terms and to 60 percent in the quantity (in live weight) terms in 2014. For many developing countries, fish trade is a significant source of foreign exchange earnings, not to mention its important role in generating income, employment, food security and nutrition. In 2014 the fishery products exports from that developing countries were estimated at 80 billion US dollars, and their net income from the fishery products exports (exports minus imports) reached 42 billion US

dollars, which is more than the exports of other major agricultural products (such as meat, tobacco, rice and sugar) combined. The global volume of industrial fishery production in 2014 amounted to 93.4 million tons. So far some countries either irregularly submit statistics on their annual catches to FAO or provide the unreliable data. However, the doubling of the number of species included in the FAO database over the last 20 years, from 1035 in 1996 (the first report disaggregated by fishery and aquaculture) to 2033 in 2014, indicates an overall improvement in the data collection situation.

When compiling the FAO database, the landing catch data, officially submitted by the countries, are cross-checked and supplemented by the data from other sources, such as RFMOs which regulates tuna and shark or non-tuna fisheries in the oceans, as well as the data on catches collected by the national and territorial authorities (for example, Guinea-Bissau and Mauritania) in their EEZs by the vessels flying the flags of the countries that conduct expeditionary fishing. Thanks to this additional work, the FAO database takes into account at least the part of the catch that is not reported by the vessels flying the «convenient flags» or the countries that do not have enough control over their ocean fleet.

The bulk of the world production is concentrated only in 16 countries. Their annual catch in inland waters is more than 200 thousand tons and that together is 80 percent of the global world volume.

Since the late 1980s with a relatively stable industrial fisheries production, aquaculture still accounts for the entire impressive increase in food fish supplies.

In the period from 1961 to 2016, the rate of increase in fish consumption in the world (3.2 %) exceeded the rate of increase in the world population (1.6 %). Fish consumption is growing faster than consumption of all terrestrial animal meat as a whole (2.8 %). Fish consumption increased from 9.0 kg in 1961 to 20.7 kg in 2018 per capita.

Despite the relatively low level of fish consumption, the share of protein obtained from fish in the diets in the developing countries is higher than in the developed countries. The highest fish consumption per capita – more than 50 kg – was observed in a number of small island developing states in the Pacific Ocean, and the lowest fish consumption per capita – just over 2 kg – was in Central Asia and a number of landlocked countries.

In 2016, the volume of world industrial fishery production amounted to 90.9 million tons – this is slightly less than in 2015 and 2014. Despite the challenges facing the global marine industrial fisheries, significant progress is being made in reducing the exploitation index and recovering the overfished stocks and marine ecosystems through the effective management measures in a number of areas.

One of the most difficult tasks in conducting the regular global assessments is a lack of reliable information and a lack of dedicated resources. The main element of this assessment is the data on catches.

The FAO with partners and other fisheries professionals is working to develop effective and reliable methods to address this issue. The recently developed plans have to prove their effectiveness, and a revised practical and cost-effective strategy is needed to accurately assess the state of inland fishing on a global scale.

Inland catching data collection systems are unreliable or non-existent in some countries. This has forced some experts to estimate global inland catches that far exceed those derived by the FAO or even exceed those for marine fisheries. However, given the limited number of countries with significant inland catches, the additional millions of tones of not taken catches to be added to the current 12 million tones and may only go to the leading fishing countries.

However, all high-ranking countries have significantly increased their inland catch reports in recent years. In addition, due to overstated reporting on Myanmar, it is expected to revise their catch indicators downwards.

According to the assumptions provided by the model of fisheries development, as well as taking into account the projected improvement of technology and growing fish demand, the total output of the fisheries sector (fisheries and aquaculture) is expected to grow and it will be 196 million tons in 2025. Thus, in 2025, the increase relative to the base period (2013–2015) will be 17 percent. At the same time, however, the growth rate relative to the previous decade will decline (1.5 percent instead of 2.5 percent).

О.А. Тучковенко

Одеський державний екологічний університет

Oxatuch52017@ukr.net

ВПЛИВ ОБРОСТАНЬ НА ФУНКЦІОНУВАННЯ ПРИБЕРЕЖНИХ ЕКОСИСТЕМ

Прибережна зона будь-якої водойми являє собою область контакт, або граничну поверхню гідросфери, літосфери і атмосфери. Цей граничний шар характеризується максимальною інтенсивністю фізико-хімічних і біологічних процесів, екологічного метаболізму [1–4].

Обростаннями, або «перифітоном», називають тварин і рослини, що мешкають в товщі води на живих і мертвих субстратах, піднятих над

дном незалежно від їх походження і ступеня рухливості. За наявними оцінками загальна біомаса обростання тільки на штучних субстратах, розташованих в 100-метровій смузі узбережжя морів і океанів, сягає 6,31 млн.т, а кількість видів – 4000 [1–5]. Як правило, чисельність і біомаса обростання в десятки разів вище, ніж на пухких ґрунтах в бентосі [2–5]. Організмам обростань часто віддається перевага при біологічній індикації якості поверхневих вод. Розмноження перифітонтів відбувається переважно з утворенням вільнорухливих стадій (спори, планктонні личинки), за допомогою яких відбувається їх розселення у водоймах.

Серед заростів водяних рослин та бентосних водоростей-макрофітів формуються специфічні багатокомпонентні біоценози – зоофітос. До його складу входять бактерії і планктонні безхребетні, зокрема численні комахи – як дорослі, так і у личинковій стадії, молюски. Тут проходять ранні стадії розвитку ікри деяких риб, земноводних, знаходять корм мальки риб, що живляться безхребетними зоофітосу.

Перифітон, завдяки своїй приналежності до субстрату, відіграє першорядну роль при оцінці якості води і дозволяє судити про її забруднення за певний проміжок часу, що передуює дослідженню. Іншими словами, аналіз перифітона може вказати на погіршення якості води, яке раніше мало місце, не відмічене можливо по одноразовим хімічним або біологічним пробам.

До складу обростань (перифітона) входять представники трьох основних функціональних груп: автотрофні організми-продуценти (водорості); гетеротрофні організми-консументи (найпростіші, коловертки, хробаки та інші) і організми-редуценти (зооглейні, нитчасті, паличкоподібні, коковидні і інші бактерії і гриби).

Тверді субстрати антропогенного походження насамперед збільшують питому площу поверхні придатної для розвитку угруповання обростання, а також численних схованок для безхребетних і риб, чим суттєво збільшує їх відтворення і сприяє виживанню. Це стало причиною створення людиною так званих «тучних рифів», які здатні істотно збільшувати інтенсивність фізико-хімічних і біологічних взаємодій на межі розподілу вода – тверда поверхня [6].

Найбільше значення для господарського використання мають такі властивості «штучних рифів»:

- приваблювати і концентрувати безхребетних і риб, забезпечуючи більш ефективний промисел;
- слугувати штучним субстратом для відкладання ікри, прикріплення личинок і іншої молоді;
- слугувати прилистком і схованками для молоді риб і інших тварин, особливо в районах їх штучного вирощування;

– створювати оптимальні умови для утворення стійкого високопродуктивного біоценозу для збереження видів, яким загрожують зміни умов середовища, наприклад замулення дна, задуха і т.п.;

– слугувати біологічними фільтрами для очищення вод від забруднення.

Необхідність розробки методів біологічної меліорації як засобу інтенсифікації процесів природного самоочищення водних екосистем обумовлена порушенням рівноваги в природі внаслідок господарської діяльності людини. Характерним явищем, що має відношення до прісноводних і морських водоймам, пов'язаних з антропогенним впливом стала евтрофікація [4] – підвищення біологічної продуктивності водойм в результаті накопичення в воді біогенних елементів [5].

Структурно-функціональна організація угруповання обростання, що є ключовим елементом управління станом прибережних екосистем, залежить від обсягу його життєвого простору, що визначається геометрією твердого субстрату. Таким чином, регулюючи величину питомої поверхні твердого субстрату, можна впливати на якість водного середовища через здатність угруповання прикріплених організмів, що формується на ньому до самоочищення.

Література

1. Александров Б.Г. Калорийность беспозвоночных Черного моря. 1. Зоопланктон и мейобентос. *Экология моря*. 2001. 55. С. 5–10.
2. Александров Б.Г., Теплинская Н.Г., Андриенко А.А. Формирование обрастания на твердых субстратах различной природы. Экологические проблемы городов, рекреационных зон и природоохранных территорий. Одесса: ОЦНТЭИ, 2000. С. 93-100.
3. Зайцев Ю.П. Искусственные рифы – инструмент управления экологическими процессами в прибрежной зоне моря. Тр. Всесоюз. конф. «Искусственные рифы для рыбного хозяйства». М., 1987. С. 3–5.
4. Зайцев Ю.П. Экологическое состояние шельфовой зоны Черного моря у побережья Украины (обзор). *Гидробиол. журн.* 1992. 28, № 4. С. 3–18.
5. Яновский Э.Г., Гроут Г.Г. Искусственные рифы в Обиточном заливе Азовского моря. *Искусственные рифы для рыбного хозяйства*. М., 1990. С. 86–93.
6. Collins K.J., Jensen A.C., Mallinson J.J. et al. Environmental impact assessment of a scrap tyre reef. Proc. 7th Int. Conf. Artificial Reefs and related Aquatic Habitats – 7CARAH (San Remo, Italy 7–11 Oct. 1999) / Eds by R Relini, G. Ferrara, E. Massaro. Genoa: SIBM, 1999. P. 356–363.

Б. Халаши-Ковач, Э. Бекефи

Институт рыбного хозяйства Национального центра аграрных исследований и инновации, г. Сарваш, Венгрия

Л. Варади, П. Лендел

Сеть центров аквакультуры в Центральной и Восточной Европе (НАСИ), г. Сарваш, Венгрия

«ЗЕЛЁНЫЙ ПАКТ ДЛЯ ЕВРОПЫ» И ЕГО ВОЗМОЖНОЕ ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ ПРЕСНОВОДНОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЕ

«Зелёный пакт для Европы» – представленная Европейской Комиссией 11 декабря 2019 года программа, направленная на то, чтобы сделать Европу первым «климатически нейтральным» континентом к 2050 году. Она включает в себя ряд стратегических документов, направленных, среди прочего, на использование чистых источников энергии, развитие экономики с многооборотным использованием продукции и достижение нулевого выброса загрязняющих веществ. С точки зрения сельского (и рыбного) хозяйства, важнейшими стратегическими документами, определяющими развитие этих отраслей в будущем, являются Стратегия «От фермы до стола» и Стратегия биоразнообразия.

Основными целями данных стратегий является достижение равновесия между производством продовольствия и защитой природы, улучшение здоровья и благополучия населения, а также повышение конкурентоспособности и сопротивляемости ЕС. Под сопротивляемостью во время начала разработки стратегии подразумевалась главным образом устойчивость к изменению климата, но с тех пор кризис, вызванный коронавирусом, показал нашу уязвимость и важность восстановления равновесия между человеческой деятельностью и природой. По этой причине, важным новым элементом понятия сопротивляемости стала устойчивость к воздействиям эпидемий.

Основными элементами стратегии «От фермы до стола» являются снижение потерь продовольствия, предотвращение образования отходов, устойчивые производство, переработка и распределение продовольствия, а также устойчивое потребление.

Важнейшие цели стратегии включают в себя следующие:

- К 2030 г. сократить на 50 % использование химикатов и особо опасных пестицидов, а также риски, связанные с их применением;
- К 2030 г. сократить на 50 % продажи антимикробных препаратов в животноводстве и аквакультуре;

- Сократить, как минимум, на 50 % потери питательных веществ и, в то же время, предотвратить снижение плодородия почв;
- К 2030 г. сократить, как минимум, на 20 % использование химических удобрений;
- К 2030 г. перевести 25 % сельскохозяйственных площадей под экологическое производство;
- Улучшить маркировку продовольственных продуктов, облегчая потребителям выбор здоровой и устойчиво произведенной пищи.

Стратегия биоразнообразия направлена на восстановление экосистем, сохранение биологического разнообразия, экологическое производство и поиск производственных решений, основанных на природных процессах.

Основными целями стратегии являются следующие:

- Защита 30 % морских и 30 % сухопутных территорий.
- Посадка 3 млрд деревьев к 2030 г.
- Восстановление проточности 25 тыс. км рек.
- Сокращение использования пестицидов на 50% к 2030 г.
- Развитие экологического производства.
- Повышение биоразнообразия в сельском хозяйстве.
- Обращение вспять процесса сокращения численности опылителей.

На настоящий момент указанные цели не имеют юридической силы и являются лишь изъяснением стремлений Европейской Комиссии. Подготовке обязательных законодательных актов будет предшествовать оценка воздействий и консультации с заинтересованными сторонами. Тем не менее, уже сейчас можно наблюдать появление сформулированных в стратегиях целей и принципов в ряде проектов законодательных, стратегических и программных документов.

Государства-члены ЕС и профессиональные организации, в целом, поддержали основные цели «Зелёного пакта» и сопутствующих стратегий, однако многие высказали критику относительно чрезмерно амбициозных и трудновыполнимых конкретных целей. Многие организации, в основном, в сфере сельского хозяйства, опасаются, что выполнение поставленных целей в настоящей форме поставит под угрозу безопасность продовольственного снабжения, а также конкурентоспособность и доходность сельскохозяйственного производства.

Несмотря на это, «зелёный поворот» Евросоюза может дать новый толчок развитию пресноводной и, особенно, прудовой аквакультуры. Данный сектор долго считался неконкурентоспособным и экономически малоэффективным по сравнению с интенсивной морской аквакультурой, несмотря на признание его роли в поддержании водных

местообитаний и сопутствующего биоразнообразия. Новый акцент ЕС на развитие более экологических, основанных на природных процессах форм производства может привести к большей поддержке прудовых хозяйств, а также развитию инновативных методов производства, опирающихся на прудовые технологии (например, комбинированных интенсивно-экстенсивных систем). Радикальное ограничение использования антимикробных препаратов, химических удобрений и пестицидов должно в меньшей мере повлиять на прудовую аквакультуру, чем на более интенсивные формы сельскохозяйственного производства. Аквакультура, являясь наиболее эффективно преобразующей кормовые ресурсы отраслью животноводства, может в значительной мере содействовать осуществлению климатических и экологических целей ЕС. Кроме того, традиционная прудовая поликультура стран Центральной и Восточной Европы полностью соответствует стремлению ЕС к более ресурсосберегающим методам, включающим в себя, в сфере аквакультуры, например, использование объектов выращивания, находящихся ниже в пищевой цепи и, соответственно, более эффективно перерабатывающих первичную продукцию в животный белок.

В целом, «Зелёный пакт» и сопутствующие стратегии могут создать подходящие рамки для более эффективного использования возможностей пресноводной аквакультуры Центральной и Восточной Европы и продвижения её ценностей, поэтому НАСИ и впредь намерена активно участвовать в консультациях, связанных с подготовкой данных стратегических документов.

Ю.В. Харитонова

Институт Морської біології НАН України

kharytonova_julia@ukr.net

ЗНАЧЕННЯ ЗООПЛАНКТОНУ ПРИ МОНІТОРИНГУ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ МОРСЬКИХ ВОД УКРАЇНИ ЗА СТАНДАРТАМИ ДИРЕКТИВИ ЄС ПРО МОРСЬКУ СТРАТЕГІЮ

Для оцінки напряму перебігу екологічних процесів у водоймах України та розробки стратегії їх оздоровлення необхідно проводити систематичні спостереження за їх екологічним станом та періодично визначаючи контрольні показники. Оцінка якості води є ключовим завданням будь-яких заходів в галузі водокористування, раціонального природокористування та проведення природоохоронних дій у водоймах [1].

В екологічних класифікаціях та при оцінках якості води особливу увагу надають гідробіологічним показникам. Саме гідробіологічна оцінка дає найвірніше, порівняно з іншими оцінками, уявлення про стан водного об'єкту, як цілісної екологічної системи. В Україні та за її межами використовують різні системи оцінок, які ґрунтуються на визначенні показників якості води, індикаторних організмів, використанні комплексу структурних та функціональних оцінок стану гідробіонтів. Комплексний підхід до проведення біомоніторингу дозволяє відслідкувати направленість змін, які відбуваються у водоймі, оцінити її стійкість до забрудників, насамперед, враховуючи зміни видового складу, а також чисельності окремих видів, і як результат – розробити методи покращення її екологічного стану [1-2].

Участь зоопланктону в процесі самоочищення води обумовлено його харчуванням детритом, бактеріо- і фітопланктоном, які є основними компонентами зваженої органічної речовини. В результаті вода очищається від органічної та неорганічної суспензії, збільшується прозорість води, мінералізуються зважені органічні речовини і втягуються у колообігречовин, відбувається осадження та накопичення суспензій на дні. Найбільш активно процес самоочищення здійснюється фільтраторами: гіллястовусими ракоподібними, коловертками, веслоногими та інфузорії. Велику роль відіграють хижі веслоногі, які також вживають в їжу органіку, особливо в період метаморфозу на наупліальні та молоді копеподітні стадії розвитку [1-2].

Антропогенний вплив різного типу, що приводить до евтрофікації та забруднення водойм, змінює основні характеристики всіх компонентів водної екосистеми, особливо угруповань зоопланктону. Для більш детальної оцінки якості води, відповідно до Водної Рамкової Директиви (Water Frame Directive –WFD), стали використовувати п'ятибальну шкалу: висока (High), гарна (Good), середня (Moderate), низька (Poor), погана (Bad) якість [1; 3].

Для визначення якості північно-західної частини Чорного моря за показниками стану зоопланктону були вибрані наступні характеристики (метрики) [1-2]:

1. Загальна біомаса зоопланктону (B), $\text{мг} \cdot \text{м}^{-3}$;
2. Біомаса ночесвітки *Noctilucascintillans* (Noc), % від загальної біомаси. *N. scintillans* є дуже короткоциклічним видом, який набуває масового розвитку під впливом евтрофікуючого фактору. Чим більше біомаса ночесвітки та її відсоткова доля від загальної біомаси зоопланктону, тим більш евтрофними є умови та тим гірший стан екосистеми в цілому.
3. Біомаса веслоногих *Copepoda* (Cop), % від загальної біомаси. Веслоногі ракоподібні мають найдовші життєві цикли серед чорноморського зоопланктону, тому їхня біомаса та відсоткова доля від

загальної біомаси зоопланктону сильно зменшується під дією евтрофікуючого фактору.

4. Біомаса желетілих – сцифоїдні і гідроїдні медузи та реброплави (Jel), % від загальної біомаси;

5. Індекс біологічного різноманіття Шеннона, який визначали за чисельністю (H), біт·екз⁻¹. Це показник стійкості екосистеми. Індекс набуває тим більшого значення, чим більше різних таксонів беруть участь у формуванні загальної чисельності зоопланктону та чим менший внесок робить кожний з них.

На основі бази первинних даних ДУ «Інститут морської біології Національної академії наук України» за період 1955–2014 були визначені порогові значення показників стану на основі метрик для 9 районів України у Чорному морі та чотирьох біологічних сезонів.

Всього у базі даних була об'єднана інформація з 932 станцій 58 рейсів. Незважаючи на те, що для розрахунку відносної екологічної якості морського середовища (EQR) були використані значення інтегрального показника стану зоопланктону (K_f) для загальної біомаси зоопланктону, були використані її абсолютні значення.

Таблиця 1

Значення інтегрального показника стану зоопланктону (K_f) для визначення якості морських вод України[2]

Сезон	Якість морської води				
	Висока	Добра	Середня	Низька	Погана
1	2	3	4	5	6
Прибережні води, Дунайський район					
Весна	> 0.939	0.939–0.925	0.924–0.915	0.914–0.881	< 0.881
Літо	> 0.667	0.667–0.631	0.630–0.565	0.564–0.487	< 0.487
Осінь	> 0.910	0.910–0.899	0.898–0.890	0.889–0.867	< 0.867
Зима	> 0.743	0.743–0.733	0.732–0.709	0.708–0.699	< 0.699
Прибережні води, Дністровсько–Дніпровський район					
Весна	>0.900	0.900–0.883	0.882–0.863	0.862–0.789	<0.789
Літо	>0.215	0.215–0.167	0.166–0.094	0.093–0.054	<0.054
Осінь	>0.871	0.871–0.849	0.848–0.841	0.840–0.827	< 0.827
Зима	>0.837	0.837–0.804	0.803–0.789	0.788–0.651	< 0.651
Шельфова зона, поверхневий шар (0–10 м), Дунайський район					
Весна	> 0.927	0.927–0.917	0.916–0.899	0.898–0.864	< 0.864
Літо	> 0.538	0.538–0.511	0.510–0.477	0.476–0.382	< 0.382
Осінь	> 0.941	0.941–0.928	0.927–0.914	0.913–0.884	< 0.884
Зима	> 0.603	0.603–0.597	0.596–0.593	0.592–0.591	< 0.591
Шельфова зона, поверхневий шар (0–10 м), Дністровсько–Дніпровський район					
Весна	>0.927	0.927–0.912	0.911–0.897	0.896–0.835	< 0.835
Літо	>0.872	0.872–0.854	0.853–0.828	0.827–0.599	< 0.599
Осінь	>0.832	0.832–0.713	0.712–0.618	0.617–0.581	< 0.581

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6
Відкриті води, поверхневий шар (0–10 м)					
Весна	>0.864	0.864–0.851	0.850–0.838	0.837–0.806	<0.806
Літо	>0.706	0.706–0.686	0.685–0.684	0.683–0.674	<0.674
Осінь	>0.463	0.463–0.452	0.451–0.321	0.320–0.129	< 0.129
Зима	>0.944	0.944–0.928	0.927–0.903	0.902–0.889	< 0.889
Шельфова зона та відкриті води, зона термокліну (10–25 м)					
Весна	>0.942	0.942–0.926	0.925–0.911	0.910–0.892	< 0.892
Літо	>0.647	0.647–0.635	0.634–0.617	0.616–0.602	< 0.602
Осінь	>0.924	0.924–0.907	0.906–0.895	0.894–0.866	<0.866
Зима	>0.396	0.396–0.340	0.339–0.280	0.279–0.268	< 0.268
Відкриті води, холодний проміжний шар (25–100 м)					
Весна	>0.940	0.940–0.937	0.936–0.929	0.928–0.918	<0.918
Літо	>0.893	0.893–0.876	0.875–0.812	0.811–0.701	<0.701
Осінь	>0.949	0.949–0.942	0.941–0.923	0.922–0.891	< 0.891
Зима	>0.945	0.945–0.943	0.942–0.935	0.934–0.902	< 0.353

Наведені значення інтегрального показника (K_f) можуть бути використані при подальшій оцінці якості морських вод України за вимогами ЄС, а також у нових підходах затверджених у Європі. Розроблена методика з використанням показників (метрик) зоопланктону дозволяє робити розгорнутий аналіз якості водних об'єктів як морських так і транзитних, а також визначати екологічний стан якості, що особливо важливо враховувати при моніторингу водних екосистем за вимогами Морської стратегії ЄС.

Література

1. Александров Б.Г., Харитонов Ю.В. Імплементация Директиви ЕС про Морську стратегію для Державного моніторингу зоопланктону морських вод України. Матеріали Всеукраїнської наук. конф. «Євроінтеграція екологічної політики України» (м. Одеса, 29-31 травня 2019 р., ОДЕКУ). Одеса, 2019. С. 28–37. URL: <http://odeku.edu.ua/wp-content/uploads/Zbirnik-materialiv-Ekopolitika.pdf>
2. Александров Б.Г., Харитонов Ю.В. Керівництво з моніторингу зоопланктону морських вод України та визначення їх екологічного стану за стандартами Директиви ЄС про Морську стратегію. Одеса, 2019.
3. DIRECTIVE 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for Community action in the field of marine environmental policy, 17 June 2008. (MSFD, 2008/56/EC).

Л.В. Цуркан, Е.И. Коржов
ГВУЗ «Херсонский государственный аграрный университет»
ludmilacurkan@gmail.com, korzhov888@ukr.net

ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ ПРИЗНАКОВ УХУДШЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ УСТЬЕВОГО УЧАСТКА ДНЕПРА

В конце XX века на устьевой области Днепра возник важный вопрос сохранения хорошего экологического состояния пойменных водоемов региона. Обусловлено это постепенной деградацией состояния водных экосистем данного региона из-за ряда природных и антропогенных факторов. Наиболее экологически значимые из них – это изменение режима сброса днепровских вод через плотину Каховской ГЭС, сокращение стока Днепра, общее загрязнение водоемов и прибрежных полос бытовым мусором и химическими веществами промышленного происхождения [7; 11].

В начале XXI века ситуация с водными экосистемами еще больше обострилась [8; 9; 13–16]. Из-за глобального потепления на фоне вышеуказанных факторов состоялась интенсификация процессов зарастания и заиления ложа водоемов и малых водотоков. В настоящее время большинство пойменных водоемов Днепра на территории Херсонской области имеют явные признаки ухудшения экологического состояния и качества вод в них. Основные из этих признаков в современный период следующие:

– активное зарастание береговой полосы камышом обычным (*Phragmites australis*), что составляет увеличение его полосы с 10-15 м до 50 м и более одинаково как в русловой сети, так и в озерах [12];

– на местах с открытым плесом за последние десятилетия значительно увеличилась площадь зарастания кубышки желтой (*Nuphar lutea*), водоперицы (*Myriophyllum spicatum*) и рдеста (*Potamogeton perfoliatus*), которые часто доминируют над другими видами растений [1; 12];

– в составе высших водных растений наблюдается монодоминирование отдельных видов и общее обеднение флористического разнообразия [11];

– общее увеличение паломничества проективного покрытия ложа водоема водной растительностью (местами до 90-100 % акватории) [11];

– исследователями много лет фиксируется значительное сокращение видового состава бентосных организмов (в отдельных водоемах с 16-19 видов в 80-х годах прошлого века до 4-6 в настоящее время [4–6; 8]);

- судак речної (*Sander lucioperca*) за 50 лет сменил свой статус на устьевом участке Днепра с «массового вида» на «малочисленный» [2-3], а в нынешнее время в уловах встречается единичными особями;
- из промысловых уловов с начала XXI столетия полностью исчезли такие виды рыб как жерех (*Aspius aspius*), подуст (*Chondrostoma nasus*), вырезуб (*Rutilus frisii*), чехоня (*Pelecus cultratus*), берш (*Sander volgensis*), которые весьма чувствительны к ухудшению качества вод в водных экосистемах и резко реагируют на его снижение [2-3; 14].

Согласно нашим экспедиционным исследованиям проведенным в 2019-2020 гг. деградация состояния водных экосистем устьевого участка Днепра продолжается. Не смотря на то, что антропогенное влияние на водные объекты региона снизилось в современный период, его сменили более активные природные процессы, связанные с сокращением стока Днепра, ростом уровня моря, глобальными изменениями климата.

Литература

1. Алексенко Т.Л. Итоги работы Херсонской гидробиологической станции НАН Украины по изучению биоразнообразия водных систем Днепроовско-бугской устьевой области. Современные проблемы гидроэкологии. Перспективы, пути и методы решений: Материалы III Международной научной конференции. Херсон, ПП Вишемирський В.С., 2012. С. 3–6.
2. Верлатый Д.Б., Межжерин С.В., Федоренко Л.В. Видовой состав и численность проходных и пресноводных рыб Нижнеднепровской эстуарной системы: динамика в XX ст. в сравнении с Нижним Дунаем. *Вестник зоологии*. 2009. С. 58–66.
3. Верлатый Д.Б. Сравнительный анализ культивирования мидий на различном субстрате и глубине. Материалы Международной научной конф. «Современные проблемы гидробиологии. Перспективы, пути и методы исследований». Херсон, 2006. С. 30–33.
4. Екологічний стан урбанізованих заплавних водойм. Кардашинський лиман / Овечко С.В., Алексенко Т.Л., Коржов Є.І. та ін.; за ред. С.В. Овечко. Херсон: Херсонська гідробіологічна станція НАН України, 2015. 72 с.
5. Екологічний стан урбанізованих заплавних водойм. Озеро Соляне / Алексенко Т.Л., Овечко С.В., Роман Є.Г., Коржов Є.І. та ін.; за ред. Т.Л. Алексенко. – Херсон. Херсонська гідробіологічна станція НАН України, 2013. 36 с.
6. Екологічний стан урбанізованих заплавних водойм. Стеблівський лиман / Алексенко Т.Л., Овечко С.В., Коржов Є.І. та ін.; за ред. В.М. Тімченка, Т.Л. Алексенко. Херсон. Херсонська гідробіологічна станція НАН України, 2011. 48 с.

7. Коржов Є.І. Антропогенний вплив на екосистему пониззя Дніпра та можливі шляхи його послаблення. *Наукові праці Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту*. Вип. 267. К.: Ніка-Центр, 2015. С. 102–108.
8. Коржов Є.І., Гончарова О.В. Формування режиму солоності вод Дніпровсько-Бузької гирлової області під впливом кліматичних змін у сучасний період. *Actual problems of natural sciences: modern scientific discussions: Collective monograph*. Riga: Izdevniecība «Baltija Publishing», 2020. P. 315–330.
9. Коржов Є.І. Зовнішній водообмін руслової та озерної систем пониззя Дніпра в сучасний період. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. К.: Обрії. 2013. Том 2(29). С. 37–45.
10. Коржов Е.И. Влияние климатических изменений на территории Украины на термический и ледовый режимы устьевого участка Днепра. *Водные ресурсы, экология и гидрологическая безопасность: сборник трудов VII международной научной конференции молодых ученых ФГБУН ИВП РАН; 11–13 декабря 2013 г. М: ИВП РАН, 2013. С. 51–54.*
11. Коржов Є.І. Науково-практичні рекомендації щодо покращення стану водних екосистем гирлової ділянки Дніпра шляхом регулювання їх зовнішнього водообміну. Херсон, 2018. 52 с.
12. Науково-практичні рекомендації щодо покращення екологічного стану слабопроточних водойм пониззя Дніпра / С.В. Овечко, Є.І. Коржов, В.Л. Гільман. Херсон, 2015. 28 с.
13. Пилипенко Ю.В., Оліфіренко В.В., Корнієнко В.О. та ін. Екологічні передумови раціонального ведення рибного господарства Дніпровсько-Бузької гирлової області. Херсон: Грінь Д. С., 2013. 190 с.
14. Korzhov Ye. Analysis of possible negative environmental and socio-economic consequences of freshwater drain reduction to the Dnieper-Bug mouth region. *Perspectives of world science and education. Abstracts of the 8th International scientific and practical conference*. CPN Publishing Group. Osaka, Japan, 2020. P. 84–90.
15. Korzhov Ye. I. Ecohydrological investigation of plain river section in the area of small hydroelectric power station influence. *Collective monograph: Current state, challenges and prospects for research in natural sciences*. Lviv-Toruń: Liha-Pres, 2019. P. 135–154.
16. Timchenko V.M., Korzhov Ye.I., Guliyayeva O.A., Batog S.V. Dynamics of Environmentally Significant Elements of Hydrological Regime of the Lower Dnieper Section. *Hydrobiological Journal – Begell House (United States)*. Vol. 51, Issue 6, 2015. P. 75–83.

В.Ю. Шевченко, П.С. Кутіщев
ДВНЗ ХДАУ
aquaculture.ksau@gmail.com

МОРФОМЕТРИЧНІ ТА ГІДРОХІМІЧНІ УМОВИ МАЛИХ ВОДОСХОВИЩ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ В ПЛАНІ РИБОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ

За наявністю водного фонду Україна знаходиться на одному з перших місць у Європі. На базі водойм різноманітного походження та призначення створюються досить перспективні господарства. Серед таких водойм істотне місце посідають малі водосховища, створені на базі сприятливих форм рельєфу місцевості. Загальна площа таких водойм складає 252,4 тис га. [1]. В сучасний період водні ресурси України знаходяться в підпорядкуванні різних організацій, а акваторії невеликої площі можуть передаватися для організації рибних господарств різних форм власності. Останнім часом в Україні було створено більше 100 таких господарств. Велику кількість малих водосховищ було відремонтовано, збудовано нові. Невдовзі ці господарства значно збільшили виробництво товарної риби. Питома вага фермерських господарств у загальному вилові товарної риби склала 38–40 %. Порівняно з іншими господарствами рибопродуктивність у них була в 2,7 рази вищою, вартість продукції на 30,8 % нижчою [2]. Різноманітність малих водосховищ, їхнє цільове призначення, відомча приналежність, походження виключають можливість використання універсальних рекомендацій зі створення на їхній базі господарств. У кожному конкретному випадку доцільним є ухвалення індивідуального рішення, що базується на наявних рибничо-біологічних рекомендаціях для господарств відповідної зони та умов конкретної водойми.

Сучасна економічна ситуація орієнтує на застосування в малих водосховищах екстенсивної, або пасовищної форми рибництва, що передбачає вирощування риби лише на природній кормовій базі. Ця форма ведення господарства властива для неповносистемних господарств, де рибництво не є основною діяльністю. В таких водоймах з нагулу можливо отримати рибопродукції від 100 до 300 кг/га. Щільність зариблення таких водойм теж невисока і складає 500–1200 екз/га однорічок [3]. Середовищем існування риб є гідросфера, тому екологічні умови, що складуються в водоймі, безпосередньо впливають на стан риби. Екологічні умови водойм залежать від багатьох факторів, таких як клімат, тип водойми, антропогенний вплив та інші.

В цьому плані та в плані госпдоговірної тематики ДВНЗ «ХДАУ» в сезоні 2020 року були проведені дослідження на базі Катеринівського та Явкінського водосховищ, що в Миколаївській області. З метою визначення параметрів рибогосподарського використання водойм проводився аналіз фізико-хімічних показників, на підставі яких формувалися пропозиції з рибогосподарського використання. Відбір та обробка проб для визначення гідрохімічних показників проводилась за загальноприйнятими методиками [4].

Степова рівнина Миколаївської області пересікається витягнутими ярами, між якими знаходяться широкі водо розділи [5]. На таких ярах і створені водойми, що розглядаються. Водосховища за гідролого-морфологічною класифікацією належать до малих водосховищ комплексного використання, що передбачає багаторічне водорегулювання, головне цільове призначення якого, за проектом і у дійсності, є зрошення сільськогосподарських культур, риборозведення та рекреація. Основні морфометричні характеристики водосховищ наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Морфометричні і гідрологічні параметри водосховищ

Показник	Водосховища	
	Явкінське	Катеринівське
Площа водного дзеркала, га	105,16	50
Середня глибина, м	1,7	3,3
Повний об'єм, млн. м ³	1,80	1,65
Глибина фотичного шару, м	1,0	1,1

Слід зазначити істотно більшу глибину Катеринівського водосховища.

На хімічний склад води впливають багато факторів. Головними з них є джерело водопостачання, якість ґрунтів, хімізм стічних вод та атмосферних опадів. [6]. Загальна хімічна характеристика води наведена в таблиці 2.

Хімічні показники води акваторій достатньо близькі. Вочевидь, коливання глибини в межах, що спостерігалися, не справили на них істотного впливу. Слід відзначити більшу лужність, жорсткість та загальну мінералізацію Явкінського водосховища. Всі показники, що регламентуються, перебувають в межах ГДК. Слід відзначити, що показники біогенних елементів – азоту та фосфору перебувають в межах значень, характерних для таких водойм, проте нижчих за оптимальні для інтенсивного розвитку природної кормової бази для риб, що орієнтує на вживання заходів меліорації за узгодженням з іншими користувачами водойми.

Таблиця 2

Хімічні показники води

Показники, одиниці виміру	Водосховища		ГДК*
	Явкінське	Катеринівське	
Запах, бали	-	-	**
Забарвлення	Буро – зелене	Буро – зелене	**
Прозорість, см.	50	55	**
O ₂ , мг/ дм ³	5,8	8,15	≥4,0
pH	8,25	8,32	6,5-8,5
Окиснюван. перм., мг О/дм ³	6,24	11,2	≤30
Сl ⁻ , мг/дм ³	10,25	66,5	≤350
SO ₄ ⁻ , мг/дм ³	22,45	20,2	≤500
P, мг/дм ³	0,05	0,07	≤0,5
N, мг/дм ³	0,32	0,56	≤2,0
Лужність, мг-екв/дм ³	3,2	1,7	**
Жорсткість, ммоль/дм ³	7,0	3,0	≤7,0
Сума іонів, мг/дм ³	902,2	540,7	≤1000

*ГДК – Гранично допустима концентрація [6].

** Не регламентується.

Гідрохімічні показники в цілому відповідають рибничо-біологічним нормам, не обмежують можливості ефективного ведення рибництва, що переконливо свідчить про реальні можливості досягнення високого рівня природної рибопродукції при використанні полікультури традиційних об'єктів тепловодного рибництва – коропа та рослиноїдних риб амурського комплексу. Доцільним буде використання хижака, як меліоратора та об'єкту аматорського рибальства.

Література

1. Романенко В.Д. Основи гідроекології: Підручник. К.: Обереги, 2001. 728 с.
2. Гринжевський М.В. Аквакультура України. Львів: Вільна Україна, 1998. 364 с.
3. Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых хозяйств. М.: ВНИИПРХ, 1985. 54 с.
4. Бессонов И.М., Привезенцев Ю.А. Рыбохозяйственная гидрохимия. М.: Агропромиздат, 1987. 160 с.
5. Симонова Я.П. Агроклиматический справочник по Николаевской области. Л.: Гидрометеиздат, 1959. 150 с.
6. Алекин А.О. Основы гидрохимии – Ленинград.: Гидрометеорологическое издательство, 1970. 443 с.

ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА. ЕКОМЕНЕДЖМЕНТ

Экологическое образование. Экоменеджмент	Ecological education. Ecological manadgment
--	---

O.I. Bondar, O.A. Mashkov

State Ecological Academy of Postgraduate Education and Management

dei2005@ukr.net, mashkov_oleg_52@ukr.net

V.S. Mikheev

State Space Agency of Ukraine, yd@nkau.gov.ua

SYSTEM TECHNOLOGIES OF INTRODUCTION OF ECOLOGICAL ASPECTS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

World experience has shown that to improve the quality, reliability, efficiency, complexity and efficiency of the environmental monitoring system it is necessary to combine modern innovative tools and technologies: automated and automatic measuring systems; aerospace research using both satellites and aircraft and unmanned aerial vehicles; automated data processing systems for remote sensing of the Earth; geoinformation analytical systems for information processing, taking into account the patterns of its change in time and space; integrated multi-level systems of monitoring and control of the state of the environment, which will provide integration and comprehensive analysis of data on the state of all components of the environment, both individual regions and the country as a whole with the ability to exchange data with similar international monitoring systems; methods and technologies of analysis of environmental monitoring data and determination of the level of technogenic and ecological safety, etc. [1-4].

The development of scientific principles for the creation and implementation of such systems, methods and technologies meets European and global approaches to environmental management, as well as the requirements and directives of the Association Agreement between Ukraine and the EU, so the results of this study will significantly expand and will help bring the state of the environment in line with European and world requirements.

To modernize the system of nature management in Ukraine, it is proposed to use a systematic approach. The implementation of the system approach involves identifying the existing problem and forming an appropriate model of the nature management system. To perform the above tasks, it is necessary to apply (develop) an appropriate structure of a complex control system from the standpoint of a systems approach. The created system will allow to achieve the following complex system goal in the near future: increase of efficiency of use and reproduction of natural resources; greening of business; additional revenues to the state budget; reduction of risks of ecological catastrophes and losses from them and liquidation of their consequences; replenishment of the personnel of the nature protection industry by highly qualified specialists-ecologists; solving the most pressing problems of modern environmental science and education in Ukraine; comprehensive implementation of the tasks of the Ministry of Environment of Ukraine; implementation of the Strategy of the state ecological policy of Ukraine for the period till 2030. To implement a systematic approach, the authors used the following stages of management: definition of the object of management; structural synthesis of the model; identification of model parameters; experiment planning; management synthesis; implementation of management. The correction is carried out if the desired indicators or results that are expected are not achieved. As a result of application of the system approach the following directions of modernization of system of nature management of Ukraine are defined [5-7].

I. Introduction of new financial, economic and regulatory mechanisms for the implementation of environmental policy and a new system of environmental monitoring. Reforming the current system of environmental protection funds taking into account foreign experience.

II. Improving environmental audit, environmental certification and environmental insurance, environmental standardization, certification and labeling. Ways of research and solution of this problem are the following: conducting scientific and analytical research and development of regulatory and methodological support for the creation and maintenance of the state register of environmental passports of enterprises; creation of the State Register of ecological passports of enterprises; launch of a pilot project on certification of 10-20 most environmentally harmful enterprises.

III. Introduction of «green» procurement. For the introduction of «green» procurement in the public sector requires appropriate regulatory support, methodological and informational support, communications. The efficiency of activities in this direction will be determined by the percentage increase in the volume of products with improved environmental performance from the total volume of procurement in the budget sphere. At the same time, we expect the following concrete results: ensuring the integration of the

environmental component into all sectors of the economy for the rational use of natural resources and sustainable development of production; introduction of a system of economical production, ensuring savings of energy and material resources, reducing the cost of production, increasing the competitiveness of domestic producers.

IV. Comprehensive promotion of biodiversity conservation, development of nature reserves, «green tourism». The decision of these questions will allow to receive also the following practical results: increase of the areas of territories of the nature reserve fund, development of schemes of national and regional ecological networks; development of the ecological network as an effective mechanism for regulating land relations for the restoration of the natural environment; increasing the natural resource potential of the territory; conservation of biological and landscape diversity; agitation in mass media of experience of ecologically sound practices of use and restoration of living nature, arrangement of agrolandscapes.

The authors consider the application of a systematic approach to the synthesis of management decisions in order to modernize the system of nature management in Ukraine. The following stages of management are used for realization of the system approach: definition of object of management; structural synthesis of the model; identification of model parameters; experiment planning; management synthesis; implementation of management. As a result of application of the system approach the directions of modernization of the system of nature management of Ukraine are defined: introduction of new financial and economic and regulatory mechanisms of realization of ecological policy and new system of ecological monitoring; improvement of environmental audit, environmental certification and environmental insurance, environmental standardization, certification and labeling; introduction of «green» procurement; comprehensive promotion of biodiversity conservation, development of nature reserves, «green tourism».

References

1. Нижник Н.Р., Машков О.А. Системний підхід в організації державного управління. К., УАДУ при Президентіві України, 1998, 160 с.
2. Mashkov O.A. Innovative approaches of using the methods for remote sensing of the earth for monitoring the ecological-technical condition of water ecosystems / Mashkov O., Zhukauskas S., Nigorodova S., Kosenko V. *Екологічні науки: науково-практичний журнал*. К.: ДЕА, 2019. № 3(26), 2019, pp. 115–125.
3. Машков О.А. Прогнозування надзвичайних ситуацій щодо зменшення екологічних загроз та оцінювання ризиків з використанням аеро-космічних технологій / Машков О.А., Жукаускас С.В., Нігородова С.А. *Екологічні науки: науково-практичний журнал*. К.: ДЕА, 2019. № 4 (27), 2019, pp. 201–206.

4. Машков О.А. Загрози у сфері екологічної безпеки та їх вплив на стан національної безпеки / Машков О.А., Мамчур Ю.В., Жукаускас С.В. *Науковий журнал: НАУКОВИЙ ЧАСОПИС Академії національної безпеки*, № 2 (18) 2018, с. 8–28.
5. Машков О.А. Екологічні загрози, ризики та екологічний тероризм: системне визначення / Машков О.А., Мамчур Ю.В., Жукаускас С.В. *Науковий журнал: НАУКОВИЙ ЧАСОПИС Академії національної безпеки*, № 3-4 (23-24), 2019, С. 8-28, с. 98–114.
6. Бондар О.І., Машков О.А., Міхеєв В.С. Системний підхід щодо оцінювання екологічного впливу авіаційної техніки на стан довкілля. *Екологічні науки: науково-практичний журнал*. К.: ДЕА, 2020. № 1(28), 2020, С. 191–200.
7. Mashkov O.A., Mikheev V.S, Nigorodova S.A., Zhukauskas S.V. System support of ecological security of the ecosystem by creating a system of tips for making informational ecological decisions. *Екологічні науки: науково-практичний журнал*. К., ДЕА, 2020. № 2(29), 2020, С. 133–142.

П.М. Бойко, А.М. Костецький
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
p-boiko@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ПРИРОДООХОРОННЕ ІНСПЕКТУВАННЯ» ДЛЯ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «ЕКОЛОГІЯ»

На сучасному етапі розвитку українського соціуму та розбіжностей у еколого-економічних відносинах, першочерговими цілями охорони навколишнього природного середовища постає контроль виконання вимог природоохоронного законодавства суб'єктами господарювання.

Таким чином потреба підготовки фахівців за зазначеним профілем діяльності в умовах постійно змінюючогося природоохоронного законодавства та, відповідно, умов професійної діяльності, нагальна.

Природоохоронне інспектування – це навчальна дисципліна, що вивчає взаємовідносини між об'єктами та суб'єктами господарювання, антропогенний вплив на середовище існування біорізноманіття і стан природних ресурсів, порядок визначення збитків, завданих довкіллю. майбутньому забезпеченість природними ресурсами та здоров'я української нації.

Актуальність обумовлена необхідністю актуалізувати навчання здобувачів вищої освіти природоохоронних спеціальностей для здійснення адекватного засвоєння професійних знань та компетенцій.

Метою є обґрунтування теоретичних основ сучасного формування у студентів знань про систему нагляду та контролю за різними формами природокористування в Україні, а також навички складання Актів перевірки дотримання вимог природоохоронного законодавства юридичними та фізичними особами. Виходячи з цього, перед даним дослідженням поставлено наступні завдання:

- сформувати у студентів системне пізнання сучасного природоохоронного законодавства України, про основні види порушень природоохоронного законодавства та порядок здійснення природоохоронного інспектування;

- розробити підхід для усвідомлення студентами можливості використовувати права та обов'язки державного інспектора під час здійснення природоохоронного інспектування в різних виробничих умовах та ситуаціях структуру Актів перевірки дотримання вимог природоохоронного законодавства.

- ознайомити студента з підзаконні документи (зокрема, Положення), що стосуються прав і обов'язків суб'єктів здійснення природоохоронного інспектування;

- довести важливість розуміння скурпульозності при складанні Акту перевірки дотримання вимог природоохоронного законодавства та ідентифікації видів порушень відповідно до вимог сучасного природоохоронного законодавства України та іншої нормативно-правової документації.

На початковому етапі викладання будь-якої дисципліни необхідно сформувати у студента розуміння необхідності його пізнання та майбутнього використання у професійній діяльності. Тому пояснюється, що природоохоронне інспектування – це спеціальний курс по теоретичному вивченню та засвоєнню сукупності державних та громадських заходів по спостереженню за станом довкілля та перевірці виконання природоохоронних вимог підприємствами, установами, організаціями та громадянами.

Об'єктами природоохоронного інспектування є – природне середовище, антропогенний вплив на довкілля, діяльність міністерств, відомств, організацій і установ по охороні та раціональному використанню природних ресурсів, а також по оздоровленню навколишнього середовища, додержанню природоохоронного законодавства.

Мета – збір, узагальнення та передача компетентним органам нагляду відповідної інформації для прийняття заходів, що забезпечують роботу всього механізму охорони навколишнього середовища.

Природоохоронне інспектування виконується інспекторським складом Державної екологічної інспекції України або її територіальними

органами при здійсненні ним державного контролю за дотриманням природокористувачами вимог законодавства по охороні навколишнього природного середовища.

Згідно з чинним законодавством адміністрація інспектованого об'єкту зобов'язана надавати інспектору всю необхідну інформацію, статистичну звітність, фінансові та облікові документи, результати відомчих лабораторних спостережень, проектні матеріали, акти прийняття об'єкту в експлуатацію тощо, а також всіляко сприяти проведенню перевірки, надаючи допомогу транспортом і при необхідності спецодягом та спецспорядженням.

Студент повинен розуміти, що головним засобом здійснення його діяльності є інспекторська перевірка.

Здобувач вищої освіти при практичному закріпленні матеріалу з дисципліни отримує творче завдання, яке доводить необхідність точного проведення інспекторської перевірки та важливості виконання Акту перевірки із точним зазначенням усіх нюансів, що вимагаються.

Студенти уявляють себе Державними екоінспекторами і отримують завдання на проведення повної планової перевірки великого підприємства, у якого наявні порушення природоохоронного законодавства і виконують усю процедуру роботи інспектора із заповненням необхідної документації сталої форми.

Література

1. Офіційний сайт Міністерства охорони навколишнього природного середовища України. URL: <http://www.menr.gov.ua/>
2. Офіційний сайт Державної екологічної інспекції Азовського моря. URL: <http://www.azovseaeco.com.ua/>
3. Офіційний сайт Державної екологічної інспекції з охорони довкілля Північно-Західного регіону Чорного моря України. URL: <http://www.menr.gov.ua/>
4. Солодкий В.Д., Товажнянський Л.Л., Масікевич Ю.Г. та ін. Природоохоронне інспектування. Чернівці, Зелена Буковина, 2005. 263 с.
5. Зеркалов Д.В. Екологічна безпека : управління, моніторинг, контроль : посібник. К.: КНТ : Дакор : Основа, 2007. 412 с.

О.В. Болюк, Н.В. Стратічук
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
Olgaboluck@gmail.com, nataliastratichuk@ukr.net

СУТНІСТЬ ТА ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ

На сучасному етапі розвитку створення і поліпшення господарського механізму природокористування неможливе без оцінки ситуації у взаємодії економіки і екології, а також представлення можливих шляхів еколого-економічного розвитку в майбутньому. Для такої оцінки широко застосовуються інструменти еколого-економічного аналізу.

Метою еколого-економічного аналізу є вивчення наслідків екологічної діяльності підприємств, визначення впливу факторів на їх відхилення для виявлення в подальшому недоліків, а також розробка заходів, спрямованих на стабілізацію та покращення стану навколишнього природного середовища.

Наше сьогодення характеризується складною екологічною ситуацією, надзвичайно низьким рівнем екологічної освіти і свідомості у більшості населення, надмірною експлуатацією природних ресурсів і накопиченням шкідливих відходів. Як наслідок, виникають значні екологічні проблеми в результаті нераціональної взаємодії господарської діяльності людини і навколишнього середовища. Основними причинами кризової екологічної ситуації в Україні є ресурсо- й енергомістка структура її економіки, що викликала не тільки значне забруднення навколишнього середовища, але й спричинила зменшення запасів багатьох видів її природних ресурсів [1].

Володіючи та правильно інтерпретуючи економічну, статистичну інформацію можна знаходити виробничі резерви, які спрямовані на підвищення рівня екологізації виробництва, якості (екологічності) продукції, а також покращення стану довкілля; здійснювати побудову детермінованих факторних моделей щодо залежності кінцевих виробничих економічних результатів господарської діяльності від екологічних показників (факторів); визначати екологічну та економічну ефективність природоохоронних заходів, багатоцільових інвестиційних проектів.

Аналіз останніх досліджень у яких започатковано розв'язання озвученої проблеми, показав, що науковці присвячують різним аспектам еколого-економічної оцінки багато уваги: від глобальних питань (надмірне використання природних ресурсів, збереження навколишнього середовища), до проблем вирішення, яких починається

на місцевому рівні (збереження вичерпних видів природних ресурсів, економічна утилізація). Дослідженням взаємозв'язків економіки та природного середовища займається чимало і вітчизняних науковців: М. Лемешева, М. Мелешкіна, Н. Мойсеева, Л. Розанова та інші.

Еколого-економічний аналіз є одним із видів аналізу і має багато напрямків та видів. Він може розглядатися як в широкому, так і в вузькому розумінні залежно від предмета аналізу.

Сучасний розвиток науково-технічного прогресу обумовлює значний приріст виробництва продукції і, як наслідок, збільшення негативного впливу на якісний стан довкілля. Отже, виникає дилема між задоволенням суспільних потреб у матеріальних благах та природно-ресурсним й екологічним потенціалом навколишнього середовища, що може бути вирішена на основі об'єктивної еколого-економічної оцінки виробничих процесів, що відбуваються у різних сферах господарювання [2].

Еколого-економічний аналіз у широкому розумінні передбачає здійснення аналізу показників взаємодії, з одного боку, господарської діяльності в рамках регіону, національної економіки, світового господарства і, з іншого боку, навколишнього середовища [3].

Еколого-економічний аналіз у вузькому розумінні охоплює господарську діяльність певного підприємства та її вплив на довкілля.

Кожне підприємство вирішує завдання по широкому колу питань: визначення переліку продукції; на який ринок виходити з цією продукцією; які технології використовувати для виробництва продукції; яка структура ресурсів необхідна і яким чином розподіляти трудові, матеріальні і фінансові ресурси, які показники повинно досягнути підприємство за певний період. Зростаюча стурбованість суспільства щодо якості навколишнього середовища акцентувала увагу виробників на можливі екологічні наслідки їх діяльності. Підприємства повинні виявляти ці наслідки, а по можливості повністю ліквідувати їх негативний результат. Для запобігання негативних наслідків на навколишнє середовище кожне підприємство повинно проводити еколого-економічний аналіз своєї діяльності.

Тобто, предметом еколого-економічного аналізу є господарські процеси та явища, які здійснюються на підприємствах, в галузях і в народному (національному, світовому) господарстві в цілому, тим чи іншим чином впливають на стан довкілля і знаходять своє відображення у системі взаємопов'язаних еколого-економічних показників.

Еколого-економічний аналіз здійснюється за двома основними напрямками. Перший напрямок включає виявлення масштабів, елементів і результатів діяльності підприємств, регіону, країни в

цілому, що має вплив на довкілля, другий напрямок передбачає визначення впливу такої діяльності на формування й оцінку кінцевих показників роботи підприємства.

Еколого-економічний аналіз є однією зі сфер науки та практики, що найбільш динамічно розвиваються останніми роками. Питання взаємодії суспільного виробництва з довкіллям сьогодні визначається як одна з найважливіших глобальних проблем людства, що свідчить про актуальність дослідження теоретичних та методичних аспектів еколого-економічного аналізу як інструменту забезпечення підвищення рівня екологізації виробництва, якості (екологічності) продукції, а також покращання стану довкілля. Основними напрямками подальших наукових досліджень мають стати вивчення наслідків екологічної діяльності підприємств, розробка механізму еколого-економічного управління підприємством, а також розробка заходів, спрямованих на стабілізацію та покращення стану навколишнього природного середовища.

Застосування адекватної еколого-економічної оцінки діяльності підприємств дозволить надавати більш якісну аналітичну інформацію для прийняття обґрунтованих управлінських рішень, спрямованих на зниження негативного впливу підприємства на навколишнє середовище.

Література

1. Мельничук Н.В. Застосування еколого економічного аналізу для оцінки рівня екологічності виробництва. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*. Серія «Економіка». 2010. Вип. 3(51). С. 172–179.
2. Теорія еколого-економічного аналізу : навч. посіб. / Є.В. Мішенін, І.М. Сотник, Н.В. Мішеніна, І.О. Галиця ; заред. Є.В. Мішеніна. Суми : СумДУ, 2014. 246 с.
3. Баланенко О.Г., Стойкова Т.М., Стойкова І.М. Сутність та основні завдання еколого-економічного аналізу діяльності підприємства. *Молодий вчений*, № 1 (41) січень, 2017. С. 535–539.

Т.В. Зав'ялова, Л.М. Донченко
Мелітопольський державний педагогічний
університет імені Б. Хмельницького
zavyalova_tatyana@ukr.net, donchenkob6@ukr.net

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ-ГЕОГРАФІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФАХОВИХ ДИСЦИПЛІН

Прискорення науково-технічного прогресу, засноване на впровадженні в навчальний процес у закладах вищої освіти, науку і в виробництво комп'ютерів, автоматизованих систем, пристроїв програмного управління і обробних центрів, поставило перед сучасною педагогічною наукою вищої школи важливе завдання у вихованні та підготовці студентів географічних факультетів, які здатні активно включитися в якісно новий етап розвитку природничих наук (зокрема, географічних дисциплін), пов'язаний з інформатизацією. Рішення вищеназваного завдання докорінно залежить як від технічної оснащеності закладів вищої освіти комп'ютерами з відповідним периферійним обладнанням, навчальними, демонстраційним обладнанням і програмним забезпеченням, так і від готовності студентів до сприйняття постійно зростаючого потоку просторової (гео-) інформації, їх обізнаності та професійного володіння засобами геоінформаційних технологій – Географічними Інформаційними Системами (ГІС).

Необхідність забезпечення відповідності вітчизняної освіти міжнародним нормам вимагає активного впровадження компетентнісного підходу в навчанні, що здійснюється через формування у студентів-географів переліку ключових компетентностей. До них відносяться особистісна, комунікативна, організаторська, соціальна компетенції [4].

Здатність володіти інформаційними технологіями, працювати з усіма видами інформації, в тому числі знаходити її, зберігати і перетворювати, розкривається через формування інформаційної компетентності. Очевидно, в сучасному суспільстві роль інформації в різних сферах людської діяльності збільшується, що, відповідно, вимагає придбання інших навичок роботи з великим об'ємом інформації.

Вища педагогічна географічна освіта дозволяє сформувати, особливо у студентів-географів, інформаційну компетентність за допомогою застосування геоінформаційних систем [2]. ГІС-технології при цьому можуть виступати в якості інструменту, який дозволяє, з

одного боку, наповнити вже наявні теоретичні курси новими якісними і кількісними даними, будучи ефективним засобом створення демонстраційного матеріалу та електронних посібників для виконання лабораторних робіт, а з іншого – організувати навчальний процес з використанням сучасних інформаційних технологій. Крім того, застосування ГІС сприяє розвитку у студентів-географів творчого мислення та здібностей до самостійної індивідуальної навчальної діяльності [2].

В процесі освоєння дисциплін циклу наук про Землю («Геологія з навчальною практикою», Загальне землезнаство», «Географія ґрунтів з основами ґрунтознавства з навчальною практикою», Географія материків та океанів») застосування геоінформаційних систем дозволяє студентам працювати з різноманітними джерелами інформації (від традиційних (книжкових) видань до статистичних та кадастрових даних), вибирати необхідну інформацію, систематизувати і структурувати її, аналізувати отримані дані і використовувати їх для вирішення поставлених перед ними завдань. Такий підхід до освоєння навчального матеріалу не тільки сприяє механічного запам'ятовування певних знань, а й допомагає студенту побудувати своє власне розуміння досліджуваних подій і явищ. Таким чином, відбувається розвиток навичок пошуку інформації та її використання, що в сучасних реаліях можна вважати ядром успішного навчання в умовах інформатизації середовища.

Реалії сучасного світу вимагають того, щоб географічна освіта була направлена на оволодіння вміннями вільного володіння «мовою» географічних карт, статистичних матеріалів, сучасних геоінформаційних технологій, що забезпечують пошук, аналіз, моделювання та візуалізацію актуальних на даному етапі географічних даних.

Розвиваюча роль застосування ГІС полягає також в тому, що під час оволодіння студентами базовими навичками роботи з ГІС-додатками здійснюється поступове, але безперервне ускладнення завдань, що призводить до підвищення інтересу студентів до досліджуваних процесів і явищ і стимулює до пошуку творчих підходів у самостійній діяльності [1].

Однією з проблем, що виникають при реалізації формування інформаційної компетентності у студентів, є відсутність у вищих технічних засобів для забезпечення відповідних дисциплін. Це призводить до неможливості безпосереднього застосування ГІС на лабораторних заняттях при викладі досліджуваного матеріалу, а також ускладнює оволодіння студентами основними навичками роботи з ГІС-додатками.

Першим кроком у вирішенні зазначеної вище завдання є педагогічна інтерпретація сутності поняття ГІС-технології.

Геоінформаційна система (ГІС) – це система апаратно-програмних засобів і алгоритмічних процедур, створена для цифрової підтримки, поповнення, управління, маніпулювання, аналізу, моделювання та образного відображення географічно-координованих даних [3].

Використання ГІС в підготовці висококваліфікованих фахівців сучасного педагогічного університету дозволяє їм оволодіти основами сучасних інформаційних технологій, методами і апаратом математичного моделювання процесів, подій і прогнозу. В результаті застосування зазначених технологій студенти знайомляться з основами сучасних технологій отримання, збору і обробки координованої професійно-значимої інформації про об'єкт. Студенти-географи опановують основи моделювання, аналізу та використання даних в процесі прийняття рішень в рамках навчального завдання, а також навчаються загальним принципам математичної обробки інформації, проведення математичного аналізу і побудови математичних моделей процесів і об'єктів, аналізу моделей і прогнозу розвитку подій. У студентів виробляється вміння чітко формулювати завдання, складати вибірки, готувати дані для обробки сучасними засобами інформаційних технологій, виконувати інтерпретацію результатів математичного аналізу і моделювання.

Таким чином, використання ГІС-технологій відповідає ідеології сучасних інформаційних технологій, є важливим засобом створення інформаційно-освітнього середовища і розширює можливості навчального процесу. З'являється можливість істотно розширити можливості традиційних форм навчання, розвивати нові ефективні форми навчання.

Література

1. Вішнікіна Л., Самойленко В. Застосування сучасних засобів навчання у підготовці майбутніх учителів географії. *Проблеми підготовки сучасного вчителя: збірник наукових праць*. Вип. 1(21), ч. 1, 2020. С. 39–47.
2. Макаревич І.М. Теоретичний огляд методологічних підходів до формування інформаційної компетентності майбутніх учителів географії. *Вісник Глухівського нац. пед. ун-ту імені Олександра Довженка. Сер.: Педагогічні науки*. Глухів: Вид-во Глухівського нац. пед. ун-ту ім. О. Довженка, 2016. Вип. 31. С. 27–34.
3. Самойленко В.М. Основи геоінформаційних систем. Методологія: навч. посіб. К.: Ніка-Центр, 2003. 276 с.
4. Часнікова О.В. Структура фахової компетентності вчителя географії. *Психолого-педагогічні проблеми становлення сучасного фахівця: збірник наукових праць*. Випуск 2018. С. 305–312.

*С. Іванісова, О. Дюдяєва**ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»*

ЕКОЛОГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ЯК МЕХАНІЗМ ЗРОСТАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПОРТНОГО ПОТЕНЦІАЛУ

Розробка національної стратегії економічного зростання передбачає посилення уваги до раціонального природокористування і захисту навколишнього середовища від техногенного забруднення. Вдосконалення природоохоронної діяльності потребує підвищення ефективності екологічного управління, яке є важливою складовою економічного механізму управління підприємством.

Екологічне управління представляє собою процес розробки і реалізації стратегічних і тактичних рішень, спрямованих на раціональне використання та охорону навколишнього природного середовища підприємствами та державою. Мета екологічного управління – це зменшення шкідливого впливу виробництва на довкілля, ощадливе використання природних ресурсів та зменшення енерго- і ресурсомісткості одиниці продукції.

Одним з головних інструментів екологічного управління виступає система екологічної сертифікації. Сертифікація системи екологічного менеджменту проводиться у відповідності стандартам серії ISO 14000, є добровільною та не містить ніяких абсолютних вимог до впливу організації на навколишнє середовище, за винятком того, що організація в спеціальному документі (екологічній політиці) повинна оголосити про своє прагнення відповідати національному природоохоронному законодавству і національним стандартам. Ці стандарти орієнтують товаровиробників не на скорочення окремих викидів забруднюючих речовин, а загалом на впровадження екологічного менеджменту. Саме це є своєрідною «перепусткою» на міжнародні ринки та засобом підвищення конкурентоспроможності товаровиробників.

Ядром системи екологічного менеджменту є програма – комплексний документ, що описує організацію діяльності підприємства в галузі екологічного менеджменту, а також конкретні заходи та дії з її реалізації, розроблені відповідно до екологічної політики, цілей і завдань.

Застосування в системі управління підприємством положень стандарту серії ISO 14000 передбачає наявність на підприємстві: екологічної політики і цілей; екологічних завдань (програм) для відповідних підрозділів; екологічних аспектів, які задокументовані і оновлюються.

Застосування вищезазначених вимог допомагає визначити екологічні аспекти підприємства і управляти ними, що в свою чергу: мінімізує або запобігає забрудненню навколишнього середовища в цілому; систематизує і скорочує шкідливі викиди; скорочує і оптимізує утилізацію шкідливих відходів.

В Україні близько 700 підприємств інтегрували систему екологічного менеджменту у свої системи управління якістю. Першим підприємством, що впровадило й отримало національний сертифікат на систему управління навколишнім середовищем, було харківське ПП «Екотон» – виробник аераторів полімерних і фільтруючих елементів.

Побудова ефективних систем екологічного менеджменту на вітчизняних підприємствах дозволить суттєво економити сировину, матеріали, енергетичні ресурси, знизить екологічні платежі та штрафні санкції. Впровадження системи екологічного менеджменту також дозволить підприємству отримати суттєві конкурентні переваги на ринку за рахунок покращення його іміджу, удосконалення управління витратами, розширення доступу на закордонні ринки тощо. Саме такий підхід дозволить покращити якість навколишнього середовища у нашій країні та забезпечити конкурентоспроможність продукції на зовнішніх ринках.

Б.П. Іскоростенський, Р.Р. Гасилов

Поліський національний університет, м. Житомир

igkov@ukr.net

ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ ТА РИЗИКОМ НА ЛІСОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ

Тривалий час система управління охороною праці (СУОП) на лісогосподарських підприємствах України була направлена на ліквідацію наслідків виробничих травм, виробничих аварій та професійних захворювань. В останні роки, в зв'язку з адаптацією вітчизняного законодавства до європейських норм, в галузі відбувається перехід від такої «коригувальної» СУОП, до системи, сформованої за принципом «запобіжних дій», пріоритетом якої є профілактика виникнення небезпечних ситуацій на підприємстві. Усталена система управління охороною праці трансформується в систему управління охороною праці та ризиком (СУОПР) [1-2].

Метою нашого дослідження є встановлення ефективності впровадження системи управління охороною праці та ризиком на лісогосподарських підприємствах в порівнянні з підприємствами інших галузей економіки України. Дослідження проводились шляхом вивчення звітів щодо кількості підприємств, на яких взято участь в опрацюванні та впровадженні СУОПР за 2018-2019 роки по Фонду соціального страхування України [3].

Аналіз звітів свідчить про те, що в 2019 році кількість проведених заходів з впровадження СУОПР на підприємствах України скоротилась на 4,1 % в порівнянні з 2018 роком. Натомість, на підприємствах лісової галузі кількість таких заходів зросла на 12,8 % (табл. 1).

З точки зору створення «запобіжної» СУОПР, в основі якої лежить ризик-орієнтований підхід, важливо відмітити зростання на 9,2 % кількості заходів, спрямованих на розроблення профілактичних заходів, механізмів їх реалізації щодо усунення причин нещасних випадків та профзахворювань.

Таблиця 1

Кількість заходів (у яких взято участь) в опрацюванні та впровадженні СУОПР по Фонду соціального страхування України

Назва заходу	Кількість заходів			
	2018		2019	
	Всього по всіх галузях	в т. ч. в галузі лісового господарства, кількість (% від загальної кількості)	Всього по всіх галузях	в т. ч. в галузі лісового господарства, кількість (% від загальної кількості)
1	2	3	4	5
Створення служби з охорони праці	1259	246 (19,5)	979	235 (24,0)
Поширення позитивного досвіду	1677	352 (20,1)	1395	339 (24,3)
Надання рекомендацій щодо ефективного використання засобів індивідуального захисту	1001	238 (23,8)	1029	257 (24,9)
Проведення аудиту охорони праці	425	80 (18,8)	359	53 (14,7)
Пропаганда безпечних методів праці	2000	359 (18,0)	1843	352 (19,0)

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5
Розроблення комплексних заходів з охорони праці	1555	344 (22,1)	1708	513 (30,0)
Розроблення профілактичних заходів щодо усунення причин травматизму	2686	463 (17,2)	2728	721 (26,4)
Розроблення нормативних актів з охорони праці підприємства	5036	1266 (25,1)	5355	1480 (27,6)
Інші	2188	293 (13,4)	1710	227 (13,2)
Всього заходів	17827	3641 (20,4)	17106	4177 (24,4)

Крім того, на 7,9 % зросла розробка комплексних заходів для досягнення встановлених нормативів та підвищення існуючого рівня охорони праці на лісогосподарських підприємствах. Позитивним є зростання частки таких проведених заходів, як участь у створенні служби з охорони праці та підготовці відповідних розпорядчих документів та поширенні позитивного досвіду шляхом проведення семінару або надання рекомендацій. Хоча кількість таких заходів дещо зменшилась в 2019 році в порівнянні з 2018 роком. Серед негативних тенденцій варто відмітити суттєве зменшення на підприємствах досліджуваної галузі (з 80 до 53) кількості заходів з участі або організації проведення аудиту охорони праці. Кількість та частка решти заходів з опрацювання та впровадження СУОПР по Фонду соціального страхування України на лісогосподарських підприємствах суттєво не змінилась протягом досліджуваного періоду.

Висновки. Таким чином, діяльність лісогосподарських підприємств України по створенню сучасної СУОПР, в основі якої лежить ризик-орієнтований підхід, можна визнати ефективною та такою, що потребує впровадження нових і вдосконалення існуючих механізмів управління у сфері охорони праці.

Література

1. ДСТУ OHSAS 18002:2015. Системи управління гігієною та безпекою праці. Основні принципи виконання вимог OHSAS 18001:2007 (OHSAS 18002:2008, IDT). [Чинний від 01.04.2016]. Вид. офіц. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 60 с.

2. Про схвалення Концепції реформування системи управління охороною праці в Україні та затвердження плану заходів щодо її реалізації : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 12.12.2018 р. № 989-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/989-2018-%D1%80?lang=ru>.
3. Фонд соціального страхування України. URL: <http://www.fssu.gov.ua/fse/control/main/uk/index>.

М.О. Квітко

*Криворізький державний педагогічний університет
kvitko.max@gmail.com*

С.Г. Мозір

Комунальний навчальний загальноосвітній заклад № 108

А.А. Сорочинська, А.В. Савченко

*Криворізький державний педагогічний університет
Еколого-краєзнавчий гурток КПНЗ «ЦДЮТ «Гармонія»*

РОЗВИТОК ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЧЕРЕЗ ОСВІТНЬО ВИХОВНІ ПРОГРАМИ ПО ЗБЕРЕЖЕННЮ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ КРИВОРІЖЖЯ

Криворіжжю потрібна молодь, яка має турбуватися про екологічну безпеку регіону. Нинішня ситуація в місті Кривий Ріг взагалі відзначається як кризова, через антропогенні та техногенні чинники. Саме вирішального значення у формуванні збалансованої національної економіки набуває сфера природокористування, що забезпечує залучення природних благ у господарський обіг.

Сьогодні перед мешканцями м. Кривого Рогу стоїть питання про необхідність зміни свого ставлення до природи і забезпечення відповідного виховання і освіти нового покоління, адже тільки в гармонійному співіснуванні можливий подальший розвиток місцевих громад міста.

Екологічна освіта та виховання дітей і молоді включає вивчення природи Кривого Рогу, його історії, практичну роботу зі збереження дикої природи, усвідомлення обмеження споживання природних ресурсів, пріоритет екологічного благополуччя над прибутками. Завданням сучасних шкіл міста Кривого Рогу є: формування цілісного уявлення про природне й соціальне оточення регіону, як середовища перебування й безпечної життєдіяльності, виховання ціннісних орієнтацій криворізької молоді; вироблення відповідальності за власне благополуччя (екологічний стан пришкольної ділянки та власних осель) і екологічне благополуччя громадських місць загального користування;

становлення початкового досвіду захисту природного середовища й свого здорового способу життя у молоді Криворіжжя.

Мета роботи – провести аналіз сучасного стану лісових насаджень паркової зони і пришкольніх ділянок та обґрунтувати пропозиції щодо підвищення його ефективності.

За результатами наших досліджень, лісові культурфітоценози Криворізького регіону, котрі розташовані у різних зонах екологічних умов, характеризуються відмінностями у структурній та функціональній організації. Лісовими насадженнями зони сприятливих екологічних умов нами були обрані фітоценози Гурівського лісу, які знаходяться цілком в сприятливих екологічних умовах та розвиваються на сирих грудках за умов періодично незначного забруднення атмосфери. В насадженнях (віком 110-160 років) домінують дуб звичайний (*Quercus robur* L.), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.) та клен польовий (*Acer platanoides* L.). В роботах І.А. Добровольського, приведені матеріали щорічної кількості листового опад, який становив 780-790 г/м². Основна листова маса надходила в серпні-вересні, незначна – літніми місяцями (червень, липень), трохи більше надходило в квітні-травні (табл. 1). Дослідження були проведенні у 80-х роках [1].

Таблиця 1

Динаміка листового опад природних фітоценозів Дубу звичайного Гурівського лісу (за даними І.А.Добровольського)

	Листовий опад (г/м ²)	Різновиди потоку	
		Загальний опад	Листковий опад
1.	Квітень-травень	230	207
2.	Червень	130	117
3.	Липень	139	125
4.	Серпень-вересень	699	629
5.	Разом	874	787

Щорічна кількість листового опад за результатами дослідження В.М. Савоська у природному фітоценозі дубу звичайного (*Quercus robur* L.) Гурівського лісу в 2013 році коливалась від 590 до 885 г/м² при середньому значенні $738 \pm 27,26$ г/м² [1–3].

У зоні з несприятливими екологічними умовами культурфітоценози представлені санітарно-захисними (ПАО «Арселор Міттал Кривий Ріг») та містозахисними смугами, до яких належать об'єкти садово-паркового господарства і санітарні / міські лісозахисні урочища. Вони розвиваються на свіжих та сухих сугрудах за умов постійного значного забруднення атмосфери. Також на ділянках присутні антропогенні стихійні сміттєзвалища. Вік насаджень становить 50–90 років (табл. 1).

У зоні з несприятливими екологічними умовами на моніторингових ділянках домінують дуб звичайний, субдомінують – ясен звичайний, клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), тополя чорна (*Populus nigra* L.). Наявні повноцінні I-II яруси, відсутній III ярус. Чагарниковий та трав'янистий яруси деградовані або відсутні. Лісові культурфітоценози цієї зони мають найменші показники життєвого стану.

Щорічне надходження листового опаду фітоценозу парку «Ювілейний» майже не відрізняється від аналогічних показників штучних деревних насаджень пришкольної ділянки КЗШ № 108. Це, на нашу думку, може бути пояснено тим, що такі насадження розвиваються під негативним впливом посушливого клімату та антропогенним навантаженням. Загалом, проведені дослідження показують, що показники щорічного надходження листового опаду у фітоценозі тополі білої (*Populus alba* L.) які знаходяться на території парку «Ювілейний», є стабільними і перевищують аналогічні значення культурфітоценозів пришкольної ділянки КЗШ № 108. Використання методів екомоніторингу для вивчення стану лісових насаджень на території міста є досить корисним для постійного спостереження стану деревних насаджень нашого міста.

На прикладі школи КЗШ № 108, яка працює над програмою «Освіта для сталого розвитку» з січня місяця 2013 року, створена цілісна система роботи школи, яка спрямована на забезпечення розвитку однієї із складових моделі освіти для сталого розвитку, а саме школа – центр формування еколого-збалансованої поведінки. Розпочате в школі екологічне виховання триває на всіх етапах навчання. В процесі виховання повинні використовуватися: екскурсії, спільні заходи між університетом та школою, що позитивно впливають на формування наукового пізнання, екологічного світогляду, культури безпечної поведінки, почуття обов'язку перед вирішенням проблем навколишнього середовища міста Кривого Рогу.

Отже, на нашу думку, стратегічним заходом реалізації політики екологічної безпеки в промислових регіонах, в тому числі й в Криворізькому гірничо-металургійному регіоні, є упорядкування існуючих та створення нових лісових культурфітоценозів. В сучасних загальноосвітніх закладах міста, таких як школи, позанавчальні заклади повинні організовуватися і підтримуватися заходи, спрямовані на розуміння проблем екологічної безпеки лісових насаджень Криворіжжя для подальшого їх збереження оновлення та оптимізації.

Література

1. Добровольський І.А. Деревні насадження Криворізького лісництва. *Наукові записки Криворізького педагогічного інституту*. Вип. III. 1958. С. 129–142.

2. Квітко М.О. Савосько В.М. Екобіогеохімія листового опаду лісових культурфітоценозів степу в умовах урболандшафтів. Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції «Рослини та урбанізація», Дніпропетровськ, (16-17 лютого 2016 р.). Дн-к, 2016. С. 42–46.
3. Савосько В.М. Еколого-біогеохімічні особливості листового опаду штучних деревних насаджень степу в умовах промислового регіону. *Вісник Львівського університету*. Серія біологічна. 2015. Випуск 70. С. 144–154.

*О.М. Кунах, К.К. Голобородько, О.Є. Пахомов
Дніпровський національний університет
імені Олеся Гончара, м. Дніпро*

РОЗРОБКА КРИТЕРІЇВ ОЦІНЮВАННЯ АНТРОПОГЕННОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕКОСИСТЕМ ЗА КІЛЬКІСНИМИ ПОКАЗНИКАМИ БІОЛОГІЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕДУРИ ОЦІНКИ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ

Оцінка впливу на довкілля (ОВД) (*environmental impact assessment – EIA*) – це процес, за допомогою якого збирається інформація про вплив на довкілля та визначаються запобіжні заходи. У багатьох країнах ОВД (EIA) закріплена законодавчо, але є загальна проблема – на практиці багато елементів процедури виконується на субстандартизованому рівні [1].

Науковцями та практиками відмічається проблемний характер ефективності процедур EIA, який передусім викликаний складнощами перетворення оцінок біологічного різноманіття у чіткі управлінські рішення. Програми оцінки та моніторингу біорізноманіття повинні складатися з переліку протоколів, які застосовують надійні методи обліку живих організмів з урахуванням просторового та часового контексту. Особливо відмічається, що без «*scientific rigor*» – без наукової строгості та методології оцінки зібрані дані не можуть мати значення для прийняття рішень та представляють даремну витрату часу та грошей [2]. Підкреслюється важливість процедури ОВД, але відмічається та обставина, що висновки процедури можуть бути оскаржені внаслідок методичних обмежень, особливо відносно оцінки впливу на біологічне різноманіття та планування його збереження.

Показано, що моделювання екологічної ніші [3–5] може бути корисним інструментом для планування заходів охорони біорізноманіття в умовах виконання проектів з гідроенергетики [6]. Але розглянуті підходи не враховують мультимасштабності екологічної ніші.

На вирішення даної проблеми спрямована розробка практичних процедур у межах даного проекту фахівцями Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара.

В якості пропозиції для підвищення ефективності процедури ОВД розглядається необхідність включення концепції екосистемних сервісів [7], так як вона є відображенням функціонування екосистем, що є передумовою соціо-економічного добробуту населення [8]. Особливий наголос робиться на втрату та фрагментацію оселищ як найголовнішу причину зниження біорізноманіття. Але критиці підлягають обсяг та рівень деталізації оцінки біологічного різноманіття, які є не достатніми для прийняття обґрунтованих рішень. Ключовими недоліками визнано невідповідність масштабів впливу на навколишнє середовище та оцінок біологічного різноманіття, недосконалість оцінок антропогенного впливу та впливу на поширені види [9]. Таким чином, актуальність поставлених у проекті науково-практичних проблем усвідомлена у світі, але вона не має поки що свого вирішення.

Оцінка антропогенного впливу на біологічне різноманіття не є тривіальною задачею, оскільки біологічне різноманіття характеризується різними аспектами: структурним (альфа-, бета-, гама-різноманіття), просторовим (різноманіття точки опробування, біогеоценозу, ландшафту), функціональним, таксономічним та філогенетичним. Складність кількісної оцінки біорізноманіття повинна бути формалізована у вигляді конкретних процедур, які можуть застосуватися на практиці, що потребує залучення сучасних знань та розробок у галузі ботаніки, зоології, ґрунтознавства, екології, географічних інформаційних систем та сучасних процедур екологічного аналізу даних. Дослідження біорізноманіття, як одного з факторів довкілля, які зазнають впливу з боку антропогенної діяльності, передбачено Законом України «Про оцінку впливу на довкілля». Виконання даного закону потребує не формальної, а змістовної оцінки впливу видів господарської діяльності на біологічне різноманіття та створення процедур моніторингу. Ця проблема не урегульована нормативно та її вирішення може мати різні тлумачення, які часто позбавляють сенсу закладені у тіло закону процедури. Тому розробка критеріїв оцінювання антропогенної трансформації екосистем за кількісними показниками біологічного різноманіття сприятиме оптимізації процедури оцінки впливу на довкілля.

Однобоке та суб'єктивне висвітлення біологічного різноманіття при виконанні процедури оцінки впливу на довкілля вихолощує зміст цієї норми Закону. Оцінка впливу на біологічне різноманіття видів господарської діяльності повинна передбачати вирішення комплексу питань. Передусім, це урахування основних джерел зниження біологічного різноманіття, а саме: 1) втрата оселищ або їх

фрагментація; 2) надмірна експлуатація та нераціональне використання природних ресурсів; 3) забруднення; 4) інвазивні чужородні види; 5) зміни клімату.

Також важливою проблемою, яка тісно пов'язана з біологічним різноманіттям, але яка не згадується в Законі, є екосистемні сервіси. Біорізноманіття є умовою підтримання екосистемних функцій, тому контекст розгляду біорізноманіття повинен визначатися комплексним та об'ємним відображенням вирішення проблеми динаміки екосистемних сервісів. Таким чином, процедури та протоколи кількісної оцінки та моніторингу біологічного різноманіття поряд зі збереженням рідкісних видів та оселищ різного природоохоронного статусу повинні бути спрямовані на визначення маркерів, які ідентифікують забезпечення підтримання екосистемних сервісів. Також ідеєю проекту є гармонізація вітчизняних природоохоронних процедур з Європейським законодавством.

Метою роботи є створення критеріїв оцінювання антропогенної трансформації екосистем за кількісними показниками біологічного різноманіття для оптимізації процедури оцінки впливу на довкілля.

Біологічне різноманіття являється важливим показником стійкості екосистем. Антропогенна діяльність призводить до трансформації природних екосистем, забруднення довкілля та знищення ресурсів. Створення критеріїв оцінювання антропогенної трансформації екосистем за кількісними характеристиками біорізноманіття матиме практичне застосування в усіх сферах людської діяльності, зокрема, економіці, сільському та рибному господарстві, рекреації, оскільки дозволить складність кількісної оцінки біорізноманіття формалізувати у вигляді конкретних алгоритмів та методів, які зможуть застосуватися на практиці.

Література

1. Nita, A. (2019). Empowering impact assessments knowledge and international research collaboration. *A bibliometric analysis of Environmental Impact Assessment Review journal*. 78, 106283. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2019.106283>.
2. da Silva Dias, A. M., Fonseca, A., Paglia, A. P. (2017). Biodiversity monitoring in the environmental impact assessment of mining projects: a (persistent) waste of time and money? *Perspectives in Ecology and Conservation*. 15, 206–208. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pecon.2017.06.001>
3. Rosas, Y.M., Peri, P. L., Lencinas, M. V., Pastur, G. M. (2019). Potential biodiversity map of understory plants for *Nothofagus* forests in Southern Patagonia: Analyses of landscape, ecological niche and conservation values.

- Science of Total Environment*. 682, 301–309. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.05.179>.
4. Safaei, M., Tarkesh, M., Bashari, H., Bassiri, M. (2018). Modeling potential habitat of *Astragalus verus* Olivier for conservation decisions: A comparison of three correlative models. *Flora*. 242, 61-69. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2018.03.001>.
 5. Pecchi, M., Marchi, M., Burton, V., Giannetti, F., Moriondo, M., Bernetti, I., Bindi, M., Chirici, G. (2019). Species distribution modelling to support forest management. A literature review. *Ecological Modelling*. 411, 108817. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2019.108817>.
 6. Adhikari, D., Tiwary, R., Prakash Singh, P., Upadhaya, K. Et al., (2019). Ecological niche modeling as a cumulative environmental impact assessment tool for biodiversity assessment and conservation planning: A case study of critically endangered plant *Lagerstroemia minuticarpa* in the Indian Eastern Himalaya, *Journal of Environmental Management*. 243, 299–307. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.05.036>.
 7. Ocho, V., Urbina-Cardona, N. (2017). Tools for spatially modeling ecosystem services: Publication trends, conceptual reflections and future challenges. *Ecosystem Services*. 26, A, 155–169. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.06.011>
 8. Sousa, P., Gomes, D., Formigo, N. (2019). Ecosystem services in environmental impact assessment. *Energy Reports*. URL: <https://doi.org/10.1016/j.egy.2019.09.009>.
 9. Bigard, C., Pioch, S., Thompson, J. D. (2017). The inclusion of biodiversity in environmental impact assessment: Policy-related progress limited by gaps and semantic confusion. *Journal of Environmental Management*. 200, 35–45. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.05.057>.

О.В. Лазарева

*Чорноморський національний університет
імені Петра Могили, м Миколаїв
lazareva95@ukr.net*

ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА ПРОГРАМ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З ЕКОНОМІЧНИХ НАПРЯМІВ

Основні засади сталого розвитку визначені Організацією об'єднаних націй як стратегія розвитку на ХХІ століття. В цій концепції переходу України до сталого розвитку зазначено, що сталий розвиток являє собою такий розвиток суспільства, за якого задоволення потреб теперішніх поколінь не повинно ставити під загрозу можливості майбутніх поколінь задовольняти свої потреби.

Питання сталого розвитку присвячені праці багатьох вчених, зокрема О. Амоші, О. Котикової, Б. Карпінського, С. Божко, О. Фурдичко та ін.

Сьогодні людство потребує досвідчених спеціалістів у галузях економіки та екології, які були б здатні втілити в життя принципи раціонального природокористування. У зв'язку з цим актуалізується екологічна складова програм підготовки фахівців для сталого розвитку економіки.

Проте існуюча система освіти ізольована від процесів технологічного та промислового розвитку, на ринку праці спостерігаються дисбаланси в структурі пропозиції випускників навчальних закладів різних рівнів та попиту на них. Для наукового осмислення й узагальнення реалій життя бракує коштів, сучасного обладнання, відповідно підготовлених кадрів. Бракує системного, комплексного підходу до організації наукової та освітньої діяльності у сфері сталого розвитку.

Відповідно до цього освіта має бути орієнтована і підпорядкована реалізації принципів і завдань переходу України на засади сталого розвитку. Освіта є провідним чинником у формуванні інтелектуального потенціалу нації та духовності громадян, що визначає її як першочерговий пріоритет державної політики в Україні.

Мета і зміст освіти мають бути національно орієнтовані і підпорядковані реалізації принципів і завдань переходу України на засади сталого розвитку.

При цьому розвиток освітньої галузі в Україні має спрямовуватися на забезпечення якості підготовки фахівців на основі сучасних досягнень науки і техніки. Для цього основними заходами з боку держави мають бути наступні:

- посилення ролі та дій держави щодо реформування національної системи науки у напрямку забезпечення національних інтересів та зміцнення держави;
- затвердження науково обґрунтованих державних стандартів вищої освіти та створення системи її моніторингу;
- сприяння розробці і впровадженню сучасних високоефективних наукоємних технологій через надання податкових пільг тим організаціям, які фінансують науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи.

Виходячи з цього, забезпечення переходу до сталого розвитку має передбачати формування скоординованих дій у всіх сферах суспільного життя, переорієнтацію соціальних, екологічних та економічних інститутів держави, державне регулювання задля посилення зацікавленості громадян у вирішенні завдань сталого розвитку.

Як відомо, однією з передумов досягнення сталого розвитку суспільства є освіта і наука. Проте недостатність теоретичних знань у сфері сталого розвитку є однією з причин сучасного кризового стану у відносинах людства з природою [2]. Наука являє собою систему знань, створених теоретичним шляхом. Проте уряди і громад кість світу все ще не поставили на рівень найвищих пріоритетів освіту в інтересах екологічно збалансованого розвитку, широке розповсюдження екологічного виховання, культури і науки як основних компонентів екологічно безпечної поведінки людей.

Генеральна Асамблея ООН оголосила з 2005 початок Декади освіти в інтересах екологічно збалансованого розвитку. Це означає, що освіті в інтересах сталого розвитку належить зайняти чільне місце серед пріоритетів сталого розвитку в ХХІ столітті. Освіта для сталого розвитку і наука стають інструментом збалансованої діяльності людини, удосконалення науково-технічної бази і технологій виробництва та природокористування з урахуванням можливостей біосфери на необхідності збереження її параметрів.

Екологічна освіта нині в усіх країнах світу набула особливого значення. Саме високий рівень екологічної свідомості особистості зокрема та суспільства в цілому допоможе ефективно розв'язувати соціальні, екологічні та економічні проблеми. Концепцією екологічної освіти України встановлено, що збалансований, економічно безпечний розвиток стає базисною, вихідною ідеєю, методологічною основою екологічної освіти відповідно до міжнародних вимог.

У формування нової парадигми сучасної свідомості і культури, створення системи освіти та виховання для гармонійного і сталого суспільного розвитку свій внесок мають зробити не лише фахівці-екологи, а й представники різних галузей науки та різних рівнів і напрямів освіти – економісти, психологи, соціологи, політологи та ін. Хоча ключову роль мають відігравати представники тих наукових галузей, які безпосередньо причетні до нагляду за функціонуванням біосфери, літосфери, гідросфери, атмосфери тощо.

Освіта походить від латинського *educare*, що означає «вирощувати або виховувати», і від латинського *educere*, що означає «збільшувати, розвивати». Хоча це значення, пов'язане з розвитком і перетворенням, є і досі поширеним, воно значною мірою витіснене такими поширеними поняттями, як навчання і викладання.

Навчання – це процес, за допомогою якого розвивається система знань, цінностей і навичок. Навчання являє собою поглинання інформації, її засвоєння для формування мислення таким чином, щоб це створювало можливості свідомого вибору і поведінки.

Сьогодні треба мати досвідчених спеціалістів у галузях екології та економіки, які б втілювали принципи раціонального природокористування та створювали б передумови для формування в населення елементів сучасного світогляду.

У цьому контексті актуалізується екологічна складова програм підготовки фахівців з економічних напрямів.

Екологізація освіти на економічних факультетах повинна спрямовуватися на те, щоб усі економічні дисципліни, які викладаються, пронизувалися екологічним «поглядом».

В умовах ринкових відносин у вдосконаленні екологічної складової економічної освіти полягає пошук оптимального співвідношення прибуткової діяльності підприємств і збереження навколишнього середовища, формування екологічної культури.

Багато науковців екологічну кризу розглядають як світоглядну, соціально-психологічну проблему, розв'язання якої неможливе без зміни пануючої на цей час екологічної та соціальної свідомості. Тому екологічний аспект має пронизувати всю навчально-виховну діяльність, у процесі якої формується екологічне мислення студентів.

Слід відмітити, що найбільш чисельну групу серед працівників науки складають вчені-природознавці. Саме на них лежить найбільший обсяг наукової роботи, пов'язаної зі з'ясуванням стану екосистем та визначенням засобів з їхньої підтримки, напрямками та швидкістю змін, виробленням пропозицій щодо адекватних заходів реагування тощо.

Зазначене складатиме основу для виконання наукою її ролі у сприянні обачливому управлінню природокористуванням і розвитком в інтересах повсякденного життя людей й майбутнього людства. Одним з основних завдань науки у сприянні розробці адекватної екологічної політики та політики сталого розвитку у межах процесу прийняття управлінських рішень є надання повної і об'єктивної інформації. Виконання цього завдання вимагає поглиблення наукового розуміння світу, удосконалення довгострокових наукових оцінок, посилення наукового потенціалу в усіх країнах світу, задоволення потреб наукових установ, що виникають у процесі їхньої роботи.

Література

1. Котикова О.І. Теоретико-методологічні основи стійкого розвитку землекористування. Миколаїв: Видавець Ганна Гінкул, 2009. 210 с.
2. Тихонов А.Г., Гребенюк О.В., Тихоненко О.В. Наукові засади сталого розвитку землекористування: індикація екологічного стану. *Землепорядкування*. 2003. № 1. С. 15–20.

О.А. Літвак

*Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова, м. Миколаїв
olya.litvak@gmail.com*

ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ ЯК ГОЛОВНИЙ НАПРЯМ РОЗВИТКУ ПРИРОДООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ

Однією з стратегічних цілей державної політики є необхідність дотримання принципу сталого розвитку, що передбачає посилення уваги до питань раціонального природокористування і активізацію природоохоронної діяльності на рівні суб'єктів господарювання. В сучасних умовах необхідна послідовна екологізація господарської діяльності, яка представляє собою процес управління природоохоронним комплексом заходів підприємства, що базуються на сучасних науково-технічних і технологічних досягненнях, орієнтованих на максимально можливе зниження антропогенного впливу на навколишнє середовище.

Вирішення практичних питань природоохоронної діяльності підприємств відіграє головну роль у забезпеченні наповнення ринку еколого-орієнтованими товарами, роботами і послугами. В першу чергу, це означає підвищення інноваційної активності підприємств і організацій, їх зацікавленості у розробці і впровадженні екологічних інновацій.

Починаючи з 2007 року Всесвітня організація інтелектуальної власності при ООН (WIPO) щорічно оприлюднює звіт Global Innovation Index, в якому порівнюється інноваційна діяльність країн світу. Доповідь «Глобальний інноваційний індекс 2019» містить дані про інноваційну діяльність 129 країн і економік світу. Для оцінки використовують 80 параметрів, які дають повну картину інноваційного розвитку, включаючи огляд політичної ситуації, стану справ в освіті, рівня розвитку інфраструктури та бізнесу. У звіті 2019 року найбільш інноваційною країною визнано Швейцарію, за нею йдуть США, Нідерланди та Велика Британія [1].

Україна в рейтингу Глобального інноваційного індексу 2019 року посідає 47 місце. Наша країна займає друге місце в категорії економік із доходом нижче середнього рівня (lower-middle income). На першому місці В'єтнам, а на третьому місці Грузія. Порівняно з попереднім роком Україна трохи здала свої позиції. У звіті за 2018 рік Україна посідала перше місце в своїй категорії і в загальному рейтингу займала 43 місце.

Основою української інноваційної конкурентоспроможності є людський капітал і дослідження, а також знання й результати наукових досліджень. Їх ефективна реалізація і є головною конкурентною перевагою [2].

Екологічні інновації – це впровадження нової або технологічно поліпшеною продукції (товарів або послуг), процесів, значних змін в організаційній структурі підприємства і маркетингові методи, які знижують споживання ресурсів і запобігають викидам шкідливих речовин в навколишнє середовище протягом усього життєвого циклу [3].

Необхідність великих капітальних вкладень при розробці і впровадженні екологічних інновацій, а також їх тривалий термін окупності в умовах дефіциту фінансових ресурсів у значній частині підприємств уповільнює процеси розвитку природоохоронної діяльності. Тому на даний час відзначається досить низька інноваційна активність вітчизняних підприємств в тому числі пов'язана з впровадженням природоохоронних технологій.

За результатами аналізу інноваційної діяльності промислових підприємств України за період 2010–2018 роки можна зазначити низький рівень впровадження інновацій екологічного спрямування. В загальній кількості промислових підприємств України питома вага підприємств, що впроваджували маловідходні, ресурсозберігаючі технологічні процеси в 2018 році становить 4,75. Найвищий показник відзначається у 2016 р. – 5,3 %, найнижче значення – у 2014 р. (1,4 %) [3].



Рисунок 1. Динаміка кількості промислових підприємств, що впроваджували маловідходні, ресурсозберігаючі технології в Україні

Ефективна природоохоронна діяльність досягається впровадженням екологічних інновацій різного спрямування, найбільш поширеними варіантами є:

- впровадження технологій контролю забруднення, технологій очищення атмосферного повітря від забруднюючих речовин, технологій очищення стічних вод;
- обладнання та технології поводження з відходами;
- моніторинг навколишнього середовища та контрольованими вимірювальні прилади;
- перехід до виготовлення екологічно чистих товарів;
- розвиток органічного виробництва і землеробства;
- скорочення споживання природної сировини, або заміна традиційного джерела сировини, наприклад, енергетична система, що базується на відновлюваних джерелах енергії;
- впровадження нових економічних механізмів управління, до числа яких належить система управління природоохоронними витратами;
- впровадження на підприємствах системи екологічного менеджменту та аудиту.

В даний час на багатьох підприємствах розроблена і функціонує система екологічного менеджменту на основі міжнародних стандартів ISO 14000. Тому важливим є організація екологічної діяльності з урахуванням вимог природоохоронного законодавства України та міжнародних стандартів. Ефективне управління природоохоронною діяльністю і впровадження екологічних інновацій сприяє підвищенню екологічної безпеки виробничих процесів, ресурсозбереженню та мінімізації екологічних ризиків і дозволяє для підприємств виявляти шанси і області економії витрат, освоєння нових екологічних ринків, підвищення на цій основі конкурентоспроможності.

Таким чином, впровадження інновацій є невід'ємною частиною екологізації виробничої сфери регіонів країни, що сприяє покращенню стану навколишнього природного середовища, раціональному природокористуванню, енерго- та ресурсоефективності. При цьому основним механізмом врегулювання природоохоронної діяльності підприємств є діючі суворі екологічні стандарти, які змушують виробників застосовувати сучасні технології переробки промислових відходів і вторинної сировини.

На даний момент у країні необхідне широке використання накопичених знань, наукових відкриттів, унікальних технологій, щоб перейти на більш високий технологічний уклад. При цьому важливою є підтримка держави, завдання якої полягає у створенні умов і формуванні системи стимулюючих факторів, що сприяють розвитку

природоохоронної діяльності підприємств і активному впровадженню екологічних інновацій.

Література

1. Soumitra Dutta, Bruno Lanvin, and Sacha Wunsch-Vincent. Global Innovation Index 2019. Cornell University, INSEAD, WIPO. 451 p.
2. Стан інноваційної діяльності та діяльності у сфері трансферу технологій в Україні у 2018 році: аналітична довідка / Т.В. Писаренко, Т.К. Кваша та ін. К.: УкрІНТЕІ, 2019. 80 с.
3. Eco-Innovation Observatory (EIO). Website. URL: <http://www.eco-innovation.eu>
4. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

С.О. Макарчук

*Національний університет «Києво-Могилянська Академія»
s.makarchuk@ukma.edu.ua*

ПОЛЬОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ ПОЛІССЯ В КОНТЕКСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ОСЕЛИЩНОЇ КОНЦЕПЦІЇ

Впровадження оселищної концепції у вітчизняній природоохоронній сфері залишається обмеженим, незважаючи на значну кількість методичних матеріалів, реалізованих проєктів із впровадження підходів оселищної концепції та необхідності виконання зобов'язань України щодо удосконалення законодавства у галузі збереження біорізноманіття в рамках інтеграції з ЄС. Комплексний підхід до збереження біорізноманіття, що лежить в основі оселищної концепції, з урахуванням накопиченого досвіду потребує концентрації зусиль зацікавлених сторін для систематичного і послідовного її впровадження. На практиці оселищна концепція реалізується через формування Смарагдової мережі, що включає вже визначені в Україні території особливого природоохоронного інтересу (ASCI) [1].

Одним із ключових аспектів формування Смарагдової мережі є проведення детальної інвентаризації видів флори і фауни, що мають охоронний статус, а також рідкісних і цінних природних оселищ. Результати такої інвентаризації є основою для розробки планів з управління територіями та збереження біорізноманіття. Частково ці результати та відповідні методологічні напрацювання кількох проєктів вже відображені в Каталозі типів оселищ Українських Карпат і

Закарпатської низовини [2], Національному каталозі біотопів України [3] та інших джерелах. Разом з тим, розробка та впровадження дієвих методологічних підходів щодо практики польових досліджень та обробки даних для реалізації оселищної концепції залишається важливим завданням. Тому мета цієї роботи полягала у застосуванні та адаптації методологічних підходів при дослідженні та інвентаризації різноманіття оселищ Українського Полісся на території РЛП «Міжрічинський» та НПП «Прип'ять-Стохід».

Виконання польових досліджень включало три основні етапи – планування, реалізацію та обробку результатів. На етапі планування визначали: об'єкти першочергового інтересу, перелік параметрів спостереження та вимірювання в польових умовах, методи збору даних, перелік необхідного обладнання, картографічні матеріали для планування маршруту.

Для цілей ідентифікації та картографування оселищ ключовими параметрами та кваліфікаційними критеріями були визначені: видовий склад, просторовий розподіл, координати ділянки спостереження, характерні особливості розташування. В роботі використовували розроблені стандартизовані паперові форми для фіксації параметрів спостережень та вимірювань. Зважаючи на обмежений час та достатньо велику територію дослідження проводилось фотографування домінуючих видів в точках спостереження з подальшим внесенням відповідних даних до електронних форм, що в подальшому формуватимуть комплексну базу даних видового різноманіття в досліджених оселищах. Особлива увага приділялась знахідкам рідкісних видів. Паралельно проводилась фотографування загальних планів в точках дослідження для спрощення камеральної обробки результатів та можливості повторного використання для цілей інших досліджень. Польові дослідження проводились в літній період упродовж 2017–2020 років.

Визначення типів оселищ проводились за класифікацією EUNIS [4]. Види рослин визначали в польових умовах та на основі фотоматеріалів за допомогою визначників, додатків PlantNet та iNaturalist.

Підготовка картографічних матеріалів здійснювалась з використанням модулів програмного забезпечення ArcGIS 10.1 та SASPlanet з використанням супутникових знімків території дослідження ESRI World Imagery з максимальною роздільною здатністю до 30 см. При польових дослідженнях використовувались також супутникові знімки Google Maps. Маршрут та координати точок спостереження фіксувались в мобільному додатку Google Maps.

Для цілей дослідження динаміки стану оселищ на основі обробки картографічних матеріалів та літературних даних було обрано ділянки

інтересу на території РЛП «Міжрічинський» та НПП «Прип'ять-Стохід», що відображають найбільш типові та рідкісні оселища. Необхідність такого підходу спричинена також значними територіями об'єктів дослідження що охоплюють територію в 78,9 тис.га [5] та 39,3 тис.га [6] відповідно.

Таблиця 1

Ключові ідентифіковані типи природних оселищ

Типи оселищ	РЛП «Міжрічинський»	НПП «Прип'ять-Стохід»
Континентальні поверхневі води (С)	C1.22, C1.32, C1.33, C1.34, C2.33, C2.34, C3.4, C3.51, C3.21, C3.23, C3.24, C3.29	C1.15, C1.22, C1.23, C1.24, C1.25, C1.33, C1.34, C1.35, C1.6, C2.33, C2.34, C3.21, C3.23, C3.24, C3.29, C3.5,
Трясовини, верхові та низинні болота (D)	D2.31, D2.34, D2.38, D5.21	D1.1, D2.3, D4.1, D5.21
Трав'яні угруповання та угіддя з домінуванням різнотрав'я, мохів або лишайників (E)	E1.9, E3.4, E3.5, E5.4	E1.71, E1.9, E2.14, E3.4, E3.5, E5.1, E5.4
Пустища, чагарники і тундра (F)	F9.21, F9.22, F9.25	F9.1, F9.2
Ліси та інші заліснені землі (G)	G1.11, G1.21, G1.41, G1.51, G1.91, G1.92, G1.B2, G3.4F, G3.E2, G4.1, G4.4, G1.A1	G1.11, G1.2, G1.41, G1.5, G1.7, G1.8, G1.91, G3.4, G3.E6, G1.A1, G3.D,

Польові дослідження засвідчили значне різноманіття типів оселищ, представлених на території обох об'єктів дослідження, з урахуванням специфіки класифікації EUNIS, що не враховує територіальні особливості значної частини оселищ Українського Полісся.

Лісові оселища (G) є найбільш характерною та різноманітною групою оселищ РЛП «Міжрічинський» що займають близько 50 % від загальної площі парку. Лучні (E), водні (C) та болотні оселища (D) є менш поширеними, проте також вирізняються значним різноманіттям. На території НПП «Прип'ять-Стохід» переважають болотні (D) та водні (C) оселища – близько 40 % від загальної площі; лісові (G) та чагарникові (F) оселища також є широко розповсюдженими – близько 30 % та 15 % відповідно.

Польові дослідження засвідчили значне різноманіття типів оселищ, представлених на території обох об'єктів дослідження, з урахуванням специфіки класифікації EUNIS, що не враховує територіальні особливості значної частини оселищ Українського Полісся.

Лісові оселища (G) є найбільш характерною та різноманітною групою оселищ РЛП «Міжрічинський» що займають близько 50 % від загальної площі парку. Лучні (E), водні (C) та болотні оселища (D) є менш поширеними, проте також вирізняються значним різноманіттям. На території НПП «Прип'ять-Стохід» переважають болотні (D) та водні (C) оселища – близько 40 % від загальної площі; лісові (G) та чагарникові (F) оселища також є широко розповсюдженими – близько 30 % та 15 % відповідно.

Таким чином, результати дослідження засвідчують значний рівень різноманіття природних оселищ на території РЛП «Міжрічинський» та НПП «Прип'ять-Стохід». Застосовані адаптовані методологічні підходи при дослідженні та інвентаризації різноманіття оселищ Українського Полісся довели свою ефективність. Дані польових досліджень видового різноманіття та інвентаризації природних оселищ сприятимуть подальшій роботі над впровадженням оселищної концепції в природоохоронній діяльності.

Література

1. Updated list of officially adopted Emerald Sites (December 2019) [Електронний ресурс]. 2019. URL: <https://cutt.ly/ugiJuGu>
2. Каталог типів оселищ Українських Карпат і Закарпатської низовини / Ред. Б. Проць та О. Кагало. Львів: Меркатор, 2012. 294 с.
3. Національний каталог біотопів України / Ред. А. Куземко, Я. Дідух, В.А. Онищенко, Я. Шеффер. К.: ФОП Клименко Ю.Я., 2018. 442 с.
4. European Nature Information System (EUNIS) [Електронний ресурс]. URL: <https://eunis.eea.europa.eu/>.
5. Рішення 18 сесії VII скликання Чернігівської обласної ради від 26 червня 2019 року про затвердження Положення комунального закладу «Регіональний ландшафтний парк «Міжрічинський» [Електронний ресурс]. 2019. URL: <https://cutt.ly/WgiKfSN0%A4-4-14.pdf>.
6. Проект організації території національного природного парку «Прип'ять-Стохід», охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів і об'єктів. Київ, 2011. 341 с.
7. Глумачний посібник оселищ Резолюції №4 Бернської конвенції, що знаходяться під загрозою і потребують спеціальних заходів охорони. Перша версія адаптованого неофіційного перекладу з англійської (третього проекту офіційної версії 2015 року) / А. Куземко, С. Садогурська, О. Василюк. Київ, 2017. 124 с.

*Б.В. Матвійчук, Г.В. Чернюк
Кам'янець-Подільський національний
університет імені Івана Огієнка*

ФУНКЦІОНАЛЬНА РОЛЬ ГЕОГРАФІЇ В ПРИРОДООХОРОННІЙ ОСВІТІ ТА ЕКОЛОГІЧНОМУ ВИХОВАННІ

Роль географії в екологічній освіті обумовлена її функціональною сутністю. Географія у суспільстві завжди виконувала декілька функцій: 1) загальноосвітню; 2) світоглядну; 3) географічна освіта потрібна для розв'язання проблем раціонального природокористування та охорони середовища і вирішення соціально-економічних завдань. Сучасний світогляд по суті історичний, він безперервно розвивається. І географію неможливо вилучити з цього процесу, бо поряд з історією географічних відкриттів існує історія географічних ідей. Географічні ідеї безпосередньо вплинули на становлення еволюційного вчення в біології, а поняття «космос», «сфера життя», «сфера розуму», «географічне середовище», прийшли в науку з географії. Задовго до епохи науково-технічної революції, біля 1900 року географи відкрили, що навколишня природа складається не з набору розрізнених предметів і явищ, а з їх територіальних природних комплексів. Для розкриття внутрішньої суті комплексів необхідне ретельне вивчення причинно-наслідкових взаємозв'язків між природними процесами і компонентами. Завдяки тому, що всі науки відкрили для себе це у другій половині ХХ століття почалася науково-технічна революція. Ми знаємо, що людина намагається все більш глибоко і цілеспрямовано втручатися в хід природних процесів, внаслідок чого порушуються причинно-наслідкові зв'язки і виникають екологічні проблеми. Майже всі сучасні екологічні проблеми є географічними по суті, а географія важлива не тільки як пізнавальна наука, але і як науково-практична, конструктивна наука.

На міжнародних географічних симпозіумах і з'їздах, починаючи з 1980 року, тенденції і завдання сучасної географії тісно зв'язують з глобальними соціальними завданнями. А саме: 1) організація системи моніторингу; 2) створення комплексних географічних прогнозів змін окремих природних компонентів і геосистем; 3) оптимізація умов життя населення шляхом оздоровлення навколишнього середовища, в зв'язку з промисловим і сільськогосподарським забрудненням та в зв'язку з переміщенням господарства в райони з екстремальними природними умовами. Тобто, завдання сучасної світової географії суто екологічні. В теорії фізичної географії чітко відслідковується головна тенденція – це створення теоретичних концепцій та розробка загальних теоретичних

моделей: «біосфера», «географічна оболонка», «ландшафт», «екосистема», «геосистема», «біогеоценоз» тощо. Системний аналіз на основі моделювання – це один з головних наукових методів сучасної фізичної географії і ландшафтознавства зокрема.

З 06 вересня 1987 року запроваджено систему глобального моніторингу з супутників і кораблів. Одним з головних напрямів досліджень вчених географів з тих пір стало вивчення закономірностей територіальної організації взаємодії природи і суспільства. Ці дослідження мають відношення до всіх глобальних проблем сучасності: збереження миру, екологічних, енергетичних, ресурсних, продовольчих, демографічних, медико-санітарних, освоєння океанів, освоєння космосу, подолання економічної відсталості певних країн, та спроби зупинити опустинення.

В українській географії представлені практично всі існуючі напрямки географічних досліджень. Проте Українське географічне товариство в 1995 році формує дуже обмежене коло невідкладних завдань сучасної географії в Україні: 1) створення власне української географії; 2) складання і видання підручників, атласів і карт (Національний Атлас України); 3) географічні дослідження української діаспори; 4) розвиток наукових досліджень з історії географії в Україні (зб. «Історія української географії і картографії», Тернопіль, 1995). Таке усунення географії від глобальних проблем незрозуміле, тим більш, що останні завдання неможливо вважати невідкладними. Але радіймо, бо розвиток науки йде за своїми об'єктивними законами, незалежно від суб'єктивних поглядів і суджень. Все більше вчених у світі схиляються до думки про ноосферу, як сферу розуму, тобто духовну сферу людства. Адже ми давно вивчаємо географічну оболонку і біосферу, як єдину цілісність. Тепер прийшов час вивчати людину, як складну систему, зв'язати властивості людини і суспільства, зрозуміти людину через властивості суспільства і навпаки. Феноменом є не просто «людина», а «духовний світ людини». Як з чисельної кількості і нетотожності духовних позицій окремих людей складається духовний світ суспільства? Що взагалі можна сказати про ціль розвитку суспільства хоч за маленький проміжок часу? Поки що ці питання без відповіді. «Духовний світ людини» є складовою людського Всесвіту – природної складової макрокосму, Універсума Тейяра-де Шардена [11], ноосфери В.І. Вернадського [3]. Запобігти деградації, а може статися, і вимирання людського роду неможливо тільки заходами, законами тощо. Потрібно змінити належним чином свою поведінку, свої внутрішні взаємовідносини, шкалу цінностей і взаємовідносин з природою. Для формування глибоко духовних моральних принципів взаємовідносин необхідно реалізувати Всесвітню програму освіти.

Але, як підкреслював академік М. Мойсеєв, і цього ще недостатньо [10]. Це тільки перший ступінь вивчення взаємовідносин ноосфери з географічною оболонкою Землі. Це підкреслює найважливішу роль природничих наук в екологічній освіті. Саме природничі науки, особливо географія і біологія, є фундаментом екологічної освіти.

У сучасний період виникла тенденція об'єднання суспільства і природи в особисту систему, зокрема, такого ж духовного рівня, як природні комплекси. Основою цього вважають єдність людини з природою, як біологічного індивіду що підтверджують цитатами з робіт К. Маркса. Більшість софістів переслідують благородну мету – привернути увагу і достатню кількість матеріальних засобів для вирішення проблем природокористування і збереження природи.

Концепція єдності суспільства людини і природи з методологічної точки зору розглядається наступним чином. Класики марксизму показали єдність людини з природою на основі єдності матеріального світу, щоб довести історичні зв'язки між природничими та суспільними науками. Природа при цьому має зв'язок сама з собою в людині як біологічному виді. Але людина і суспільство створюють соціальну форму руху матерії. Ця форма – вінець піраміди історичного процесу. К. Маркс і навіть сучасні вчені-матеріалісти висвітлюють структуру суспільства, яка не єдина зі структурою навколишнього середовища. Економічну структуру суспільства складають виробничі відносини. Крім того суспільство включає продуктивні сили і засоби виробництва. Тому є різниця між людиною, як продуктом соціальних відносин і природою.

Визначення загального поняття суспільства не може відхилити того, що об'єкт – людство і об'єкт – природа мають відмінності для різних способів виробництва. При ігноруванні цього виникають докази вічності і гармонії соціальних відносин вибраного способу виробництва. Але всяке виробництво є присвоєнням людиною предметів природи, тому буде тавтологією сказати, що власність (присвоєння) – це умова виробництва.

Матеріалістичне поняття відображає взаємовідносини людини (суб'єкта) і природи (об'єкта) на основі боротьби протилежностей (наприклад, у людині: біологічне і соціальне). Ці протиріччя можна загладити удосконаленням взаємовідносин і взаємодії, прагненням гармонії, але не можна повністю подолати, хоча б теоретично на базі матеріалістичного світогляду. Суспільство, навіть комуністичне, повинно шукати засоби ліквідування антагонізму продуктивних сил і природи в умовах реально існуючих протиріч, не сподіваючись на його відмирання.

Згідно матеріалістичному світогляду слід розрізняти дві відміни природи: природу «натуру», незалежну від людини в загальному плані, і другу «природу», створену діяльністю і розумом людства. Тільки ця «друга» природа складає єдність з суспільством.

Основною метою сучасного суспільства є таке взаємоіснування природи-натури і «другої природи», коли враховуються закони природи від початку до кінця природокористування. Починаючи з «Діалектики природи» відомо, що всяка культура залишає після себе пустиню, якщо її розвиток йде стихійно: «Не будем, однако, слишком обольщаться нашими победами над природой. За каждую такую победу она нам мстит. Каждая из этих побед имеет, правда, в первую очередь те последствия, на которые мы рассчитывали, но во вторую и третью очередь совсем другие, непредвиденные последствия, которые очень часто уничтожают последствия первых» [5].

На сучасному етапі слід відзначити два головних напрямки взаємодії продуктивних сил і природи: перший на основі безмежної влади людини допускає великі перетворення, а другий, діалектичний, наполягає на необхідності динамічної рівноваги та поліпшення природи на основі вивчення діючих природних закономірностей. Для координації цих напрямків на регіональному рівні необхідна всевітня стратегія охорони природи та вирішення екологічних проблем. Така стратегія вироблена в 1980 році представниками міжнародних організацій спілок. Вона передбачає першочергові проблеми та головні умови їх рішення, зокрема проблеми сільськогосподарських систем, лісів, світового океану, рослин і тварин. В контексті безмежної влади людини над природою доцільно згадати, що було на початку: «І створив Бог людину... І благословив їх Бог, і сказав їм Бог: плодіться і розмножуйтесь, і наповняйте Землю, і володійте нею і володарюйте над рибами морськими, і над птахами небесними, і над всякою твариною, що плазує по землі» [Буття, 1:27-28]. Тим самим творець віддав людині в приватну власність всі екосистеми земної природи. Передбачалося, що людина буде проживати в межах ідеальної екосистеми Еденського саду, яку із задоволенням буде обробляти та доглядати. При такому природокористуванні передбачалося розширення простору ідеальної природної екосистеми відповідно до зростання чисельності людства. Проте відомо, що людина втратила цю екосистему і тепер на кожному кроці: «И так на каждом шагу факты напоминают нам о том, что мы отнюдь не властвуем над природой так, как завоеватель властвует над чужим народом, не властвуем над нею так, как кто-либо находящийся вне природы, – что мы наоборот, нашей плотью, кровью и мозгом принадлежим ей и находимся внутри ее, что все наше господство над ней состоит в том, что мы, в отличие от всех

других существ, умеем познавать ее законы и правильно их применять» [11]. Ще раніше про ретельне пізнання законів природи та причинно-наслідкових зв'язків між природними компонентами писав М.В. Ломоносов (1711–1765 рр.) в праці «О слоях земных», в зв'язку з тим що це є ключем до відкриття незліченних природних скарбів.

І.М. Забелін вважає, що географія є першою наукою, що заговорила про «співтворчість і співробітництво» людини з природою [4]. В чому ж полягає мудрість географічного підходу до взаємовідносин з природою? В тому, щоб підкорити та підпорядкувати (приструнити) природу, чи в тому, щоб зблизитися з нею через пізнання природних закономірностей? В науці до нашого часу домінує стратегія покорення та повного перетворення. Г. Гете вважав, що завдяки підкоренню природи людина отримує «свободу», стає вільною. Варіантами такої «свободи» є «культурна сфера» К. Ріттера, «культурне середовище» Ільї Мечникова та частково «ноосфера» В.І. Вернадського. Привілесю людини вважається досягнення свободи завдяки підкоренню і підпорядкуванню природи, практично це є завоювання та захоплення природи в рабство. В той же час І.М. Забелін, як і О. Гумбольдт вважав, що свобода не досягається підкоренням чого-небудь, що природу можна пізнавати, а не підкорити, а знання несумісне з волюнтаризмом. Природу і свободу розділити неможливо. К. Маркс вважав, що людина повинна взаємодіяти з природою за законами краси, а красу і все прекрасне в пригніченому стані не можливо уявити. Проте перемога людини над природою та її таємними силами перетворює людину в героя, дає ілюзію панування, в тому числі всілякі містичні уявлення про оточуюче середовище. Співтворчість і співробітництво людини з природою за законами краси включає в себе духовну основу сфери розуму, тобто ноосфери або біопсихосфери, невід'ємної від біосфери і географічної оболонки. Сучасні уявлення про ноосферу – як сферу панування і керівної ролі технічно озброєного розумного суспільства повертає нас до стратегії війни і підкорення природи. Це нагадує спробу перемогти левіафана (див. книгу Іова в Біблії), або запрягти носорога чи бегемота щоб вони орали плугом землю.

Давня історія повторюється в сучасний період. Погіршення взаємовідносин людини з природою ще не досягло такої кульмінації, як це було за декілька тисячоліть до н. е., коли екологічні проблеми були піднесені вище небес до самого Творця, гнів якого спричинив очищення земного середовища водами потопу. Після того знов людина отримує благословення і настанову: «Плодіться і розмножуйтесь і наповняйте землю. Нехай бояться і тріпочуть перед вами всі звірі земні і всі птахи небесні, все, що рухається на землі, і всі риби морські; у ваші руки всі вони віддані. Все, що рухається, що живе, буде вам їжею;

як зелену траву даю вам все. Тільки живої плоті з душею і кров'ю її не їжте.» [Буття, 9:1-4]. Творець обіцяє людині, що більше не буде проклинати Землю за помилки юного людства і не буде нищити біосфери а ритміка географічних процесів в подальшому не припиниться.

Таким чином існування людства залежить від глибини пізнання законів природи як на духовно-теоретичному, так і на матеріально-практичному рівні. Це дає можливість встановити оптимальні взаємовідносини в системі «природа – людина – суспільство». Сама назва системи показує, що правильні взаємовідносини між суспільством і природою встановлюються тільки через людину. В зв'язку з цим географія, яка складається з природничих (фізико-географічних) і суспільних (економіко-географічних) наук, та повна географічна освіта в певній мірі сприяють правильному розумінню екологічних проблем і встановленню оптимальної взаємодії і взаємовідносин системи «природа – людина – суспільство». Аналіз методологічних проблем існування даної системи розкриває велику прогалину, яка пов'язана з тим, що сучасні науки не приділяють належної уваги психологічній сфері і психологічного поля людини як природного і як суспільного індивідуума, та ноосфери (розумової і психологічної сфери людства в цілому). Зрештою майже нічого не відомо про взаємодію психологічних полів живої природи, окремих людей, сім'ї, колективу, соціумів, суспільства та їх взаємозв'язки з компонентами неживої природи. Можливо в значній мірі це обумовлено залежністю сучасної науки від практичних потреб суспільства, і стагнацією фундаментальних теоретичних досліджень, внаслідок відсутності матеріальної бази. Якщо назріла потреба у пізнанні ноосфери, як психобіосфери та сфери людського розуму, то є можливість включати необхідні матеріали в зміст природничих і гуманітарних навчальних дисциплін.

Література

1. Анучин В.А. Географический фактор в развитии общества. М.: Мысль, 1982. 341 с.
2. Вернадский В.И. Биосфера «Избранные труды». М.: Мысль, 1967. 364 с.
3. Забелин И.М. Мудрость географии. М.: Знание, 1986. 142 с.
4. Энгельс Ф. Диалектика природы. М.: Изд-во политической лит-ры, 1953. 353 с.
5. Лясота О.Л. Формування у студентів світогляду на взаємодію суспільства і природи при вивченні загального землезнавства / О. Л. Лясота, Г.В. Чернюк, Б.В. Матвійчук. Наукові праці Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка: збірник за підсумками

- звітної наукової конференції викладачів, докторантів і аспірантів. 2009. Випуск 8. Т. 2. С. 116–120.
6. Введение в физическую географию / [К.К. Марков, О. П. Добродеев, Ю. Г. Симонов, И. А. Суетова]. М.: МГУ, 1978. 191 с.
 7. Моисеев Н.Н. Человек и ноосфера. М.: Наука, 1993. 215 с.
 8. Тейяра-де Шарден П. Феномен человека. М.: Наука, 1987. 337 с.
 9. Чернюк Г.В., Матвійчук Б.В. Географічна методологія екологічного виховання студентів. *Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка*. Природничі науки. Вип. 2. Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2010. С. 370–377.
 10. URL: www.nbu.gov.ua/vernadsky/e-texts/archive/thought.html

В.В. Морозов, О.В. Морозов, В.В. Оліфіренко, Л.В. Середенко
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
morozov17041950@gmail.com, morozov-2008@ukr.net,
pavelolifirenko@gmail.com, liudaseredenko@gmail.com

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ МОНІТОРИНГУ ЕФЕКТИВНОСТІ ВОДОГОСПОДАРСЬКИХ БІОЛОГО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Актуальність питання полягає в тому, що на всіх водогосподарських об'єктах здійснюється моніторинг якісних і кількісних показників контролюємого процесу. Але цей моніторинг не охоплює економічні показники та показники, які характеризують інтегровану загальну ефективність функціонування відповідного об'єкту, що є важливою складовою для визначення стратегії і тактики його розвитку. Тому актуальною задачею наукових досліджень є розробка концептуальних засад організації моніторингу ефективності водогосподарських об'єктів. Важливо відмітити, що такі об'єкти поєднують в собі як екологічні, так і економічні, а іноді і біологічні функції.

Прикладом такого складного водогосподарського біолого-еколого-економічного об'єкту (ВБЕЕО) може бути ДП «Дніпровський осетровий завод» (далі – Об'єкт), що функціонує у деліті р.Дніпро з метою поповнення природної популяції осетрових і збагачення генофонду рибних ресурсів за рахунок їх штучного відтворення.

Об'єкт дослідження розташований на території дельти Дніпра в Білозерському районі поблизу селища Дніпровське. Територія, яку займає Об'єкт, знаходиться на правобережжі дельти Дніпра, в 6 км від районного центру смт. Білозерка. Загальна площа 106 га, площа водного дзеркала – 68 га (30 ставів). Завод побудований і функціонує з 1951 р.

До його складу входять лабораторії, будинок управління, апарати «Ющенко», «Осетер», вирощування личинок здійснюють у басейнах, підрослих личинок культивують у ставах. В цілому цей водогосподарський об'єкт є системою і для дослідження її ефективності, в першу чергу, застосовується метод системного аналізу [2].

Метою функціонування об'єкту є одержання економічного ефекту за рахунок культивування рибної молоді з послідувачим її випуском в р. Дніпро. Необхідним показником функціонування будь-якого об'єкта є його ефективність. Важливими умовами ефективності функціонування об'єкту дослідження є екологічний стан дельти р. Дніпро та оточуючого заплавної ландшафту. Тому метою роботи є розробка концептуальних засад організації моніторингу ВБЕЕО з урахуванням інтегрованих показників, що характеризують його еколого-економічну ефективність в системі взаємодії з водними об'єктами Нижнього Дніпра. В даній роботі доцільне застосування визначення поняття «ефективність», що запропонована Морозовим В.В. [2]: ефективність – це ступінь відповідності об'єкта (або його елемента) свому призначенню.

Основним показником ефективності функціонування Об'єкту є кількість і загальна маса отриманої покатої молоді. Але треба зазначити, що умови утримання рибної молоді дуже відрізняються від умов природних водойм за гідрохімічними та гідробіологічними режимами, а також наявності кормової бази, що обґрунтовно багаторічними науковими працями вчених ДВНЗ «ХДАУ» (І.М. Шерман, Ю.В. Пилипенко, В.В. Оліфіренко, В.О. Корнієнко, В.С. Поліщук та ін.) [4-5]. При цьому, важливо здійснювати моніторинг функціонування об'єкту за показниками його ефективності. Інтегрований моніторинг ефективності об'єкту потрібен, але нині він відсутній, як затверджена система постійного спостереження за виробничими показниками Об'єкта та екологічно стану дельти Дніпра.

Таким чином, об'єкт дослідження є не просто рибогосподарським об'єктом, а складним водогосподарським біолого-економіко-екологічним об'єктом (ВБЕЕО) і його моніторинг ефективності повинен відслідковувати в часі і просторі динаміку основних показників (індикаторів), які характеризують еколого-економічну ефективність і надійність даного об'єкту.

Завданнями дослідження щодо розробки концептуальних засад організації моніторингу ефективності ВБЕЕО є:

- визначення основних індикаторів, які характеризують економічну та екологічну ефективність об'єкту;
- формування бази даних показників економічної та екологічної ефективності об'єкту з врахуванням проектних (паспортних) значень цих індикаторів;

– розробка методологічного підходу і методики моніторингу основних індикаторів ефективності об'єкту дослідження, а також надійності його функціонування.

Моніторинг – це система постійного спостереження за явищами і процесами, що проходять в навколишньому середовищі, результати якого слугують для обґрунтування оптимальних управлінських рішень із забезпечення безпеки людей та об'єктів економіки. Теоретико-методолгічне обґрунтування інтегрованого моніторингу водогосподарських об'єктів розроблено О.В. Морозовим на прикладі еколого-агроекологічного моніторингу [3].

Предметом даного дослідження є показники ефективності функціонування інкубаційного апарату «Осетер». Апарат «Осетер» призначений для інкубації заплідненої знеклеюваної ікри осетрових риб у складі рибоводного комплексу з відтворення осетрових [4-5].

Показником ефективності апарату «Осетер» є кількість і загальна маса отриманої покатоної молоді. Тому показниками ефективності є такі кількісні показники, як: кількість закладеної ікри (тис. екз.), кількість вільних ембріонів (тис. екз.), вихід з інкубації (%). що встановлено в результаті досліджень [4-5].

Проаналізовано результати трьох партій інкубацій. Кількісні показники, за якими проводиться оцінка ефективності даного об'єкту (таблиця 1) [1]. Загалом для інкубації використовувалась ікра стерляді, що отримана від 12 самиць в кількості 1,236 кг. Звертає увагу достатньо високий вихід ембріонів з інкубації, який коливався за різними партіями від 70,1 до 85,2 %, в середньому 80,1 % [4-5].

Таблиця

Результати інкубації ікри стерляді

№ партії	Кількість закладеної ікри, тис. екз.	Отримано вільних ембріонів, тис. екз.	Вихід з інкубації, %
1	89,9	63	70,1
2	232,5	198	85,2
3	211,8	180	85,0
Всього	534,2	441	80,1

Для оцінки ефективності досліджуваної системи застосован індексний метод, запропонований професором Морозовим В.В. для водогосподарських об'єктів. Цей метод дозволяє проводити оцінку ефективності об'єкту дослідження шляхом визначення співвідношення вивчаємих показників до проектних. : при значеннях індексу більше

або дорівнює одиниці – система ефективна (працює в проектному режимі), якщо менше одиниці – функціонування системи не ефективне.

У роботі за проектний показник прийнято середнє значення – 80,1%. (таблиця). Слід відзначити, що нормальна похибка у розрахунках водогосподарських систем коливається до $\pm 5\%$. Розраховується першочергова ефективність усіх партій рибної молоді за формулою 1.

$$I = N_f / N_{\text{проект}} \quad (1)$$

де I – індекс ефективності;

N_f – фактичне значення вивчаємого показника;

$N_{\text{проект}}$ – проектне значення вивчаємого показника.

$$1) I = \frac{70,1}{80,1} = 0,88; \quad 2) I = \frac{85,2}{80,1} = 1,06; \quad 3) I = \frac{85,0}{80,1} = 1,06$$

Середнє значення індекса ефективності об'єкта – $I = 1,00$.

Отримані результати показують, що у другій та третій партіях система функціонує ефективно (індекс ефективності більше одиниці), а у першій партії функціонування системи не ефективне. Це відбувається тому що на відміну від другої та третьої партії в першій були взяті порівняно невеликі кількісні показники через невелику відтворюваність ікри у попередніх етапах культивування стерляді. Середній показник індексу ефективності дорівнює одиниці, що вказує на те, що вивчаєма система працює в проектному режимі і його на даному етапі можливо вважати нормативним.

Висновки.

1. Розроблені концептуальні засади організації моніторингу ВБЕЕО з урахуванням інтегрованих показників, що характеризують еколого-економічну ефективність об'єктів.

2. Моніторинг водогосподарських об'єктів являє собою систему контролю показників їх функціонування і потребує послідуємого затвердження як системи постійного спостереження за основними показниками (індикаторами) складної еколого-економічної системи.

3. Дніпровський осетровий завод є складною біолого-еколого-економічною системою, яка потребує постійного моніторингу ефективності його функціонування. для чого слід визначити комплекс показників, що характеризують ефективність системи.

4. Унікальність пропозиції полягає в тому, що в системі моніторингу водогосподарського об'єкту вперше запропоновано досліджувати динаміку інтегрованих показників ефективності функціонування даного об'єкту, застосовуючи при цьому індексний метод.

5. Нормативні і фактичні показники інтегрованої ефективності водогосподарських об'єктів вставляються в результаті відповідних досліджень.

Література

1. Середенко Л.В. Екологічні параметри культивування стерляді в Дніпрово-Бузькій естуарній екосистемі. Кваліфікаційна робота бакалавра. Херсон, ДВНЗ «Херсонський держасний аграрний університет», 2020. 57 с.
2. Морозов В.В. Основи системного аналізу в гідромеліорації. Навчальний посібник. Херсон; Вид-во ХДУ, 2008. 64 с.
3. Морозов О.В. Теоретико-методологічне обґрунтування еколого-агромеліоративного моніторингу зрошуваних земель. Автореферат дисертації на здбуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук. Херсон, ДВНЗ «Херсонський держасний аграрний університет», 2012. 40 с.
4. Пилипенко Ю.В., Оліфіренко В.В., Корнієнко В.О., Поліщук В.С., Довбуш О.Е., Лобанов І.А. Екологічні передумови раціонального введення рибного господарства Дніпровсько-Бузькій гірлової області. Херсон; 2013. 247 с.
5. Шерман І.М. Стан і перспективи осетрівництва в Азово-Чорноморському басейні. *Таврійський науковий вісник*. Херсон. 1998. Вип.7. С. 403–407.

О.В. Непша

*Мелітопольський державний педагогічний
університет імені Б. Хмельницького
nepsha_aleks@ukr.net*

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ

Різноманітні кризи останнього часу показують нестійкість моделі розвитку, що склалась на сьогоднішній день. Важливий недолік цієї моделі – абсолютизація економічного зростання на шкоду вирішенню екологічних проблем. Людство намагається знайти нові шляхи розвитку.

В червні 2012 року в Ріо-де-Жанейро проходила найбільша в ХХІ столітті Конференція ООН зі сталого розвитку («Ріо + 20») і фактично підбила підсумки спроб людства змінити традиційний тип розвитку на модель сталого розвитку.

Відповідно загальноприйнятому визначенню, розвиток суспільства може бути визнано «стійким», якщо воно дозволяє задовольняти потреби нинішніх поколінь, не завдаючи шкоди можливостям, майбутнім поколінням для задоволення їх власних потреб.

Розглянемо більш докладно стан і проблеми екологічної складової сталого розвитку на прикладі Запорізької області.

В своїй роботі Нестеренко С.А. [2] до екологічної складової сталого розвитку відносить такі категорії, як екологічне навантаження, регіональне екологічне керування та екологічні системи.

Апріорно прийнято, що сталий розвиток будь-якого регіону і досягнення високої якості життя населення можливо тільки за умови збереження природних систем і сприятливого навколишнього середовища. Саме від рівня екологічності використання природного потенціалу, залежать рішення багатьох проблем, що визначають майбутнє України в цілому і зокрема Запорізької краю, як одного з її суб'єктів.

Саме, розгляд тенденцій розвитку регіонів півдня України, їх відповідність критеріям сталого розвитку, збалансованості соціальних, економічних і екологічних аспектів в цілях збереження добробуту і можливостей розвитку нинішнього і майбутніх поколінь – актуальне завдання.

Необхідно відзначити, що всі три згадані вище складові сталого розвитку в однаковій мірі є невід'ємними і тісно пов'язані один з одним. Разом з тим, тільки перші два елементи економічний і соціальний несуть собою власне розвиток. Третій елемент, екологічний, виступає в якості необхідного критерію, до якого економічний і соціальний розвиток має відповідати, щоб бути стійким.

Обґрунтовуючи взаємозв'язок розвитку з екологією, як нероздільних понять, представники науки, зарубіжні та вітчизняні фахівці дотримуються концептуального положення, що навколишнє середовище – це місце нашого життя, а розвиток – це дії щодо поліпшення нашого добробуту в ній [1; 2; 4].

Фактично, процес деградації природних ресурсів, забруднення навколишнього середовища, скорочення біологічного різноманіття відображають стан регіонів півдня України стали першопричиною, до необхідності обговорювати і вирішувати екологічні проблеми в контексті сталого розвитку.

Оскільки соціальний і економічний розвиток суспільства в значній мірі пов'язано з природою, воно є постійним і потужним фактором різноманітних шкідливих впливів на неї. У зв'язку, з чим для забезпечення стійкості розвитку необхідні облік і виконання екологічних вимог, що обумовлює створення ефективної системи

управління і нагляду в галузі охорони навколишнього середовища і природокористування.

Загострення екологічної ситуації в Запорізькій області зумовлені концентрацією еколого-небезпечних видів економічної діяльності. У розрахунку на душу населення обсяги викидів забруднюючих речовин складають майже 102 кг, що майже у 2 рази перевищує середній показник по країні (по Україні – 59 кг). Високий рівень забруднення водних ресурсів та атмосферного повітря здійснюється в основному підприємствами металургійної промисловості [3].

Основними екологічними проблемами регіону залишаються: забруднення поверхневих водних об'єктів неочищеними і недостатньо очищеними зворотними водами підприємств металургійного комплексу та житлово-комунальної галузі, у зв'язку з чим нагальним є підтримання в належному стані, модернізація існуючих та будівництво нових очисних споруд в промисловому секторі та житлово-комунальному господарстві; локальний характер повітряохоронних заходів, які проводяться підприємствами-забруднювачами і не дозволяють досягти екологічного ефекту, достатнього для поліпшення якості повітря області, у зв'язку з чим необхідно є модернізація промислового виробництва, а саме в галузі металургії та енергетики. Крім цього необхідно створювати та розширювати існуючу мережу підприємств з виробництва відновлювальних джерел енергії; наявність значних обсягів накопичених відходів, відсутність потужностей для їх знешкодження чи утилізації, а також місць для їх видалення, у зв'язку з чим основними пріоритетами є скорочення обсягів розміщених відходів, забезпечення екологічно безпечного поводження з ними та своєчасне виявлення негативних наслідків накопичення відходів.

Виходячи з наведених вище даних і матеріалів попередніх досліджень про стан екологізації економіки, можна зробити висновок про те, що з екологічних показників розвиток економіки Запорізької області не є стійким. Екологічні наслідки виробництва та споживання в регіоні зростає, проте витрати на природоохоронні цілі залишаються на низькому рівні.

Слід зазначити, що потенціал Запорізької області щодо раціонального використання природних ресурсів, а також щодо застосування інноваційних природозберігаючих технологій великий. Про що свідчать низка документів, в тому числі «Стратегія регіонального розвитку Запорізької області на період до 2027 року» та матеріали III спеціалізованого Міжнародного Запорізького екологічного форуму «Екофорум – 2019», 30 травня 2019 року в м. Запоріжжя.

Так, в «Стратегії регіонального розвитку Запорізької області на період до 2027 року», щодо екологічної безпеки та збереження

природних ресурсів Запорізької області, задекларовано такі завдання: зменшення скиду в природні водні об'єкти неочищених і недостатньо очищених стічних вод; зменшення забруднення атмосферного повітря через впровадження інноваційних проектів з використання альтернативних джерел енергії; забезпечення сталої інфраструктури управління відходами; розвиток нових потужностей з переробки та утилізації відходів; створення нових та розширення існуючих територій та об'єктів природно-заповідного фонду; організація та впровадження відкритої системи моніторингу довкілля, зокрема атмосферного повітря, вод, ґрунтів; впровадження системи інформування населення про стан довкілля [3].

На наш погляд, запропонований вектор завдань в повній мірі відповідає принципам екорозвитку. Сутність екорозвитку полягає в екологічно орієнтованому соціально-економічному розвитку, при якому зростання добробуту людей не супроводжується погіршенням стану довкілля і деградацією природних систем.

Перехід до сталого розвитку зажадає скоординованих дій у всіх сферах життя регіону, адекватної переорієнтації соціальних, економічних і екологічних інститутів, при цьому необхідне урахування місцевих особливостей.

При цьому сталий розвиток Запорізької області в цілому можливий тільки в тому випадку, якщо буде забезпечено сталий розвиток всіх її міст і районів. Важливе значення у створенні методологічної та технологічної основи цих перетворень має бути відведено науці.

Література

1. Кононенко О.Ю. Актуальні проблеми сталого розвитку: навчально-методичний посібник. К.: ДП «Прінт сервіс», 2016. 109 с.
2. Нестеренко Н.С. Оцінка сталого розвитку Запорізької області. *Вісник Херсонського державного університету. Серія. Економічні науки.* Вип. 10. Ч. 3. 2015. С. 78-80.
3. Стратегія регіонального розвитку Запорізької області на період до 2027 року URL: <https://www.zoda.gov.ua/news/48277/strategiya-regionalnogo-rozvitku-na-period-do-2027-roku.html>
4. Nepsha O., Levada O., Arsenenko I., Donchenko L., Prokhorova L. Environmental aspects of sustainable development. Theoretical and applied aspects of sustainable development. Monograph 33. Katowice: Publishing House of Katowice School of Technology, 2020. P. 140–146.

О.В. Охріменко, Т.А. Біла, Є.В. Ляшенко
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
helen0664200169@gmail.com, kaf.chemistry@ukr.net,
eugene_vladimir@yahoo.co.uk.

РОЛЬ ДИСЦИПЛІНИ «БІОГЕОХІМІЯ ТА ГІДРОХІМІЯ» У ФОРМУВАННІ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ МАЙБУТНІХ ЕКОЛОГІВ

Вирішення надзвичайно гострих екологічних проблем сучасної України значною мірою залежить від якості підготовки фахівців з високим рівнем екологічних знань, екологічної свідомості і культури, тобто професійної компетентності екологів. Тому в освіті відбувається переорієнтація оцінки результатів освітньої діяльності на поняття «компетенція» та «компетентність» фахівця, фіксується компетентнісний підхід в освіті, який формує у студентів готовність використовувати отриманні знання і вміння в практичній діяльності і гарантує високий рівень і результативність підготовки спеціаліста, а також посилює практичну орієнтацію освіти.

Модернізація навчального процесу направлена на досягнення гарантованих результатів як у межах традиційних форм навчання студентів, так і стимулювання творчої, дослідницької спрямованості занять, організації пошукової, навчально-пізнавальної діяльності студентів.

Метою статті є аналіз стану упровадження компетентнісного підходу при вивченні гідрохімії на факультеті рибного господарства та природокористування Херсонського державного аграрно-економічного університету і ефективного формування професійних компетенцій у студентів-екологів.

Професійну компетентність розглядають як рівень володіння знаннями, вміннями та нормативами, необхідними для виконання професійних обов'язків, а також як реальну професійну діяльність відповідно до еталонів і норм суспільства. Тобто, її виявлення відбувається через систему знань, умінь, особистісних якостей, що є адекватними структурі та змісту діяльності особистості.

Адекватними характеристиками професійної компетентності, що відображають її сутність і зміст, доцільно назвати такі: розуміння суті виконуваного завдання; знання досвіду відповідній сфері та активне його впровадження; вміння обирати засоби, адекватні конкретним обставинам; відчуття відповідальності за досягнуті результати; здатність оцінювати власні помилки й коригувати їх.

Складові професійної компетентності майбутніх екологів: практична (спеціальна) компетентність; соціальна; психологічна; інформаційна; комунікативна; валеологічна; екологічна. Особливістю компетентностей є те, що їх студенти набувають поступово; вони формуються цілою низкою навчальних дисциплін або модулів на різних етапах освітньої програми, можуть починатись формуватись на одному рівні вищої освіти, а закінчувати формуватись на іншому, вищому рівні.

Провідну роль у формуванні екологічної компетентності майбутніх фахівців відіграє дослідницький метод, як метод залучення студентів до самостійного і безпосереднього спостереження, на основі яких встановлюються зв'язки предметів і явищ дійсності, робляться висновки, пізнаються закономірності. Дослідницький метод забезпечує оволодіння студентами методами наукового пізнання; формує вміння і навички творчої діяльності; сприяє формуванню інтересу, потреби в дослідницькій діяльності; дає повноцінні, добре усвідомлені знання. Метод особливо ефективний в практиці навчання хімії, тому що він доповнюється лабораторним і науково-дослідним екологічно спрямованим експериментом.

При організації еколого-розвивального освітнього середовища потрібно орієнтуватися на формування творчого, самостійного мислення студентів через проблемні, дослідницькі, творчі завдання. Такі завдання повинні сформувати високий рівень розвитку прийомів розумової діяльності: аналізу, синтезу, узагальнення, класифікації; створити умови для формування високого рівня активності мислення, яке повинно проявлятися у висуванні гіпотез, установці множинності варіантів вирішення проблеми, свободі висування нестандартних ідей.

З метою розвитку творчої особистості майбутнього фахівця на лабораторних заняттях з гідрохімії необхідно впроваджувати екологічні дослідницькі завдання. Ці завдання включають елементи наукового пошуку і вимагають проходження всіх або більшості етапів процесу.

Щоб надавати екологічну оцінку стану об'єктів навколишнього середовища і розуміти процеси, що відбуваються в біосфері, у студентів повинні бути сформовані хімічні компетенції внаслідок вивчення нормативного курсу «Хімія». Тобто фахівець-еколог після отримання загально хімічних знань повинен мати компетенції щодо: проведення екологічних досліджень загальнонауковими і спеціальними методами; виявлення взаємозалежності між структурою, властивостями, біологічними функціями, застосуванням хімічних елементів, неорганічних та органічних сполук та їх угруповань для пояснення характеру їх впливу на довкілля; встановлення генетичних зв'язків між речовинами для розуміння процесів міграції та колообігу хімічних елементів у біосфері; володіння технікою хімічного

експерименту та застосування сучасного хімічного обладнання; дослідження якісного та кількісного складу об'єктів довкілля. Набуті вміння і навички студенти використовують у подальшому вивченні дисципліни «Біогеохімія та гідрохімія» під час проведення хімічного аналізу води.

Матеріал дисципліни «Біогеохімія та гідрохімія» охоплено двома змістовими частинами. Основним критерієм формування змістової частини була міра використання матеріалу у майбутній професійній діяльності. Лабораторні роботи зі змістової частини «Гідрохімія» носять дослідницький характер. Кожний студент проводить повний хімічний аналіз свого зразку води, при цьому він оволодіває методиками визначення основних хімічних показників води: твердість, лужність, рН, вміст розчиненого у воді кисню, перманганатна окиснюваність води, концентрація основних йонів та біогенних елементів у воді.

За результатами повного аналізу води кожний студент класифікує воду, а саме:

- за допомогою графічного способу (графіка Роджерса) відображає склад природної води;
- виводить формулу природної води за О.О. Альокінім;
- записує результати аналізу води у вигляді формули М.Г. Курлова;
- надає характеристику якості свого зразку води, робить висновок про відповідність води встановленим стандартам.

Таким чином, на лабораторних заняттях студенти не тільки проводять дослідження, а й оволодівають практичними прийомами обробки аналітичних даних, класифікації води, графічного зображення результатів досліджень.

Підсумковий етап лабораторного практикуму характеризується обговоренням та узагальненням одержаних кожним студентом результатів і формуванням висновків. Студенти порівнюють хімічні показники води з різних джерел, оцінюють їх відповідність до існуючих нормативів, що вимагає від студентів прояву більш високого рівня пізнавальної самостійності і активності.

Отже, вивчення дисципліни «Біогеохімія та гідрохімія» забезпечує формування професійних компетенцій майбутніх екологів, оскільки ці компетенції для них є інструментарієм аналізу якості довкілля, необхідною умовою прийняття адекватних у хімічному контексті рішень. Програма лабораторно-практичних занять з дисципліни сприяє формуванню у студента-еколога уміння проводити аналіз об'єктів навколишнього середовища та розробляти систему заходів упередження забруднення навколишнього середовища.

Формування компетенцій з цієї дисципліни сприяє подальшому вивченню нормативних та вибіркових дисциплін. Компетентнісний підхід формує у студентів готовність використовувати отримані знання і вміння в практичній діяльності і гарантує високий рівень і результативність підготовки спеціаліста, а також посилює практичну орієнтацію освіти. Все це дозволяє формувати необхідні професійні компетенції майбутніх екологів, при цьому відбувається переростання екологічних знань у переконання та відповідальну екологічну діяльність, що є основним компонентом професійної компетентності.

Література

1. Войтович О.П. Стан вищої екологічної освіти в Україні. *Наукові записки*. Випуск 12. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина I. / За заг. ред. М.І. Садового та О.В. Єжової. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2017. С. 146-151.
2. Бондар, О.І., Барановська, В.Є., Єресько, О.В. та ін. Екологічна освіта для сталого розвитку у запитаннях та відповідях: наук.-мет. посіб. / за ред. О.І. Бондаря. Херсон: Грінь Д.С., 2015. 228 с.
3. Охріменко О.В., Біла Т.А. Організація навчальної діяльності студентів екологів на лабораторних заняттях з дисципліни «Біогеохімія та гідрохімія». Матер. VI Всеукраїнської наук.-практ. інтернет-конференції «Теорія і практика сучасного природознавства». Херсон. ХДУ. 2017. С. 81–85.
4. Охріменко О.В., Ляшенко Є.В., Т.А. Біла Формування екологічної компетентності при вивченні хімічних дисциплін. Матер. XII Міжнародної наук.-практ. інтернет-конференції «Проблеми та перспективи розвитку сучасної науки в країнах Європи та Азії». URL: <http://conferences.neasmo.org.ua/ru/conf/62/cat/8>. 2019. С. 120–123.
5. Охріменко О.В., Біла Т.А. Особливості викладання дисципліни «Біогеохімія та гідрохімія» для студентів-екологів. Матер. Міжнародної наук.-практ. інтернет-конференції «Хімічна та екологічна освіта: стан і перспективи розвитку». Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. С. 124–126.
6. Інструктивно-методичні матеріали до проведення лабораторних занять з дисципліни «Біогеохімія та гідрохімія» для студентів II курсу факультету рибного господарства та природокористування. (Частина I – Гідрохімія). Херсон. ХДАЕУ. 2020. 60 с.

Л.Є. Піскунова, В.М. Боголюбов
Національний університет біоресурсів
і природокористування України, м. Київ
piskunova2712@ukr.net; volbog@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ В УМОВАХ КАРАНТИНУ

Події останніх місяців показали, що дистанційна форма навчання з використанням сучасних інформаційних технологій суттєво змінюють не тільки процедури навчання, а й все освітнє середовище. В умовах вимушеного карантину така форма навчання виявилась не тільки найбільш безпечною для всіх представників освітнього процесу, але й зберегла можливість забезпечити високу якість навчання.

Дистанційна форма освітнього процесу розширює і оновлює роль викладача, робить його наставником-консультантом (свого роду тьютором), який повинен (і має змогу) не просто координувати навчальний процес, але й постійно удосконалювати свої курси. Останнє, в свою чергу, спонукає до пошуку нових інструментів та використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

Наш досвід роботи на навчально-інформаційному порталі НУБіП більше шести років. Після створення та опанування електронних навчальних ресурсів, багато часу і зусиль було приділено забезпеченню відповідності цих курсів сучасним критеріям науково-змістовних, методичних та структурно-функціональних вимог. Така організація навчального процесу в університеті забезпечила перехід з аудиторного навчання на дистанційне досить плавно, виважено і відносно безпроблемно.

Традиційно навчання студентів у першому і на початку другого семестрів 2019-2020 навчального року відбувалось у звичайному режимі – як в аудиторіях, так і з використанням платформи Elearn. В кожній групі, з перших днів занять в середньому 25 % студентів завжди готувались до занять, не пропускали ні лекцій ні практичних і, зазвичай, вчасно здавали практичні роботи на платформі elearn. Ще приблизно 30 % студенти, які дещо затягували з термінами здачі робіт, але врешті-решт виконували поставлені задачі.

Як правило, динаміка проходження матеріалу студентами різних курсів суттєво відрізняється незалежно від спеціальності. Студенти першого курсу працюють, як правило, більш активно і вчасно пересилають виконання завдання. Тому, навіть за тиждень до залікової сесії 90 % першокурсників справились з завданнями. Студенти третіх курсів, як було сказано, вище, згадували про навчання під час проміжної атестації (40 %) та перед сесією (60 %).

Порівняльний аналіз успішності студентів різних факультетів та курсів в другому семестрі показав, що студенти першого курсу показують кращі результати, як із термінами здачі, так і з якістю виконаних робіт. Але, навчання студентів, загалом, відрізняється плавністю, а терміни здачі робіт практично відповідають встановленому графіку навчального процесу. Успішність студентів залишається стабільною – 25-28 % слухачів у кожній групі показують відмінні знання щодо відповідності поставленим завданням і опрацюванню лекційного матеріалу даної теми.

Варто відмітити один з найбільших недоліків дистанційного навчання – відсутність прямого очного спілкування між студентами та викладачем, що позбавляє подання матеріалу викладачем емоційного забарвлення. Відчутне зменшення активності студентів при віддаленій формі навчання може пояснюватись не тільки відсутністю образу викладача, який забезпечує формування творчої атмосфери в групі, а й зовсім зрозумілим студентам алгоритмом подальшого навчання.

На початку дистанційного навчання зразу ж звернули увагу на складність розуміння студентами завдань, що призводило до збільшення навантаження на викладачів (студенти частіше виходили на прямий контакт через Viber і телефон, розпитуючи про виконання тих чи інших завдань). При опрацюванні питань, які задають студенти, звернули увагу на те, що незалежно від курсу та спеціальності 25-28 % студентів з кожної групи без жодних запитань і вчасно надсилають виконанні завдання.

Звернула на себе увагу збільшення активності слухачів після проведення відеолекцій. Необхідність проведення інтерактивних занять у процесі дистанційного навчання спонукала нас до використання хмарних сервісів на платформі ZOOM. Безкоштовна версія програми ZOOM дозволяє проводити відеоконференції та вебінари, має зручну інтеграцію з багатьма сучасними технологіями, які використовуються у дистанційному навчанні, зокрема платформою Moodle. Тому, якщо до введення карантину студенти працювали на навчальному порталі elearn.nubir.edu, то підчас віддаленої роботи дуже легко адаптувались до відеолекцій, практично не змінюючи алгоритм роботи.

Ще однією проблемою дистанційного навчання є низька надійність технічного забезпечення, яке не завжди забезпечувало можливість своєчасного і повноцінного доступу до інформації – це не повне покриття території України якісним і доступним мобільним зв'язком та інтернетом [1]. Одним з шляхів вирішення цієї проблеми є можливість перенесення будь-якого заняття на інший час (з вибором меншого мережевого трафіку).

Таким чином, стратегія університету на впровадження інформаційних технологій в навчальний процес з вдосконаленням е-освітнього кластеру дозволило з честю вирішувати всі проблеми не знижуючи якість навчального процесу.

Література

1. Ніколаєнко С., Глазунова О., Мокрієв М. спеціально для Agroportal.ua: Карантин навчанню не перешкода – з досвіду дистанційного навчання в НУБіП України [Електронний ресурс]. URL: <https://nubip.edu.ua/node/75078>

Н.О. Погребняк, А.Д. Іонченкова, В.В. Гільов, В.М. Полторацька
ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
naukapgasa@gmail.com

ПРОБЛЕМИ КУРОРТНИХ МІСТ АЗОВСЬКО-ЧОРНОМОРСЬКОГО БАСЕЙНУ У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

В контексті сталого розвитку екологічні проблеми курортних міст мають великі значення. Підґрунтям сталого розвитку вважаються фінансові та екологічні інтереси суспільства. Недотримання рівноваги між ними впливає на зміщення в гіршу сторону якості життя.

Провідними екологічними проблемами Азовсько-Чорноморського басейну є високий рівень забруднення морських вод, непоправна втрата біологічного різноманіття та біологічних ресурсів моря, зниження властивостей морських рекреаційних ресурсів, інтенсифікація негативних геологічних процесів, деградація земель прибережної смуги, відсутність системи інтегрованого управління природокористуванням у прибережній смузі, загроза здоров'ю населення та інше [1].

Здоров'я є головним критерієм екологічної безпеки та якості життєдіяльності населення. Тому одним із викликів щодо забезпечення сталого розвитку міст є нагальна проблема забезпечити екологічну безпеку життєдіяльності населення.

Мабуть, одною з найбільш серйозних проблем для курортних місць України залишаються скиди стічних вод в море: переважна більшість каналізаційних і господарських стоків продовжують забруднювати водойму. Загрозливою є санітарно-гігієнічна ситуація, особливо у великих курортних містах України. Тому одна з головних проблем курортних міст пов'язана з налагодженням ефективного функціонування

системи водопостачання і водовідведення (каналізаційних мереж). Подача води за графіками та її тривала відсутність у водопровідних мережах, що характерні для низки міст України (особливо – для малих міст), сприяють бактеріальному забрудненню питної води. Ситуацію у санітарній сфері значно погіршують випадки відключення об'єктів водопостачання від систем енергопостачання [2].

У малих курортних населених пунктах, у яких відсутнє централізоване водовідведення, для скидання стічних вод населення продовжує користуватися септиками або вигрібними ямами, використання яких погіршує екологічний стан джерел водопостачання, призводить до їх забруднення патогенними бактеріями та вірусами, а також сприяє збільшенню територій підтоплення населених пунктів. Так, на форумах, присвячених темі подорожей не раз спливала тема найсильніших отруень після купання в морі. Кишкова інфекція не щадить ні дітей, ні дорослих, інфекційні лікарні курортів заповнені.

Крім того, постійно збільшується обсяг відходів, особливо у «курортний сезон». Сміття просто не встигають прибирати, воно складається біля переповнених контейнерів і цілодобово безперервно лежить там, поширюючи неприємний запах, фільтрат може проникати у підземні води, забруднюючи їх.

Отже, можна зробити висновок, що рекреаційне навантаження на курортні зони негативно позначається на їх санітарно-екологічному стані. Необхідні заходи по організації відпочинку, а також регулювання розподілу відпочиваючих у цих районах. В іншому випадку якість рекреаційних ділянок найближчим часом помітно знизиться.

Література

1. Закон України «Про затвердження Загальнодержавної програми охорони та відтворення довкілля Азовського і Чорного морів». URL: <https://ips.ligazakon.net/document/T012333?an=2002>
2. Аналітична записка. «Забезпечення сталого розвитку міст як складова соціально-економічної модернізації регіонів України». URL: <http://komekolog.rada.gov.ua/print/73371.html>

І.О. Полякова
ДСП «Об'єднання «Радон»
LLC «TechnoChemAtom»
polyakova_ira@ukr.net

МІНІМІЗАЦІЯ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ТЕХНОГЕННО-ПІДСИЛЕНИХ ДЖЕРЕЛ ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ ЗА РАХУНОК КОМПЛЕКСНОГО ЗАСТОСУВАННЯ НОВІТНІХ ТЕХНІЧНИХ І ХІМІЧНИХ ЗАСОБІВ

Результаті технічного прогресу різко підвищилось використання природних ресурсів у промисловому виробництві. У довкілля стали надходити у значних кількостях природні радіонукліди, що вилучаються з глибини Землі разом з вугіллям, газом, нафтою, мінеральними добривами, будівельними матеріалами тощо.

При цьому, утворюються радіоактивні матеріали (РМ), що містять радіонукліди природного походження: ^{226}Ra , ^{214}Pb , ^{214}Bi , ^{234}Th , ^{228}Ac , ^{212}Pb , ^{208}Tl , ^{40}K тощо, що негативно впливають на людину і довкілля.

Радіоактивне забруднення поверхонь складної форми й конфігурації розташованих горизонтально, вертикально, під нахилом, а також виробничого обладнання різних геометричних форм, металевих, дерев'яних, скляних, бетонних та інших поверхонь, різної шорсткості, тріщинуватості та глибини розколів, вологих та/або маслянистих, відбувається за рахунок відкладення і проникнення хімічних сполук нуклідів вглиб структури матеріалів на глибини від 0,1 до 10 мм. Післяаварійні нукліди при взаємодії з природним середовищем зв'язуються у вигляді окисів та гідроокисів Cs та Sr, окисів Pu, Am, U та інших сполук.

Що стосується техногенно – підсилених джерел природного походження, однозначно можна стверджувати що значну кількість твердих РМ (в тому числі поверхнево – забруднених об'єктів) складають насосно – компресорні труби (НКТ) та технологічне обладнання з питомою активністю від 100 до 1×10^5 Бк/кг.

Найбільша екологічна небезпека у проблемі радіоактивного забруднення нафтогазового обладнання пов'язана з його транспортуванням і тимчасовим зберіганням у місцях утворення. Це пояснюється можливістю несанкціонованого використання забрудненого обладнання у помешканнях для систем опалення, водогонів, а також із забрудненням середовища природними радіонуклідами під час транспортування обладнання.

Очистка розробленими технічними і хімічними засобами зовнішніх та внутрішніх поверхонь НКТ та технологічного обладнання дозволить зменшити кількість забруднених об'єктів, забезпечить мінімізацію надходження природних радіонуклідів у довкілля, а розроблені технічні засоби убезпечать надійне зберігання радіонуклідів до моменту подальшого поводження з ними.

Станом на 2020 рік накопичено понад 12000 тон НКТ на території України, при чому, ця кількість безупинно зростає.

Відсутність контролю за зберіганням, а також очищенням НКТ й іншого забрудненого обладнання є загальнодержавною проблемою. Це питання є проблемним і в інших країнах, де проводять промислові роботи з видобутку нафти і газу.

Очистка НКТ та технологічного обладнання від радіоактивного забруднення майже не проводилася на території України. Були поодинокі випадки розробок експериментальних установок для очищення НКТ, здебільшого їх внутрішніх поверхонь. Не було проведено та застосовано у промислових масштабах

Новизна розробок полягає у синергії ефективного використання механічного засобу очистки у вигляді універсального свердла зі змінним діаметром, стійкого до зношування при обробці внутрішніх поверхонь НКТ забруднених твердими радіоактивними сольовими відкладеннями та розроблених інноваційних засобів дезактивації: поверхнево-активних речовин з мінімальним вмістом води у складі. Утворювані при цьому вторинні радіоактивні матеріали у твердій формі, з мінімальним об'ємом, іммобілізуються та розміщуються у спеціальні контейнери.



Рисунок 1. Зовнішній вигляд насосно – компресорних труб

За результатами досліджень поверхневого забруднення НКТ радіонуклідами природного походження в залежності від потужності дози, НКТ були умовно розподілені на дві групи «слабку» з потужністю дози від 100 до 300 мкР/год та «сильну», з потужністю дози понад 500 мкР/год (табл. 1).

Таблиця 1
Середній вміст природних радіонуклідів у зразках НКТ, Бк/кг

Група	^{226}Ra	^{214}Pb	^{214}Bi	^{234}Th	^{228}Ac	^{212}Pb	^{208}Tl	^{40}K
Сильна	15900	15600	14100	11200	22700	6250	2050	890
Слабка	52	50	47	12	17	7,4	2,3	<20
Сильна/слабка	305	310	300	930	1340	840	890	>45

Як видно з таблиці 1, вміст природних радіонуклідів у НКТ, віднесених до «сильної» групи перевищує вміст «слабкої» групи по ланцюжку ^{226}Ra в середньому у 300 разів, а по ланцюжку ^{234}Th у 800-1300 разів. Природний радіонуклід ^{40}K у НКТ «слабкої» групи не виявлено. У зразках «сильної» групи ^{40}K накопичився у суттєво меншій кількості, ніж інші радіонукліди природного походження, тому у рішенні проблеми очистки НКТ і технологічного обладнання його можна не враховувати.

До розроблених технічних засобів механічного способу дезактивації віднесено універсальне свердло, що має змінний діаметр та стійке до твердих відкладень (рис. 2). Універсальне свердло призначене для «сухої» очистки НКТ з середини від твердих нашарувань, що містять радіонукліди природного походження.

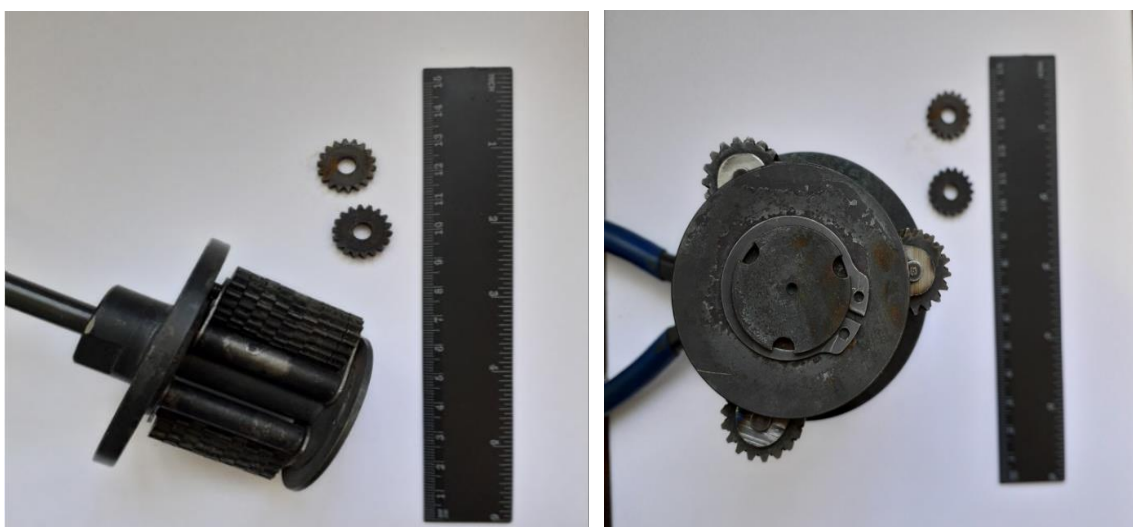


Рисунок 2. Універсальне свердло для механічної «сухої» дезактивації

У комплексному поєднанні з хімічним способом дезактивації та засобами нанесення, збирання та безпечного зберігання продуктів дезактивації з поверхонь досягається максимальний ступінь дезактивації та забезпечується безпека при поводженні з РМ з вмістом радіонуклідів природного походження.

Хімічний спосіб дезактивації включає – розроблені інноваційні засоби дезактивації: поверхнево-активні речовини та мінімальний вміст води у складі та дозволяють ефективно дезактивувати поверхні різного ступеня забруднення. Утворені при цьому вторинні радіоактивні матеріали у твердій формі, з мінімальним об'ємом, іммобілізуються та розміщуються у спеціальні контейнери.



Рисунок 3. Технологічний процес дезактивації поверхнево забруднених матеріалів

Результатом даної роботи стала розробка дезактивууючих сумішей, розробка дистанційних засобів нанесення дезактивууючих сумішей на забруднені поверхні та способи й засоби знімання сумішей, що вміщують радіонукліди, з одночасним розміщенням їх у спеціальні пакети-збірники, також визначення ступеню дезактивації радіаційно-забруднених поверхонь зразків інноваційними дезактивууючими засобами.

Рівні загального допустимого радіоактивного забруднення робочих поверхонь, шкіри персоналу (протягом робочої зміни) α -активними нуклідами та β -активними нуклідами лежать в межах від 1 до 200 част./хв \times см² (для α -активних нуклідів) та від 100 до 10000 част./хв \times см² (для β -активних нуклідів) [1], а саме забруднення буває фіксоване та нефіксоване.

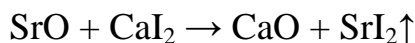
Для ефективної дезактивації поверхонь у лабораторних умовах вперше розроблені методи і хімічний склад що направлені на видалення забруднень радіаційно-хімічної природи:

- шляхом утворення колоїдних розчинів твердих частинок з наступною їх фіксацією у вигляді спеціальної легковидаляємої «сухої піни» або гелю/пасти;

- шляхом переведу забруднень у водорозчинний стан, фіксації у вигляді стійких комплексів з наступною адсорбцією пористими матеріалами або відкачуванням насосами із застосуванням спеціальних насадкових пристроїв;

- шляхом переведення забруднень у леткі з'єднання, що поглинаються спеціальними леткими матеріалами із використанням спеціальних технічних засобів (для очищення від забруднень, фіксованих у тріщинах та порах).

Збільшення ефективності дезактивації та повного видалення нуклідів з тріщин та пор поверхонь до дезактивуючої суміші додають йодиди та броміди, що є транспортуючим засобом, отриманим при взаємодії окисів нуклідів, які осіли у глибоких тріщинах, з парою, наприклад CaI_2 . Теоретично, цей процес можна описати за допомогою наступних реакцій:



Для здійснення транспортної реакції масоперенесення необхідні транспортуюча речовина та температурний градієнт, масоперенесення здійснюється з менш нагрітої до гарячої зони [4].

При загальному тиску 1 атм. для масоперенесення у більш гарячу зону достатньо парціального тиску йодиду нукліду 10^{-6} атм [4].

Технологічний процес дезактивації можна схематично показати блок-схемою, показаною на рисунку 3.

Висновки. Комплексний підхід до застосування новітніх технічних і хімічних засобів дозволить ефективно очистити НКТ з середини та ззовні в тому числі й інше технологічне обладнання, враховуючи складну конфігурацію, пористість матеріалів та ступінь дифузії сольових відкладень з умістом радіонуклідів у поверхню. Технологічний процес дезактивації інноваційним методом забезпечить мінімальний контакт персоналу із забрудненою поверхнею, зменшить час перебування людини у зоні впливу іонізуючого випромінювання та попередить надходження радіаційного забруднення у довкілля. Однією зі значних переваг даної розробки – мінімізація РМ, у тому числі рідких РМ. Швидко та безпечно розміщення пакетів-збірників з РМ у спеціальні контейнери для тимчасового зберігання та/або транспортування відходів.

Література

1. Державні санітарні правила «Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України» (ОСПУ-2005), Затв. Наказом МОЗ України від 02.02.2005, № 54.
2. Гринько А.М., Зыков Г.А. Контроль содержания примесей в объектах окружающей среды методом лазерного микроанализа. Эргономика. С. Петербург, 1992. 114 с.
3. Способ очистки загрязненного радионуклидами асфальта. Проспект. Мос. НПО «Радон», 1999.
4. Шефер Г. Химические транспортные реакции. М. Мир, 1964, 127 с.
5. Гринько О.М., Гецько П.І., Шидлик С.Д. Дезактивація поверхневих забруднень екзотермічною сумішшю. Матеріали науково-технічної конференції рятувальників «Проблеми поводження з радіоактивними відходами в Україні», Київ. 2008. С. 52–54.

Р.В. Пономаренко

Національний університет цивільного захисту

України, prv@nuczu.edu.ua

Л.Д. Пляцук, Л.Л. Гурець

Сумський державний університет,

l.plyacuk@ecolog.sumdu.edu.ua, l.gurets@ecolog.sumdu.edu.ua

ПІДХОДИ ДО ПРОГНОЗУВАННЯ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В ПОВЕРХНЕВИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТАХ

Питання формування якості вод природних поверхневих водних об'єктів через розробку відповідних нормативів водокористування в останнє десятиріччя є предметом багатосторонніх наукових досліджень. Характерним прикладом застосування таких нормативів є показники гранично-допустимих концентрацій (ГДК) забруднюючих речовин і засновані на них гранично-допустимі скиди в поверхневі водні об'єкти, а також індекс забрудненості вод, які мають ряд суттєвих недоліків.

Для прогнозування трансформації забруднюючих речовин (ЗР) в поверхневих водних об'єктах використовується велика кількість різноманітних моделей, які розглянуті в закордонних наукових працях. Так, в [1] розглянуто питання моделювання впливу небезпечних ЗР в умовах поверхневого водного об'єкта, однак не враховано вплив водотоків на зміну їх вмісту. В роботі [2] наведена модель для розробки комплексної методології аналізу загального накопичення азоту в

резервуарі з питною водою на основі моделі SWAT. Запропонований підхід направлений на визначення вмісту однієї ЗР та не враховує можливий трансформаційний вплив інших ЗР, наявних в воді резервуару. В [3] проведено порівняльний аналіз моделей SWAT та InVEST для визначення просторових моделей гідрології екосистеми в поверхневому басейні. Але в роботі не розглянуто питання можливого впливу водного об'єкта на розглянуті процеси.

Розроблені на сьогоднішній день математичні моделі, в залежності від виду рівняння, досліджуваної області і умов для розрахунку поля концентрацій домішок, дозволяють отримати один з наступних методів рішення:

- точне аналітичне рішення, яке дуже зручне для практики. Але навіть порівняно прості задачі стаціонарної адвекції-дифузії вирішити в явному вигляді досить складно. Труднощі зростають при переході до завданням нестационарної конвективної дифузії і тому більшість практичних завдань вирішити точним аналітичним методом неможливо;

- наближені аналітичні методи, що дозволяють отримати рішення цілого ряду простих завдань прогнозу якості води. Однак при дослідженні процесів адвективно-дифузійного переносу в природних поверхневих водних об'єктах зі складною морфометрією при змінних граничних умовах ці методи вимагають громіздких обчислень;

- метод гідравлічного моделювання широко застосовується при дослідженні процесів розбавлення стічних вод у водних об'єктах. Істотним недоліком даного методу є складність і висока вартість гідравлічних моделей і самого експерименту, неможливість обліку всіх діючих в природі факторів, а в ряді випадків неможливість досягнення динамічної схожості;

- чисельні методи, реалізовані з використанням сучасних ЕОМ, дозволяють вирішувати найскладніші завдання, які не можна вирішити ні аналітично, ні методами гідравлічного моделювання. До даних методів відносяться одно- та багатовимірні моделі руслових течій.

В процесі використання одновимірних моделей [4] при їх застосуванні до річкових потоків виникають складності знаходження коефіцієнта шорсткості, чисельне значення якого задається «методом підбору» з великою похибкою. Для дослідження поширення консервативної домішки за течією річки додатково вирішується рівняння переносу [5, 6]. Необхідно відзначити, що при вирішенні рівняння масопереносу крім врахування температури і динамічних характеристик водотоків-приймачів необхідно враховувати і взаємодію компонентів між собою [7]. До найбільш відомих моделей відносяться: GLEN (США), DRM (США), QUAL (США), FINNECOC, ERAECO (Швеція, Фінляндія), FINEST (Естонія).

В [8] розглянуті двовимірні (в горизонтальній площині) моделі перенесення домішок але без врахування турбулентного руху у водотоці. Робота [9] виконана з використанням двовимірної (у вертикальній площині) моделі поширення ЗР, а в [10] наводяться приклади її вдосконалення та інтерпретація для реальних умов водного об'єкта з урахуванням турбулентності потоку. Все ж ці роботи враховують лише умови локального простору. Подібні моделі дозволяють описати складні процеси і розглядати ширший клас прикладних задач, вони реалізуються з використанням системи рівнянь «мілкої води».

Тривимірні моделі, які розглянуті в [11], застосовуються для умов, коли течію води у поверхневому водному об'єкті не можна вважати сталою і плавно мінливою. Для опису тривимірної картини течій використовують різні модифікації теорії «мілкої води». Подібні теорії дозволяють розраховувати гідрохімічний режим водотоку в залежності від зміни швидкості течії потоку, температури, концентрації домішок і інших характеристик, як по його акваторії, так і по глибині.

Ще більш складною є проблема оцінки вихідних параметрів моделей. Тому при створенні системи оперативного прогнозування та нормування техногенних навантажень, при досить обмеженому обсязі вихідної інформації, в першу чергу, гідрохімічного, гідробіологічного характеру, доцільно використовувати більш прості моделі.

В свою чергу, методологія відновлення якості вод поверхневих водних об'єктів повинна включати: оцінку існуючого стану; визначення орієнтовного рівня поліпшення якості вод; розробку програм водоохоронних заходів; призначення можливого терміну реалізації програм з урахуванням економічних можливостей регіону і досягнутих на попередньому етапі результатів.

Отже, на першому етапі встановлення допустимих впливів на водний об'єкт по надходженню ЗР, необхідно побудувати математичну модель, яка може буде перевірена та застосована в умовах реального водного об'єкта. При цьому вона повинна бути легкою в адаптації для проведення розрахунків з використання комп'ютерної техніки.

Література

1. Eric S. Hall. An Ecological Function Approach to Managing Harmful Cyanobacteria in Three Oregon Lakes: Beyond Water Quality Advisories and Total Maximum Daily Loads (TMDLs) [text] / Eric S. Hall, Robert K. Hall, Joan L. Aron, Sherman Swanson, Michael J. Philbin, Robin J. Schafer, Tammy Jones-Lepp, Daniel T. Heggem, John Lin, Eric Wilson, Howard Kahan. 2019. Vol. 11(6): 1125 DOI 10.3390/w11061125
2. Guoshuai Qin. An Integrated Methodology to Analyze the Total Nitrogen Accumulation in a Drinking Water Reservoir Based on the SWAT Model

- Driven by CMADS: A Case Study of the Biliuhe Reservoir in Northeast China [text] / Guoshuai Qin, Jianwei Liu, Tianxiang Wang, Shiguo Xu, Guangyu Su. 2018. Vol. 10(11):1535 DOI 10.3390/w10111535
3. Wencui Cong. Comparison of the SWAT and InVEST models to determine hydrological ecosystem service spatial patterns, priorities and trade-offs in a complex basin [text] / Wencui Cong, Xiaoyin Sun, Hongwei Guo, Ruifeng Shan. 2020. Vol. 112 May Article 106089. doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106089
 4. Третьяков, О.В., Безсонний В.Л. Основні методи математичного моделювання для методичного забезпечення басейнового підходу в управлінні якістю водних ресурсів [текст]. *Системи обробки інформації*. 2016. № 8 (145). С. 194–199.
 5. William D. Small Water Bodies in Great Britain and Ireland: Ecosystem function, human-generated degradation, and options for restorative action [text] / William D. Riley, Edward C. E. Potter, Jeremy Biggs, Adrian L. Collins, Gavin M. Siriwardena. 2018. Vol. 64515 P. 1598–1616. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.07.243
 6. Andrew W. Coupled reservoir-river systems: Lessons from an integrated aquatic ecosystem assessment. [text] / Andrew W. Tranmer, Dana Weigel, Clelia L. Marti, Dmitri Videgar, Jörg Imberger – 2020. *Journal of Environmental Management*. Volume 26015 Article 110107 doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110107
 7. B. Malekmohammadi. Vulnerability assessment of wetland landscape ecosystem services using driver-pressure-state-impact-response (DPSIR) model. [text] / B. Malekmohammadi, F. Jahanishakib. 2017. *Ecological Indicators*. Vol. 82. P. 293–303. doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.06.060
 8. Walter Leal Filho. Reviewing the role of ecosystems services in the sustainability of the urban environment: A multi-country analysis. [text] / Walter Leal Filho, Jelena Barbir, Mihaela Sima, Alexandra Kalbus, Alessandra Bonoli. 2020. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 26220 Article 121338. doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121338
 9. Miao, D. Y. Optimization model for planning regional water resource systems under uncertainty [text] / d. Y. Miao, y. P. Li, g. H. Huang, z. F. Yang, C. H. Li // *journal of water resources planning and management*. 2014. vol. 140, issue 2. P. 238–249. Doi: 10.1061/(asce)wr.1943-5452.0000303
 10. Madani, K. Game theory and water resources [text] / K. Madani. *Journal of hydrology*. 2010. vol. 381, issue 3-4. P. 225–238. Doi: 10.1016/j.jhydrol.2009.11.045
 11. Hajkowicz, S. A review of multiple criteria analysis for water resource planning and management [text] / S. Hajkowicz, K. Collins. *Water resources management*. 2006. Vol. 21, issue 9. P. 1553–1566. Doi: 10.1007/s11269-006-9112-5

І.В. Попова, О.І. Майборода
Національний університет харчових технологій,
м. Київ, Україна
ivpopova@bigmir.net, mayboroda_1@rambler.ru

ВИЩА ОСВІТА У ФОРМУВАННІ ЕКОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ В УМОВАХ ЕКОБЕЗПЕЧНОГО СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Досвід останніх десятиріч засвідчив, що подолання і, навіть, пом'якшення екологічної кризи, що настає, суто технічними засобами не можливе. Для того, щоб змінити тенденцію погіршення глобальних та регіональних екологічних зрушень, людям необхідно перебудувати свій спосіб життя. Іншою повинна стати цивілізація, іншим – духовний світ людини. Це можливо лише при певному рівні екологічної освіти та культури. Саме тому проблема формування екологічно відповідальної особистості нині є такою актуальною і тому серед перспектив розвитку екологічної культури в Україні центральне місце відводиться екологічній вищій освіті.

Відносини у сфері формування екологічної свідомості і, як наслідок, екологічної культури громадянина України під впливом соціальних, політичних, економічних, медичних та психологічних факторів є об'єктом нашого дослідження. До предмета дослідження доречно буде віднести такі явища як «екологічна культура», «екологічна свідомість», «екологічна освіта» тощо.

У сучасній літературі поширене розуміння екологічної культури особистості як складного інтегративного утворення, якості особистості, що характеризується сформованим ціннісно-мотиваційним ставленням до навколишньої дійсності та людства, високим рівнем оволодіння системою екологічних знань, способами творчої екологічної діяльності [1].

На основі аналізу різних наукових джерел можна визначити екологічну культуру і як процес, і результат формування екологічної свідомості особистості, що відображає нерозривну єдність між сукупністю знань, норм, уявлень про природу, емоційно-почуттєвого і ціннісного ставлення до неї та відповідних умінь, навичок, потреб взаємодії і правил поведінки людини в навколишньому світі. Екологічна культура – це і знання основних закономірностей та взаємозв'язків у природі та суспільстві, переживання і переконання, діяльно-практичне ставлення до природи. Це – своєрідний «кодекс поведінки», що лежить в основі екологічної діяльності. Екологічна культура особистості є результатом екологічної освіти, яка розуміється як психолого-педагогічний процес впливу на людину для формування теоретичного рівня екологічної свідомості, що в систематизованому вигляді

відображає різноманітні аспекти єдності світу, закономірності діалектичної єдності суспільства та природи, певні знання і практичні навички раціонального природокористування. Екологічна освіта покликана допомогти людині усвідомити причини можливих екологічних змін, підказати спосіб запобігання негативним виявам [2-3].

Витоки екологічної культури особистості – це соціальна пам'ять людства, етнонаціональна ідентичність, цінності і норми суспільства, усвідомлені особистістю.

Отже, культура (в першу чергу екологічна) – це простір буття людини, і саме тому можливість збереження природи, побудови гармонійного співіснування людини і природи залежить не від біологічних аспектів, а від життєтворчості особистості, усвідомленої культури способу буття. Хоча можемо вважати фундаментом майбутнього опанування культури природні задатки, таланти, особливості темпераменту та індивідуального стилю розумової діяльності. Але формування культури відбувається в процесі соціалізації, інкультурації, самовдосконалення. Отже, спеціальні види діяльності – екологічна освіта, просвіта, екологічне виховання – шляхи формування екологічної культури особистості.

Аналізуючи визначення екологічної культури особистості і результати нашого дослідження, можна зробити висновок: необхідні складові екологічної культури особистості високого рівня – сформована екологічна свідомість, мотивація екологічної поведінки особистості, розвинене екологічне мислення, екоетичні цінності особистості, естетичне сприйняття середовища, такі властивості особистості, як відповідальність, креативність, емпатія, високі моральні засади, сформована культура здоров'язбереження і здоровий спосіб життя і, як наслідок, свідомо екологічна діяльність особистості як у професійній галузі, так і в повсякденному житті індивіда [4].

Провідна компонента сформованої екологічної культури особистості – свідомо екологічна діяльність. Актуальні види свідомої екологічної діяльності:

- мисленнєва діяльність у науковій, освітній, культурологічній галузі з дослідження питань формування і розвитку екологічної культури, мотивація екологічної поведінки особистості;

- впровадження здорового способу життя, опанування культури збереження здоров'я;

- творча художня діяльність, що народжує витвори мистецтва, що відображають красу нашої землі, любов до всього живого і є компонентом свідомої екологічної діяльності [4].

Екологічне виховання та формування екологічної культури є одним з пріоритетних напрямків виховної роботи і в українських вищих

навчальних закладах. Воно спрямовано на утвердження у свідомості студентів знань про природу як єдину основу життя на Землі, переконань про необхідність гуманного ставлення до неї, особисту відповідальність за майбутнє, формування вміння здійснювати діяльність, дбайливо оберігаючи довкілля.

В екологічному вихованні беруть участь викладачі, куратори студентських академічних груп, профспілкові організації студентів. Важливе значення має участь студентів в акціях екологічного характеру, зустрічі з ученими і представниками екологічних організацій.

Принципово важливим аспектом екологічного виховання є усвідомлення студентами потреби робити у процесі майбутньої професійної діяльності все від них залежне для забезпечення екологічно чистих умов виробництва.

Спроба розкриття цілісності освітньої системи традиційно здійснюється в процесі естетичного виховання (переважно в дисциплінах соціально-аксіологічного циклу). Одним з продуктивних способів розв'язання цієї проблеми є застосування в екологічному вихованні системного підходу «глибинної екології».

«Глибинна екологія» – це шлях створення психоемоційного погляду на себе крізь призму системи, частиною якої людина уявляє себе. Психологічними механізмами «глибинної екології» є: актуалізація особистої причетності людини до того чи іншого природного об'єкту, ситуацій, обставин, у яких вона знаходиться; проекція особистих станів на природні об'єкти через ототожнення себе з ними (співпереживання), а також переживання особистих емоцій та почуттів з приводу стану природних об'єктів (співчуття); самоаналіз людиною своїх дій та вчинків з погляду їх екологічної доцільності. З огляду на зазначені властивості «глибинної екології» пропонується новий підхід в екологічному вихованні у навчанні та позанавчальній діяльності, а саме:

1) систематичної педагогічної діяльності, спрямованої на формування в здобувачів системи цінностей, поглядів та переконань, які впливають на ставлення особистості до екологічної дійсності шляхом актуалізації етичних норм та правил по відношенню до природних об'єктів;

2) інструмента формування в студентів екологічно орієнтованих навичок та звичок, передумовою яких є непрагматична взаємодія зі світом природи.

Література

1. Складановська М.Г. Екологічна культура особистості та мотивація її екологічної діяльності. Збірник наукових праць: наукові записки

- Рівненського державного гуманітарного університету. 2011. Вип. 17. Т. 2 [Електроний ресурс]. URL: http://archive.nbu.gov.ua/portal/soc_gum/Uk_msshr/2011_17_2/skladan.pdf
2. Лозовська І.М. Теоретичні основи формування екологічної культури шкільної молоді. *Наук. вісн. Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки*. Пед. науки. 2011. № 17. С. 53–57.
 3. Федоренко Д.О. Проблеми формування індивідуальної екологічної культури особистості. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школі*. 2012. Вип. 23. С. 189–192.
 4. Основи еколого-натуралістичної освіти: Науково-методичний посібник. К. 2005. 490 с.

Л.А. Прохорова
Мелітопольський державний педагогічний
університет імені Б. Хмельницького
laripr@ukr.net

НОВІ ПЕДАГОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ: СИСТЕМА ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ MOODLE У ВИКЛАДАННІ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

Дистанційна освіта є одним з перспективних і, мабуть, найбільш інноваційним напрямком в сфері освіти, завдяки рівню розвитку сучасних ІТ-технологій. Ефективність дистанційної освіти детермінується вкладеним в нього педагогічним змістом, що представляють собою два різного роду підходу. Перший підхід, широко поширений в даний час, має на увазі під дистанційною освітою обмін інформацією між викладачем і студентом. Під знаннями мається на увазі інформація, що передається, а власний досвід студенти не набувають і їх практична діяльність по отриманню знань практично не організовується. Другий підхід ґрунтується на дистанційному навчанні результатом, якого виступає особиста продуктивна робота студентів, побудована на сучасних ІТ-технологіях. Даний підхід інтегрує в собі педагогічні та інформаційні технології, що дають можливість взаємодіяти студентам з практично орієнтованим навчальним матеріалом, що забезпечує продуктивність навчального процесу. Маніпуляції з інформацією мають в даному випадку роль допоміжного середовища. Навчання може відбуватися як одночасно в реальному часі, а також не одночасно. Творчий, своєрідний підхід до освіти – основні риси дистанційної освіти даного типу. Головною метою такого навчання є самовираження студента [3].

І.В. Ставицька відмічає, що змішані системи навчання (blended learning) поєднують традиційні методи навчання із застосуванням інформаційних і комунікаційних технологій. Це поєднання традиційного та дистанційного навчання надає можливість використати переваги обох форм навчання. Останнім часом таке навчання набуває все більшої популярності в світі. Застосування змішаного навчання може стати одним з ключових засобів вирішення існуючих проблем в освітній сфері. Основними перевагами використання змішаного навчання є: поліпшення якості навчання; зацікавленість студентів до навчання; забезпечення ефективних інструментів управління навчанням; збільшення чисельності осіб, які отримують доступ до якісної освіти; зміна ролі викладача [4].

Сьогодні широкого розповсюдження набули системи дистанційного навчання такі як ATutor, Claroline, Dokeos, LAMS, OLAT, OpenACS, Sakai. Система Moodle набула найбільшого поширення в світі. За інформацією, що розташована на всесвітньому сайті, система Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) – це «Модульне Об'єктно Орієнтоване Динамічне Навчальне Середовище». Система Moodle стала досить популярною у світі серед викладачів як інструмент для створення динамічних курсів для студентів [4-5].

Moodle – система управління курсами (електронне навчання), також відома як система управління навчанням або віртуальне навчальне середовище. Розвиток комп'ютерної техніки та засобів зв'язку змінюють спосіб життя людини. Нові способи інтенсифікувати процес навчання, використовуючи методи і засоби електронної системи управління – це нові новаторські можливості для змін в освіті.

Інформаційне середовище MOODLE надає викладачеві широкі можливості для розміщення навчальних матеріалів (рис. 1).

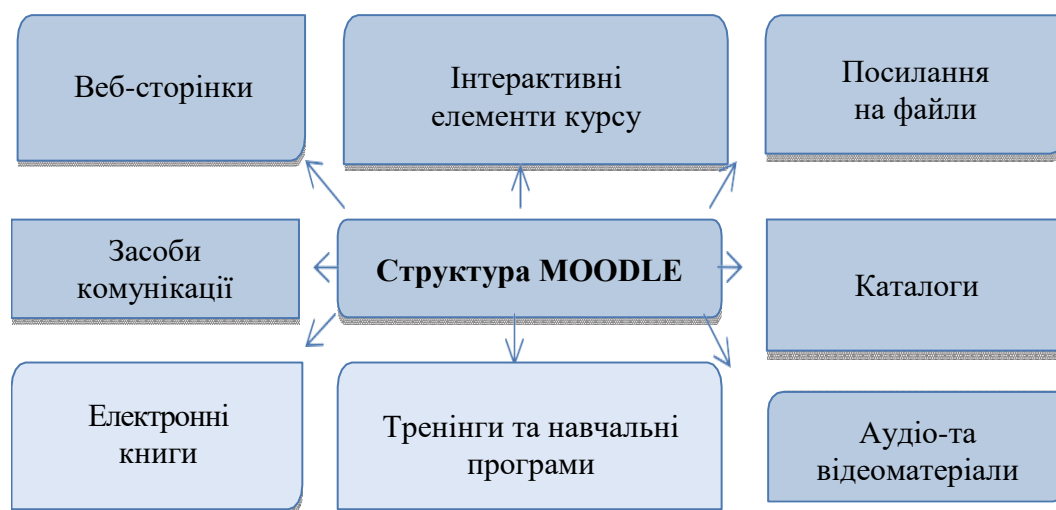


Рисунок 1. Структура системи MOODLE [2]

Система Moodle включає ресурси, завдання, опитування, чат, тест, файли. Ресурси – це інформація, яку ми хочемо дати в своєму курсі. Ресурси також підтримують будь-який контент в електронному вигляді. Вони можуть бути закачані викладачем або зберігатися на сервері. Завдання дозволяють викладачеві написати питання, на який згодом він отримає відповідь від студентів як файл, закачаного на сервер. Система надає можливість викладачеві ставити оцінки за отриману відповідь. Для завдань можуть визначатися термін здачі, максимальна оцінка і формат відповіді. Студенти можуть закачувати відповіді на завдання (в заданому форматі) на сервер, де автоматично записується час звіту (викладач бачить, які роботи здані після закінчення терміну). Опитування дозволяє викладачеві задати питання і отримати на нього відповідь від своїх студентів. В опитуванні викладач самостійно складає одне питання і кілька варіантів відповідей. Опитування може використовуватися для організації індивідуальної роботи студентів. Викладач бачить результати у вигляді таблиці, студент – індивідуальну оцінку і коментар.

Форуми – це сервіс, для організації обговорень. Є різні налаштування форумів («Тільки для вчителів», «Новини форуму» і т. ін.).

Чат дозволяє студентам вести дискусію в реальному часі в середовищі Інтернет. Під час обговорення будь-якого питання і отримання відповідей на них чат є зручним і корисним засобом. Moodle надає широкі можливості для використання засобів мультимедіа у системі. Використання відео та аудіоматеріалів, малюнків значно підвищує ефективність викладання та зацікавленість студентів до засвоєння нового матеріалу.

Тест – дозволяє створювати бази питань, як для самостійної перевірки студентів, так і для організації проміжного і підсумкового опитувань. Є різні типи тестів: з декількома відповідями, з вибором вірно / не вірно, або передбачають коротку текстову відповідь [1].

Як зазначає в своєму дослідженні А.В. Мишишен про те, що при використанні інформаційного середовища MOODLE викладач має у своєму розпорядженні інструментальні педагогічні засоби з різноманітним методичним оснащенням: довідково-інформаційними, комунікативними, засобами контролю та керування, збору, опрацювання та зберігання інформації про хід навчання. Це забезпечує гнучкість планування та контролю процесу навчання, збирання, розподіл та перевірку завдань, координацію діяльності шляхом вибору тих чи інших стратегій навчання для кожного студента» [2].

Ми вважаємо, що дана система сприяє підвищенню престижу навчального закладу і його непрямої реклами в мережі. Вона також

залучає висококваліфікованих викладачів незалежно від їх місця проживання, допомагає брати участь в інфраструктурі освітнього комплексу на всій території країни і інтеграції в світовий освітній простір. Викладачі отримують можливість автоматизації оцінки системи знань і застосування широкого спектру шкал оцінювання. Вони також отримують можливість використання сучасних мультимедійних технологій, включення додаткових навчальних матеріалів з Інтернету.

Література

1. Іванів О. Види тестування на віртуальних навчальних середовищах ILIAS і Moodle. *Інформаційно-телекомунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи*: зб. наук. пр. Львів: ЛДУ БЖД, 2009. Ч. 2. С. 294-296.
2. Мицишен А.В. Moodle як система дистанційного управління навчанням при підвищенні кваліфікації. *Вісник післядипломної освіти*. 2011. Вип. 5. С. 96-105.
3. Олійник В.В., Ляхоцька Л.Л. Сучасний стан освітньої політики та тенденції розвитку дистанційного навчання в Україні. Сучасний стан і світові тенденції розвитку дистанційної освіти: інформаційно-аналітичні матеріали. К.: Університет «Україна», 2010. С. 93-101.
4. Ставицька І.В. Система Moodle як засіб підвищення ефективності викладання. *Сучасні підходи та інноваційні тенденції у викладанні іноземних мов*: Матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної конференції. 13-14 березня 2014 р. К.: НТУУ «КПІ». С. 139-141.
5. Moodle URL: <https://moodle.org/> Cole J., Foster H. Using MOODLE. Sebastopol: O'Reilly, 2007. 266 p.

О.М. Рудько
ВСП «РК НУБіП України»
м. Рівне, Україна
o.rudko@ukr.net

ДЕРЖАВНИЙ ЛІСОВИЙ КАДАСТР ТА ОБЛІК ЗЕМЕЛЬ – ОСНОВА ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА ОХОРОНИ ЛІСІВ

Ліси України – це її національне багатство, лісовий фонд нашої держави.

Перші спроби оцінити окремі частини лісового фонду зроблено ще в середині XVII ст. До найважливіших картографічних матеріалів щодо відображення лісового фонду можна зачислити карту лісів Європейської Росії 1840-1841 рр.

Ще в декреті «Про ліси» від 25 травня 1918 року зазначали, що ліси повинні бути влаштовані у технічному відношенні, мати детальні плани лісового господарства і вичерпні кадастрові описи.

Започатковано лісовий кадастр в Україні ще у 1926 році, та законодавчо закріплено ведення Державного лісового кадастру тільки у 1977 р.

Відповідно до ст. 95 Лісового кодексу України, прийнятого 21 січня 1994 року № 3852-ХІІ, державний облік лісів і державний лісовий кадастр провадять з метою ефективної організації охорони і захисту лісів, раціонального використання лісового фонду, відтворення лісів, запровадження систематичного контролю за якісними і кількісними змінами у лісовому фонді та забезпечення Рад народних депутатів, зацікавлених органів державної виконавчої влади, лісокористувачів відомостями про лісовий фонд.

Державний лісовий кадастр передбачає організацію раціонального користування лісами, їхнього відтворення, охорони і захисту, планування розвитку лісового господарства і розміщення лісозаготівельного фонду за єдиною для країни системою і в порядку, встановленому урядом.

Державний лісовий кадастр і державний облік лісів здійснюють державні органи лісового господарства на основі матеріалів лісовпорядкування, інвентаризації, обстежень і первинного обліку лісів за єдиною для України системою на кошти державного бюджету. Порядок ведення державного обліку лісів і державного лісового кадастру встановлюється Кабінетом Міністрів України.

Документацію державного лісового кадастру оформлюють за даними державного земельного кадастру, матеріалами лісовпорядкування, інвентаризації, обстежень і первинного обліку лісів.

Лісовпорядкування – це система державних заходів, спрямована на оцінку лісових ресурсів, забезпечення ефективної охорони і захисту, раціональне використання, підвищення продуктивності лісів та їхнє відновлення.

Документацію державного лісового кадастру по країні поповнюють один раз у п'ять років.

Основними матеріалами інформаційної бази кадастру є:

- дані державного обліку лісів, який періодично здійснюють регіональні лісовпорядні організації (таксаційні книги);
- результати досліджень з питань лісових ресурсів науково-дослідних організацій та інститутів;
- щорічні звітні дані про господарське використання лісопродукції;
- споживчі та екологічні цінності лісових насаджень, встановлені за літературними джерелами;

- картографічні матеріали;
- дані поточних змін, які фіксують після лісовпорядкування в Держлісгоспі та заносять у відповідні документи на підставі натурального обстеження лісового фонду.

В умовах ринкової економіки інформаційну базу доповнюють відповідними підрозділами лісових угідь, які вносять у кадастр за формами власності і підприємствами.

На підставі кадастру здійснюють аналітичні розробки та обґрунтовують лісогосподарські рішення на найближчу перспективу, визначають напрями розвитку і розміщення деревообробної промисловості, целюлозно-паперової сфери обслуговування, природно-рекреаційних комплексів.

Так, згідно з останнім річним звітом Державного агентства лісових ресурсів, за останні 50 років лісистість країни збільшилася майже в півтора рази, але при цьому все одно не досягає необхідного рівня. При оптимальному кліматичному рівні 20 % фактична лісистість становить лише 15,9 %. Оскільки основні масові насадження лісів відбувалися після Другої світової війни, середній вік лісів в Україні становить 60 і більше років. Структура лісу в основному так само невітшна: зрілі складають 18,7 %, що дозрівають – 16,9 %, середньовічні – 47,5 %, а молодняк – всього 16,9 %. Ліси просто не встигають оновитися на тлі зростання кількості вирубок. За супутниковими знімками можна простежити колосальні зміни площ лісових угідь. Однак перевірити, чи законні ці вирубки на сьогоднішній день практично неможливо. Причина всьому – закриті державні реєстри вирубок.

За останній рік в країні було вироблено 16,4 млн м³ деревини, що на 2,6 % більше показника 2015 року. За офіційними даними, загальний обсяг реалізації деревини у круглому вигляді на внутрішньому ринку склав 11,7 млн м³ вартістю 8,1 млрд грн, при цьому експортовано 2,6 млн м³ на суму 2,7 млрд грн. За різними оцінками від 6 до 8 млн м³ йдуть у тіньовий ринок.

Не зупиняє вирубки і прийнятий на 10 років мораторій на експорт лісу-кругляка – деревину рубають і вивозять під виглядом іншого роду продукції. За 2015 рік обсяги незаконних рубок лісу склали 24,1 тис. м³, при цьому виявлено понад 6565 випадків браконьєрства.

Більшість українських лісів перебуває у державній власності, у комунальній – лише 13 %, у приватній – 0,1 %, близько 0,8 млн га взагалі не використовуються і віднесені до земель запасу. Приблизно 73 % лісів знаходяться у розпорядженні Держлісагентства. Контролювати 10 млн га лісових угідь досить непросто, враховуючи, що в Україні працює близько 300 лісових господарств без чіткої системи управління цими державними підприємствами.

Для того, щоб вести облік деревини, декілька років тому у лісовій галузі почали вводити систему маркування дерев за прикладом європейської практики. Крім цього Держлісагентство проводило сертифікацію, але території покрила не всі – 3,4 млн га або 35 % від усіх лісових угідь. У минулому році у Верховній Раді зареєстрували законопроект № 5495 про збереження українських лісів, який закриває багато законодавчих прогалин у цій сфері. Це досить конструктивний крок, проте до цих пір є прогалина у концепції контролю і моніторингу лісових угідь саме до вирубки.

В ідеалі це має бути цілісна система, яка поєднуватиме дані космічного моніторингу, земельного кадастру та картографічні матеріали лісовпорядкування.

Лісовий кадастр стане основою для геопорталу моніторингу лісів, а це, в свою чергу, дозволить онлайн моніторити процеси лісовіднов-

лення, виявляти незаконні вирубки, лісові пожежі, контролювати законні рубки, стан насаджень і багато іншого.

Література

1. Державний облік лісів України – підсумки та прогнози. *Лісовий і мисливський журнал*. № 2. 2012.
2. Економічна (грошова) оцінка природних ресурсів лісового фонду України: теорія, методологія, методика. Коваль Я.В., Антоненко І.Я. Київ : РВПС України НАН України, 2004. 163 с.
3. Лісовий кодекс України від 21.01.1994, № 3853-ХІІ.
4. Земельний кодекс України від 25.01.2001, № 2768-ІІІ.
5. Закон України «Про внесення змін до Лісового кодексу України» від 08.02.2006, № 3404-ІV.
6. Закон України «Про Державний земельний кадастр» від 07.07.2011, № 3613-VI.
7. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку ведення Державного земельного кадастру» від 17.10.2012, № 1051.
8. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку ведення державного лісового кадастру та обліку лісів» від 20.06.2007, № 848.

*Г.І. Рудько**Державна комісія України по запасах корисних копалин
office@dkz.gov.ua*

МАКРОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ УКРАЇНИ (СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ)

Сьогодні ми живемо в техногені, тобто геологічному часі, де людина є основною рушійною силою, яка у багатьох випадках здійснює дії співставимі, а в деяких випадках переважаючи за масштабами природні процеси. Враховуючи синергетику та соціально-економічні і демографічні процеси людство упродовж досить короткого часу зробило суттєвий крок до переходу із природного середовища до техноприродного.

Процеси глобалізації та суспільних трансформацій підвищили пріоритетність збереження довкілля, й отже, потребують від України вжиття термінових заходів. Протягом тривалого часу економічний розвиток держави супроводжувався незбалансованою експлуатацією природних ресурсів, низькою пріоритетністю питань захисту довкілля, що унеможливило досягнення збалансованого (сталого) розвитку.

За результатами досліджень визначено основні макроекологічні проблеми України. Встановлено, що впродовж значного історичного періоду для України сценарій розвитку обумовив соціально-історичні, демографічні, правові умови та ін. чинники, які впливали, впливають і впливатимуть на екологічний стан та соціально-економічні показники нашої держави.

Забруднення атмосферного повітря є однією з найгостріших екологічних проблем. Основними причинами, що зумовлюють незадовільний стан якості атмосферного повітря в населених пунктах, спричинюють концентрування парникових газів в атмосфері, є недотримання суб'єктами господарювання норм природоохоронного законодавства та низькі темпи впровадження новітніх технологій. З метою поліпшення якості атмосферного повітря та посилення реагування на наслідки зміни клімату й досягнення цілей сталого низьковуглецевого розвитку всіх галузей економіки Україна має забезпечити виконання ратифікованих міжнародних документів щодо протидії зміні клімату та поліпшення якості атмосферного повітря.

Україна є однією з найменш водозабезпечених країн Європи, при цьому водокористування в країні здійснюється переважно нераціонально. Екологічний стан поверхневих водних об'єктів і якість води в них є основними чинниками санітарного та епідемічного благополуччя населення. Основними джерелами забруднення вод є

скиди з промислових об'єктів, неналежний стан інфраструктури водовідведення та очисних споруд, недотримання норм водоохоронних зон, змив і дренажування токсичних речовин із земель сільськогосподарського призначення. Система державного управління у сфері охорони вод потребує невідкладного реформування й переходу до інтегрованого управління водними ресурсами за басейновим принципом.

Сучасне використання земельних ресурсів України не відповідає вимогам раціонального природокористування. Стан земельних ресурсів України близький до критичного. Їх розподіл за господарським використанням економічно та екологічно достатньо необґрунтований. Майже на 22 % території України ґрунти сильно, дуже сильно уражені та непридатні до повного використання. Така ситуація значно погіршує умови проживання і виробничої діяльності населення, особливо негативно впливає на стан його здоров'я. Це вимагає вжиття необхідних науково обґрунтованих заходів, спрямованих на підвищення родючості земель та отримання екологічно чистих продуктів харчування.

На території України зберігається високий ризик виникнення надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру. Основними причинами виникнення техногенних аварій і катастроф та посилення негативного впливу внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру в Україні є: застарілість основних фондів, зокрема природоохоронного призначення, великий обсяг транспортування, зберігання і використання небезпечних речовин, аварійний стан значної частини мереж комунального господарства, недостатня інвестиційна підтримка процесу запровадження екологічно безпечних, ресурсо- та енергозберігальних технологій, насамперед у металургійній, хімічній, нафтохімічній галузях та енергетиці; істотні зміни стану геологічного середовища, зумовлені закриттям нерентабельних гірничих підприємств, гідрогеологічного режиму водних об'єктів, небажанням суб'єктів господарювання здійснювати заходи щодо запобігання аваріям і катастрофам на об'єктах підвищеної небезпеки й потенційно небезпечних об'єктах тощо. Ще однією причиною виникнення надзвичайних ситуацій є зміна клімату.

Війни завжди були для людей одними з найбільших лих протягом усієї історії. Вони знищували значні людські й матеріальні ресурси, приводили за собою інші нещастя, гальмували розвиток людства. Україна за останнє століття пережила 2 світові війни, зазнала значних людських втрат та руйнування навколишнього середовища.

Також вкрай негативні наслідки для розвитку України має міграція населення, як зовнішня так і внутрішня. Російська окупація частини

території Донецької та Луганської областей призвела до різкого погіршення демографічної ситуації на всій цій території. Екологічна ситуація на цих територіях залишається критичною через ведення бойових дій, унаслідок чого виникає загроза катастрофічного підтоплення й затоплення прилеглих міст і селищ, непрогнозованого руху вибухонебезпечних і токсичних газів до промислової та житлової забудови, забруднення підземних і поверхневих джерел водопостачання.

Питанням впливу енергетичної галузі на стан навколишнього природного середовища в Україні раніше приділялась неналежна увага, але, хоча здавалось, що природні ресурси безмежні, вже почали оцінювати негативні наслідки спорудження водосховищ, експлуатації гідроелектростанцій, теплоенергостанцій та атомних станцій, які проявляються в активних втручаннях в екологічні умови, що склались, справляють значний вплив на них, можуть призвести до значного погіршення стану навколишнього природного середовища та умов життя населення. Вкрай важливого значення набувають комплексні роботи з вивчення і прогнозування наслідків їх спорудження.

Розкриття й відпрацювання родовищ твердих корисних копалин, а також супутня їм інша господарська діяльність призводять до змін інших компонентів довкілля, спричинених зазначеними змінами геологічного середовища, зокрема хімічного забруднення НС, забруднення приземного шару атмосфери викидами шкідливих речовин, накопичення відходів гірничодобувного й переробного комплексів, порушення гідрологічного й гідрогеологічного режимів території.

Важливим стратегічним документом для реалізації державної екологічної політики став Закон України від 28 лютого 2018 року № 2697-VIII «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року», прийнятий 28 лютого 2018 р. У цьому законі переглянуто основні стратегічні завдання державної екологічної політики, що базуються перш за все на виявлених корінних причинах екологічних проблем України та фінансовій спроможності країни до їх вирішення. Він має забезпечити підґрунтя для подальшого планування розвитку нашої країни, подолання дисбалансів в економічній, соціальній та екологічній сферах; забезпечити такий стан довкілля, який би сприяв якісному життю й благополуччю нинішніх і прийдешніх поколінь; створити необхідні умови для суспільного договору між владою, бізнесом і громадянським суспільством щодо підвищення якості життя громадян, гарантування соціально-економічної та екологічної стабільності; досягнути високого рівня освіти й охорони громадського здоров'я; впровадити регіональну

політику, яка базуватиметься на гармонійному поєднанні загальнонаціональних і регіональних інтересів; зберегти національні культурні цінності і традиції.

Впровадивши європейські природоохоронні реформи, Україна отримає шанс використати найліпший світовий досвід для того, аби побудувати сталу державну політику, яка системно боротиметься не з наслідками, а з причинами.

В.Л. Самохвалова

*ННЦ «Інститут ґрунтознавства
та агрохімії імені О.Н. Соколовського», м. Харків
v.samokhvalova.com@gmail.com*

УПРАВЛІННЯ ЕЛЕМЕНТНИМ СКЛАДОМ СИСТЕМИ ҐРУНТ-РОСЛИНА ЗА ВПЛИВУ ФАКТОРУ ЗАБРУДНЕННЯ

Для регламентації діяльності у сфері якості ґрунтів та їх охорони від хімічного забруднення в Україні важливим є розроблення системи управління елементним складом системи ґрунт-рослина. Управління елементним складом та якістю системи ґрунт-рослина є базою для забезпечення якості сільськогосподарської продукції, продуктів харчування та продовольчої безпеки населення країни.

Лідуючі позиції у світі з розробки різних аспектів екоменеджменту ґрунтів за впливу забруднення займають Німеччина, Нідерланди, Великобританія, США, Канада, Китай. Проте для управління ґрунтовими ресурсами недостатньо інформації, що викладено у відомих закордонних нормативних, довідкових та технічних джерелах інформації (Директиви ЄС 2004/35/ЄС, Директиви ЄС ІРРС 96/61/ЄС про попередження та контроль забруднення довкілля та основоположні супровідні документи щодо стратегії охорони ґрунтів ЄС СОМ (2006) 231, СОМ (2006) 232, SEC (2006) 620 до Директиви ЄС 2006/21/ЄС), в яких не ураховано соціальні та природні умови України, тому іноземні розробки потребують всебічного докорінного аналізу для вирішення питання доцільності їх впровадження у практику та унеможливлення прийняття невірних технічних рішень.

У різних країнах світу задля екологічного менеджменту забруднених ґрунтів, з метою відновлення їх функціонування та подальшого використання, застосовують три принципово різних підходи. Перший – очищення (деконтамінація), що передбачає екстрагування шкідливих компонентів з ґрунтів, їх знешкодження з

подальшою утилізацією поза ґрунту будь яким відомим способом. Другий – засновано не на видаленні, а на зниженні активності (детоксикації) забруднення на місці, безпосередньо у ґрунті, наприклад, шляхом його нейтралізації, розкладання (деструкції), зв'язування тощо. Третій – засновано на локалізації забруднювачів у ґрунті за рахунок створення навколо аномалії захисного екрана, що перешкоджає подальшому поширенню забруднень. Забруднювачі не руйнуються й не видаляються, залишаються законсервованими у ґрунті.

Сучасне використання ремедіантів обмежено їх малою різноманітністю та вузькою сферою можливого застосування. Мінімізувати витрати при нормативній якості ремедіації ґрунтів можливо створенням і впровадженням нових способів та інтенсивних технологій відтворення родючості ґрунтів шляхом реабілітації забруднених територій та їх подальшого використання. Ураховуючи високу вартість жоден з відомих способів не є технологічно універсальним. На наш погляд, оптимальним буде компромісне сполучення технологічних і організаційних рішень, що забезпечують прийнятне співвідношення «якість очищення – ціна» з позицій охорони ґрунтів й інвестицій на їх екологічну реабілітацію з відтворенням родючості та подальше використання ґрунтів відповідно до цільового їх призначення (ґрунти земель с.-г. призначення, населених пунктів, промисловості, транспорту, зв'язку, природоохоронного, рекреаційного призначення; ґрунти земель лісового та водного фонду, ґрунти земель запасу).

В Україні питання використання та екоменеджменту ґрунтів регламентується на законодавчому рівні – Закони України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про охорону земель», «Про державний контроль за використанням та охороною земель», «Про оцінку земель»; «Про пестициди і агрохімікати», «Про ліцензування певних видів господарської діяльності»; Земельний кодекс України тощо. Зокрема, Земельним Кодексом України (ст. 169-170) встановлено необхідність урахування особливостей режиму, порядку використання техногенно забруднених земель. Проте, офіційного переліку норм і нормативів, за якими повинно прийматись рішення про надання землям статусу техногеннозабруднених, порядку їх використання, не розроблено. Процедура виведення техногенно забруднених земель із сільськогосподарського обігу і порядок їх консервації залишаються невідпрацьованими, особливості режиму і порядок використання таких земель – невизначеними.

Розроблення системи управління елементним складом системи ґрунт-рослина включало проведення теоретичних досліджень використанням системного підходу, єдиної науково-методичної основи проведення досліджень; використання методичних підходів, які

запроваджено в міжнародній практиці, чинних стандартизованих методик аналітичних досліджень. Дослідження базуватися на результатах попередніх досліджень відділу охорони ґрунтів щодо моніторингу забруднення ґрунтів, рослин зон сталих атмотехногенних емісій та константного і періодичного впливу важких металів (ВМ) у системі ґрунт-рослина; методичних розробках з агрогеохімічного районування вмісту мікроелементів (МЕ) у ґрунтах; базі даних (БД) вмісту ВМ та МЕ у ґрунтах, рослинах; Концепції екологічного нормування допустимого антропогенного навантаження на ґрунтовий покрив; методиці встановлення екологічних нормативів у ґрунтах; методах ремедіації техногенно забруднених ВМ ґрунтів; методиці діагностування стану хімічних елементів системи ґрунт-рослина; методології екологічного нормування вмісту ВМ та регламентації забруднення у ґрунтах, охоронних, нормативно-методичних документах, розробленому комплексі патентно-захищених способів.

Розроблено систему управління елементним складом та якістю ґрунтів і рослин, яка включає: 1) методику діагностування, оцінки та прогнозування вмісту ВМ та мікроелементів (МЕ) у ґрунті; 2) методологічне забезпечення екологічного нормування вмісту ВМ та регламентації впливу забруднення на якість ґрунтів, рослин; 3) методику екологічної реабілітації техногенно забруднених ґрунтів [1]; 4) Концепцію використання техногенно забруднених ґрунтів [2]; 5) комплекс розроблених технічних рішень(способів) захищених охоронними документами щодо діагностування, оцінювання, прогнозування статусу хімічних елементів у системі ґрунт-рослина, нормування якості та ремедіації техногенно забруднених ґрунтів [3–25].

Комплекс розроблених патентнозахищених способів діагностування, оцінки вмісту мікроелементів та ВМ, прогнозування елементного статусу ґрунтів різного генезису та екологічної реабілітації техногенно забруднених ґрунтів впроваджено: 1) на техногенно забруднених ґрунтах в зонах сталого і періодичного впливу джерел атмотехногенних емісій Харківської, Донецької, Запорізької областей; 2) включено до програм викладання дисциплін *природничо-наукової та професійної підготовки* екологічного спрямування ХНУ імені В.Н. Каразіна екологічний ф-т, ХНАУ імені В.В. Докучаєва, ф-т агрохімії та ґрунтознавства, ХНПУ імені Г.С. Сковороди, природничий ф-т.; 3) використано ДФФД Держінформнауки і Департаментом житлово-комунального господарства та розвитку інфраструктури, департаментом екології та охорони природних ресурсів Харківської ОДА та її управліннями (раціонального використання природних ресурсів та державної екологічної експертизи і моніторингу).

Висновки. Розроблено систему управління елементним складом та якістю ґрунтів і рослин. Науково-технічним наслідком розроблення є забезпечення методичної основи для фонового, виробничого та наукового моніторингу ґрунтів різного генезису за вмістом ВМ та МЕ; ремедіації та відтворення їх властивостей, екологічних та продукційних функцій і регламентації використання техногенно забруднених ВМ ґрунтів, екологічного нормування їх якості.

Література

1. Екологічна реабілітація техногенно забруднених важкими металами ґрунтів. Методика / за ред. А.І. Фатєєва, В.Л. Самохвалової. Харків: Смуґаста типоґрафія, 2016. 147с.
2. Фатєєв А.І., Самохвалова В.Л. Концепція використання техногенно забруднених ґрунтів. Харків: ТОВ «Смуґаста типоґрафія». 2018. 57 с.
3. ДП на винахід 69953 А, МПК (2006): А01G 7/00, G01N 33/24 (2006.01) Спосіб оцінки токсичної дії важких металів / Фатєєв А.І. (UA), Самохвалова В.Л. (UA); заявник та патентоутримувач ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» (UA). № 20031211756; заявл. 7.12.2003; опубл. 15.09.2004, Бюл. № 9. 4с.
4. Пат. на корисну модель 20299 UA, МПК (2006): А01В 79/02 (2006.01), C09K 17/00 Спосіб детоксикації важких металів у системі ґрунт-рослина / Фатєєв А.І. (UA), Самохвалова В.Л. (UA); заявник та патентоутримувач ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» (UA). № u200608310; заявл. 24.07.2006; опубл. 15.01.2007, Бюл. № 1. 5 с.
5. Пат. України на винахід 83563 UA, МПК (2006): А01В 79/02 (2006.01), C09K 17/00G01N 33/24 (2006.01) Спосіб прогнозування екологічного стану ґрунту в зоні техногенного забруднення / Самохвалова В.Л. (UA), Фатєєв А.І. (UA); заявник та патентоутримувач ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» (UA). № a200611387; заявл. 30.10.2006; опубл. 25.07.2008, Бюл. № 14. 6 с.
6. Пат. на корисну модель 46554 UA, МПК (2009): G01N 33/00, G01N 33/24 (2006.01), A01G7/00 Спосіб індикації та оцінки екологічного стану аерально забрудненої системи «рослина-ґрунт» / Самохвалова В.Л. (UA), Ворон В.П. (UA); заявник та патентоутримувач ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» (UA). № u200907417; заявл. 15.07.2009; опубл. 25.12.2009, Бюл. № 24. 7 с.
7. Пат. на корисну модель 50068 UA, МПК (2009): G01N 33/24, G01N 30/00 Спосіб оцінки забруднення та нестачі мікроелементів ґрунту за встановлення фонового вмісту різних їх форм / Самохвалова В.Л. (UA), Лучникова Є.В. (UA); заявник та патентоутримувач ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» (UA). № u200911890; заявл. 20.11.2009; опубл. 25.05.2010, Бюл. № 10. 5 с.

8. Пат. України на винахід 92476 UA, МПК (2009): G01N 33/24 Спосіб індикації та оцінки екологічного стану забрудненої важкими металами системи ґрунт-рослина за біохімічними показниками / Самохвалова В.Л. (UA), Фатєєв А.І. (UA), Журавльова І.М. (UA), Якушко В.І. (UA); заявник та патентоутримувач ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» (UA). № a200707619; заявл. 06.07.2007; опубл. 10.11.2010, Бюл. № 21. 6 с.
9. Пат. на корисну модель 70345 UA, МПК: G01N 33/24 (2006.01) Спосіб встановлення атестованих значень показників вмісту хімічних елементів / компонентів у системі ґрунт-рослина / Самохвалова В.Л. (UA), Філатов В.П. (UA); заявник та патентоутримувач ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» (UA). № u201113037; заявл. 7.11.2011; опубл. 11.06.2012, Бюл. № 11. 6 с.
10. Пат. на корисну модель 85002 UA, МПК (2013.01): A01B 79/00, A01N 63/00, B09C 1/00, C09K 17/00, G01N 33/24 (2006.01) Спосіб ремедіації техногенно забрудненого важкими металами ґрунту / Самохвалова В.Л. (UA), Фатєєв А.І. (UA), Зуза С.Г. (UA)4 заявник та патентоутримувач ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» (UA). № u201304849; заявл. 16.04.2013; опубл. 11.11.2013, Бюл. № 21.5 с.
11. Пат. на корисну модель 85544 UA, МПК (2013.01): A01B 79/00, A01N 63/00, B09C 1/00, C09K 17/00, G01N 33/24 (2006.01) Спосіб екологічної реабілітації ґрунту техногенно забрудненого переважно кадмієм, свинцем, цинком та хромом / Самохвалова В.Л. (UA), Фатєєв А.І. (UA), Зуза С.Г. (UA), Зуза В.О. (UA); заявник та патентоутримувач ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» (UA). № u201305840; заявл. 07.05.2013; опубл. 25.11.2013, Бюл. № 22. 6 с.
12. Пат. на корисну модель 92170 UA, МПК (2014.01): A01B 79/00, B09C 1/00, C09K 17/00 Спосіб екологічної реабілітації ґрунту, техногенно забрудненого переважно кадмієм, цинком та міддю / Самохвалова В.Л. (UA), Погромська Я.А. (UA); заявник та патентоутримувач ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» (UA). № u201314389; заявл. 09.12.2013; опубл. 11.08.2014, Бюл. № 15. 7 с.
13. Пат. на корисну модель 95649 UA, МПК: (2014.01) A01B 79/00, A01N 63/00, B09C 1/00, C09K 17/00; G01N 33/24 (2014.01) Спосіб прогнозування вмісту рухомих форм важких металів та мікроелементів у ґрунтовій системі для ефективності ремедіації і використання / Самохвалова В.Л. (UA); Лопушняк В.І. (UA); Фатєєв А.І. (UA); Горякіна В.М. (UA); заявник та патентоутримувач ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» (UA). № u201408753; заявл. 04.08.2014; 25.12.2014, Бюл. № 24. 7 с.
14. Пат. на корисну модель 96936 UA, МПК (2015.01): A01B 79/02 (2006.01), G01N 33/24 (2015.01) Спосіб фітореабілітації техногенно забруднених важкими металами ґрунтів для ефективного їх використання / Самохвалова В.Л. (UA), Зуза С.Г. (UA), Погромська Я.А. (UA), Зуза В.О. (UA), Панасенко Є.В. (UA), Горпинченко П.Ю. (UA); заявник та

- патентоутримувач ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» (UA).№ u201409885; заявл. 08.09.2014; опубл. 25.02.2015, Бюл. № 4. 6с.
15. Пат. на корисну модель 100982 UA, МПК: A01B 79/02 (2006.01), A01C 1/02 (2006.01) Спосіб біоремедіації системи ґрунт – ґрунтова біота – рослина за забруднення важкими металами як фактора хімічної та біологічної деградації / Самохвалова В.Л. (UA), Гринченко Т.О. (UA), Журавльова І.М. (UA); заявник та патентоутримувач ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» (UA). № u201412126; заявл. 10.11.2014; опубл. 25.08.2015, Бюл. № 16. 8 с.
 16. Пат. на корисну модель 103978 UA, МПК: G01N 33/24 (2006.01), G01N 30/12 (2006.01), Спосіб визначення загального вмісту нафти та нафтопродуктів у ґрунтах для моніторингу забруднення та ефективності ремедіації / Самохвалова В.Л. (UA), Фатєєв А.І. (UA), Мандрика О.В. (UA), Самохвалова П.А. (UA), Бублик В.Д. (UA), Куц О.А. (UA), Горякіна В.М. (UA); заявник та патентоутримувач ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» (UA). № u201505970; заявл. 17.06.2015; опубл. 12.01.2016, Бюл. № 1. 6 с.
 17. Пат. на корисну модель 105444UA, МПК (2016.01): G01N 33/24 (2006.01), A01B 79/00 Спосіб прогнозування елементного статусу системи ґрунт – рослина для екологічного нормування та управління якістю у трофічних ланцюгах / Самохвалова В.Л. (UA), Лопушняк В.І. (UA), Фатєєв А.І. (UA), Самохвалова П.А. (UA) Мандрика О.В. (UA), Гансова Н.Л. (UA), Горякіна В.М. (UA); заявник та патентоутримувач ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» (UA). № u201507444; заявл. 24.07.2015; опубл. 25.03.2016, Бюл. № 6. 8 с.
 18. Пат. на корисну модель 107854 UA, МПК: G01N 33/24 (2006.01) Спосіб прогнозування рівнів вмісту мікроелементів і важких металів ґрунтів різного генезису для оцінювання їх екологічних та продукційних функцій / Самохвалова В.Л.(UA), Скрильник Є.В. (UA), Шедей Л.М. (UA), Лопушняк В.І. (UA), Олійник Н.В. (UA), Самохвалова П.А. (UA), Мандрика О.В. (UA); заявник та патентоутримувач ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» (UA). № u201512399; заявл. 15.12.2015; опубл. 24.06.2016, Бюл. № 12. 8 с.
 19. Пат. України на винахід 113828 UA, МПК (2006): G01N 33/24 (2006.01), C01G 21/00 Спосіб прогнозування вмісту цинку у ґрунтах різного генезису для оцінювання їх еколого-енергетичного стану / Самохвалова В.Л. (UA), Скрильник Є.В. (UA), Шедей Л.М. (UA), Лопушняк В.І. (UA), Самохвалова П.А. (UA), Олійник Н.В. (UA); заявник та патентоутримувач ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» (UA).№ a201512847; заявл. 25.12.2015; опубл. 10.03.2017, Бюл. № 5. 8 с.
 20. Пат. України на винахід 115014UA, МПК (2006): G01N 33/24 (2006.01), C01G 21/00 Спосіб визначення вмісту свинцю у ґрунтах різного генезису для оцінювання їх еколого-енергетичного стану / Самохвалова В.Л. (UA),

- Самохвалова П.А. (UA), Філатов В.П. (UA), Горякіна В.М. (UA); заявник та патентоутримувач ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» (UA).№ а201612732; заявл. 14.12.2016; опубл. 28.08.2017, Бюл. № 16. 8 с.
21. Пат. на корисну модель 120082 UA, МПК: G01N 33/24 (2006.01) Спосіб прогнозування родючості ґрунтів за їх макроелементним станом / Самохвалова В.Л. (UA), Христенко А.О. (UA), Шедей Л.О. (UA), Самохвалова П.А. (UA) заявник та патентоутримувач ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» (UA). № u201703324; заявл. 06.04.2017; опубл. 25.10.2017, Бюл. № 20. 6с.
22. Пат. на корисну модель 122442 UA, МПК: G01N 33/24 (2006.01) Спосіб визначення вмісту легкогідролізуемого азоту у ґрунтах різного генезису для оцінювання якості ґрунтів / Самохвалова В.Л. (UA), Христенко А.О. (UA), Шедей Л.О. (UA), Самохвалова П.А. (UA), Карацюба О.В.(UA); заявник та патентоутримувач ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» (UA).№ u201707167; заявл. 07.07.2017; опубл. 10.01.2018, Бюл. № 1. 8 с.
23. Пат. на корисну модель 124819UA, МПК: G01N 33/24 (2006.01) Спосіб визначення елементного складу ґрунтів різного генезису за їх біохімічною складовою / Самохвалова В.Л. (UA), Старченко О.І. (UA), Чебанова В.В. (UA), Чабан В.І. (UA), Подобед О.Ю. (UA), Самохвалова П.А. (UA); заявник та патентоутримувач ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» (UA). № u201710660; заявл. 02.11.2017; опубл. 25.04.2018, Бюл. № 8. 7 с.
24. Пат. на корисну модель 132724UA, МПК: G01N 33/24 (2006.01) C12R 1/07 (2006.01)C12P 1/04 (2006.01)C05F 11/08 (2006.01)A01C 1/02 (2006.01)A01B 79/02 (2006.01) Спосіб активізації біологічного потенціалу ґрунту за біоремедіації забрудненої важкими металами системи ґрунт – ґрунтова біота – рослина / Самохвалова В.Л. (UA), Найдьонова О.Є. (UA), Погромська Я.А. (UA), Дерев'янка С.В. (UA), Шорін Р.Л. (UA); заявник та патентоутримувач ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» (UA).№ u201809304; заявл. 12.09.2018; опубл. 11.03.2019, Бюл. № 5. 8 с.
25. Пат. на корисну модель 135145UA, МПК (2006): C05B 11/02 (2006.01), G01N 33/24 (2006.01), C05D 11/00 Спосіб одержання хелатно-гуматного препарату Смарагд з удобрювально-стимулюючим ефектом для поліпшення екологічного стану системи ґрунт – рослина / Самохвалова В.Л. (UA), Бублик В. (UA), Скрильник Є.В. (UA), Погромська Я.А. (UA), Мандрика О.В. (UA), Ганцева Н.Л. (UA); заявник та патентоутримувач ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» (UA).№ u201806925; заявл. 20.06.2018; опубл. 25.06.2019, Бюл. 12. 7 с.

С.Г. Сидоренко, С.В. Сидоренко
Український орден «Знак Пошани» науково-дослідний
інститут лісового господарства та
агралісомеліорації ім. Г. М. Висоцького
serhii88sido@gmail.com

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОСТПІРОГЕННОГО РОЗВИТКУ СОСНОВИХ ЛІСІВ

Визначення особливостей постпірогенного розвитку сосняків дозволяє пом'якшити негативні наслідки, спричинених лісовими пожежами, та є складовою управління пошкодженими пожежами лісами. Сила впливу лісових пожеж на стан насаджень залежить від низки чинників, таких як: вид пожежі, її інтенсивність, тривалість, переважаючий тип пошкодження у пройдену пожежею насадженні та характеристик деревостану. До дії вторинних факторів належать: заселення дерев шкідниками, розвиток хвороб лісу, до пожежний стан насаджень та рівень його ослаблення, а також досить важливим є тривалість посушливих періодів тощо. Під терміном «пожежостійкість» вчені розуміють здатність деревного виду чи насаджень зберігати життєздатність після одиничної теплової дії. Насаджень з однаковим рівнем пошкодження, заподіяного за різних сезонів року, можуть характеризуватися різною величиною та тривалістю післяпожежного відпаду. Інтенсивність відпаду у пошкоджених літом стиглих сосняках, може бути у 10 разів більшою, ніж після весняних пожеж.

Під час попередніх досліджень для прогнозування постпірогенного відпаду використано математично-статистичні моделі, яка в якості вхідних параметрів використовують показники вогнестійкості дерев (природний ступінь товщини, висота розташування грубої кори тощо) і ступінь пошкодження вогнем (середня висота нагару на стовбурах). Такі моделі розроблено для оцінювання ймовірності усихання кожного з дерев у насадженні. У той час для рівня насаджень, таблиці щодо прогнозування обсягів відпаду є недосконалими та включають лише висоту нагару та сезон пожежі, однак, до сих пір не враховували основні таксаційні показники деревостану, що впливають на його пожежостійкість.

Альтернативним варіантом диференціації сценаріїв післяпожежного розвитку насаджень є використання прямої чи опосередкованої інформації щодо актуального стану ЛГМ на момент пожежі та обсягів їх вигорання. З цією метою, доцільним є використання балів за комплексним показником пожежної небезпеки (КППН) чи класів КППН. Виявлено, що санітарний стан насаджень залежав від рівня

(КППН), на момент пожежі, та погіршувався у міру його збільшення ($r=0,71$; $p=0,05$). За наявності вищих значень КППН, підвищується інтенсивність тепловиділення під час пожежі та ступінь вигорання лісової підстилки. Встановлено, що за КППН від 1500 до 3000 балів Іс насаджень варіює від II,0 до III,9; частка відпаду сягає 20%. За подальшого збільшення значень КППН понад 5000 балів, стан насадження через рік після пожежі становить III,5-V,0. З'ясовано, що висота полум'я та висота нагару на стовбурах достовірно не залежить від рівня пожежної небезпеки за умовами погоди.

З врахуванням цього було розроблено дві моделі: спрощену (1) та розширену (2), яка враховувала актуальний стан ЛГМ на момент пожежі:

$$B=18,24 \times H_{\text{наг.сер}} - 0,5 \times d \quad (R^2 = 0,69 \quad p=0,05); \quad (1)$$

де B – післяпожежний відпад через рік після пожежі, %

$H_{\text{наг.сер}}$ – середній нагар на стовбурі по насадженню, м

d – середній діаметр насадження, см.

Більш доцільним є використання моделі, яка додатково включає значення КППН. Котрий окрім пожежної небезпеки опосередковано є показником ступеню висихання ЛГМ(2):

$$B=12,83 \times H_{\text{наг.сер}} - 0,82 \times d + \text{КППН} \times 0,005 \quad (R^2 = 0,8 \quad p=0,05); \quad (2)$$

де B – післяпожежний відпад через рік після пожежі, %

$H_{\text{наг.сер}}$ – середній нагар на стовбурі по насадженню, м

d – середній діаметр насадження, см

КППН – комплексний показник пожежної небезпеки за умовами погоди, бали.

Запропоновані методики дозволяють з більшою точністю прогнозувати та оцінювати післяпожежний відпад у пошкоджених низовими пожежами соснових насадженнях, з врахуванням динаміки ризиків спричинених погодними умовами. Розроблені моделі можуть бути використані для генерування динамічних таблиць відпаду для кожного насадження індивідуально, з врахуванням поточного показника КППН, середньої висоти нагару та середнього діаметру насадження.

М.П. Соколова, Л.М. Богадьорова
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
м. Херсон

МЕТОДИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В ЕКОЛОГІЇ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ

Особливостями дослідження екології є вивчення методів, які поділяються на загальні методи (вивчення основних принципів організації і функціонування систем) і спеціальні (вивчення конкретних груп та видів) відображає не стільки проблематику екології як науки, скільки відмінності в характері і методах досліджень. Вивчаючи та пізнаючи методи досліджень, суспільство може використовувати їх у своїх інтересах. Реалізується такий процес через наукову діяльність. Застосовуючи методи в науковій діяльності вивчають, як виникло і розвивається певне явище, яких властивостей набуло в процесі розвитку, його суть, зміст і форми прояву, які тенденції його розвитку, чинники впливу на цей розвиток, його майбутнє тощо.

Сутність проблеми полягає в тому, що суспільство, розвиваючи виробництво, дбаючи про суспільний добробут, споживає все більше і більше природних речовин. На вирішення даної проблеми повинна спиратися науково-практична діяльність усіх країн світу, а також України.

Поряд з тим екологія у своїх дослідженнях використовує також широкий арсенал методів, як стандартних, так і нових, серед них :

– експериментальний метод, який дозволяє отримати первинні дані через дію на об'єкт з допомогою спеціальних методів, інструментів або приладів і може змінювати умови, які необхідні для отримання результатів;

– статистичний метод, який сприяє отриманню, обробці та аналізу первинних статистичних матеріалів;

– балансовий метод, що дає можливість зіставити наявність природних ресурсів з їхнім використанням;

– порівняльний метод, котрий передбачає вивчення об'єктів через порівняння з іншими об'єктами, тощо [1].

Часто застосовують порівняно прості методи математичної статистики, такі як: дисперсії, середнього квадратичного відхилення, отримання інтенсивних та екстенсивних показників для порівняння, а також обробка варіаційних рядів з визначенням математичного очікування тощо [1].

Доволі часто застосовують декілька методів одночасно. Для отримання первинних статистичних даних в екології застосовують аерокосмічні

методи, щодозволяють оцінити в динаміці всі процеси, що відбуваються в локальному, регіональному чи глобальному масштабах [2].

Особливість використання фотографій зі супутника і отримання з них нової інформації обумовлена їх оглядовістю, можливістю вивчення поверхні Землі на різноманітних рівнях узагальнення.

Картографи-дослідники створили картографічні моделі, що характеризують окремі елементи навколишнього середовища та їх використання в процесі господарської діяльності, а також указують на заходи зі збереження та покращання продуктивності природних і антропогенних ландшафтів. Насамперед розглядають дані про природні процеси і явища, які створюють передумови для можливої зміни якості середовища; про розміщення та основні властивості об'єктів господарської діяльності, які забруднюють ґрунти, воду чи повітря; дані про контроль за станом окремих компонентів середовища тощо.

Географічні карти не обмежуються фіксацією розміщення явищ і виявленням закономірностей цього розміщення. Отримання нових знань і характеристик, висвітлення процесів розвитку, встановлення взаємозв'язків і прогнозів явищ – ось ті можливості, що відкривають картографічному методу найширші перспективи.

Для застосування методики наукового екологічного дослідження необхідна матеріально-технічна база. Сучасні методи, методики та технології більш за все орієнтовані на використання комп'ютерів та лабораторного обладнання. Якщо дослідження проводяться із застосуванням Інтернету, то їх розглядають як різновид комп'ютеризованих досліджень. Доцільний підбір необхідного комп'ютерного інструментарію є важливим фактором забезпечення належного рівня організації дослідження [3].

Отже, для комплексного вивчення навколишнього середовища та для вирішення екологічних проблем потребує системного підходу, а також, проаналізувавши об'єкт дослідження, необхідно правильно підібрати комплекс методів підчас дослідження екологічного стану на різних рівнях.

Література

1. Важинський С.Е., Щербак Т.І. Методика та організація наукових досліджень : Навч. посіб. Суми: СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2016. 260 с.
2. Аерокосмічні знімальні системи: підручник / Х.В. Бурштинська, С.А. Станкевич; Нац. ун-т «Львів. політехніка». Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2013. 315 с.: рис., табл. Парал. тит. арк. англ. Бібліогр.: С. 309–312.
3. Серова Г.А. Компьютер – помощник в оформлении диссертации: практ. руководство для тех, кто хочет быстро научиться работать на компьютере. М. : Финансы и статистика, 2002. 350 с.

Р.Ю. Ставрост
Херсонський державний університет
advokat.stavrost@gmail.com

УДОСКОНАЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ЗАКОНОДАВСТВА, ЙОГО СИСТЕМАТИЗАЦІЯ І КОДИФІКАЦІЯ

Сучасне удосконалення екологічного законодавства, початок якого було покладено ще в 1991 р., кодифікація законодавства про охорону навколишнього середовища та природоохоронних галузей законодавства – земельного, водного, лісового, законодавства про надра, про тваринний світ, про охорону атмосферного повітря, сприяє створенню ієрархічної розгалуженої системи законодавчих та інших нормативних правових актів [2].

На думку І.І. Караташ [3] в українській еколого-правовій науці серед учених-юристів немає єдності думок і наукових поглядів щодо систематизації сучасного екологічного законодавства шляхом його кодифікації. Кодифікація екологічного законодавства має вирішити проблеми його систематизації як «єдиного законодавчого комплексу». У галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки, напрями державної політики України затверджені Постановою Верховної Ради України від 5 березня 1998 року № 188/98-ВР [5]. Розділ «Система екологічного законодавства» прямо передбачає здійснення кодифікації перспективних актів екологічного законодавства.

Видатний вчений, академік НАН України, академік АПрН України Ю.С. Шемшученко, ще в 2011 році стверджував про необхідність проведення нової кодифікації екологічного законодавства України, так як Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» прийнятий ще за радянських часів. Науковець брав участь у підготовці законопроекту Екологічного кодексу України, де було врегульовано весь спектр питань, пов'язаних з охороною довкілля як єдиного цілого, забезпеченням екологічної безпеки у сферах, де виникають екологічні проблеми, та визначено еколого-правовий статус громадянина і система їх обов'язків у сфері природокористування та охорони довкілля [7].

Успішна реалізація екологічного законодавства дає змогу захистити навколишнє середовище нашої держави і всієї планети в цілому. Не можна не погодитися з кандидатом історичних наук С. Закіровою, яка стверджує, що «Нові екологічні законопроекти України – вікно можливостей для захисту й охорони довкілля» [4].

Вчені Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана О.В. Панченко, Т.Б. Проскура [6] наголошують на доцільності кодифікації екологічного законодавства, це в свою чергу підтверджує і міжнародний досвід. Серед європейських країн подібні кодифіковані акти успішно функціонують і виконують свої завдання у сфері захисту екології.

На нашу думку, екологічне законодавство має бути систематизованим, нормативні акти, що регулюють екологічне законодавство повинні бути в єдиній, впорядкованій системі, прийнятий єдиний нормативно-правовий акт.

Важливим є вибір відповідних форм систематизації екологічного законодавства, і тут головним чином слід враховувати багатогранність прийомів і засобів, що надаються систематизацією. Аналізуючи літературні джерела і правотворчу практику, вважаємо що кодифікація галузі, щоб не бути спонтанною, суб'єктивною, повинна базуватися на застосуванні систематизації в інших формах – інкорпорації і консолідації. Для систематизації в більш глибоких формах потрібно поступове накопичення досвіду, який буде відображатися з часом на якості законопроектних робіт [6].

Важливим кроком у зазначеній сфері законотворчості стало прийняття парламентарями проекту закону № 8328 «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року». Як зазначають ініціатори законопроекту в пояснювальній записці, його метою є перегляд основних стратегічних завдань державної екологічної політики, що базуються на виявлених кореневих причинах екологічних проблем України та фінансовій спроможності країни до їх вирішення. Причому автори наголошують на тому, що формулювання цілей та стратегічних завдань екологічної політики спрямовані на ліквідацію причин негативних явищ, а не їх наслідків [1].

Можна без перебільшення сказати, що удосконалення екологічного законодавства – це стратегічний курс України, що сприяє створенню законодавчих засад, а це, в свою чергу, забезпечить реалізацію і захист екологічних прав людини і громадянина, буде задовольняти екологічні інтереси Українського народу та держави на рівні міжнародних екологічних стандартів і нормативів.

Література

1. Андрейцев В.І. Екологічне право і законодавство суверенної України: проблеми реалізації державної екологічної політики: монографія. Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2011. С. 65.
2. Екологічне право України: підручник для вищих навчальних закладів. / за ред. І.І. Каракаша. Одеса: Фенікс, 2012. С. 29–31.

3. Каракаш І.І. Актуальні проблеми систематизації сучасного екологічного законодавства України. *Актуальні проблеми держави і права*. 2018. № 80. С. 63–71.
4. Закірова С. Нові екологічні законопроекти України – вікно можливостей для захисту й охорони довкілля [Електронний ресурс]. *Громадська думка про правотворення*. 2019. № 6 (171). С. 3–12. URL: <http://nbuviar.gov.ua/images/dumka/2019/6.pdf>
5. Основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки», затверджені Постановою Верховної Ради України від 5 березня 1998 року № 188/98-ВР. *Відомості Верховної Ради України*. 1998. № 38–39. С. 248.
6. Панченко О.В., Проскура Т.Б. Кодифікація екологічного законодавства: світовий досвід та українські перспективи. *Молодий вчений*. 2017. №. 3. С. 549–554.
7. Шемшученко Ю.С. Актуальні проблеми кодифікації національного та міжнародного екологічного права. *Право України*. 2011. № 2. С. 4–5.

Н.В. Стратічук, О.В. Стратічук

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
nataliastratichuk@ukr.net, Olegvitalievich0704@gmail.com*

АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ТА ЇХ ДОСЯГНЕННЯ

Поняття «сталий розвиток» було введено у світову науку і політику комісією Брутланд як розвиток, який задовольняє потреби теперішнього часу, але не ставить під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти свої власні потреби [1]. У цьому визначенні відбивається екстенсивність нинішнього етапу розвитку людства і наявність ресурсних обмежень. Ресурсні обмеження носять комплексний характер і пов'язані не лише з кількісним обмеженням мінеральної сировини, але і взаємодією та взаємним впливом між антропосистемою і біосферою. Усвідомлення факту існування такого зв'язку привело до введення поняття господарської місткості біосфери – гранично допустимої антропогенної дії на біосферу, перевищення рівня якої переводить її у збурений стан і з часом повинно викликати в ній безповоротні деградаційні процеси [2]. З використанням цього поняття було запропоновано екологічно коректніше визначення стійкого розвитку: «Стійкий розвиток – цей такий розвиток, при якому дії на довкілля залишаються в межах господарської місткості біосфери, таким чином не руйнується природна основа для відтворення життя людини» [3].

Після введення поняття стійкого розвитку і прийняття «Порядку денного на XXI століття», покликаного забезпечити перехід на рейки сталого розвитку у всесвітньому масштабі, учені і політики планували уникнути гострих кризових явищ на шляху подальшого розвитку цивілізації. В той же час криза – це нормальне явище для будь-якої системи, що розвивається. Усі системи, що розвиваються, в ході свого розвитку стикаються з кризовими ситуаціями. Вони виходять з криз оновленими або гинуть. Причини виникнення криз можна поділити на чотири категорії [4]:

- виснаження внутрішніх ресурсів розвитку;
- дисгармонія між активними підсистемами, викликана їх незбалансованим розвитком;
- досягнення зовнішніх меж розвитку (причини цього роду суттєві не для усіх систем, а лише для тих, розвиток яких містить елемент експансії, якщо хоч в якомусь аспекті є екстенсивним, то у відповідному напрямі система розширюється);
- зовнішній вплив на систему (активний, цілеспрямований або випадковий).

Після приєднання до Порядку денного у галузі сталого розвитку до 2030 року в Україні почали відбуватися зміни у підходах до стратегічного планування та визначення пріоритетів соціально-економічного розвитку України.

Зрозуміло, що для того, щоб правильно оцінити в якому стані ми зараз знаходимося і куди ми рухаємося потрібні певні критерії. Ця мета сформульована в главі 40 «Порядку денного на XXI століття»: «В цілях створення надійної основи для процесу ухвалення рішень на усіх рівнях і сприяння полегшенню саморегуляції стійкості комплексних екологічних систем і систем розвитку необхідно розробити показники стійкого розвитку». Ця проблема дуже складна, озвучені пропозиції різнопланові та суперечливі. А у багатьох серйозних дослідженнях питання, пов'язані з критеріями стійкого розвитку, взагалі ігнорується.

Розгляд соціальних, економічних і екологічних параметрів в єдиному комплексі став вже загальноприйнятним. Природно, що і критерії або індикатори стійкого розвитку повинні відображати ці три найважливіші складові цивілізації. З іншого боку, розвиток можна розглядати як зміну різних станів, кожний з яких характеризується певною стійкістю та здатністю до змін. Саме у цих двох площинах і розвивається формування системи критеріїв стійкого розвитку. Індикатори стійкого розвитку можна класифікувати за групами [4]:

1. Група соціальних індикаторів: боротьба з бідністю; демографічна динаміка та стійкість; підвищення рівня освіти, обізнаності і виховання

суспільства; захист і покращення здоров'я людей; поліпшення розвитку населених місць.

2. Група економічних індикаторів: міжнародна кооперація для прискорення стійкого розвитку і пов'язана з цим місцева політика; зміна характеристик споживання; фінансові ресурси і механізми; передача екологічнобезпечних технологій, співпраця і створення потенціалу.

3. Група екологічних індикаторів: збереження якості водних ресурсів і забезпеченість ними; захист океанів, морів і прибережних територій; комплексний підхід до планування і раціонального використання земельних ресурсів; раціональне управління вразливими екосистемами, боротьба із запустелюванням і посухами; сприяння веденню стійкого сільського господарства і розвитку сільських районів; боротьба за збереження лісів; збереження біорізноманіття; екологічно безпечно використання біоти.

Україна взяла на себе зобов'язання досягти Цілей сталого розвитку (ЦСР) до 2030 року на засадах принципу «нікого не залишити осторонь». Аналіз ключових тенденцій свідчить про нерівномірність розвитку, що супроводжувався значною кількістю криз не лише економічних, а й політичних.

Для планування розвитку та прийняття управлінських рішень необхідним є якісний моніторинг та оцінювання. Моніторинг ЦСР був запроваджений після адаптації ЦСР в Україні. Система глобальних показників ЦСР складається із 232 показників.

Глобальні показники використовуються для аналізу тенденцій досягнення визначених на глобальному рівні ЦСР до 2030 року та здійснення міжнародних зіставлень.

У липні 2019 року під час Політичного форуму високого рівня з питань ЦСР Україною було представлено Моніторинговий звіт з оцінки прогресу досягнення ЦСР 8 «Гідна праця та економічне зростання» в Україні та Національну тематичну доповідь «Цілі сталого розвитку для дітей України».

В Україні важливе значення приділяється ЦСР 8 «Гідна праця та економічне зростання», яка має стати акселератором перетворень для досягнення усіх цілей. Ця ціль має тісний взаємозв'язок з усіма іншими цілями. Як зазначили провідні вітчизняні експерти в процесі національної адаптації, ЦСР 8 – це ціль, «з якої все починається і якою все закінчується».

Макроекономічна стабільність є підґрунтям для сталого розвитку. Збільшення реального ВВП щонайменше удвічі до 2030 року з одночасним підвищенням рівня зайнятості населення віком 20–64 років до 66,9 % (порівняно з 65,6 % у 2018 році) забезпечить підвищення

економічної конкурентоспроможності, створить базу для екологічної сталості та сприятиме соціальній злагоді. Тому моніторингові звіти в Україні розпочалися з оцінки досягнення ЦСР 8. Оцінювання тенденцій ЦСР 8 дозволило отримати об'єктивне уявлення щодо проблем та викликів та виробити рекомендації щодо необхідних кроків для пришвидшення прогресу. Але це не єдина ціль, яка перебуває у фокусі уваги. Всі 17 цілей є рівноцінні і важливі.

Українське суспільство очікує нового змісту розвитку, глибоких змін у способі виробництва та споживання, нових моделей поведінки у відносинах із природою, що потребує нових, швидких та ефективних механізмів реагування на виклики.

Література

1. Daly H., Farley J. *Ecological Economics: Principles and Applications*. Washington: Island Press, 2004.
2. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. *Экологический вызов и устойчивое развитие*. Учебное пособие. М.: Прогресс-Традиция, 2000, 416 с.
3. Будущее, которое мы хотим / Резолюція Генеральної Ассамблеї ООН від 27 липня 2012 года. Ріо-де-Жанейро. 68 с. URL: <http://daccess-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/LTD/N12/436/90/PDF/N1243690.pdf?OpenElement>
4. *Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodology*. N.Y.: United Nations, 1996, 428 p.
5. «ЦСР: Україна» Моніторингова Доповідь (2019) URL: <https://bit.ly/2XzijRv>
6. «Цілі сталого розвитку: Україна» Добровільний національний огляд, 2020. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

В.П. Строкаль, А.В. Ковпак, Т.Л. Курочка
НУБіП України, м. Київ
vita.strokal@gmail.com, an.vs.kovpak@gmail.com
kurochka9919@ukr.net

ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА СТАН ВОДНОЇ ЕКОСИСТЕМИ

Слід зазначити, що рівень забруднення залежить від інтенсивності використання водних ресурсів певним сектором. У зв'язку із збільшенням виробництва продукції тваринництва на ринку України [1] та розширенням житлово-комунального сектору (урбанізація, індустрія, побутові відходи), основними видами забруднення водних ресурсів [2]

виступають нітратне, бактеріологічне, біологічне, хімічне та теплове. У таблиці наведено основні антропогенні чинники забруднення водойм та інноваційні підходи до запобігання забрудненню водойм. Загалом нітратне та бактеріологічне забруднення зумовлене аграрним сектором: розвитком тваринництва, птахівництва та нераціональним використанням земельних угідь. До основних технологій щодо зменшення надходження до водойм пестицидів, фосфатів, нітратів можна віднести часткову заміну хімізації сільського господарства біологічними методами боротьби із шкідниками та хворобами рослин, чітке дотримання сівозмін та уведення більш стійких до хвороб сортів рослин [3]. Також в Україні визначення зон, вразливих до нітратного забруднення є одними із основних напрямків щодо запобігання забрудненню нітратами водойм [4].

Урбанізація територій та індустрія яка розвивається на них є основними чинниками появи у водоймах великої кількості домішок неорганічного походження (нафтопродукти, миючі засоби та ін.), які призводять до появи евтрофікації водойм та викликають знищення донних мікроорганізмів, які приймають участь у самоочищенні водойм, а також появи різного роду хвороботворних мікроорганізмів (через комунально-побутові стоки), які викликають появу небезпечних захворювань для людини (холера, дифтерія та інші) [2; 5]. Також, як показали дослідження гідробіонтів [5] спуск у водойми підігрітих вод від ТЕС, АЕС та інших станцій призводить до пригнічення мешканців водойм і навіть до їх загибелі. Тому важливим аргументом даної стратегії є застосування інноваційних технологій очищення стічних вод житлово-комунального сектору, підприємств та від атомних електростанцій. Зокрема до таких заходів можна віднести: нормування якості води з розробкою критеріїв придатності її для різних видів водокористування; скорочення обсягів скидів забруднень у водойми шляхом удосконалення технологічних процесів [6].

Застосування інноваційних технологій для запобігання забрудненню водойм в Україні практично відсутнє. Це зумовлене тим, що влада на даному етапі перебуває в процесі приведення національного законодавства до європейських вимог. Безпосередньо для реалізації даної стратегії на даному шляху розвитку потрібно створювати спільні міжнародні проекти (програми) із залученням провідних фахівців європейських країн, територіальних органів управління та управління басейнових рад.

Таблиця 1

Вплив антропогенних чинників на стан водної екосистеми та шляхи мінімізації забруднення

Антропогенний чинник	Вид забруднення	Забруднювачі	Наслідки забруднення	Технології запобігання забрудненню	ЄС документ
Аграрний сектор	Нітрагнне забруднення	Тваринництво: гній та його стоки. Сільське господарство: пестициди й агрохімікати, сівозмінна	Евтрофікація водойм. Забруднення річок важкими металами	Визначення зон, вразливих до нітрагнного забруднення [4]. Безпечне поводження із гноєм, об'єми та умови будівництва резервуарів для його зберігання, що забезпечує не потрапляння нітрагнів у землю, воду та повітря [6]. Рациональне поводження з добривами [3]. Запобігати ерозії ґрунту	Нітрагнна Директива [7]
	Бактеріологічне забруднення	Тваринництво: гній та його стоки	Зменшення вмісту кисню у воді		
Індустрія та урбанізація	Хімічне забруднення	Скиди стічних вод: хімічні домішки неорганічного походження (нафта, нафтопродукти, пестициди, миючі засоби)	Евтрофікація водойм (за рахунок миючих засобів) Зникнення донних мікроорганізмів (приймають участь у самоочищенні) за рахунок накопичення нафтопродуктів	Використовуйте якомога менше хімічних засобів при прибиранні. Сортування небезпечних відходів (окремо фарби, моторне масло, розчинники та очишувачі, аміак, хімікати). Відмова від користування пластиком.	Директива про питну воду [9] Директива про очистку стічних міських вод [10]
	Біологічне забруднення	Комунально-побутові стоки: різні мікроорганізми (бактерії, вірусів), спори грибків	Поява збудників небезпечних хвороб, як холера, дизентерія, гепатит	Нормування якості води з розробкою критеріїв придатності її для різних видів водокористування.	
	Теплове забруднення	Спуск у водойми підігрітих вод від ТЕС, АЕС та енергетичних установок:	Змінюються термічні й біологічні режими водойми. Відбувається пригнічення риб та інших мешканців водойм	Скорочення обсягів скидів забруднень у водойми шляхом удосконалення технологічних процесів [2; 6; 8]	

Література

1. Звіт про результати дослідження загальнодержавного ринку м'яса курячого (2016-2018 роки). Антимонопольний комітет України, відділ ринків агропромислового комплексу Департаменту виробничої сфери. 81 с. URL: <https://amcu.gov.ua/storage/app/sites/1/%20%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%8F%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0.pdf>
2. Строкаль В.П. Антропогенне навантаження на стан водних та земельних ресурсів: проблеми локальних територій України/ Науково-практичний журнал *Збалансоване природокористування*, Інститут агроекології і природокористування Національної академії аграрних наук України, Вид-во: ТОВ «Екоінвестком», 2020. № 2(2020). С. 119–128. URL: <http://journals.uran.ua/bnusing/article/view/208822/213059>
3. Войтенко Л.В., Строкаль В.П., Миронюк О.О. Екологічна оцінка локальних водних ресурсів на прикладі міста Кам'янець-Подільського. *Таврійський науковий вісник*. Т. 1, № 100. С. 287–292. URL: http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/100_2018/part_1/43.pdf
4. Технічний звіт: розробка проекту Плану управління річковим басейном Дніпра в Україні: фаза1, крок2 –Визначення територій(зон), які підлягають охороні; пропозиції щодо екологічних цілей / Водна ініціатива Європейського Союзу для країн Східного Партнерства (EUWI+), 2019. URL: https://www.euwipluseast.eu/images/2019/12/PDF/EUWI_UA_Dnipro_Protected_Aras_UA.pdf.
5. Оцінка якості використання водних ресурсів в умовах забруднення навколишнього середовища / Унрод В.І., Kaszmarek В., Хилик Я.О. Матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції «Туристичний та готельно-ресторанний бізнес в Україні: проблеми розвитку та регулювання» : 21–22 березня 2019 року, м. Черкаси [Електронний ре-сурс]: у 2-х томах. Секція «Інноваційні технології в харчовій промисловості» / М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. Т. 1. Черкаси : ЧДТУ, 2019. С.157-162.
6. Water Quality Indices – Important tools for water quality assessment: A Review / Poonam T., Tanushree B. [et al.]. *International Journal of Advances in Chemistry*. 2015. Vol. 1, No.1. P. 19–29. Available at: <http://airccse.com/ijac/papers/1115ijac02.pdf>.
7. Директива Ради 91/676/ЄЕС стосовно охорони вод від забруднення, спричиненого нітратами з сільськогосподарських джерел. URL: <https://menr.gov.ua/files/docs/91%20676%20%D0%84%D0%95%D0%A1.pdf>
8. Abbasi T., Abbasi S.A. *Waterqualityindices*. – Amsterdam: ElsevierSciLtd, 2012. 384 p.
9. Директива про питну воду (Директива 98/83/ЄС про якість води, призначеної для споживання людиною): https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_963
10. Директива 91/271/ЄС «Про очистку міських стічних вод»: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_911

Н.В. Ткачук

Національний університет «Чернігівський колегіум»

імені Т.Г.Шевченка

nataliia.smykun@gmail.com

ПРОГРАМА ДЛЯ ПІДГОТОВКИ МАГІСТРІВ-БІОЛОГІВ «ФУНКЦІОНУВАННЯ МІКРООРГАНІЗМІВ У БІОПЛІВКАХ»

Сучасний фахівець-біолог високого рівня підготовки повинен враховувати специфіку біологічних досліджень та володіти методиками оцінки біоплівкового росту мікроорганізмів. Саме на ознайомлення з організацією біоплівок, принципами їх формування, механізмами існування мікроорганізмів у прикріпленому стані, значенням біоплівок у природі та практичній діяльності людини спрямований курс «Функціонування мікроорганізмів у біоплівках», який займає важливе місце серед дисциплін біологічного спрямування при підготовці студентів спеціальності «091 Біологія». Тому метою даної роботи було розробити програму курсу «Функціонування мікроорганізмів у біоплівках».

Навчальна програма курсу «Функціонування мікроорганізмів у біоплівках» складена на основі наукових статей та практикумів [1-17] відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістра напряму «091 Біологія».

Міждисциплінарні зв'язки: мікробіологія, імунологія, молекулярна біологія, генетика, біохімія, екологія.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Біоплівка як форма існування мікроорганізмів.
2. Біоплівки в природі та практичній діяльності людини.

Метою викладання навчальної дисципліни «Функціонування мікроорганізмів у біоплівках» є набуття студентами компетенцій і компетентностей про організацію біоплівок, принципи їх формування, механізми існування мікроорганізмів у прикріпленому стані, значення біоплівок у природі та практичній діяльності людини.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Функціонування мікроорганізмів у біоплівках» є:

1. Засвоєння біологічної сутності біоплівок, їх організації, принципів формування, передумов виникнення та розвитку вчення про біоплівки.
2. Засвоєння особливостей поведінки мікроорганізмів, пов'язаної з формуванням ними біоплівки.
3. Ознайомлення з методами дослідження біоплівок.
4. Засвоєння розповсюдження біоплівок у природі, їх значення для природних процесів та практичної діяльності людини.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 150 годин (5 кредитів ECTS).

Інформаційний обсяг навчальної дисципліни.

Змістовий модуль 1. Біоплівка як форма існування мікроорганізмів

Тема 1. Біоплівка як форма існування мікроорганізмів.

Тема 2. Ріст та розвиток біоплівок.

Тема 3. Технології дослідження біоплівок.

Змістовий модуль 2. Біоплівки в природі та практичній діяльності людини

Тема 4. Корисні та природні біоплівки.

Тема 5. Біоплівки у охороні здоров'я та медицині.

Тема 6. Контроль біоплівок.

Отже, розроблена програма курсу «Функціонування мікроорганізмів у біоплівках» дає можливість підвищити якість підготовки фахівців-біологів, забезпечує систематичність засвоєння навчального матеріалу та контроль навчального процесу.

Література

1. Биопленки: основные методы исследования: учебно-методическое пособие / Марданова А.М. с соавт. Казань: К(П)ФУ, 2016. 42 с.
2. Винник Ю.С., Серова Е.В., Андреев Р.И., Перьянова О.В., Рукосуева Т.В., Лейман А.В., Мичуров Е.И. Особенности формирования микробных биопленок на различных субстратах. Возможность изучения биопленок на желчных конкрементах // *Современные проблемы науки и образования*. 2013. № 5.
3. Кулишов С.А., Лыков И.Н. Биопленки как объект изучения в научно-исследовательской работе учащихся. *Young Scientist*. 2016. Т.4, № 108. С. 240-245.
4. Немцева Н.В. Биопленки – феномен формирования резистентности микроорганизмов в различных экосистемах. *Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН*. 2019. №3. С. 1-29. DOI:10.24411/2304-9081-2019-13020
5. Ножевникова А.Н., Бочкова Е.А., Плакунов В.К. Мультивидовые биопленки в экологии, медицине и биотехнологии. *Микробиология*. 2015. Т. 84, № 6. С. 623–644. DOI: 10.7868/S0026365615060117
6. Серегина Н.В., Честнова Т.В., Жеребцова В.А., Хромушин В.А. Обзор биофизических особенностей микробной адгезии. *Вестник новых медицинских технологий*. 2008. Т.ХV, № 3. С. 175–177.
7. Ткачук Н.В., Мазур П.Д., Зелена Л.Б. Биопленкообразование штаммов *Desulfovibrio oryzae*. Материалы V Международной научно-практической конференции «Трансграничное сотрудничество в области экологической безопасности и охраны окружающей среды» (4-5 июня 2020 г., г. Гомель, Республика Беларусь). М-во образования Республики Беларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины; редкол.: А. П. Гусев (гл. ред.)

- [и др.]. Електронні текстові дані (8,3 Мб). Гомель: ГГУ ім. Ф. Скорини, 2020. С. 220–224.
8. Biofilms: The Hypertextbook. Version 4.2. January 4, 2010. https://biofilmbook.hypertextbookshop.com/public_version/
 9. Dufour D., Leung V., Lévesque C.M. Bacterial biofilm: structure, function, and antimicrobial resistance. *Endodontic Topics*. 2012. № 22. P. 2–16.
 10. Hall-Stoodley L., Costerton J.W., Stoodley P. Bacterial biofilms: from the natural environment to infectious diseases. *Nature Reviews*. 2004. Vol. 2. P. 95–108.
 11. Høiby N. A personal history of research on microbial biofilms and biofilm infections. *Pathogens and Disease*. 2014. Vol. 70. P. 205–211.
 12. Kostakioti M., Hadjifrangiskou M., Hultgren S.J. Bacterial Biofilms: Development, Dispersal, and Therapeutic Strategies in the Dawn of the Postantibiotic Era. *Cold Spring Harb. Perspect. Med.* 2013. 3:a010306. URL: www.perspectivesinmedicine.org. P. 1–23.
 13. Microbial biofilms / Ghannoum M., Parsek M., Whiteley M., Mukherjee P.K. [eds]. 2nd edition. Washington DS: Asm Press, 2015.
 14. Oliveira R., Azeredo J., Teixeira P., Fonseca A. P. The role of hydrophobicity in bacterial adhesion. *BioLine*, 2001. P. 11–22.
 15. Stewart Ph.S. Antimicrobial Tolerance in Biofilms. *Microbial biofilms / Ghannoum M., Parsek M., Whiteley M., Mukherjee P.K. [eds]. – 2nd edition. Washington DS: Asm Press, 2015. P. 269–285.*
 16. Tolker-Nielsen T. Biofilm Development. *Microbial biofilms / Ghannoum M., Parsek M., Whiteley M., Mukherjee P.K. [eds]. 2nd edition. Washington DS: Asm Press, 2015. P. 51–66.*
 17. Yadav M.K. Role of Biofilms in Environment Pollution and Control. *Microbial Biotechnology. Vol. 1. Applications in Agriculture and Environment. Patra J.K., Vishnuprasad Ch.N., Das G. [eds]. Singapore: Springer Nature, 2017. P. 377–398.*

Н.А. Третьяк, О.В. Сакаль

*Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України»
tretiaknatalia@ukr.net, o_sakal@ukr.net*

КАПІТАЛІЗАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ І РИНКОВЕ СЕРЕДОВИЩЕ В КОНТЕКСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Однією з вирішальних умов ефективного використання земельних ресурсів в умовах ринкової економіки є коректне визначення місця і ролі землі як ресурсу природи і території країни загалом. Відмітимо той факт, що в ринковому середовищі багатофункціональність земельних ресурсів як землі весь час зростає. Оскільки, в якості природного об'єкта, який існує незалежно від волі людей, земельні ресурси з

іншими природними (лісовими, водними тощо) ресурсами, виконують важливу екологічну функцію. Одночасно – це і верхній шар ґрунт нашої планети, її поверхня або просторовий базис є об'єктом господарювання, відповідно, відображає економічні відносини. Соціальна роль полягає в тому, що вони є місцем проживання і умовою життя людини. Саме тому, земельні ресурси знаходяться у фокусі інтересів кожного індивідуума, де суб'єктами теоретично виступають всі члени суспільства, які прямо або опосередковано залучені у земельні відносини.

На рисунку 1 приведено модель узгодження суспільних і приватних інтересів у користуванні землями сільськогосподарського призначення. Наведене підтверджує думку про те, що земельні ресурси є предметом інтересу всіх без винятку категорій населення, і як об'єкт нерухомого майна є неоціненим природним ресурсом, який має бути обмежений суворими правилами використання й охорони з метою його збереження для майбутніх поколінь.

Відмітимо, що суспільно-екологічні інтереси використання земельних та інших природних ресурсів мають дуальний характер – вони є ресурсними (тобто, фінансово-економічними) й екологічними за своїм змістом. Така дуальність часто є причиною конфліктів у процесі прийняття рішень як власне самих суспільних інтересів (суспільна необхідність), так і суспільних інтересів із приватними. Це обумовлює потребу у спеціальних підходах і методах прийняття управлінських рішень у сфері природокористування.

Успішну інтеграцію земельних ресурсів в ринкове середовище в контексті сталого розвитку, вбачаємо через врахування всього спектру екологічних, соціальних та економічних інтересів, а не виключно ресурсних (сировинних). Саме тому, важливим є дослідження інтересів, що пов'язують земельні та інші природні ресурси й ринок, а також досягнення балансу між приватними і суспільними (публічними) інтересами, яке відбувається через узгодження – вимог і претензій – як із боку держави до власників й користувачів землі, так, і з їх боку відносно суспільних і державних інтересів. При цьому, суспільні інтереси використання ресурсів у широкому сенсі, виходячи з норм законодавства, охоплюють безпеку життя та здоров'я людей, безпечні умови праці, захист прав споживачів (користувачів), захист довкілля. Стаття 16 Конституції України вказує на забезпечення екологічної безпеки і підтримання екологічної рівноваги на території України як обов'язок держави [2]. Особливості інтересів земельних ресурсів та інших природних ресурсів в процесі інтеграції приведено в таблиці 1.



Рисунок 1. Модель узгодження суспільних і приватних інтересів земель сільськогосподарського призначення [1]

Таблиця 1

Суспільні та приватні інтереси земельних та інших природних ресурсів

Інтереси	
<i>Суспільні інтереси</i>	<i>Приватні інтереси</i>
1	2
1) можливість зміщення акцентів використання земельних ресурсів з сировинних до ринкових позицій, що сприятиме ощадливій експлуатації через раціональне та ефективне використання; 2) розкриття потенціалу економізації; 3) за допомогою фінансово-економічних інструментів ринку – посилення екологізації земельних ресурсів (штрафи, санкції, компенсації);	1) нові можливості залучення незадіяних земельних активів прав власності на землю до економічної діяльності; 2) капіталізація земельних ресурсів та ресурсів, які нерозривно пов'язані з ними (ліс, вода тощо); 3) формування інвестиційно-привабливих типів (підтипів) землекористування при зонуванні сегментів ринку;

Продовження таблиці 1

1	2
4) залучення екологічної земельної ренти у відносини; 5) за допомогою інноваційних технологій – поліпшення властивостей земельних та інших природних ресурсів для проблемних ділянок (добрива, зрошення, осушення тощо).	4) формування збалансованих бізнес-проектів, в тому числі за участі міжнародних інвестицій.
А. Зменшення трансакційних витрат в процесі використання земельних ресурсів	
Б. Можливість ведення спільної діяльності (як приклад, проекти ППП)	
В. Впровадження нових регуляторних інструментів (як приклад, платежі за екосистемні послуги)	
В.1. Збереження земельних та інших природних екосистем	В.2. Генерація фінансових потоків
Г. Розвиток підприємницької діяльності з врахуванням принципів сталого розвитку та суспільного добробуту	

Подальші перспективи вбачаємо у введенні в економічний обіг прав власності на землю та інші природні ресурси, а також можливість здійснення зонування земель за типами (підтипами) землекористування із врахуванням придатності земель для вирощування культур та цінності інших природних ресурсів.

Крім того, важливим кроком є інституційна складова, в якій необхідно задекларувати програму дій з метою досягнення суспільного добробуту та довгострокової продуктивності земельних ресурсів і загалом збереження екосистем для наступних поколінь. Цікавим прикладом імплементації може слугувати сільськогосподарські субсидії фермерам, які надаються лише за умови виконання ряду вимог, що стосуються захисту навколишнього середовища, якості продуктів харчування і належного утримання худоби. Де важливим є підтримання угідь в належному аграрному та екологічному стані, як частина *cross-compliance*, які висуваються до сільськогосподарських виробників. Для фермерів, які не дотримуються цих вимог, скорочуються виплати [3]. Очевидним фактом також є те, що на сьогодні при організації землекористування необхідно робити ставку на принципово нові еко-інноваційні рішення, що забезпечують не тільки обов'язкове підвищення родючості ґрунтів, але і забезпечують капіталізацію (тобто, підвищують вартість земельних ділянок через застосування екологізаційних заходів) землекористування. Такі заходи є прямим наслідком науково-технічного прогресу інтенсифікації землекористування і служать вирішенню ефективності сільськогосподарського виробництва сільських районів, розвитку територій й загалом підвищенню національної економіки та здоров'я людей.

Література

1. Третяк А.М. Економіка земельного ринку: базові засади теорії, методології, практики / Третяк А.М., Третяк В.М., Ковалишин О.Ф., Третяк Н.А. Львів: СПОЛОМ, 2019. 488 с.
2. Конституція України від 28.06.1996 ; редакція від 01.01.2020 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80>.
3. Екологічні новації Спільної аграрної політики ЄС: імплементація в Україні: науково-аналітична зап. / від 10.08.2016 р. № 135-13/440/ Ін-т екон. та прогнозув. НАНУ. К., 2016. 37 с.

*В.М. Триснюк, В.О. Шумейко,
Т.В. Триснюк, А.В. Курило, Ю.М. Голован
Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного
простору НАН України, м. Київ
trysnyuk@ukr.net*

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Одним із пріоритетних національних інтересів України є забезпечення екологічно безпечних умов життєдіяльності людини і суспільства, збереження навколишнього середовища. Тому виникає потреба прогнозування оцінки екологічного ризику, як міри реальних існуючих загроз для прийняття попереджувальних заходів щодо зниження даного рівня ризику, що стає все більш актуальним. Вивчення медико-екологічних ризиків території дозволяє встановити місце конкретного фактору в ранговій шкалі чинників, визначити ступінь його впливу на населення. При аналізі тематичних карт захворюваності населення та забрудненості навколишнього середовища (картографічне моделювання) встановлено, що територіальний розподіл захворюваності населення (зокрема загальної) тісно корелює з рівнем напруження екоситуації в Україні (Г.І. Рудько, О.М. Адаменко, В.О. Барановський, Л.М. Архипова, Я.О. Адаменко, О.А. Машков, О.М. Трофимчук, В.М. Триснюк та, інші).

Оцінка екологічного ризику на території України для вибору оптимального підходу управління екологічними ризиками на регіональному рівні, спрямованому на запобігання та зниження рівня негативних наслідків природного та антропогенного характеру.

Останніми роками в Україні щорічно виникає близько 300 надзвичайних ситуацій (НС) різного походження, внаслідок яких держава може втрачати до 2,5 % валового внутрішнього продукту. Це призводить до відчутного уповільнення темпів економічного

зростання і, як наслідок, втрати реальної можливості вагомого поліпшення рівня життя громадян. Аналіз актуальних тенденцій розвитку стихійних лих та техногенних катастроф свідчить про високу ймовірність виникнення надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру зі значними ризиками для населення і держави у разі їх реалізації. Аварії на хімічно-небезпечних об'єктах з викидом небезпечних хімічних речовин відбуваються внаслідок виробничих, конструктивних, технологічних чи експлуатаційних причин, або ж під дією зовнішніх чинників, які призводять до ушкодження технологічного устаткування, пристроїв, споруд, транспортних засобів тощо. При цьому формується зона хімічного зараження, що становить реальну небезпеку для людей, господарських і природних об'єктів. Оцінювання ризиків життєдіяльності в умовах можливих аварій на хімічно-небезпечних об'єктах базується на результатах прогнозування ймовірних наслідків таких аварій, яке здійснюється з урахуванням обсягу викиду небезпечних хімічних речовин, а також актуальних метеорологічних умов. За результатами прогнозування визначаються глибина та площа можливої забрудненості, а також кількість населення, що може опинитися в цій зоні [1].

Метод комплексного оцінювання техногенних, природних, а також природно-техногенних ризиків життєдіяльності, обумовлених спільною дією небезпечних техногенних і природних чинників, що проявляються у вигляді аварій на небезпечних об'єктах, розроблено виходячи з наступних міркувань.

Оцінка екологічного ризику на території України для вибору оптимального підходу управління екологічними ризиками на регіональному рівні, спрямованому на запобігання та зниження рівня негативних наслідків природного та антропогенного характеру.

Для забезпечення швидкого засвоєння та впровадження накопичення знань і обміну досвідом, забезпечення контролю одним фахівцем кількох ризиків, подальшого вдосконалення, вони мають бути стандартизованими у межах всієї системи управління екологічними ризиками. Типи методик оцінки екологічного ризику: якісні оцінки (традиційні, на основі думок експертів); кількісні (на основі статистики проявів та наслідків екологічних ризиків); інтегральні (визначення розміру ризику на основі кількох основних факторів); експрес-оцінки; метод «дельта» (розрахунок поточного значення ризику, що динамічно змінюється на основі попередньої оцінки та поточних значень факторів, що впливають на розмір ризику); комплексні (на базі спеціальних наукових досліджень) [2].

До основних недоліків вищезазначених методів можна віднести: необхідність збору великої кількості первинної інформації для оцінки

екологічного ризику; складність та тривалий час, необхідний для детального дослідження екологічного ризику; висока вартість отримання відносно точних оцінок рівня екологічного ризику; для великої кількості ризиків відносно точні статистичні вибірки можуть бути здійснені лише для великих територій.

Для уникнення цих недоліків пропонується інший підхід до оцінки екологічного ризику. Спочатку виявляють найбільш серйозні загрози та проводять їхнє ранжування. Потім приступають власне до оцінки ризику, де враховуються економічні збитки, смертність, тощо внаслідок надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру. В обох випадках, особливого значення набувають інтегральні характеристики екологічної безпеки. Стосовно визначення екологічного ризику важливим є врахування у результативному інтегральному показнику всіх компонентів, що можуть створювати екологічну загрозу, за якими фактично може бути сформована інформаційно-статистична база у вигляді конкретних індикаторів, що характеризують кількісні параметри ризику порушення нормальних умов функціонування екосистеми, а саме: значення завданих екологічними проблемами збитків, обсяг викидів забруднювальних речовин; смертність населення; обсяг утворення відходів та ін. Ці інтегральні показники повинні стати методологічною основою для наукового обґрунтування рівня необхідної техногенно-екологічної безпеки і функціонально-просторових природно-господарських зон.

В Україні за 2017 рік внаслідок НС загинуло 287 чоловік, а чисельність населення склала 45426200 осіб, отже оцінка середнього індивідуального ризику смерті за 2017 рік від НС склала $=287/45426200=6,3 \cdot 10^{-6}$, де n – кількість загиблих у НС, N – кількість населення України.

Станом на 2018 рік внаслідок НС загинуло 136 осіб, чисельність населення склала 42800501 осіб [3]. Отже, за даний проміжок часу (за 2018 рік) оцінка середнього індивідуального ризику смерті склала $=136/42800501=3,2 \cdot 10^{-6}$.

Найнебезпечнішими за показником нормованого ризику смертності за останні роки є Донецька та Луганська області, які є зонами надзвичайно високого ступеня ризику появи техногенних аварій з великою кількістю загиблих та потерпілих. Це стосується зокрема вуглевидобувної галузі промисловості, яка в останні роки стає дуже небезпечною, а враховуючи рівень зношення обладнання більшості промислових підприємств – катастрофічною. Тривожна ситуація також в Одеській, Херсонській, Сумській областях, що пов'язано з високою транспортною аварійністю в цих регіонах [4].

Високі значення індивідуального ризику смертності пов'язані з НС техногенного характеру. В Україні індивідуальний ризик смертності (внаслідок НС) на порядок вищий ніж у розвинених країнах, що, з одного боку, відбиває кризовий стан держави в цілому, а з другого – не може задовольняти сучасним світовим вимогам, і потребує нагальних заходів на державному рівні щодо поліпшення ситуації у цій сфері.

Тому застосування розглянутої в роботі методології оцінки і аналізу екологічного ризику може дати можливість: визначати пріоритетні напрямки стратегії розвитку регіону; науково обґрунтувати прийнятний рівень ризику щодо кожного з них, оптимізувати стратегію забезпечення природно-техногенної безпеки регіонів; провести районування території України за ступенем внутрішніх загроз для життєдіяльності.

Література

1. V.Trsnyuk, T. Trsnyuk, V. Okhariev, V. Shumeiko, A. Nikitin Cartographic Models of Dniester River Basin Probable Flooding Centrul Universitar Nord Din Bala Mare – UTPRESS ISSN 1582-0548, № 1, 2018. С. 61–67.
2. Trsnyuk, V.M, Okhariev, V.O., Trsnyuk, T.V., Zorina, O.V., Kurylo, A.V., Golovan, Y.V., Smetanin, K.V., Radlowska, K.O. [2019] Improving the algorithm of satellite images landscape interpretation. *18th International Conference Geoinformatics – Theoretical and Applied Aspects*, Extended Abstracts
3. Качинський А.Б. Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращення [Електронний ресурс]. URL: <http://old.niss.gov.ua/book/Kachin/2-7.htm#a1>.
4. Триснюк В.М. Система управління екологічною безпекою природних і антропогенно-модифікованих геосистем. Системи обробки інформації. 2016. № 12. С. 185–188.

В.Ф. Фролов, І.С. Азаров

*Національний авіаційний університет
frolov47@ukr.net, azarovphone@gmail.com*

РОЗРОБКА СИНЕРГЕТИЧНОЇ МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ДИНАМІКОЮ НЕЛІНІЙНОЇ ЕКОСИСТЕМИ

Сьогодні екологічна ситуація в країні вимагає рішення нових і актуальних задач екологічної безпеки і сталого розвитку. При цьому розроблені математичні моделі забезпечення екологічної безпеки повинні мати ряд важливих властивостей, зокрема: модель повинна

служити для прогнозування екологічної ситуації, давати адекватний і зрозумілий опис механізмів трансформацій і перехідних процесів, бути структурно стійкою, тощо. Моделі, що задовольняють зазначеним умовам, можуть бути використані як інструмент для прийняття стратегічних екологічних рішень. Для вирішення подібних задач оптимізації екологічного управління можна скористатися великим арсеналом розроблених до цього часу методів, наприклад, методами, заснованими на варіаційних принципах, методів динамічного програмування (принцип оптимальності Беллмана), принцип максимуму Понтрягіна, метод функції Ляпунова й ін.

Відзначимо при цьому, що актуалізація синергетичного підходу (парадигми) у екосистемах пов'язана з особливостями сучасної епохи – економічними та екологічними кризами, інформаційними і демографічними вибухами, небаченими соціальними потрясіннями, інтенсивною трансформацією суспільних інститутів, усїєї соціально-культурної сфери приводить до зростання нестабільності і нестійкості процесів функціонування і розвитку довкілля.

Синергетичний підхід до екосистем, що розвиваються, зараз уже міцно зарекомендував себе. Одним з основних методів цього підходу (як і в кібернетиці) є математичне моделювання і використання сучасних інформаційних технологій. Його необхідність у екосистемах обговорюються вже давно, хоча не завжди у відкритій формі, однак, подальший розвиток цього напрямку отримав практичне використання порівняно недавно. На жаль, більшість запропонованих моделей не задовольняють деяким приведеним вище вимогам. У ряді випадків основною причиною виникнення нестабільностей (економіко-екологічної, соціальної і т.п.) є складність досліджуваних процесів і систем через наявність нелінійностей, невизначеностей, розпливчастості інформації і екологічних ризиків. Забезпечення екологічної безпеки і безризикового функціонування та розвитку довкілля в умовах нестабільного внутрішнього і зовнішнього середовища є актуальною проблемою. Складність рішення даної проблеми полягає у тому, що будь-яка екосистема з одного боку є активною системою, а з іншого боку – має в цілому, нестабільне зовнішнє середовище, обумовлене стохастичними і невизначеними факторами. Для проведення даних досліджень нами було використано останні досягнення наукової й практичної думки в галузі антикризового управління в екологічній сфері, сучасний апарат еколого-математичного моделювання, прогресивні напрями ІТ-підтримки процесів антикризового управління. В останні роки посилились процеси інформатизації суспільства, тобто впровадження новітніх заходів отримання, обробки та використання різноманітних інформаційних ресурсів. Інформаційні ресурси – всебічні

знання у вигляді документів (масивів документів), підготованих та систематизованих у зручній для використання формі, які містяться в інформаційних системах (бібліотеках, архівах, фондах, базах даних); робота з ними здійснюється традиційними засобами або через телекомунікаційні канали. Розв'язання стратегічних і навіть оперативних задач може здійснюватися при використанні величезного обсягу знань про світовий досвід, результати прийняття рішень засобами використання сучасних телекомунікацій і технологій. Побудова інформаційного суспільства є необхідною умовою для здійснення перетворень в екології. Це необхідна, але недостатня умова. Крім побудови інформаційного суспільства необхідна також реструктуризація всієї системи екологічного управління довкіллям. Процес прийняття управлінських рішень в екологічній сфері має комплексний характер і містить наступні взаємопов'язані компоненти: аналіз, планування, контроль і регулювання. При цьому саме за умов антикризового управління для прийняття адекватних управлінських рішень на всіх етапах необхідна якісна інформація, що задовольняє вимогам повноти, своєчасності та вірогідності. З погляду інструментальних засобів, що зазвичай використовують при побудові системи підтримки прийняття рішень антикризового управління, можна виділити три основні групи:

- засоби багатовимірної аналізи (OLAP-технології), які дозволяють користувачу спостерігати за даними в різноманітних вимірах;

- інструментальні засоби запитів (Query Tools), які дозволяють формувати запити до даних за змістом або за зразком;

- інструментальні засоби пошуку даних (Data Mining Tools), які здійснюють автоматичний пошук важливих зразків або залежностей в даних.

Загальна тенденція розвитку інформаційних технологій за останні п'ять років свідчить про підвищення рівня інтелектуалізації прикладних інформаційних систем. Інформаційна підтримка процесу прийняття управлінських рішень при антикризовому управлінні в екологічній сфері нерозривно пов'язана зі здійсненням антикризового моніторингу – систематичним спостереженням за екологічним станом довкілля з метою його контролю, оцінки, прогнозування, своєчасного виявлення та реагування розвитку кризових ситуацій. Інформаційне забезпечення – це підтримка процесів управління екологічним станом довкілля, засобами систем баз даних і знань. Розширення області інформаційного забезпечення, вимога відображення динаміки стану довкілля і зовнішніх умов його функціонування з метою запобігання кризовим явищам потребують обов'язкового використання моделі управління екосистемою. Узагальнена синергетична модель управління

динамікою нелінійної екосистеми з обліком стохастичності й хаотичності поведінки може бути наведена у виді системи диференціальних рівнянь.

У нашому дослідженні зроблена спроба розгляду інноваційного моделювання інтегрального об'єктоорієнтованого підходу в екологічному управлінні як узагальнена синергетична модель управління динамікою нелінійної екосистеми. При цьому запропонована концептуальна інтегрована методика, узагальнена синергетична модель динаміки з урахуванням невизначеності (стохастичних і хаотичних факторів), а також варіант нелінійної динамічної моделі поведінки суб'єкта управління й прийняття рішень.

В межах даної методології управління екологічними ризиками являє собою процес, що послідовно проходить наступні етапи:

- ідентифікація екологічного ризику,
- оцінка наслідків настання екологічного ризику,
- вибір управлінського впливу, контроль за виконанням управлінського рішення, оцінка наслідків управлінського впливу, моніторинг екологічних ризиків.

На основі результатів ідентифікації та аналізу екологічних ризиків можна визначити стратегію антикризового управління, орієнтовану на відновлення та безпечний розвиток екосистеми. При цьому важливу роль відіграє антикризовий моніторинг, який використовує індикатори, здатні сигналізувати й надавати інформацію про стан стійкості й безпеки екосистеми та її складових. Задачі, які стосуються забезпечення підтримки прийняття управлінських рішень в антикризовому управлінні, що були розглянуті вище, повинні бути автоматизовані з використанням сучасних інформаційних технологій.

Вплив небезпечних факторів на екосистеми обмежуються оцінкою «групового» ризику. Адже метою забезпечення безпеки екосистем передусім є захист функціональних характеристик екосистем. Оскільки величина ризик є не тільки векторною, але і кількісною мірою загрози, що включає такі кількісні характеристики як:

- величину збитку від небезпечного чинника;
- імовірність появи або частоту появи даного небезпечного чинника.

Переважає більшість фахівців з природних і техногенних загроз визначають ризик використовуючи з цієї метою розробку У.Роуї.

В науковій літературі термін «ризик» існує в різних визначеннях: Ф. Рагозін, Дж. Фіксел, Е. Мушик, Є.С. Дзекцер. Якщо проаналізувати всі ці роботи, можна визначити що теоретичне підґрунтя кількісних оцінок ризику становить теоретико-ймовірний підхід. Найпридатнішу для прикладних досліджень формалізацію ризику наведено в роботі Е. Мушика та П. Мюлера та з незначними змінами взято за основу.

А.Н. Цыгута, А.В. Амлеева
КИМРТ филиал ФГБОУ ВО «ВГУВТ», г Астрахань, РФ
anna.tsyguta@mail.ru; ampleeva-av@mail.ru

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ» ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «СУДОВОЖДЕНИЕ»

В настоящее время главными характеристиками выпускника любого высшего учебного заведения являются его компетентность и быстрота принятия решений в профессиональной деятельности, поэтому в учебный процесс постоянно вносятся коррективы и дополнения.

Экологическая подготовка играет большую роль в образовании будущих капитанов. Не секрет, что флот оказывает вредное воздействие на окружающую среду и является одним из источников загрязнения водоемов. Прежде всего, это касается загрязнения воды горючесмазочными материалами, и атмосферы продуктами сгорания топлива. Во всех странах действует ряд законов и нормативных актов, направленных на защиту водной среды, администрации портов и природоохранные органы различных уровней стараются привлекать нарушителей к ответственности, но задачей образования является привитие экологической культуры будущим судоводителям, что бы они минимизировали урон, наносимый окружающей среде не из страха перед административной ответственностью, а с целью снижения уровня отрицательного воздействия своей деятельности на природу. Поэтому формирование экологических компетенций у студентов-судоводителей важная и актуальная задача [2].

Дисциплина «экология» раскрывает вопросы безопасности окружающей среды, воздействия водного транспорта, оказываемого на биоразнообразие водоемов, дает оценку изменения среды обитания, природной среды, состояния здоровья человека, раскрывает закономерности возникновения и развития жизни на планете, а также необходимые условия ее сохранения. Человек является неотъемлемой частью природы, влияет на нее и испытывает на себе влияние окружающей среды. Все это способствует необходимости выделения экологической компетентности как компонента профессионального образования при подготовке судоводителей [3].

Целью данного исследования является выявление роли экологических дисциплин в формировании профессиональных компетенций у курсантов специальности «Судовождение».

Анализ литературных источников по вопросам формирования компетенций у студентов плавательных специальностей в курсе

экологии показал, что в большинстве учебных заведений вне зависимости от стран, в которых они осуществляют свою деятельность, процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие у учащегося способности осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и правовых ограничений. Что является общепрофессиональной компетенцией основной образовательной программы «Судовождение на морских и внутренних водных путях» [1-2]. Поэтому объектом исследования стало формирование данной компетенции у курсантов Каспийского института морского и речного транспорта. Для этого была разработана система входного, промежуточного и итогового тестирования, выявляющего не только знания экологических факторов, влияющих на профессиональную деятельность, но и умения их учитывать при решении поставленных задач, моделирующих будущую деятельность судоводителей.

Морское образование, как и любое другое, – это в конечном итоге процесс человеческого развития и саморазвития, но только человека, жизнь которого связана с морем. Наличие высокого уровня экологического сознания имеет огромное значение в рамках подготовки специалистов флота. В этой области уровень профессиональной подготовки обязательно предполагает экологическую компоненту, предусмотренную, в том числе, международными нормами (ПДНВ 78/95, МАРПОЛ-73/78, МКУБ). Эти требования являются нормативно обусловленной частью должностных обязанностей, а их выполнение – нравственный долг моряка [1; 3].

В рамках преподавания дисциплины рассматриваются такие вопросы как понятие экосистемы, состав окружающей среды, выбор технических средств и технологий для ее защиты, оценка качества выброса вредных веществ в воздух, оценка качества воды по санитарно-гигиеническим показателям, основные факторы ограничений влияющие на профессиональную деятельность, основы экологического права, экологические права и обязанности.

На занятиях особое внимание уделяется изучению оборудования для анализа топлива, воды, масел с помощью экспресс лаборатории. Также в работе используются специализированные тематические учебно-методические стенды, разработанные для улучшения освоения дисциплины [4].

Основные принципы построения курса следующие: обеспечение учащихся необходимой информацией в ходе лекции, и ее дальнейшее закрепление при проведении практических занятий по разработанной авторами методике, включающей в себя ряд кейсов и проблемно-ориентированных задач из профессиональной деятельности,

организация для участия студентов в научных экспериментах, с последующим отчетом на внутривузовских межпредметных конференциях.

При проведении дисциплины соблюдается очередность этапов проведения занятия, для каждой из которых характерны свои задачи. Каждое занятие начинается с актуализации знаний и формулировании проблемы. Цель этого этапа сделать проблему актуальной для каждого обучающегося. Проводится входное тестирование базовых знаний раздела по основам экологии а также проведение беседы по вопросам темы. Следующий этап занятия это информационный. Обязательное условие этого этапа это включенность курсантов в процесс обучения, активность преподавателя уступает место активности курсантов. Его задачей становится создание условий для их инициативы, преподаватель выполняет функции помощника при выполнении практических работ, а также является источником дополнительной информации.

Задачей практического этапа в рамках освоения дисциплины является выполнение курсантами практических работ, как расчетного характера, так и связанных с выполнением ряда замеров, например определение содержания ГСМ в воде, вязкости масла, загрязненности масла, диспергирующей способности, окисления, определения плотности и т.д. Студенты могут быть разделены на подгруппы, как члены команды различных транспортных средств, что приводит к повышению познавательного интереса к процессу обучения.

На этапе завершения занятия происходит подведение итогов занятия, получение обратной связи в форме промежуточного тестирования, и при помощи устного опроса. Итоговое освоение дисциплины и объем полученных знаний оцениваются при помощи итогового тестирования и проверочной работой в виде самоконтроля. Остаточные знания проверяются в последующем у студентов каждый год. Как показали проведенные в течение пяти лет исследования, повышение интерактивности занятий и практической ориентированности предлагаемых студентам задач приводит к значительному увеличению качества остаточных знаний.

Вывод. Таким образом, дисциплина экология для является составляющей частью учебного процесса направленного на углубленное изучение общепрофессиональных компетенций будущих судоводителей в новых социально-экономических условиях.

Литература

1. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 года, измененная Протоколом 1978 года к ней (МАРПОЛ 73/78)

- (рус. англ.) (с изменениями на 26 сентября 1997 года) <http://docs.cntd.ru/document/901764502>
2. Михрин Л.М. «Предотвращение загрязнения морской среды с судов и морских сооружений»: часть 1, 2: СПб.: 2005. 336 с.
 3. Российский Речной Регистр. Правила. Том 4. Правила Экологической безопасности судов. М.: изд-во «По Волге», 2002. 197 с.
 4. Оценка экологической безопасности судна: учеб.пособие / Н.А. Рехалова, В.Л. Этин. Н. Новгород : Изд-во ФГОУ ВПО «ВГАВТ», 2011. 40 с.

О.Л. Шевцова
Институт агроэкологии і
природокористування НААН, м. Київ
vnka@naas.gov.ua

ЕКОЛОГО–ЕКОНОМІЧНІ СТРАТЕГІЇ ПОВОДЖЕННЯ З ПОБІЧНИМИ ПРОДУКТАМИ ПТАХІВНИЦТВА КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Екологічна невідповідність інтенсивних технологій у птахівництві, спричиняє низку екологічних проблем: деградацію агробіоресурсів, екологічний дисбаланс функціональних зв'язків в агрокосистемах, енергетичну кризу і погіршення якості сільськогосподарської продукції. Разом з цим постає питання видалення, переробки і використання побічної продукції птахівництва – одна з найскладніших проблем виробництва яєць та м'яса птиці. Реалії сьогодення примушують наукову спільноту розглядати її як складову частину сучасної глобальної світової проблеми поводження з відходами.

Нині основною характеристикою інтенсивного птахівництва в Київській області є утримання великої кількості тварин на невеликій території [1]. За динамікою поголів'я сільськогосподарських тварин усіх категорій господарств Київської обл. впродовж 1995–2020 рр. зафіксована та ж тенденція, що й загалом по Україні. Зменшується поголів'я ВРХ (з 988,8 до 113,8 тис. голів), ДРХ (з 64,6 до 37,1) і свиней (з 715,2 до 548,7 тис. голів), водночас стрімко зростає поголів'я птиці (з 11,7 до 31,8 млн голів). Крім курей на Київщині виросло поголів'я качок, індиків, страусів, перепелів [2]. Більшу частину галузі птахівництва Київщини зосереджено на сільськогосподарських підприємствах. Згідно динаміки поголів'я сільськогосподарських тварин останніми роками у Київській обл. змінилася й кількість побічної продукції у галузі тваринництва.

Станом на вересень 2020 р. кількість побічних продуктів тваринного походження за нашими розрахунками від ВРХ становила 252,86 тис т/рік, свинарство 533,8 тис. т/рік, сільськогосподарська птиця – 1026,7 тис. т/рік. Порівняно з 2015 роком кількість побічної продукції птахівництва у 2020 році збільшилася на 13 %. За нинішніх темпів розвитку птахівництво стало основним джерелом забруднення навколишнього природного середовища побічною продукцією виробництва (послід, підстилка, пала птиця, відходи забою птиці та продукти їх розкладу).

Одним з шляхів екологізації птахівництва є удосконалення технологій утилізації побічної продукції та пошук економічно рентабельних та екологічно доцільних з метою повного використання фізичної маси і поживних елементів посліду, що дозволяє зменшити забруднення навколишнього природного середовища, а також знизити виділення в навколишнє середовище аміаку та парникових газів.

Пропонуються наступні шляхи подолання негативних екологічних наслідків при переробці побічної продукції виробництва: організація промислової переробки посліду для отримання органо-мінеральних добрив; використання біоенергетичних установок.

Прийняття кожного з цих рішень мають такі переваги, по-перше, для промислової переробки: збереження азоту, фосфору, калію та інших елементів, що утримує первинна свіжа сировина; зброження відбувається під відповідним наглядом, тому своєчасно вносяться необхідні поправки до технологічного процесу; знижується емісія неприємних запахів при зберіганні та використанні; отримуються екологічно безпечні органічні добрива в концентрованому вигляді. По-друге, зберігаються інтереси споживача в закупівлі таких добрив. Такі добрива дають можливість: відмовитися від використання (або зменшення використання) мінеральних. Як наслідок – отримання екологічно безпечних продуктів; збільшення врожайності сільськогосподарських культур; поліпшення біологічних та фізико-хімічних властивостей ґрунтів. Перспективним є виробництво екобезпечних органо-мінеральних добрив на основі курячого посліду, стічних вод, які не тільки підвищують врожайність сільськогосподарських культур, а й екологічний стан ґрунту.

Досліджено технологічний процес поводження з побічною продукцією птахівництва на великому бройлерному птахопідприємстві Київської області.

За результатами хімічного аналізу суміші використаної підстилки з курячим послідом та осаду стічної води виявлено достатній вміст поживних речовин для переробки в органічне добриво. Запропоновано спосіб утилізації побічної продукції птахівництва, який дозволяє повне

використання відходів птахівництва та осаду стічних вод місцевих станції очисних споруд, що значно покращить екологічний стан в зоні розташування бройлерного виробництва і дозволяє отримати додатково близько 20 % врожаю зернових культур при використанні органо-мінерального добрива. Розроблена в ІАП НААН технологія отримання органічного добрива є ефективною та перспективною для вирішення еколого-економічних питань утилізації побічної продукції птахівництва [3-4].

Таким чином, екологічна невідповідність інтенсивних технологій у птахівництві, спричиняє низку екологічних проблем: деградацію агробіоресурсів, екологічний дисбаланс функціональних зав'язків в агроєкосистемах, енергетичну кризу і погіршення якості сільсько-господарської продукції. Разом з цим постає питання видалення, переробки і використання побічної продукції птахівництва – одна з найскладніших проблем виробництва яєць та м'яса птиці. Пошук шляхів утилізації побічної продукції виробництва у промисловому птахівництві є важливим не тільки для Київщини, але й в цілому для всієї країни. Її вирішення має не тільки ветеринарне, екологічне, а також економічне значення. Планування стратегії утилізації побічної продукції є актуальною проблемою вітчизняного промислового птахівництва, яка потребує врахування та поєднання еколого-економічних підходів до її вирішення.

Література

1. Тенденції розвитку та екологічні проблеми промислового тваринництва сучасної агломерації / О.В. Тертична, В.О. Пінчук, В.П. Бородай, Р.А. Степанов. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 6. С. 54–59.
2. Головне управління статистики у Київській обл. [Електронний ресурс]. URL: <http://oblstat.kiev.ukrstat.gov.ua>.
3. Патент України на корисну модель 55098. Кл. С05F 3/00, С05F 15/00, С05G 1/00. Спосіб отримання гранульованого органічного добрива / О.І. Мінералов, О.А. Марченко, В.В. Герман, О.В. Тертична, С.В. Яценко. – 10.12.2010. Бюл. № 23.
4. Деклараційний патент України на корисну модель МПК С05F3/00, С05F15/00, С05G1/00. Спосіб одержання органо-мінерального добрива. / Мінералов О.І., Буров О.В., Буров С.В., Кукурудзяк К.В., Пінчук В.О., Бригас О.П., Тертична О.В., Бородай В.П., Кейван М.П., Никифорок О.В. – № 108158; заявл. 03.12.2015; опубл. 11.07.2016, Бюл. № 13.

Ю.Ю. Шуліка, Ю.І. Грицан
Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет,
м. Дніпро

РОЗПОДІЛ ЗАГАЛЬНОЇ ПЛОЩ ЛІСІВ ДП «НОВОМОСКОВСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» ЗА КАТЕГОРІЯМИ

Лісове господарство в Україні згідно «Класифікатора видів економічної діяльності» включає в себе 4 групи: лісівництво та іншу діяльність у лісовому господарстві (група 02.1), лісозаготівлі (02.2), збирання дикорослих недеревних продуктів (02.3) та надання допоміжних послуг у лісовому господарстві (02.4). Лісові підприємства надають також послуги у низці інших важливих галузей: мисливство, первинна перероблення деревини, харчова галузь та деякі інші. Отже, лісове господарство є важливим складовим елементом економіки України, оскільки, крім того, що забезпечує державу сировиною для багатьох галузей промисловості, воно ще є основою для здійснення господарської діяльності, яка передбачає створення робочих місць і виготовлення продукції, а отже, формування ВВП [2].

Лісове господарство України характеризується нині кризовим становищем: стан лісів не відповідає економічним і екологічним вимогам, площа лісів за останнє тисячоліття скоротилася більше ніж утричі, відбулося антропогенне переформування лісових ландшафтів, зниження їх природної продуктивності, збідніння біорізноманіття. Лісові насадження виснажені надмірними рубками, їх природно-захисні функції нижчі ніж потенційно можливі [4; 1].

Пріоритетними напрямками розвитку підприємств лісового господарства України є насамперед лісорозведення та лісовідновлення, поліпшення якісного складу лісів, охорона та захист лісу, проведення рубок, пов'язаних з веденням лісового господарства, рубок головного користування, мисливське господарство, переробка деревини, розвиток лісової інфраструктури [1].

Загальна площа лісового фонду Дніпропетровської області становить 198,6 тис. га, у тому числі підпорядковано Дніпропетровському обласному управлінню лісового та мисливського господарства – 90,8 тис. га (45,7 % площі лісів області). Вкриті лісовою рослинністю ділянки займають площу 65,7 тис. га (72,4 % загальної площі, з яких лісові культури – 57,3 %, насадження природного походження – 15,0 %, лісові розсадники та плантації – 0,6 %). У структурі Дніпропетровського обласного управління лісового та мисливського господарства функціонують 8 державних підприємств – лісгоспів:

Васильківський, Верхньодніпровський, Дніпродзержинський, Дніпропетровський, Криворізький, Марганецький, Новомосковський і Павлоградський [3].

Державне підприємство «Новомосковське лісове господарство» розташоване в північній частині Дніпропетровської області на території Новомосковського, Магдалинівського, Дніпропетровського та Павлоградського адміністративних районів.

Загальна площа державного підприємства «Новомосковське лісове господарство» складає 13232,3 га. У матеріалах базового лісовпорядкування визначено такі категорії лісів (рис. 1):

- ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення
- рекреаційно-оздоровчі ліси
- захисні ліси.

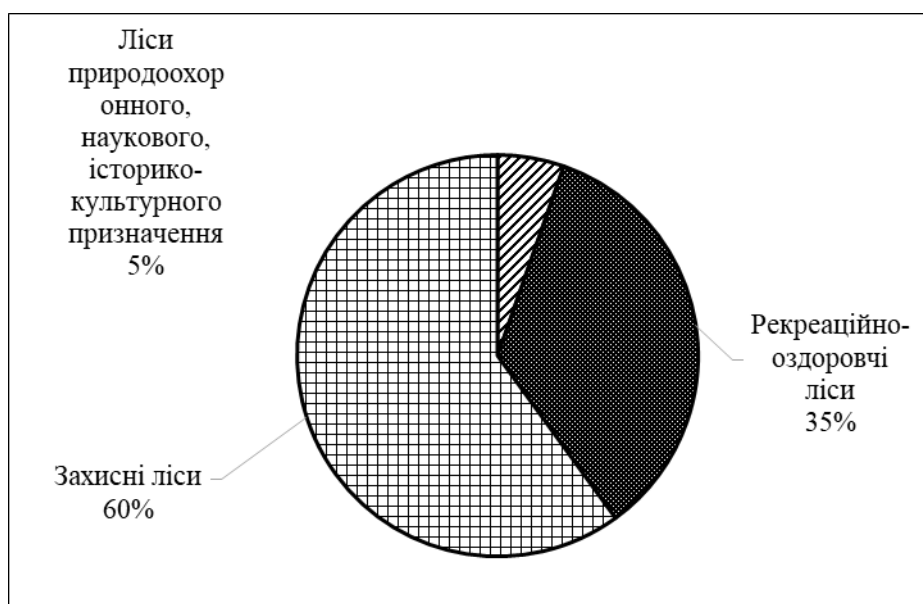


Рисунок 1. Категорії лісів, які представлені у державному підприємстві «Новомосковське лісове господарство»

До лісів природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення відносяться лісові ділянки, що виконують природоохоронну, естетичну функцію, є об'єктами науково-дослідних робіт на довгочасну перспективу, сприяють забезпеченню охорони унікальних та інших особливо цінних природних комплексів та історико-культурних об'єктів. До лісів природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення відносяться також унікальні за породним складом, продуктивністю і генетичними властивостями лісові ділянки, на яких зростають реліктові, ендемічні види дерев, що мають велике наукове значення (Постанова КМ України від 16.04.07 р.

№ 733). На території державного підприємства «Новомосковське лісове господарство представлені пам'ятки природи (86,9 га), заказники (620,0 га) та ліси історико-культурного призначення (1,2 га).

До рекреаційно-оздоровчих лісів відносяться лісові ділянки, що виконують рекреаційну, санітарно-гігієнічну та оздоровчу функцію, використовуються для туризму, зайняття спортом, санаторно-курортного лікування та відпочинку населення (Постанова КМ України від 16.04.07 р. № 733). На території державного підприємства «Новомосковське лісове господарство категорія рекреаційно-оздоровчих лісів представлена лісами у межах населених пунктів (1,3 га), лісами 1 і 2 поясів зон санітарної охорони джерел водопостачання (53,0 га) та лісопарковою частиною лісів зелених зон (4584,4 га).

До категорії захисних лісів відносяться лісові ділянки, що виконують функцію захисту навколишнього природного середовища та інженерних об'єктів від негативного впливу природних та антропогенних факторів. На території зазначеного підприємства захисні ліси представлені протиерозійними лісами, які займають площу 7939,8 га.

Література

1. Волинець І.Г. Сучасний стан розвитку підприємств лісового господарства України. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку. 2015. № 819. С. 373–380. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULPM_2015_819_50
2. Кичко І.І., Гарус Ю.О. Перспективи розвитку лісового господарства України. *Економіка та управління національним господарством*. Випуск 11. 2016. С. 128-132.
3. Ситник С.А., Ловинська В.М., Величко В.М. Лісівничо-таксаційний аналіз лісів Дніпропетровської області. *Visnyk of Dnipropetrovsk University. Biology, ecology*. 2013. 21(2). С. 76–82.
4. Kurguzenkova L. The Prospects of Reforming and Developing Forestry in Ukraine. *Економіка: сучасні проблеми та перспективи розвитку* : зб. матеріалів IV Всеукр. наук.-практ. конф., Київ, 20 березня 2008 р. / Редкол.: Тимошенко І.І. (відп. ред.) [та ін.]. К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2008. С. 146–148.

ЗМІСТ

ЕКОЛОГІЯ ТА СТАЛИЙ РОЗВИТОК

Аверчев О.В., Нікітенко М.П.

ВИКОРИСТАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ У ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ В УМОВАХ ЗМІН
КЛІМАТУ УКРАЇНИ8

Алмашова В.С., Андрієвський М.Р.

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ
ПО ПЕРЕРОБЦІ ОЧЕРЕТУ ЗВИЧАЙНОГО
НА ПІДПРИЄМСТВІ ТОВАРИСТВО
З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ЗАРЯ».....13

Алмашова В.С., Бондаренко Ю.В.

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ
У СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ
ВІДХОДАМИ НА ТЕРИТОРІЇ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ16

Андрійчук С.В.

ЦИФРОВА БАТИМЕТРИЧНА МОДЕЛЬ
ОЗЕРА МАЛА БЛИЗНА (ВОЛИНСЬКЕ ПОЛІССЯ)19

Аносов І.С., Воровка В.П., Мельник Я.Р.

ВОДНО-БОЛОТНІ УГІДДЯ ЯК ОБ'ЄКТ
ГЕОГРАФІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ22

Антіпов Д.В., Кірчев Д.О., Федюшко М.П.

ОЦІНКА ЯКОСТІ ҐРУНТІВ МЕТОДОМ БІОІНДИКАЦІЇ.....26

Ачасова А.О., Коляда В.П., Круглов О.В., Назарок П.Г.

ПРОБЛЕМИ ЗАХИСТУ ҐРУНТІВ ВІД ЕРОЗІЇ В УКРАЇНІ
В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ.....29

Бабич М.М.

ЕЛЕКТРОФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ НАСАДЖЕНЬ
СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ У ЛІТНІЙ ПЕРІОД В УМОВАХ
ДП «ПУЛИНСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО АПК».....32

Бабов К.Д., Коєва Х.О., Арабаджи М.В., Олейник Н.П.

АКТУАЛЬНІСТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИРОДНИХ ЛІКУВАЛЬНИХ
РЕСУРСІВ ХЕРСОНЩИНИ ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ
КУРОРТНО-ТУРИСТИЧНИХ ДЕСТИНАЦІЙ ОБЛАСТІ.....34

Бакай О.Д., Горб К.В.

ПРАКТИЧНІ ПІДХОДИ ДО СЕЛЕКЦІЙНОГО ПОЛІПШЕННЯ
ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО ВІВЧАРСТВА.....36

Барановський М.О., Барановська О.В.

КЛІМАТИЧНІ ЗМІНИ ТА РОЗВИТОК АГРАРНОГО
ВИРОБНИЦТВА: KEYС ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....38

Барбашев С.В., Гладун Н.С.	
РАДІАЦІЙНА ЄМНІСТЬ ЕКОСИСТЕМ ТА ЕКОЛОГІЧНЕ НОРМУВАННЯ РАДІАЦІЙНОГО ВПЛИВУ АЕС.....	41
Бездухов О.А.	
СУЧАСНИЙ СТАН ТА ГЕОПРОСТОРОВІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ ОБ'ЄКТІВ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	44
Берідзе О.І., Ковальчук І.О.	
ПРЕДСТАВНИКИ РОДИНИ VITACEA В КОЛЕКЦІЇ КРЕМЕНЕЦЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ	48
Бессонова В.П., Іванченко О.Є.	
ВИКОРИСТАННЯ ВИДІВ РОДУ ДУБ В ОЗЕЛЕНЕННІ М. ДНІПРО	51
Біда П.І., Кушнірук О.М., Бусленко Г.М.	
ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕРТИКАЛЬНОЇ МІГРАЦІЇ РАДІОНУКЛІДІВ НА ТОРФОВИХ ҐРУНТАХ ПОЛІССЯ	55
Бобик В.О., Чугай А.В.	
ОЦІНКА ЯКОСТІ І ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОД Р. ДУНАЙ (СТВОР КІЛІЯ)	58
Боброва М.С.	
ВПЛИВ ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ НА КОМПОНЕНТИ ПРООКСИДАНТНО-АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ DAUCUS CAROTAL	61
Богадьорова Л.М.	
ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В УКРАЇНІ: СУЧАСНИЙ СТАН, ПРОБЛЕМИ	63
Божко Л.Ю., Барсукова О.А.	
ОЦІНКА АГРОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ ПРОДУКТИВНОСТІ ЯРОГО ЯЧМЕНЮ В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ	66
Божко Л.Ю., Барсукова О.А., Трач Ю.В.	
МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ПОТЕНЦІЙНОГО ВРОЖАЮ ВІВСА У ВОЛИНСЬКІЙ ОБЛАСТІ	69
Бойко А.О., Гільов В.В.	
ЕКОНОМІЧНА СПАДЩИНА ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ УКРАЇНИ	73
Бойко П.М., Бойко Т.О., Дитиняк О.С.	
ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ШТУЧНИХ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ ХЕРСОНЩИНИ	75

Бойко П.М., Кухарчик М.О. СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	78
Бойко Т.О., Дементьєва О.І., Токар Н. АНАЛІЗ НАСАДЖЕНЬ ЗЕЛЕНОЇ ЗОНИ ТЕРИТОРІЇ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	81
Бондар О.Б. ТИПОЛОГІЧНА СТРУКТУРА ЛІСІВ ВОДОЗБОРУ РІЧКИ ХОРОЛ	84
Бордун О.М., Халак В.І., Чернявський С.Є. VLUP – ЕФЕКТИВНИЙ МЕТОД ОЦІНКИ ПЛЕМІННОЇ ЦІННОСТІ СВИНЕЙ	87
Булах І.І., Шиманська О.В. ПРОБЛЕМА ГЛОБАЛЬНОЇ ЗМІНИ КЛІМАТУ В КОНТЕКСТІ МІЖНАРОДНОЇ БЕЗПЕКИ	92
Бурлакова А.О., Тяпкін О.К., Пігулевський П.Г. ДО ПИТАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ТЕКТОНІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	95
Бурлакова А.О., Тяпкін О.К., Пігулевський П.Г., Анісімова Л.Б. ГЕОЛОГО-ГЕОФІЗИЧНЕ ПРОГНОЗУВАННЯ НЕБЕЗПЕЧНОГО ГЕОЕКОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ ВИСОКО МІНЕРАЛІЗОВАНИХ ШАХТНИХ ТА КАР'ЄРНИХ ВОД НА ПІВДНІ КРИВБАСУ	98
Бутенко Э.О. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЛОИСТЫХ ДВОЙНЫХ ГИДРОКСИДОВ ПЕРЕМЕННОГО СОСТАВА ДЛЯ УДАЛЕНИЕ ДИОКСИНОВ ИЗ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСОВ	102
Бутирін А.О., Євтушенко О.Т. ЗНАЧЕННЯ, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СУЧАСНОГО ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ	105
Васютинська К.А., Барбашев С.В., Склярєнко О.В. ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ УРБАНІЗАЦІЇ НА ЕКОЛОГІЧНІ ПОСЛУГИ ЗЕЛЕНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ОБЛАСНИХ ЦЕНТРІВ УКРАЇНИ.....	108
Верголяс М.Р., Віхляєва М.В. ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА БЕЗПЕКИ РІЧКИ ДНІПРО	112
Вінніченко Д.В., Ненша О.В. ОСНОВНІ ЧИННИКИ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ЗЕМЕЛЬНІ РЕСУРСИ ТА ҐРУНТИ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	115

Власюк В.П., Рибак В.О., Пальвінський С.С. КОРМОВА БАЗА КОЗУЛІ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ У ЗИМОВИЙ ПЕРІОД В УМОВАХ МИСЛИВСЬКИХ УГІДЬ ДП «ЖИТОМИРСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО».....	117
Вовкодав Г.М., Бешляга О.В. ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ МІСТА ОДЕСА СІРКОВОДНЕМ	121
Вовкодав Г.М., Бешляга О.В. ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ МІСТА ОДЕСА ФЕНОЛОМ.....	124
Вовкодав Г.М., Крутій А.-В.В. НЕГАТИВНІ НАСЛІДКИ ЗАСТОСУВАННЯ ДЕЯКИХ ЗАСОБІВ ОСОБИСТОЇ ГІГІЄНИ НА ПРИКЛАДІ ОКРЕМИХ ШАМПУНІВ	127
Вовкодав Г.М., Щербина К.Д. АНАЛІЗ ФОРМУВАННЯ ГІДРОМЕХАНІЧНОГО ТА ГІДРОХІМІЧНОГО РЕЖИМУ ПІДЗЕМНИХ ВОД В ЗОНІ ВПЛИВУ ШЛАМОНАКОПИЧУВАЧА ВІДХОДІВ ТА НЕБЕЗПЕЧНИХ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН У БАЛЦІ ЯСИНОВА МІСТА КАМ'ЯНСЬКЕ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	131
Волошин М.М., Волошина В.М. АНАЛІЗ ФОСФАТНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ПОНИЗЗЯ ДНІПРА.....	134
Волошин М.М. МОДЕЛЮВАННЯ БАГАТОШАРОВОЇ МОДЕЛІ ВОЛОГОПЕРЕНЕСЕННЯ В ҐРУНТАХ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ПОЛИВАМИ В УМОВАХ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА.....	137
Волощук Я.Б., Халіман І.О. МОНІТОРИНГ СТАНУ ҐРУНТІВ ТА ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ МІСТА МЕЛІТОПОЛЯ.....	141
Воровка В.П., Зуйченко Ю.С. НАТУРАЛЬНІ ЛАНДШАФТИ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ВЕЛИКИЙ ЛУГ».....	143
Воровка В.П., Малініна К.С., Буцька Д.Е. ЕКОЛОГІЧНА МЕРЕЖА ЯК ОБ'ЄКТ ГЕОГРАФІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	146
Voroshylova N.M., Naumova O.O., Obernikhina N.V., Pyrogovska S.V. HARTEN EFFECTS OF NICKEL AND COPPER IONS AS AN INTEGRAL PART OF THEIR TOXICITY: IN VITRO MODELING	148

Гаврилюк А.А., Ігнатюк О.Д. СТВОРЕННЯ БЕРЕЗОВО-СОСНОВИХ КУЛЬТУР В ЖИТОМИРСЬКОМУ ПОЛІССІ.....	152
Гавриш І.Ю. ЕПІФІТНА ЛІХЕНОФЛОРА ЯК ІНДИКАТОР СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ЗАБРУДНЕННЯ МІСТА МЕЛІТОПОЛЬ.....	154
Гарячий І.В., Манішевська Н.М. НЕГАТИВНІ НАСЛІДКИ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН.....	156
Гассо В.Я., Голобородько К.К., Бобильов Ю.П., Петрушевський В.Б. ДО РОЗРОБКИ ІННОВАЦІЙНОЇ МЕТОДИКИ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНОЇ БІОІНДИКАЦІЇ ПЕСТИЦИДНОГО НАВАНТАЖЕННЯ	159
Герасимова І.І., Дюдяєва О.А. ВИМОГИ ВІТЧИЗНЯНОГО ЗАКОНОДАВСТВА ЩОДО БЕЗПЕЧНОСТІ НЕХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	162
Гільов В.В., Щербакова О.М. РОЗРОБКА ТЕОРЕТИЧНОГО МЕТОДУ З ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ НАФТОПРОДУКТІВ У ВОДОЙМИ ВІД МАЛОМІРНОГО ФЛОТУ	165
Гірна А.Я. ПАВУКИ ВТОРИННИХ ЕКОСИСТЕМ ШАЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ	168
Головащенко М.Ф., Матвійчук О.О. СУЧАСНИЙ СТАН РОЗСАДНИЦТВА НА УКРАЇНІ ТА В ДП «ГОЛОПРИСТАНСЬКЕ ЛМГ»	171
Головащенко М.Ф., Ткаченко І.І. ХАРАКТЕРИСТИКА ТА СТАН ДУБОВОГО МОНОСАДУ, ЗРОСТАЮЧОГО В ДЕНДРОПАРКУ ХДАУ.....	173
Golovko D.A., Goncharova I.V., Ya.A. Barashovets, Shevchenko L.V. FERRATE TECHNOLOGY OF WATER PURIFICATION FROM HEAVY METAL COMPOUNDS	176
Гриб О.М., Скоб'як А.В. ОЦІНКА ПЕРІОДИЧНОСТІ НАПОВНЕННЯ СТАВКІВ І ВОДОСХОВИЩ НА ВОДОЗБОРІ РІЧКИ ВЕЛИКИЙ КУЯЛЬНИК ЗА ДОПОМОГОЮ ОНЛАЙН ІНСТРУМЕНТА-ПЕРЕГЛЯДАЧА USGS LAND LOOK.....	179
Гришко С.В., Непша Я.Ю. ОСНОВНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПИТНОГО ВОДОСПОЖИВАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ В МІСТІ МЕЛІТОПОЛЬ	183

- Гродзинська Г.А., Небесний В.Б.**
ОЦІНКА ДОЗ ВНУТРІШНЬОГО ОПРОМІНЕННЯ ВНАСЛІДОК СПОЖИВАННЯ ДИКОРΟΣЛИХ ШАПИНКОВИХ ГРИБІВ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ.....186
- Гук Р.В., Алмашова В.С.**
ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ НА ПІДПРИЄМСТВІ ЗАТ «ХЕРСОНСЬКИЙ НАФТОПЕРЕРОБНИЙ ЗАВОД»190
- Давидовський С.А., Станчик С.В.**
ВІДНОВЛЕННЯ ДЕРЕВОСТАНІВ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В ДП «КОРОСТИШІВСЬКЕ ЛГ АПК»193
- Дементьєва О.І., Голуб В.**
ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ПРОЕКТУ ОЗЕЛЕНЕННЯ ТЕРИТОРІЇ ОБМЕЖЕНОГО КОРИСТУВАННЯ.....194
- Дідус Ю.І., Радченко А.Ю., Осадчук О.В.**
ХВОРОБИ ДУБОВИХ НАСАДЖЕНЬ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ198
- Джигирей І.М.**
ОЦІНКА СКЛАДНИКІВ РЕСУРСОЄМНОСТІ ВРП ДЛЯ АНАЛІЗУ СТАЛОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ.....199
- Скок С.В., Джурмій А.А.**
ОЦІНКА ВПЛИВУ ДІЯЛЬНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ НА ЯКІСНИЙ СТАН ПІДЗЕМНИХ ВОД202
- Диченко О.Ю., Ноженко Ю.М.**
ВЕРБОВІ ПЛАНТАЦІЇ – ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМ БІОЕНЕРГЕТИКИ205
- Діденко І.В., Григор'єва Л.І.**
ВПОРЯДКУВАННЯ ВИКИДІВ ТА СКИДІВ ТРИТІЮ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АЕС207
- Дідух А.Я., Мазур Т.П., Дідух М.Я.**
ПРИНЦИПИ ВІДТВОРЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ВОДОЙМ.....211
- Довмат Ю.В., Сарана А.В.**
СТАН ВІВЧАРСТВА ТА КОЗІВНИЦТВА НА ПІВДНІ УКРАЇНИ.....214
- Дорожко Г.І.**
ЧИННИКИ, ЩО ВИЗНАЧАЮТЬ ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН МАЛИХ РІЧОК ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ.....217
- Дробиш О.М.**
ВЕДЕННЯ МИСЛИВСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА НА ДИКОГО КАБАНА В УМОВАХ МИСЛИВСЬКИХ УГІДЬ ДП «ЛУГІНСЬКЕ ЛГ» ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ З ЙОГО ПОКРАЩЕННЯ.....220

Євтушенко Є.М.	
ОСОБЛИВОСТІ ВЕДЕННЯ СКОТАРСТВА В ОКРЕМИХ КРАЇНАХ СВІТУ	222
Жданюк Н.В., Племянніков М.М.	
УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ МЕТАЛУРГІЙНИХ ВИРОБНИЦТВ ПО СКЛЯНІЙ ТЕХНОЛОГІЇ.....	226
Жежжун А.М.	
СТАЛІЙ РОЗВИТОК ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА СХІДНОГО ПОЛІССЯ: РЕГІОНАЛЬНІ АСПЕКТИ	229
Жежжун І.М.	
НАСЛІДКИ ЗАБОРОНИ В УКРАЇНІ ЕКСПОРТУ ПРОДУКЦІЇ НЕОБРОБЛЕНОЇ ДЕРЕВИНИ.....	232
Житкевич Я.Я., Полетаєва Л.М.	
НЕДОЛІКИ НОРМУВАННЯ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ.....	236
Жолуденко А.М., Міцкевич А.В., Харитонюк Р.І.	
ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ ЛІСОСІК СУЦІЛЬНИХ РУБОК ГОЛОВНОГО КОРИСТУВАННЯ	239
Жураковська Л.А.	
АДАПТАЦІЯ МАЛИХ АГРОВИРОБНИКІВ УКРАЇНИ ДО ЗМІНИ КЛІМАТУ.....	240
Загоруйко Н.В., Алексєєв О.О.	
ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ПОШИРЕНІСТЬ ГЕЛЬМІНТОЗНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ	243
Загоруйко Н.В., Зозуля Ю.В.	
АНАЛІЗ ІНФОРМАТИВНОСТІ МАРКУВАННЯ УКРАЇНСЬКОЇ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЩОДО ЇЇ ЕКОЛОГІЧНОСТІ	245
Заєць А.А.	
ПЛАНУВАННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ЗАХОДІВ ПО ДИКОМУ КАБАНУ У МИСЛИВСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ ДП «НАРОДИЦЬКЕ СЛГ»	247
Захарова А.В., Головащенко М.Ф.	
ЩОДО РОЗВИТКУ ОСЕРЕДКУ ЗВИЧАЙНОГО СОСНОВОГО ПИЛЬЩИКА В СОСНЯКАХ ДП «ЗБУР'ЇВСЬКЕ ЛМГ».....	249
Зубов О.Р., Зубова Л.Г., Зубов А.О.	
ОЦІНКА РАДІОАКТИВНОСТІ ТЕРИКОНІВ	251
Зубов А.О., Зубов О.Р., Зубова Л.Г.	
ДО ПИТАННЯ ВПЛИВУ ПОРОДНИХ ВІДВАЛІВ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ НА АГРОСФЕРУ	255

- Іванова В.М., Кілімова О.А.**
СУЧАСНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ПОВЕРХНЕВИХ ВОД
ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ260
- Іванова В.М., Шелудько О.М.**
ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В МІСТІ
ЗАПОРІЖЖЯ ТА ЙОГО ЗАЛЕЖНІСТЬ
ВІД МЕТЕОРОЛОГІЧНОГО ЧИННИКА.....263
- Ісаченко С.О., Морозов О.В., Морозов В.В.**
РЕГІОНАЛЬНІ ЗМІНИ КЛІМАТУ ТА ЇХ НАСЛІДКИ
ДЛЯ ГРУНТОВО-ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ266
- Іщук Г.П.**
СУЧАСНІ ЦЕНТРИ ІНТРОДУКЦІЇ
ПІВНІЧНОАМЕРИКАНСЬКИХ ВИДІВ РОДУ *JUGLANS L.*
В УКРАЇНІ269
- Кабар А.М., Колесников І.М., Ряба А.М., Чехлата М.С.**
ЕПІФІТНА ЛІХЕНОФЛОРА ПАРКУ «ДРУЖБА» (М. ДНІПРО)273
- Кабаченко А.І.**
ОЦІНКА ГІДРОГЕОЛОГО-МЕЛІОРАТИВНОГО СТАНУ
ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЕЛЬ ІНГУЛЕЦЬКОГО
ЗРОШУВАНОВОГО МАСИВУ274
- Карамушка В.І., Вітковський О.Р., Бойченко С.Г.**
СЕЗОННІ ЗМІНИ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ ПІВДЕННИХ
РАЙОНІВ УКРАЇНИ ЗА ДАНИМИ ДИСТАНЦІЙНОГО
ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ.....276
- Квітко М.О., Савосько В.М.**
ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ЛІСОВИХ
КУЛЬТУРФІТОЦЕНОЗІВ КРИВОРІЖЖЯ279
- Кириєнко О.М.**
ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА282
- Кисельова О.О.**
ПРОБЛЕМИ ЛІСІВ НА ЛУГАНЩИНІ КРІЗЬ ПРИЗМУ
СТАЛОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНУ283
- Кілінська К.Й., Смик О.С.**
ЕКОЛОГІЧНИЙ АУДИТ СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО
ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ286
- Клименко М.О., Прищепка А.М.**
ФОРМУВАННЯ ПРІОРИТЕТІВ СОЦІО-ЕКОНОМІКО-
ЕКОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ АГРОСФЕРИ ЗОНИ ВПЛИВУ
УРБОСИСТЕМИ289

- Коваль І.М., Бологов О.В., Максименко Н.В.**
 КЛІМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ РЕПЕРНИХ РОКІВ РЕГІОНАЛЬНОЇ
 ДЕРЕВНО-КІЛЬЦЕВОЇ ХРОНОЛОГІЇ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО
 (*QUERCUS ROBUR* L.) В ПОЛІССІ.....293
- Ковальчук В.А., Тичина Л.К.**
 ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР
 СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ ПОЛІССЯ.....296
- Ковпак А.В., Строкаль В.П.**
 НАСЛІДКИ ЗМІН КЛІМАТУ ДЛЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ
 УКРАЇНИ: ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ.....299
- Ковтун Д.М., Ковтун В.А.**
 АДАПТИВНЕ ЛІСОУПРАВЛІННЯ ПРИ ЗМІНІ КЛІМАТУ
 ТА ЙОГО НАСЛІДКИ ДЛЯ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА302
- Ковтун Т.І., Статкевич Є.А.**
 ОСОБЛИВОСТІ ПОНОВЛЕННЯ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО
 В УМОВАХ ДП «ЖИТОМИРСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» .305
- Кожухар М.Ю., Колендзян Б.С., Власюк В.П.**
 МИСЛИВСЬКОГОСПОДАРСЬКІ АСПЕКТИ ВЛАШТУВАННЯ
 БІОТЕХНІЧНИХ СПОРУД У МИСЛИВСЬКИХ УГІДДЯХ
 ДЛЯ РАТИЧНИХ ТВАРИН308
- Козичар М.В., Федько В.С.**
 ВПЛИВ АНТРОПОГЕННИХ ФАКТОРІВ
 НА СВІТОВИЙ ОКЕАН310
- Корж О.А., Марценюк Н.О.**
 ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ313
- Корчевна Н.П.**
 ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ПОПУЛЯЦІЇ.....315
- Костенюк Е.В.**
 АНАЛІЗ СТАТЕВОЇ ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ
 У ЦЕНОПОПУЛЯЦІЯХ *L. FLAVUM* L. (*LINACEAE*) ФЛОРИ
 НПП «ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ»318
- Костюкєвич Т.К.**
 ОЦІНКА ВПЛИВУ СУЧАСНИХ ЗМІН КЛІМАТУ (RCP4.5)
 НА АГРОКЛІМАТИЧНІ УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ
 КУКУРУДЗИ В СХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ321
- Котвіцький В.О., Тичина Л.К.**
 СУЧАСНИЙ САНИТАРНИЙ СТАН СОСНОВО-ДУБОВИХ
 НАСАДЖЕНЬ ДП «ЖИТОМИРСЬКЕ ЛГ»
 ТРИГІРСЬКОГО ЛІСНИЦТВА.....324

- Кошелев В.А., Кошелев А.И., Захаренко Т.В., Морозова Е.А.**
 ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ СТАРЫХ
 ПЕСЧАНЫХ И ГЛИНИСТЫХ КАРЬЕРОВ
 (СЕВЕРНОЕ ПРИАЗОВЬЕ)326
- Кравчук А.А., Горобець О.В.**
 ОРГАНІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО ЯК ПЕРСПЕКТИВА
 СТАЛОГО РОЗВИТКУ АГРАРНОГО СЕКТОРУ
 ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ330
- Красовський В.В., Черняк Т.В.**
 ОПИС КОЛЕКЦІЇ СУБТРОПІЧНИХ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР
 ХОРОЛЬСЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ333
- Кратюк О.Л., Бовсуновський М.П.**
 ЕЛЕКТРОФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КУЛЬТУР СОСНИ
 ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ ДП «ЛУГІНСЬКЕ ЛІСОВЕ
 ГОСПОДАРСТВО» (ОСІННІЙ АСПЕКТ)336
- Кривий В.**
 ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ
 БДЖІЛЬНИЦТВА В УМОВАХ АГРОКЛІМАТИЧНИХ ЗОН
 УКРАЇНИ338
- Криволуцький І.А., Алмашова В.С.**
 АНАЛІЗ ВПЛИВУ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ
 ВАТ «ХЕРСОНСЬКИЙ СУДНОБУДІВНИЙ ЗАВОД»
 НА СТАН НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА
 М. ХЕРСОНА.....341
- Криворучко А.В., Стрижак С.В.**
 ПРИРОДНІ СОРБЕНТИ ЙОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ
 З ВІДХОДІВ РІЗНИХ ВИРОБНИЦТВ.....343
- Крутий А.-В.В., Вовкодав Г.М.**
 НЕГАТИВНІ НАСЛІДКИ ЗАСТОСУВАННЯ ДЕЯКИХ ЗАСОБІВ
 ОСОБИСТОЇ ГІГІЄНИ НА ПРИКЛАДІ ОКРЕМИХ МИЛ347
- Кряжевська К.А., Котова К.О., Федюшко М.П.**
 ШЛЯХИ ЗБЕРЕЖЕННЯ СТЕПОВОГО БІОРІЗНОМАНІТТЯ349
- Кудлик Н.А., Григор'єва Л.І.**
 ФАКТОР РАДІОЄМНОСТІ ЕКОСИСТЕМИ ПІВДЕННОГО БУГУ
 В ЗАДАЧАХ РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ СКІДІВ АЕС352
- Кузь А., Халіман І.О.**
 ЗМІНИ РОСЛИННОСТІ ПІВДНЯ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ
 ПІД ВПЛИВОМ АНТРОПОГЕННИХ ЧИННИКІВ355
- Кузьменко М.В., Хлобистов Є.В.**
 СТАЛІЙ РОЗВИТОК ТЕРИТОРІЙ ТА АСИМІЛЯЦІЙНИЙ
 ПОТЕНЦІАЛ ДОВКІЛЛЯ: ТОЧКИ ДОТИКУ ДЛЯ ГАЛУЗЕВОГО
 УПРАВЛІННЯ ТА МІСЦЕВОГО УРЯДУВАННЯ.....357

- Кузьмін В.О., Дюдяєва О.А.**
ШЛЯХИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ.....359
- Кулай С.А., Мацуська О.В.**
АНАЛІЗ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. ЛЬВОВА
ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ДЕРЕВНІ НАСАДЖЕННЯ.....362
- Кулачок К.В., Лобода Н.С.**
ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ БІОГЕННИМИ ТА ОГРАНІЧЕНИМИ
РЕЧОВИНАМИ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД У СТВОРІ Р. ЯГОРЛИК –
С. АРТИРІВКА ЗА ХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ365
- Кулікова Д.В., Сафонова К.Р.**
ОЦІНКА РІВНЯ ВИКОРИСТАННЯ АСИМІЛЯЦІЙНОЇ ЄМНОСТІ
РЕСУРСІВ РІЧКОВОГО СТОКУ ГІРНИЧО-МЕТАЛУРГІЙНОГО
РЕГІОНУ (НА ПРИКЛАДІ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ).....370
- Куленко О.А.**
ОЦІНКА БІОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ ВАНАДІЮ
ТА ЙОГО СПОЛУК НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....373
- Курка С.С.**
ПОСІВНІ ЯКОСТІ НАСІННЯ СОСНИ ВЕЙМУТОВОЇ
В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ377
- Кухнюк О.В., Коцюруба В.П.**
ПРОБЛЕМА ВМІСТУ НІТРАТІВ У ХАРЧОВИХ ПРОДУКТАХ
РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ380
- Лапань О.В., Опанасенко І.О.**
ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ МЕТОДІВ ОЧИЩЕННЯ
СТІЧНИХ ВОД ВІД ТОКСИЧНИХ МЕТАЛІВ384
- Лебедь О.Н., Ковров А.С.**
СИСТЕМА МОКРОЇ ОЧИСТКИ ДЛЯ ОБЕЗВРЕЖИВАННЯ
ГАЗОВ НА ШАХТНОЇ КОТЕЛЬНОЇ.....387
- Лебедєва Н.А.**
СПРИЙНЯТЛИВІСТЬ ТЕРИТОРІЙ ДО ВИНИКНЕННЯ
ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ.....390
- Левандовська К.О., Васильєва Т.В.**
АЛЕЛОПАТИЧНИЙ ВПЛИВ НАСТОЇВ ОПАДУ РОБІНІЇ
ТА ГЛЕДИЧІЇ НА ЖИТТЄВІ ПОКАЗНИКИ РОСЛИН
ТЕСТ-ОБ'ЄКТІВ.....393
- Лісняк А.А., Воронін В.О., Лісняк А.А.**
СУЧАСНИЙ СТАН ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ЗАБРУДНЕННЯ
В ЦЕНТРАЛЬНІЙ ЧАСТИНІ МІСТА ХАРКОВА.....396

Логінов В.О. ЕКОЛОГО–ГЕОФІЗИЧНІ ПОКАЗНИКИ ЛАНДШАФТІВ РІВНЕНСЬКОГО ПОЛІССЯ.....	400
Лозко О.І. ВИЗНАЧЕННЯ ОБСЯГІВ ЗАГОТІВЛІ КОРМІВ ДЛЯ ЗАЙЦЯ СІРОГО У МИСЛИВСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ ДП «ЛУГІНСЬКЕ ЛГ».....	405
Вовкодав Г.М., Лубенська М.В. ПОШИРЕННЯ ФТОРУ В ПОРОДАХ ЗЕМНОЇ КОРИ ТА ГРУНТАХ	407
Лубенська М.В., Вовкодав Г.М. ВМІСТ ФТОРУ У ПОВЕРХНЕВИХ ТА ПІДЗЕМНИХ ВОДАХ УКРАЇНИ	410
Любинський О.І., Тимчук С.С. СУЧАСНІ АСПЕКТИ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ ЗА СТАЛОГО РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА	413
Лютко М.Г., Дрозд К.І. ПОЛЕЗАХИСНЕ ЛІСОРОЗВЕДЕННЯ: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД.....	417
Lyushnenko M.V., Pikovskiy M.Y. FEATURES OF DEVELOPMENT OF SUNFLOWER SEPTORIOSIS	419
Малиновська Л.В. УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ І РАДІАЦІЙНОЮ БЕЗПЕКОЮ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ПРІСНОВОДНОЇ ЕКОСИСТЕМИ ВП ЮУАЕС.....	421
Матвійчук О.О., Головащенко М.Ф. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ В ЛІСОВОМУ РОЗСАДНИКУ ТИСА ЯГІДНОГО	423
Мацуська О.В. ЕФЕКТИВНІСТЬ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ВІД БІОГЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРИРОДНИМИ СОРБЕНТАМИ	426
Михалевич А.П., Салавор О.М. ДОСВІД КРАЇН ЄС ЩОДО АЛЬТЕРНАТИВНОГО ПАКОВАННЯ ДЛЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ.....	429
Михалевич А.П., Сапіга В.Я., Кузьмик У.Г. ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДІВ МОДИФІКАЦІЇ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ З МЕТОЮ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА.....	432

- Михалевич А.П., Сапіга В.Я., Поліщук Г.Є.,
Осьмак Т.Г., Кузьмик У.Г.*
ФЕРМЕНТАЦІЯ СИРОВАТКИ МОЛОЧНОЇ ЯК ОДИН
З МЕТОДІВ ПЕРЕРОБКИ ВТОРИННОЇ МОЛОЧНОЇ
СИРОВИНИ434
- Мельник В.Й.*
ВРАЗЛИВІСТЬ МІСТА РІВНЕ ДО ЗМІН КЛІМАТУ436
- Мельниченко С.Г., Богадьорова Л.М.*
СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ
РЕСУРСІВ ХЕРСОНЩИНИ440
- Мельниченко С.Г., Бабушкіна Р.О.*
ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ
ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ ПЕРЕСУВНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ443
- Медведєва І., Козловський М.*
АНАЛІЗ СПІВВІДНОШЕНЬ ТРОФІЧНИХ ГРУП
ФІТОНЕМАТОД РІЗНИХ ШАРІВ ҐРУНТУ
В ЯЛИНОВО-ЯЛИЦЕВІЙ БУЧИНІ ТА МОНОДОМІНАНТНИХ
ЯЛИННИКАХ СКОЛІВСЬКИХ БЕСКИДІВ446
- Морозов В.В., Морозов О.В., Шкляр О.Д., Шена О.І.*
ДИНАМІКА ОСНОВНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ
ПІДЗЕМНИХ ВОД НОВОКАХОВСЬКОГО РОДОВИЩА447
- Мудрак О.В., Стрельчук Л.М.*
ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНУ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ
НАСАДЖЕНЬ НА ТЕРИТОРІЇ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ450
- Мусієнко С.І., Ющик В.С., Румянцев М.Г.*
ЛІСІВНИЧА ОЦІНКА НАСАДЖЕНЬ В УМОВАХ СВІЖОГО
ДУБОВО-СОСНОВОГО СУБОРУ ДПІ «ЖОВТНЕВЕ ЛГ»453
- Наконечна Ю.О., Караулов В.Д.*
ДЕНУДАЦІЙНА СКЛАДОВА В ДИНАМІЦІ СУЧАСНОЇ
ОРОГРАФІЧНОЇ КАРТИНИ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ456
- Напаснюк І.В.*
ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ НІТРАТІВ
ПРИ ВИРОЩУВАННІ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР459
- Недзвецький В.С., Рева О.А., Селютіна О.В., Гассо І.А.*
ДО СТВОРЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ ІННОВАЦІЙНОГО
БІОМОНІТОРИНГУ ТОКСИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ
ТВАРИН У ПРИРОДНИХ І ШТУЧНИХ ЕКОСИСТЕМАХ461
- Нежлукченко Т.І., Нежлукченко Н.В., Папакіна Н.С.*
ПРАКТИЧНІ ПІДХОДИ ДО ЗМЕНШЕННЯ ВПЛИВУ
ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ЛІТНІХ ТЕМПЕРАТУР
НА МОЛОЧНУ ХУДОБУ464

Непрокін А.В., Ложкіна О.І. СТРУКТУРА НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ОЛЕШКІВСЬКІ ПІСКИ».....	467
Непша О.В., Підлозний І.В. ОСНОВНІ ПОКАЗНИКИ ДЕГРАДАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ У ЗАПОРІЗЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	469
Нероденко О.С., Глєбова Ю.А. ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ РІЧКИ УЖ.....	472
Оліферчук Б.О., Чугай А.В. РАНЖУВАННЯ МІСТ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я ЗА РІВНЕМ ЗАБРУДНЕННЯ ПИЛОМ.....	475
Омелич І.Ю., Непошивайленко Н.О. ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ДОСЛІДЖЕННІ БІОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ.....	477
Омелянова В.Ю., Котовська Ю.С. ВИКОРИСТАННЯ ЗОНУВАННЯ В ЛАНДШАФТНОМУ ДИЗАЙНІ.....	479
Палєха Н.С., Тичина Л.К. ДОСВІД СТВОРЕННЯ КУЛЬТУР СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ ДП «КОРОСТЕНСЬКИЙ ЛІСГОСП АПК» ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ	481
Панкєєв С.П. ЕКОЛОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ЕЛІТНОЇ ЯЛОВИЧИНИ	483
Панкєєв С.П. ІННОВАЦІЙНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ДЕЛІКАТЕСІВ.....	486
Папакіна Н.С. ЕФЕКТИВНІ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ВІВЧАРСТВА	489
Петльований М.В., Сай К.С. РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ШАХТНОГО МЕТАНУ ПРИ РОЗРОБЦІ ВУГІЛЬНИХ РОДОВИЩ	490
Піковський М.Й., Колесніченко О.В. ВИДОВИЙ СКЛАД МІКРОМІЦЕТІВ-ПАРАЗИТІВ РОСЛИН ТРОЯНД.....	494
Піковський М.Й., Хархан Л.В., Бородай В.В., Сафронова Л.А. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ШТАМІВ <i>BACILLUS</i> <i>AMYLOLIQUEFACIENS</i> ЩОДО ЗБУДНИКІВ БІЛОЇ ТА СІРОЇ ГНИЛЕЙ РОСЛИН.....	496

Пічура В.І., Потравка Л.О. ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ДЕСТРУКЦІЇ ВОДОЗБІРНОЇ ТЕРИТОРІЇ БАСЕЙНУ РІКИ ДНІПРО.....	498
Плачков І.М., Полетаєва Л.М. РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТА РЕСУРСИ ТАТАРБУНАРСЬКОГО РАЙОНУ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ	502
Поліщук О.Є., Олійник В.М. НАПРЯМКИ ПОКРАЩЕННЯ ВІДТВОРЕННЯ ЛІСІВ В ДП «НАРОДИЦЬКЕ ЛГ»	505
Полоневич І.В. ДОСВІД СТВОРЕННЯ СОСНОВО-ДУБОВИХ КУЛЬТУР В ДП «БАРАНІВСЬКЕ ЛМГ» ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ	507
Пончук І.В. ШТУЧНЕ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ РЕШУЦЬКОГО ЛІСНИЦТВА ДП «КЛЕВАНСЬКЕ ЛГ»	509
Потравка Л.О., Пічура І.О. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТУРИЗМУ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	511
Приймак В.В., Віннік А.Ю. СУЧАСНИЙ СТАН РИНКУ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	513
Приходько В.Ю., Пилип'юк В.В., Манасарян А.Б. ПРОБЛЕМИ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ УПАКОВКИ У СКЛАДІ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ.....	517
Прохорова Л.А., Варфоломєєва Є.Ю. ЕКОЛОГО-МЕЛІОРАТИВНИЙ СТАН ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЕЛЬ В МЕЛІТОПОЛЬСЬКОМУ РАЙОНІ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	519
Пузіков Р., Халіман І.О. АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ЗАГРОЗ БІОРІЗНОМАНІТТЮ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	523
Пузікова А., Халіман І.О. ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ ІНТЕНСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ЧЕРЕШНІ НА ҐРУНТИ ПІВДНЯ УКРАЇНИ	525
Пясецька С.І., Гребенюк Н.П. ТЕНДЕНЦІЇ У РОЗПОВСЮДЖЕННІ СЕРЕДНЬОЇ КІЛЬКОСТІ ВИПАДКІВ ВІДКЛАДЕНЬ ОЖЕЛЕДІ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ ЗМІНИ КЛІМАТУ ПРОТЯГОМ 2011–2019 РР. ВІДНОСНО 2001–2010 РР.....	528

Рего М.З.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПИТАННЯ ВИРОЩУВАННЯ
СІЯНЦІВ ДУБА З ЗАКРИТОЮ КОРЕНЕВОЮ СИСТЕМОЮ
ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР 532

Рибак М.П.

ТЕНДЕНЦІЇ ЗМІН ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ КАРПАТСЬКОГО
БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА В ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ
РИНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ..... 536

Рибалова О.В., Цимбал Б.М.

НЕБЕЗПЕЧНЕ ЗБІЛЬШЕННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ
В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ В ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ..... 539

Романчук Л.Д., Устименко В.І., Діденко П.В.

ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ ЯК ЕЛЕМЕНТ
СТАЛОГО РОЗВИТКУ 543

Русіна Н.Г., Петрова О.М.

РОБОЧІ ПРОЕКТИ ЗЕМЛЕУСТРОЮ ЩОДО СТВОРЕННЯ
ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ: МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ 546

Савченко Н.П.

ЕКОЛОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПОБУДОВИ НАКОПИЧУВАЧІВ
ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ СИСТЕМ
ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ БУДІВЕЛЬ 549

Садова Д.Ш., Мигович Т.І.

ЗАСТОСУВАННЯ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ
ЕРОДОВАНИХ ҐРУНТІВ 552

Самодай В.П.

СУЧАСНИЙ СТАН ЛІСОВИХ ПРИРОДНИХ ФОРМАЦІЙ НА
ПІВНОЧІ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ 556

Сафранов Т.А., Змієнко Д.М.

ПЛАСТИК В ПОТОЦІ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ
ПРИБЕРЕЖНОЇ ЗОНИ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я
ЯК МОЖЛИВЕ ДЖЕРЕЛО МОРСЬКОГО СМІТТЯ 559

Семенюк С.К., Козичар М.В.

СТАН МИШОВИДНИХ ГРИЗУНІВ НА ТЕРИТОРІЇ
ХЕРСОНСЬКОЇ ОБАСТІ..... 563

Сидоренко С.В., Сидоренко С.Г.

ФАКТИЧНА ЗАХИЩЕНІСТЬ ПОЛІВ З УРАХУВАННЯМ
СУЧАСНОГО СТАНУ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ
ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ..... 566

- Силенко О.В., Мордатенко І.Л.**
ГІДРОЛОГІЧНИЙ РЕЖИМ, ЯК ОДИН З ПОКАЗНИКІВ ЗМІНИ
КЛІМАТУ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ХВОЙНІ РОСЛИНИ
ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НАН УКРАЇНИ568
- Сінкевич С.М., Поліщук О.Є.**
ОСОБЛИВОСТІ ЧИСТИХ ТА ЗМІШАНИХ НАСАДЖЕНЬ
ОСНОВНИХ ЛІСОУТВОРЮЮЧИХ ПОРІД НА ПРИКЛАДІ
ДП «ПУЛИНСЬКЕ ЛГ АПК» ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....572
- Скок С.В., Варакса Д.В.**
БІОІНДИКАЦІЙНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ПІДЗЕМНИХ ВОД.....574
- Скрипчук П.М.**
УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС ПРОЦЕСАМИ У ПОВОДЖЕННІ З
ОРГАНІЧНИМИ ВІДХОДАМИ577
- Соболь О.М.**
ЕКОЛОГІЧНО-ОБГРУНТОВАНІ СТРАТЕГІЇ ВИПАСАННЯ
КОНЕЙ ЯК ЗАСІБ ЗАПОБІГАННЯ ПАСОВИЩНОЇ ДИГРЕСІЇ.....580
- Союк О.А., Курдиш О.Ф.**
ДОБІР НАУКОВО-ОБГРУНТОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
СТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ
В УМОВАХ ПОЛІССЯ583
- Стрижак Д.О.**
СОРБЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ РОЗЧИНІВ ХІТОЗАНУ.....587
- Стрюк А.І., Євтушенко О.Т.**
ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ НА ТЕРИТОРІЇ
ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ590
- Стукан О.О., Дюдяєва О.А.**
УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ БЕЗПЕЧНОСТІ
ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ВІТЧИЗНЯНИХ ВИРОБНИКІВ593
- Судаковська М.Є., Приймак В.В.**
ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВМІСТУ НІТРАТІВ У ЧАСНИКУ
(РОКАМБОЛЬ) В УМОВАХ ВІДКРИТОГО ГРУНТУ
(НА ПРИКЛАДІ С.ШЕВЧЕНКО СКАДОВСЬКОГО РАЙОНУ
ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ).....595
- Сухорська О.П., Яйко О.А.**
АНАЛІЗ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ЛЬВІВЩИНИ.....597
- Таргонський В.І., Тичина Л.К.**
САНІТАРНИЙ СТАН ДУБОВИХ НАСАДЖЕНЬ
ДП «ПОПІЛЬНЯНСЬКЕ ЛГ»600
- Терзман В.В., Полетаєва Л.М.**
АНАЛІЗ ПРОГНОСТИЧНИХ СХЕМ ЗАБРУДНЕННЯ
ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ М. ОДЕСИ.....602

Ткаченко І.І., Головащенко М.Ф. ФОРЗИЦІЯ, ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ ЧАГАРНИК ДЛЯ ПАРКІВ М. ХЕРСОНА.....	604
Топчій Т.В. ПРАКТИЧНІ ЗАХОДИ ЗАПОБІГАННЯ ТЕПЛОВОГО СТРЕСУ ТЕЛЯТ	606
Туровська Г.І. ОЦІНКА СТАНУ БЕЗПЕКИ СИСТЕМИ ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ УКРАЇНИ	607
Федюшко О.Ю., Шамкіна К.К., Федюшко М.П. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ	611
Федюшко М.П., Османова Е.С., Шеремет О.В. НАПРЯМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД	614
Філіна О.М., Дюдяєва О.А. СТАН РЕАЛІЗАЦІЇ МІЖНАРОДНИХ ВИМОГ ЩОДО ОЦІНКИ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ДЛЯ ОКРЕМИХ ВИДІВ ПЛАНОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....	616
Філоненко Т.В., Манішевська Н.М., Шумигай І.В. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ	618
Khalak V.I. MELANOCORTIN RECEPTOR GENE MC4R AND ITS ASSOCIATION WITH FEEDING AND MEAT QUALITIES IN A YOUNG PIGS OF LARGE WHITE BREED	621
Холодов О.А., Скок С.В. ОЦІНКА РІВНЯ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ ВІД АВТОТРАНСПОРТУ У МІСЬКИХ СИСТЕМАХ.....	626
Хромуляк О.І., Ящук І.В. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЗАХИСТУ КУЛЬТУР СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ ВІД ПОШКОДЖЕНЬ ТВАРИНАМИ ФІТОФАГАМИ.....	629
Хромяк В.М., Наливайко В.В. АДАПТАЦІЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ДО ЗМІНИ КЛІМАТУ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО СТЕПУ	631
Черниш М.С., Григор'єва Л.І. ФІТОДЕЗАКТИВАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВОДОЙМ НА ПРИКЛАДІ СТАВКА ОХОЛОДЖУВАЧА ЮУАЕС	636

- Черкавська М.В., Горобець О.В.**
 ЕКОЛОГІЗАЦІЯ М'ЯСОПЕРЕРОБНОЇ ГАЛУЗІ ЯК ВАЖЛИВА
 УМОВА РЕАЛІЗАЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ642
- Чернюк Г.В., Любинська І.Б., Матвійчук Б.В.,
 Мисько В.З., О.В. Матуз**
 ОЦІНКА ЛАНДШАФТІВ ХМЕЛЬНИЦЬКОГО
 ПРИДНІСТЕР'Я З ПОЗИЦІЙ ЗБАЛАНСОВАНОГО
 ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ.....645
- Чорний А.А.**
 РУБКИ ДОГЛЯДУ ЯК ЗАХІД ПІДВИЩЕННЯ
 ПРОДУКТИВНОСТІ ЛІСІВ В ДП «МАЛИНСЬКЕ ЛГ»652
- Чорний С.Г., Ісаєва В.В.**
 ОЦІНКА НЕБЕЗПЕКИ ТОКСИЧНОГО ВПЛИВУ НА РОСЛИНИ
 ТА НА ЗАСОЛЕННЯ ҐРУНТІВ ПРИ ПОЛИВАХ ВОДОЮ
 НЕЧАЯНСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА.....654
- Чугай А.В., Греченко Е.Р.**
 ОЦІНКА РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ
 М. ГОРИШНІ ПЛАВНІ.....657
- Чхало К.С., Приймак В.В.**
 АНАЛІЗ ВПЛИВУ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ
 НА ВРОЖАЙНІСТЬ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ
 ТА ВМІСТ НІТРАТІВ660
- Шангіна С.В., Полетаєва Л.М.**
 РЕКРЕАЦІЙНІ РЕСУРСИ І УМОВИ ТЕРИТОРІЇ
 КУЯЛЬНИЦЬКОГО ТА ХАДЖИБЕЙСЬКОГО МІЖЛИМАННЯ ...662
- Шевченко В.В., Алмашова В.С.**
 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ВИРОБНИЧОЇ
 ДІЯЛЬНОСТІ АЗС.....665
- Щербина К.Д., Вовкодав Г.М.**
 УЗАГАЛЬНЕНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВПЛИВУ
 ПРОМИСЛОВИХ ХВОСТОСХОВИЩ НА
 НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ668
- Юрченко В.В., Халіман І.О.**
 ВПЛИВ ДІЯЛЬНОСТІ «МЕЛІТОПОЛЬСЬКОГО ЗАВОДУ
 АВТОТРАКТОРНИХ ЗАПЧАСТИН» НА КОМПОНЕНТИ
 ДОВКІЛЛЯ.....671
- Яремська М.Р., Сусідик В.А., Гуменюк Г.Б.,
 Яворівський Р.Л., Мацюк О.Б.**
 ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МОРФОЛОГІЧНИХ
 ПОКАЗНИКІВ ГІБРИДІВ РІПАКУ ОЗИМОГО673

- Яцук А.М., Тичина Л.К.**
КОРЕНЕВА ГУБКА СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ
ДП «РОКИТНІВСЬКЕ ЛГ» РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ 675
- ВОДНІ БІОРЕСУРСИ ТА АКВАКУЛЬТУРА**
- Бакумова К.С., Манішевська Н.М.**
АКВАКУЛЬТУРА, ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМОК
ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ..... 678
- Безик К.І.**
МЕТОДИ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ
В СТАВОВОМУ РИБНИЦТВІ 681
- Билина Л.В., Шевчук Л.М.**
ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ ДВОСТУЛКОВИХ МОЛЮСКІВ
РОДИНИ *PISIDIIDAE* (MOLLUSCA: BIVALVIA) У ВОДОЙМАХ
ТА ВОДОТОКАХ РІЧКИ СЛУЧ 683
- Білецька Г.А., Халецький В.О.**
ЕКОЛОГІЧНІ ГРУПИ РИБ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ 685
- Бузевич І.Ю., Макаренко А.А., Шевченко П.Г.**
ХИЖИЙ ІХТІОКОМПЛЕКС ВЕЛИКОБУРЛУЦЬКОГО
ВОДОСХОВИЩА ЯК ЧИННИК ВПЛИВУ НА ВИЖИВАННЯ
ПОСАДКОВОГО МАТЕРІАЛУ РОСЛИНОЇДНИХ РИБ..... 689
- Бургаз М.І., Матвієнко Т.І., Лічна А.І.**
ВИЛОВ РИБИ ТА ДОБУВАННЯ ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ
УКРАЇНОЮ 692
- Герасимюк В.П.**
МІКРОФІТОБЕНТОС ТИЛГУЛЬСЬКОГО ЛИМАНУ..... 695
- Гетманенко В.О., Солод Р.О., Жирякова К.В., Набокова К.В.**
НАТУРНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА ПОЧАТКОМ ВІДНОВЛЕННЯ
ФАУНИ МОЛОЧНОГО ЛИМАНУ ПІСЛЯ ВІДТВОРЕННЯ
З'ЄДНУВАЛЬНОГО КАНАЛУ 699
- Гончарова О.В., Березовська К.М.**
АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНТЕГРУВАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЙ
АКВАКУЛЬТУРИ ДО ЄВРОПЕЙСЬКОГО ПРОСТОРУ..... 702
- Гончарова О.В., Кутіщев П.С., Verdinal V., Oberling C.**
ПРАКТИЧНИЙ ДОСВІД АДАПТАЦІЇ ФРАНЦУЗЬКИХ
МОДЕЛЬНИХ РІШЕНЬ ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
В УКРАЇНСЬКІЙ АКВАКУЛЬТУРІ..... 705
- Горянін Д., Корнієнко В.**
РІСТ МАЛЬКІВ СТЕРЛЯДІ В БАСЕЙНАХ
ЗА РІЗНОГО РЕЖИМУ ГОДІВЛІ 710

- Гроховська Ю.Р., Кононцев С.В.**
 ЯКІСТЬ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД РІВНЕНЩИНИ:
 ГЕОХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ.....712
- Дромашко С.Е., Слуквин А.М., Балащенко Н.А.,
 Барулин Н.В., Барминцева А.Е.**
 ИЗУЧЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИХ,
 МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ И ПОЛОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
 АКВАКУЛЬТУРНОЙ БЕЛУГИ (*HUSO HUSO* L., 1758)
 В БЕЛАРУСИ.....716
- Дяченко В.В., Коржов Є.І.**
 РОЗВИТОК ТЕОРЕТИЧНИХ ОСНОВ ОЦІНКИ ЗОВНІШНЬОГО
 ВОДООБМІНУ В ШТУЧНИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТАХ.....719
- Євтушенко М.Ю.**
 ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ПРОГНОЗУВАННЯ
 ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВОДОЙМ ЗА ВПЛИВУ
 ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ ТА АНТРОПОГЕННИХ
 ЧИННИКІВ.....722
- Зенович Н.В.**
 ИЗМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КОРМОВОГО
 КОНЦЕНТРАТА ПРИ ЭКСТРУДИРОВАНИИ726
- Zvir G., Rizun H.**
 SUPEROXIDE DISMUTASE ACTIVITY OF *DESULFOVIBRIO*
DESULFURICANS IMV K-6 UNDER THE INFLUENCE
 OF ZINC CHLORIDE.....729
- Козий А.М.**
 ПОВЫШЕНИЕ РЫБОВОДНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТЕРЛЯДИ В
 ПЕРИОД АДАПТАЦИИ К УСЛОВИЯМ УЗВ731
- Козичар М.В., Оліфіренко В.В., Оліфіренко А.А.**
 ПАРАЗИТИ І СИМБІОНТИ РІЧНОГО РАКА *ASTACUS*
(PONTASTACUS) LEPTODACTYLUS ESCH. ПОНИЗЗЯ ДНІПРА734
- Коржов Є.І., Дяченко В.В., Рудницький Є.А.,
 Сілін М.М., Лубенко В.О.**
 ВИВЧЕНІСТЬ ВОДООБМІННИХ ПРОЦЕСІВ ВОДНИХ
 ЕКОСИСТЕМ ГИРЛОВОЇ ДІЛЯНКИ ДНІПРА.....738
- Корнієнко В., Шевченко В., Бай А.**
 ВПЛИВ ЯКІСНОГО СКЛАДУ КОРМІВ НА РЕЗУЛЬТАТИ
 ВИРОЩУВАННЯ АХАТИНИ (*ACHATINA FULICA*)
 В ШТУЧНИХ УМОВАХ741
- Костоусов В.Г.**
 ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПРОМЫСЛОВЫХ ЗАПАСОВ РЫБ
 В РЫБОЛОВНЫХ УГОДЬЯХ БЕЛАРУСИ744

- Костоусов В.Г., Баран Т.Л., Попиначенко Т.И.**
 МОНИТОРИНГ ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ РЕКИ
 ВИЛИЯ В ЗОНЕ СТРОИТЕЛЬСТВА БЕЛОРУССКОЙ АЭС..... 748
- Кохович А.Г.**
 СТОЙКОСТЬ КАРОТИНОИДОВ ПРИ ВЛАГОТЕПЛОВОЙ
 ОБРАБОТКЕ КОМБИКОРМОВ..... 753
- Кошак Ж.В., Гадлевская Н.Н., Дегтярик С.М.**
 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИТОБИОТИКА В КОРМАХ
 ДЛЯ КАРПОВЫХ РЫБ 756
- Кошак Ж.В., Кошак А.Э.**
 НОВЫЙ КОМБИКОРМ ДЛЯ КАРПА, ПОВЫШАЮЩИЙ
 ЕГО ВЫЖИВАЕМОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ
 К БАКТЕРИАЛЬНЫМ ИНФЕКЦИЯМ 759
- Литвинова А.Г.**
 ЗООПЛАНКТОН РЫБОВОДНЫХ ПРУДОВ
 ОАО «РЫБОКОМБИНАТ «ЛЮБАНЬ»..... 763
- Матієв І.Л., Марценюк Н.О.**
 СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ, ВІДТВОРЕННЯ
 ТА ОХОРОНИ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ КИЇВСЬКОГО
 ВОДОСХОВИЩА 766
- Мольчак Я.О., Мисковець І.Я.**
 СТАН ІХТІОФАУНИ ГРУПИ ОЗЕР ШАЦЬКОГО
 НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ 769
- Пантелей С.Н.**
 УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЕ ПРИЁМЫ ВЕДЕНИЯ
 ПРУДОВОГО РЫБОВОДСТВА НА ОСНОВЕ ОПТИМИЗАЦИИ
 ПОЛИКУЛЬТУРЫ РЫБ И ИХ КОРМЛЕНИЯ 772
- Писаренко П.В., Самойлік М.С., Корчагін О.П.**
 ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДІВ ОЧИЩЕННЯ
 ПОВЕРХНЕВИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ВІД
 СИНЬО-ЗЕЛЕНИХ ВОДОРОСТЕЙ 779
- Писаренко П.В., Серета М.С., Писаренко П.П.**
 МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ЕВТРОФІКАЦІЇ ВОДНИХ
 ОБ'ЄКТІВ (НА ПРИКЛАДІ Р. ВОРСКЛА) 781
- Полковников Д.А., Коваленко В.О., Марценюк Н.О.**
 ВИЗНАЧЕННЯ ГОТОВНОСТІ СТЕРЛЯДІ ДО НЕРЕСТУ
 ЗА КОЕФІЦІЄНТОМ ПОЛЯРИЗАЦІЇ ООЦИТІВ
 ПРИ НЕСТАНДАРТНИХ УМОВАХ ЗИМІВЛІ 785

Русина А.Н.

ПЕРСПЕКТИВНИЙ МЕТОД УТИЛІЗАЦІЇ
РЫБНЫХ ОТХОДОВ – ПРОИЗВОДСТВО
КОРМОВОГО РЫБНОГО ГИДРОЛИЗАТА788

Сенникова В.Д., Сергеев А.В.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ
И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЫРАЩИВАНИЯ ЕВРОПЕЙСКОГО СОМА
В ПРУДАХ И БЕТОННЫХ БАССЕЙНАХ БЕЛАРУСИ791

Soborova O.M., Burhaz M.I., Kudelina O.Y.

CURRENT STATE OF WORLD FISHERIES DEVELOPMENT795

Тучковенко О.А.

ВПЛИВ ОБРОСТАНЬ НА ФУНКЦІОНУВАННЯ
ПРИБЕРЕЖНИХ ЕКОСИСТЕМ797

Халаши-Ковач Б., Бекефи Э., Варади Л., Лендел П.

«ЗЕЛЁНЫЙ ПАКТ ДЛЯ ЕВРОПЫ» И ЕГО ВОЗМОЖНОЕ
ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ ПРЕСНОВОДНОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ
В ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЕ800

Харитоновна Ю.В.

ЗНАЧЕННЯ ЗООПЛАНКТОНУ ПРИ МОНИТОРИНГУ
ТА ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ
МОРСЬКИХ ВОД УКРАЇНИ ЗА СТАНДАРТАМИ
ДИРЕКТИВИ ЄС ПРО МОРСЬКУ СТРАТЕГІЮ802

Цуркан Л.В., Коржов Е.И.

ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ ПРИЗНАКОВ УХУДШЕНИЯ
СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ УСТЬЕВОГО
УЧАСТКА ДНЕПРА806

Шевченко В.Ю., Кутіщев П.С.

МОРФОМЕТРИЧНІ ТА ГІДРОХІМІЧНІ УМОВИ МАЛИХ
ВОДОСХОВИЩ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ В ПЛАНІ
РИБОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ809

ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА. ЕКОМЕНЕДЖМЕНТ

Bondar O.I., Mashkov O.A., Mikheev V.S.

SYSTEM TECHNOLOGIES OF INTRODUCTION
OF ECOLOGICAL ASPECTS OF SUSTAINABLE
DEVELOPMENT812

Бойко П.М., Костецький А.М.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ
«ПРИРОДООХОРОННЕ ІНСПЕКТУВАННЯ»
ДЛЯ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «ЕКОЛОГІЯ»815

Болюк О.В., Стратічук Н.В. СУТНІСТЬ ТА ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ	818
Зав'ялова Т.В., Донченко Л.М. ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ-ГЕОГРАФІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФАХОВИХ ДИСЦИПЛІН.....	821
Іванісова С., Дюдяєва О. ЕКОЛОГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ЯК МЕХАНІЗМ ЗРОСТАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПОРТНОГО ПОТЕНЦІАЛУ	824
Іскоростенський Б.П., Гасилов Р.Р. ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ ТА РИЗИКОМ НА ЛІСОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ.....	825
Квітко М.О., Могір С.Г., Сорочинська А.А., Савченко А.В. РОЗВИТОК ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЧЕРЕЗ ОСВІТНЬО ВИХОВНІ ПРОГРАМИ ПО ЗБЕРЕЖЕННЮ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ КРИВОРІЗЖЯ.....	828
Кунах О.М., Голобородько К.К., Пахомов О.Є. РОЗРОБКА КРИТЕРІЇВ ОЦІНЮВАННЯ АНТРОПОГЕННОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЕКОСИСТЕМ ЗА КІЛЬКІСНИМИ ПОКАЗНИКАМИ БІОЛОГІЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕДУРИ ОЦІНКИ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ	831
Лазарєва О.В. ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА ПРОГРАМ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З ЕКОНОМІЧНИХ НАПРЯМІВ	834
Літвак О.А. ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ ЯК ГОЛОВНИЙ НАПРЯМ РОЗВИТКУ ПРИРОДООХОРОННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ	838
Макарчук С.О. ПОЛЬОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ ПОЛІССЯ В КОНТЕКСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ОСЕЛИЩНОЇ КОНЦЕПЦІЇ.....	841
Матвійчук Б.В., Чернюк Г.В. ФУНКЦІОНАЛЬНА РОЛЬ ГЕОГРАФІЇ В ПРИРОДООХОРОННІЙ ОСВІТІ ТА ЕКОЛОГІЧНОМУ ВИХОВАННІ	845

- Морозов В.В., Морозов О.В., Оліфіренко В.В., Середенко Л.В.**
 КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ МОНІТОРИНГУ
 ЕФЕКТИВНОСТІ ВОДОГОСПОДАРСЬКИХ
 БІОЛОГО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ851
- Непша О.В.**
 ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ
 ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ.....855
- Охріменко О.В., Біла Т.А., Ляшенко Є.В.**
 РОЛЬ ДИСЦИПЛІНИ «БІОГЕОХІМІЯ ТА ГІДРОХІМІЯ»
 У ФОРМУВАННІ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ
 МАЙБУТНІХ ЕКОЛОГІВ859
- Піскунова Л.Є., Боголюбов В.М.**
 ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ
 СТУДЕНТІВ В УМОВАХ КАРАНТИНУ863
- Погребняк Н.О., Іонченкова А.Д., Гільов В.В., Полторацька В.М.**
 ПРОБЛЕМИ КУРОРТНИХ МІСТ АЗОВСЬКО-ЧОРНОМОРСЬКОГО
 БАСЕЙНУ У КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ865
- Полякова І.О.**
 МІНІМІЗАЦІЯ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ТЕХНОГЕННО-
 ПІДСИЛЕНИХ ДЖЕРЕЛ ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ
 ЗА РАХУНОК КОМПЛЕКСНОГО ЗАСТОСУВАННЯ
 НОВІТНІХ ТЕХНІЧНИХ І ХІМІЧНИХ ЗАСОБІВ.....867
- Пономаренко Р.В., Пляцук Л.Д., Гурець Л.Л.**
 ПІДХОДИ ДО ПРОГНОЗУВАННЯ ТРАНСФОРМАЦІЇ
 ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В ПОВЕРХНЕВИХ
 ВОДНИХ ОБ'ЄКТАХ872
- Попова І.В., Майборода О.І.**
 ВИЩА ОСВІТА У ФОРМУВАННІ ЕКОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ
 В УМОВАХ ЕКОБЕЗПЕЧНОГО СТАЛОГО РОЗВИТКУ876
- Прохорова Л.А.**
 НОВІ ПЕДАГОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ: СИСТЕМА
 ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ MOODLE У ВИКЛАДАННІ
 ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН879
- Рудько О.М.**
 ДЕРЖАВНИЙ ЛІСОВИЙ КАДАСТР ТА ОБЛІК ЗЕМЕЛЬ –
 ОСНОВА ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА ОХОРОНИ ЛІСІВ882
- Рудько Г.І.**
 МАКРОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ УКРАЇНИ
 (СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ)886
- Самохвалова В.Л.**
 УПРАВЛІННЯ ЕЛЕМЕНТНИМ СКЛАДОМ СИСТЕМИ
 ҐРУНТ-РОСЛИНА ЗА ВПЛИВУ ФАКТОРУ ЗАБРУДНЕННЯ.....889

- Сидоренко С.Г., Сидоренко С.В.**
УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ
ПОСТПРОГЕННОГО РОЗВИТКУ СОСНОВИХ ЛІСІВ 896
- Соколова М.П., Богадьорова Л.М.**
МЕТОДИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В ЕКОЛОГІЇ
В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ 898
- Ставрост Р.Ю.**
УДОСКОНАЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ЗАКОНОДАВСТВА,
ЙОГО СИСТЕМАТИЗАЦІЯ І КОДИФІКАЦІЯ 900
- Стратічук Н.В., Стратічук О.В.**
АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО
РОЗВИТКУ ТА ЇХ ДОСЯГНЕННЯ 902
- Строкаль В.П., Ковпак А.В., Курочка Т.Л.**
ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ
ЗМЕНШЕННЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ
НА СТАН ВОДНОЇ ЕКОСИСТЕМИ 905
- Ткачук Н.В.**
ПРОГРАМА ДЛЯ ПІДГОТОВКИ МАГІСТРІВ-БІОЛОГІВ
«ФУНКЦІОНУВАННЯ МІКРООРГАНІЗМІВ У БІОПЛІВКАХ» 909
- Третьяк Н.А., Сакаль О.В.**
КАПІТАЛІЗАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ І РИНКОВЕ СЕРЕДОВИЩЕ В
КОНТЕКСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ 911
- Триснюк В.М., Шумейко В.О., Триснюк Т.В.,
Курило А.В., Голован Ю.М.**
ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ НА ТЕРИТОРІЇ
УКРАЇНИ 915
- Фролов В.Ф., Азаров І.С.**
РОЗРОБКА СИНЕРГЕТИЧНОЇ МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ
ДИНАМІКОЮ НЕЛІНІЙНОЇ ЕКОСИСТЕМИ 918
- Цыгута А.Н., Амплеева А.В.**
ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ
ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ»
ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «СУДОВОЖДЕНИЕ» 922
- Шевцова О.Л.**
ЕКОЛОГО–ЕКОНОМІЧНІ СТРАТЕГІЇ ПОВОДЖЕННЯ
З ПОБІЧНИМИ ПРОДУКТАМИ ПТАХІВНИЦТВА
КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ 925
- Шуліка Ю.Ю., Грицан Ю.І.**
РОЗПОДІЛ ЗАГАЛЬНОЇ ПЛОЩ ЛІСІВ ДП «НОВОМОСКОВСЬКЕ
ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» ЗА КАТЕГОРІЯМИ 928

НОТАТКИ

НОТАТКИ

НОТАТКИ

III Міжнародна науково-практична конференція
«Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку»

**22-23 жовтня 2020,
Херсон, Україна**

III International Scientific and Practical Conference
«Ecological problems of the environment and rational nature management in the context of sustainable development»

**Kherson, Ukraine,
October 22-23, 2020**

III Международная научно-практическая конференция
«Экологические проблемы окружающей среды и рационального природопользования в контексте устойчивого развития»

**22-23 октября 2020,
Херсон, Украина**

Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за достовірність та об'єктивність наданої інформації.

Контактна інформація Оргкомітету Конференції:
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»
вул. Стрітенська. 23, м. Херсон, 73006

Кафедра екології та сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенка
Факультет рибного господарства та природокористування
вул. Мала Садова, 17, корпус 4 ХДАУ, м. Херсон, 73006
ecokonf.ksau@gmail.com

(050) 213-76-72 – Пічура Віталій Іванович, завідувач кафедри екології та сталого розвитку імені Ю.В. Пилипенка, співголова голова Оргкомітету
(050) 906-18-99 – Дюдяєва Ольга Анатоліївна, заступник голови Оргкомітету
(097) 319-56-40 – Євтушенко Ольга Тарасівна, відповідальний секретар Оргкомітету

Підписано до друку 19.10.2020 р. Формат 60 × 84/16.
Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman. Цифровий друк.
Ум. друк. арк. 55,80. Наклад 300. Замовлення № 1711-283.
Ціна договірна. Віддруковано з готового оригінал-макета.

Видавництво та друк: «ОЛДІ-ПЛЮС»
вул. Паровозна, 46-А, м. Херсон, 73034
Свідоцтво ДК № 6532 від 13.12.2018 р.

Тел.: +38 (0552) 399-580, +38 (098) 559-45-45,
+38 (095) 559-45-45, +38 (093) 559-45-45
Для листування: а/с 20, м. Херсон, Україна, 73021
E-mail: office@oldiplus.ua

