

МІЖНАРОДНА МІЖГАЛУЗЕВА КОНФЕРЕНЦІЯ «СТРАТЕГІЯ РОЗВИТКУ АГРОВОЛЬТАЇКИ: СТАН ВИКЛИКИ ТА КРОКИ ВПРОВАДЖЕННЯ В УКРАЇНІ



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В.І ВЕРНАДСЬКОГО
(Навчально-науковий інститут управління, економіки та природокористування –
ННІУЕП)
АСОЦІАЦІЯ АГРОВОЛЬТАЇКИ УКРАЇНИ
АКАДЕМІЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ОСВІТИ МОЛДОВИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ
УНІВЕРСИТЕТ КОРОЛЯ ДАНИЛА
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ
ДМИТРА МОТОРНОГО
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЮРИДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЯРОСЛАВА МУДРОГО
ВП НУБІП УКРАЇНИ «НІЖИНСЬКИЙ АГРОТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АВТОМАТИКИ ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКИ
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ»
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ
І ГАЗУ

МІЖНАРОДНА МІЖГАЛУЗЕВА КОНФЕРЕНЦІЯ «СТРАТЕГІЯ
РОЗВИТКУ АГРОВОЛЬТАЇКИ: СТАН ВИКЛИКИ ТА КРОКИ
ВПРОВАДЖЕННЯ В УКРАЇНІ

8 квітня 2025 року

м. Київ

ЗМІСТ

ВІТАЛЬНЕ СЛОВО УЧАСНИКАМ КОНФЕРЕНЦІЇ	11
1. ПУБЛІЧНЕ УПРАВЛІННЯ	15
Гололобов Сергій Миколайович КУЛЬТУРНА ПОЛІТИКА ТА АГРОВОЛЬТАЇКА: НОВІ МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ГРОМАД В УКРАЇНІ	15
Кисельов Євген Володимирович ДЕРЖАВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ АГРОВОЛЬТАЇКИ: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД ТА УКРАЇНСЬКІ РЕАЛІЇ	21
Котов Ілля Вікторович АГРОВОЛЬТАЇКА, ЯК ОДИН ІЗ ПЕРСПЕКТИВНИХ НАПРЯМІВ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД В ПІСЛЯВОЄННИЙ ЧАС	24
Путінцев Анатолій Васильович, Івкін Віктор Іванович СОТОВА МОДЕЛЬ РОЗУМНОЇ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ В УКРАЇНІ: АГРОВОЛЬТАЇКА ЯК ОСНОВА ВІДНОВЛЕННЯ	28
Самсоненко Іван Сергійович УНІВЕРСАЛЬНИЙ КЛАСИФІКАТОР ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ТЕХНОЛОГІЙ АГРОВОЛЬТАЇКИ (UCART) ЯК ІНСТРУМЕНТ ІНТЕГРАЦІЇ НАУКИ В ЕКОНОМІЧНІ ПРОЦЕСИ	32
Царук Наталя Георгіївна ФІНАНСОВІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ СТИМУЛИ РОЗВИТКУ АГРОВОЛЬТАЇКИ В УКРАЇНІ	36
Pavlo Kuzema, Viktor Ivkin INTEGRATION OF AQUEOUS SOLUTIONS ELECTROACTIVATION TECHNOLOGY INTO AGRIVOLTAICS AS GREEN AND COST-EFFECTIVE SOLUTION FOR STIMULATION OF THE PLANT GROWING	39
SILVIA DULSCHI PRINCIPIILE ȘI VALORILE ETICE ÎN ACTIVITATEA ADMINISTRAȚIEI PUBLICE	40
Бобак Андрій Іванович ПРИНЦИПИ МЕТОДОЛОГІЇ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ В ОХОРОНІ ЗДОРОВ'Я: АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ РОЗВИТКУ	43
Добрянська Наталя Валеріївна	

АДАПТАЦІЯ ЗАКОНОДАВСТВА ДО ПРАВА ЄС – КРОК ДО ДОСЯГНЕННЯ СТАНДАРТІВ	47
Кондрацький Олександр Михайлович НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ МУНІЦИПАЛЬНИХ ПОСЛУГ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ	50
Пушкар Олег Анатолійович РОЛЬ ДЕРЖАВНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПОЛІТИКИ У ПРОЦЕСІ ПОЛІТИЧНОЇ СОЦІАЛІЗАЦІЇ	54
Сімак Сергій Васильович ПЕРСПЕКТИВНІ ШЛЯХИ РОЗВИТКУ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ УКРАЇНИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ	57
Шимечко Орест Степанович РОЗВИТОК СИСТЕМИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ ЄВРОІНТЕГРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ	62
Ярошович Володимир Іванович ВЗАЄМОДІЯ ПУБЛІЧНОЇ ПОЛІТИКИ І ГРОМАДЯНСЬКОГО СУСПІЛЬСТВА В ДОСЯГНЕННІ НАЦІОНАЛЬНИХ ІНТЕРЕСІВ УКРАЇНИ	66
2. ПРАВО ТА НОРМАТИВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ	70
Бакай Юлія Юріївна ЩОДО ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АГРОВОЛЬТАЇКИ В УКРАЇНІ	70
Бінус Ална Костянтинівна АГРОВОЛЬТАЇКА ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ НАПРЯМ ДЕРЖАВНОЇ АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ: ПРАВОВІ АСПЕКТИ	73
Гаркуша Вероніка Юріївна АГРОВОЛЬТАЇКА ЯК ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СОНЯЧНОГО МАЙБУТНЬОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА	76
Горєлова Вероніка Юріївна ЕТИЧНІ ТА МОРАЛЬНІ АСПЕКТИ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ АГРОВОЛЬТАЇКИ: БАЛАНС ІНТЕРЕСІВ БІЗНЕСУ, СУСПІЛЬСТВА ТА ЕКОЛОГІЇ	78
Григор'єва Христина Антонівна АГРОВОЛЬТАЇКА: ЗЕМЕЛЬНІ, ЕКОЛОГІЧНІ ТА ПРОТЕКЦІЙНІ ПРАВОВІ ПИТАННЯ	81

Данілік Дар'я Михайлівна, Михня Альона Вячеславівна ДЕЯКІ ПИТАННЯ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ АГРОВОЛЬТАЇКИ В УКРАЇНІ	86
Денис Вероніка Миколаївна ЕНЕРГОГЕНЕРУЮЧІ СПОРУДИ НА ЗЕМЛЯХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ - ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ ТА ПЕРЕЙНЯТТЯ МІЖНАРОДНОГО ДОСВІДУ	90
Жидков Данило Володимирович ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОЗРОБЛЕННЯ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ АГРОВОЛЬТАЇКИ В УКРАЇНІ	93
Корнієнко Ганна Сергіївна АКСІОЛОГІЧНИЙ МЕТОД ЯК ОСНОВНИЙ ІНСТРУМЕНТ СТВОРЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ РОЗВИТКУ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ АГРОВОЛЬТАЇКИ	96
Курман Тетяна Вікторівна АГРОВОЛЬТАЇКА ЯК ЗАСІБ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ АГРОСФЕРИ: АКТУАЛЬНІ ПРАВОВІ ПИТАННЯ	99
Лісова Тетяна Вікторівна АГРОВОЛЬТАЇКА ЯК НОВА СФЕРА СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА: ПРОБЛЕМИ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ	101
Статівка Ольга Олександрівна ПРАКТИЧНІ ПРОБЛЕМИ ЗАКОНОДАВЧОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АГРОВОЛЬТАЇЧНИХ ПРОЄКТІВ В УКРАЇНІ: ЕКОЛОГО-ПРАВОВИЙ ТА ЗЕМЕЛЬНО-ПРАВОВИЙ ВИМІРИ	104
Терехов Микола Ігорович АГРОВОЛЬТАЇКА ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПУ СТАЛОГО РОЗВИТКУ АГРОСФЕРИ	108
Фролов Ярослав Андрійович ЦІЛЬОВЕ ПРИЗНАЧЕННЯ ЗЕМЕЛЬ VS АГРОВОЛЬТАЇКА - ЧИ МОЖЛИВИЙ КОМПРОМІС	110
Черьомухіна Єлизавета Максимівна ПРАВОВІ ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ НОВІТНЬОГО ХАРЧОВОГО ПРОДУКТУ	113
Шарапова Світлана Володимирівна	

Шудров Вячеслав Сергійович

ПРАВОВІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ АГРОВОЛЬТАІКИ ЯК НАПРЯМУ
АГРОІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ 120

3. ЕКОНОМІКА, ФІНАНСИ ТА МЕНЕДЖМЕНТ 124

Бездушна Юлія Сергіївна, Волошина Олена Вікторівна

ПОЛІТИКА ЯК ОДНА З БАЗОВИХ СКЛАДОВИХ МОДЕЛІ АГРАРНОГО
УСТРОЮ 124

Бендерська Аліна Андріївна

ЕКОЛОГІЧНІ, ЕКОНОМІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНІ ПЕРЕВАГИ ВІД
АГРОВОЛЬТАІКИ ДЛЯ СІЛЬСЬКИХ ГРОМАД 127

Берназ Олексій Вікторович

РОЛЬ УНІКАЛЬНОСТІ ТА ЦІННОСТЕЙ БРЕНДУ, ЯК СКЛАДОВОЇ
МАРКЕТИНГОВОЇ СТРАТЕГІЇ В СЕКТОРІ АГРОВОЛЬТАІКИ 129

Беседа Марина Юріївна

МОЖЛИВОСТІ РОЗВИТКУ АГРОВОЛЬТАІЧНОГО СЕКТОРУ В УКРАЇНІ
НА ОСНОВІ ЗАРУБІЖНОГО ДОСВІДУ 132

Васильчук Вікторія Вікторівна

УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ, ЩО
ВИКОРИСТОВУЮТЬ АГРОВОЛЬТАІКУ 134

Вафіна Марія Маратівна

АГРОВОЛЬТАІКА ЯК ДРАЙВЕР РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ГРОМАД 138

Гринчук Вячеслав Володимирович

ОБЛІКОВО-АНАЛІТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ
ПРИВАБЛИВОСТІ АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ 141

Дворник Інна Володимирівна

ФОРМУВАННЯ МАРКЕТИНГОВИХ СТРАТЕГІЙ РОЗВИТКУ
АГРОВОЛЬТАІКИ ЗА ДОПОМОГОЮ SWOT-АНАЛІЗУ 147

Ігнат'єв Станіслав Євгенович, Закревський Андрій Анатолійович

ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ АГРОФОТОВОЛЬТАІКИ:
ПРИКЛАД РЕАЛІЗОВАНОГО КЕЙСУ 151

Ільїна Марія Володимирівна

КОНЦЕПТ ЕКОСИСТЕМНИХ ПЛАТЕЖІВ В УПРАВЛІННІ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯМ	154
Липач Евеліна Ігорівна УПРАВЛІННЯ ЗМІНАМИ ПІД ЧАС ВПРОВАДЖЕННЯ АГРОВОЛЬТАЇКИ У ДІЯЛЬНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ, ЩО ЗАЙМАЮТЬСЯ ТВАРИННИЦТВОМ	157
Македон Галина Миколаївна ЕКОНОМІЧНІ ПЕРСПЕКТИВИ АГРОВОЛЬТАЇКИ У ВИРОЩУВАННІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	160
Михайленко Анна Іванівна ФІНАНСУВАННЯ АГРОВОЛЬТАЇЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ В УКРАЇНІ: МОЖЛИВОСТІ ТА ПРОГРАМИ ПІДТРИМКИ	163
Мостов'як Микола Іванович СТРАТЕГІЧНІ ІМПЕРАТИВИ РОЗВИТКУ ЕКСПОРТУ ПРОДУКЦІЇ АГРОПРОДОВОЛЬЧОГО СЕКТОРУ	166
Орлова Вероніка Максимівна РОЛЬ МЕНЕДЖМЕНТУ В АГРОВОЛЬТАЇЦІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЧОГО ПІДПРИЄМСТВА	169
Павлюковець Микола Павлович, Бездушний Руслан Петрович СУТЬ ТА СТРУКТУРА АГРАРНОЇ ЕКОНОМІЧНОЇ СТАТИСТИКИ В УКРАЇНІ	172
Родичева Олена Олександрівна ОСОБЛИВОСТІ МЕНЕДЖМЕНТУ В АГРОВОЛЬТАЇЦІ НА ПІДПРИЄМСТВАХ, ЯКІ СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ НА ВИРОЩУВАННІ ВИНОГРАДУ	175
Синенко Ігор Миколайович АНАЛІЗ РІВНЯ РОЗВИТКУ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ	178
Татарчук Валерій Іванович МЕТОДИ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ В ПРОЄКТНО-ІНВЕСТИЦІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ АГРАРНОГО СЕКТОРУ	182
Фролов Андрій Юрійович ПРИНЦИПИ ЗАЛУЧЕННЯ ФІНАНСУВАННЯ В ПРОЄКТИ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ: НА ПРИКЛАДІ ЗЕЛЕНИХ ОБЛІГАЦІЙ	188

Хмельовська Вікторія Леонідівна ОСОБЛИВОСТІ СТРАТЕГІЧНОГО ПЛАНУВАННЯ РОЗВИТКУ АГРОВОЛЬТАЇКИ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВАХ	191
Шевченко Ганна Анатоліївна ОСОБЛИВОСТІ МЕНЕДЖМЕНТУ В АГРОВОЛЬТАЇЦІ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР	195
Власов Володимир Олександрович МЕТОДИЧНІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ ПІДХОДИ В УПРАВЛІННІ МАРКЕТИНГОВОЮ ТА ЗБУТОВОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ	200
Зайцев Іван МЕТРИКИ ЮНІТ-ЕКОНОМІКИ В УПРАВЛІННІ ЦИФРОВИМИ ПЛАТФОРМАМИ	206
Ковценюк Ганна Вікторівна ПОДАТКОВИЙ КОМПРОМІС ЯК ЕЛЕМЕНТ УЗГОДЖЕННЯ ПОДАТКОВОГО ЗОБОВ'ЯЗАННЯ З ПОДАТКУ НА ПРИБУТОК	209
Мельниченко Дмитро Олегович БІЗНЕС У ЦИФРОВУ ЕПОХУ: ІНСТРУМЕНТИ ТА СТРАТЕГІЇ ЗРОСТАННЯ 214	
Печко Володимир Сергійович РОЛЬ БРЕНДУ У СТРАТЕГІЧНОМУ РОЗВИТКУ ВИНОРОБНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ	217
Прокопчук Олена Тодорівна СТРАХОВИЙ БІЗНЕС У ЦИФРОВУ ЕПОХУ: ТРАНСФОРМАЦІЯ ТА НОВІ МОЖЛИВОСТІ	220
Соколюк Сергій Юрійович УПРАВЛІНСЬКЕ КОНСУЛЬТУВАННЯ: СТРАТЕГІЯ УСПІХУ СУЧАСНОГО БІЗНЕСУ	223
Улянич Юлія Василівна, Улянич Костянтин Федорович, Дяченко Мирослав Олегович СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННИХ ПЛАТЕЖІВ SEP 4.1.	226
Яковлєв Дмитро Русланович ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ БІЗНЕСУ ЯК КЛЮЧОВИЙ ЕЛЕМЕНТ СУЧАСНОГО УПРАВЛІННЯ	228
4. ЕНЕРГЕТИКА ТА ІНЖЕНЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ	235

Акімова Людмила Миколаївна РОЗВИТОК ПРОФЕСІЙНИХ КВАЛІФІКАЦІЙ ІЗ ЗЕЛЕНИМИ НАВИЧКАМИ У СФЕРІ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ	235
Білецький Дмитро Юрійович, Присяжнюк Дар'я Вікторівна КРИТЕРІЙ ВИБОРУ ТИПІВ ТА РЕЖИМІВ РОБОТИ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ В БУДІВЛЯХ	240
Ващишак Ірина Романівна ОСОБЛИВОСТІ ВИБОРУ ДІЛЯНОК ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ АГРОФОТОВОЛЬТАЇЧНИХ СЕС	245
Войтенко Володимир Володимирович МОДЕЛЮВАННЯ АДРЕСНОГО ПОТОКОРОЗПОДІЛУ В ЕНЕРГОСИСТЕМІ З УРАХУВАННЯМ МІНІМІЗАЦІЇ ВТРАТ	248
Гулевський Вадим Борисович, Постол Юлія Олександрівна ІНТЕГРАЦІЯ АГРОВОЛЬТАЇКИ В ТЕПЛИЧНИЙ КОМПЛЕКС	251
Дяденчук Альона Федорівна, Галько Сергій Віталійович ОПТИМІЗАЦІЯ АНТИВІДБІСКОВОГО ПОКРИТТЯ ДЛЯ ГЕТЕРОСТРУКТУРНИХ ФОТОПЕРЕТВОРЮВАЧІВ	255
Забіяка Денис Олександрович, Петренко Андрій Володимирович ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ НАКОПИЧЕННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В АГРОПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ	260
Зеленков Денис Максимович ВИКОРИСТАННЯ АГРОВОЛЬТАЇЧНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ КОГЕНЕРАЦІЙНИХ ФОТОМОДУЛІВ ДЛЯ ЗРОШЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	264
Коваленко Олександр Іванович, Фесенко Олексій Віталійович ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В ЛОКАЛЬНІЙ МЕРЕЖІ З ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНИМИ УСТАНОВКАМИ	268
Кулько Тетяна Володимирівна, Бодунов Вадим Миколайович РОЗМІЩЕННЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ТЕХНОЛОГІЇ АГРОВОЛЬТАЇКИ	274
Миндюк Валентин Дмитрович ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ ПАРАМЕТРІВ ТА ПІДБОРУ СИСТЕМ НАКОПИЧЕННЯ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ АВТОНОМНИХ ФОТОВОЛЬТАЇЧНИХ СТАНЦІЙ	277

НІКІТІН ЄВГЕН СТАНІСЛАВОВИЧ КОГЕНЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ НА БАЗІ ДВИГУНІВ СТІРЛІНГА: ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ТА МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ	280
ОБЕРЕМОК ДМИТРО ОЛЕКСАНДРОВИЧ КОМПЕНСАЦІЯ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ СОНЯЧНОЮ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЄЮ	283
ОКСЕНИЧ РУСЛАН ВАЛЕРІЙОВИЧ ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ НАКОПИЧУВАЧІВ ЕНЕРГІЇ LiFePO ₄ ТА Na-ION	285
САГАН АНДРІЙ ОЛЕГОВИЧ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПОШУКУ ВТРАЧЕНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У РОБОТОТЕХНІЦІ	290
ТЕРНОВСЬКИЙ РОСТИСЛАВ ОЛЕГОВИЧ ВПЛИВ АГРОВОЛЬТАЇКИ НА СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ	293
ТОБЕРТ ОЛЕКСАНДР ЮРІЙОВИЧ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ ТА ГЕНЕРАЦІЇ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ З РОЗОСЕРЕДЖЕНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЕНЕРГІЇ	296
ШУЛЬГА ЮРІЙ ОЛЕКСІЙОВИЧ ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ТА МОЖЛИВОСТІ РЕЛОКАЦІЇ ФОТОВОЛЬТАЇЧНИХ СТАНЦІЙ В УКРАЇНІ	299
5. РОСЛИННИЦТВО ТА АГРОТЕХНОЛОГІЇ	304
ВОЛОШИН ІЛЛЯ ВЯЧЕСЛАВОВИЧ, ХОХОЛОВ БОГДАН ВОЛОДИМИРОВИЧ АГРОВОЛЬТАЇКА В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ	304
ГЕРАСИМЕНКО В'ЯЧЕСЛАВ ПАНАСОВИЧ, МАЙБОРОДИНА НАТАЛІЯ ВІКТОРІВНА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ВЕЛИЧИНИ СТРУМУ ВИТОКУ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ В ТЕПЛИЦІ	307
ЄРМОШЕНКО НАЗАР МИКОЛАЙОВИЧ ОБРОБІТОК ҐРУНТУ В АГРОВОЛЬТАЇЦІ	310
ЖУЙКОВ ТЕРЕНТІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ АГРОВОЛЬТАЇКА: ЗАРОБЛЯТИ НА ТІНІ АБО SOLAR-ПАРАСОЛЬКА ДЛЯ ПОЛЯ	315

КОЛОМІЄЦЬ МИХАЙЛО РОМАНОВИЧ, НІКІТЕНКО МАРІЯ ПЕТРІВНА ВИКОРИСТАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ У СУЧАСНИХ АГРОТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ	320
КОТОВ БОРИС ІВАНОВИЧ, СТЕПАНЕНКО СЕРГІЙ ПЕТРОВИЧ, ПАНЦИР ЮРІЙ ІВАНОВИЧ, ГАРАСИМЧУК ІГОР ДМИТРОВИЧ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЇ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ЗЕРНА І РОСЛИННОЇ ПРОДУКЦІЇ В УМОВАХ ГОСПОДАРСТВ НА ОСНОВІ СОНЯЧНОГО ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ	323
ЛАВРЕНКО СЕРГІЙ ОЛЕГОВИЧ ЗАСТОСУВАННЯ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ В СИСТЕМІ МОНІТОРИНГУ ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ	326
ЛАВСЬКА НАТАЛІЯ ВІКТОРІВНА ПОТЕНЦІАЛ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ АГРОВОЛЬТАЇКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	330
ЛІННІК МАКСИМ ПАВЛОВИЧ, НІКІТЕНКО МАРІЯ ПЕТРІВНА ГОРОХ ЯК ПЕРСПЕКТИВНА КУЛЬТУРА ДЛЯ АДАПТАЦІЇ ДО ЗМІН КЛІМАТУ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ АГРОСИСТЕМ	333
РУДЬКО ВІКТОР ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ РЕЖИМИ СУШІННЯ ЗЕРНА АКТИВНИМ ВЕНТИЛЮВАННЯМ З УРАХУВАННЯМ ВАРІАБЕЛЬНОСТІ ГЕНЕРАЦІЇ ЕНЕРГІЇ СЕС	336
СИДЯКІНА ОЛЕНА ВІКТОРІВНА, ПОДРЕЗОВ ІВАН ОЛЕКСАНДРОВИЧ ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ОПТИМІЗАЦІЇ АГРОВОЛЬТАЇЧНИХ СИСТЕМ – ШЛЯХ ДО ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ	340
СПОТАР ОЛЕКСАНДР ОЛЕГОВИЧ ЦИФРОВІ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ АГРОВОЛЬТАЇЧНИХ ПОСІВІВ	344
ТЕЛЕВНИЙ ДМИТРО ЕЛЕКТРОНАГРІВ ПРИ ТЕРМООБРОБЦІ ЗЕРНОВИХ МАТЕРІАЛІВ В АГРОПРОМИСЛОВИХ ТЕХНОЛОГІЯХ ЯК ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИЙ МЕТОД КОНВЕРСІЇ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ	348
Korpita Hanna, Shuvar Ivan	

**ВІТАЛЬНЕ СЛОВО УЧАСНИКАМ
КОНФЕРЕНЦІЇ**

Щиро вітаю учасників конференції, присвяченій стратегії розвитку агровольтаїки: стан виклики та кроки впровадження в Україні!

Дозвольте мені привітати Вас з відкриттям міжнародної науково-практичної конференції, яку проводить навчально-науковий інститут управління, економіки та природокористування. На конференції нам потрібно обговорити проблеми, пов'язані з агровольтаїки, що поєднує виробництво електроенергії з сонячних панелей та вирощування сільськогосподарських культур на одній ділянці, є інноваційним підходом, який набуває популярності в Україні. Це дозволяє оптимально використовувати земельні ресурси та підвищити ефективність аграрного виробництва, механізмами публічного управління під час кризових ситуацій, проблемами енергетичної безпеки, інформаційним забезпеченням в управлінні соціальними ризиками, інвестиційним потенціалом відновлення економіки України.

Вітаємо заклади вищої освіти України та наших зарубіжних колег, які спрямовані на розвиток теми нашої конференції. Упевнений, що на конференції прозвучать цікаві доповіді й інноваційні рішення. Бажаю вам приємного та результативного наукового спілкування на цьому заході, творчих успіхів, здоров'я, миру і добра!



Валерій БОРТНЯК

ректор Таврійського національного університету
імені В. І. Вернадського

Шановний Валентине Віталійовичу!

Міністерство освіти і науки України щиро вітає Вас та всю команду Громадської організації «Асоціація Агровольтаїки України» з нагоди проведення Міжнародної міжгалузевої конференції «Стратегія розвитку агровольтаїки: стан, виклики та кроки впровадження в Україні».

Сьогодні, як ніколи, важливо діяти спільно, об'єднувати знання, досвід і ресурси для подолання глобальних викликів, що постали перед Україною. У цьому процесі ключову роль відіграють освіта, наука та інновації. Вони є фундаментом для відновлення постраждалих від війни регіонів, трансформації економіки та забезпечення сталого розвитку.

Агровольтаїка, як міждисциплінарна галузь, відкриває нові горизонти для співпраці між науковцями, освітянами, аграріями, інженерами та енергетиками. Проведення такої конференції — це важливий крок до формування спільного бачення, обміну досвідом і створення конкретних механізмів впровадження цієї перспективної технології в Україні.

Міністерство високо цінує Вашу ініціативу щодо розвитку науковоосвітнього компоненту в галузі агровольтаїки. Створення освітніх програм, залучення молоді до досліджень, розвиток сучасних компетенцій серед студентів і викладачів — усе це є запорукою якісних змін і підготовки фахівців нового покоління.

Бажаємо всім учасникам конференції плідної роботи, продуктивного діалогу, нових ідей та натхнення для реалізації амбітних проєктів. Нехай ця подія стане початком успішних ініціатив, партнерств і спільних досягнень у майбутньому.

Щиро дякуємо за Ваш внесок у розвиток освіти, науки та інновацій в Україні.



Денис КУРБАТОВ

заступник Міністра освіти
і науки України

Шановні учасники та гості міжнародної міжзакладної конференції «Агровольтаїка: стан, виклики та кроки впровадження в Україні»!

Від імені Асоціації Агровольтаїки України щиро вітаю вас на цій важливій події, що об'єднує провідних фахівців, науковців, представників бізнесу та влади навколо перспективного напрямку розвитку відновлюваної енергетики та аграрного сектору.

Агровольтаїка – це не просто технологія, а стратегічний вектор сталого розвитку, що здатен суттєво підсилити енергетичну безпеку України, підвищити ефективність використання земельних ресурсів та створити нові можливості для агробізнесу. В умовах глобальних кліматичних змін, зростаючого попиту на чисту енергію та необхідності енергетичної незалежності нашої держави, розвиток агровольтаїки є не лише актуальним, а й життєво необхідним.

Перед галуззю стоять серйозні виклики. Насамперед це відсутність чіткого законодавчого регулювання, яке створює бар'єри для розвитку нових проєктів та залучення інвестицій. Також важливим питанням є фінансування: незважаючи на зростаючий інтерес до агровольтаїки, доступ до кредитних програм та механізмів підтримки поки що обмежений. Технологічна адаптація також є суттєвим викликом: поєднання виробництва електроенергії з ефективним веденням сільського господарства вимагає інноваційних рішень, які потребують наукових досліджень та випробувань у польових умовах. Водночас зміни клімату та деградація ґрунтів створюють додаткові ризики, але саме агровольтаїка може стати ефективним механізмом для їхнього подолання.

Важливо розглядати агровольтаїку у контексті Цілей сталого розвитку ООН, зокрема Цілі №2 – «Подолання голоду». Використання агровольтаїчних систем дозволяє не лише виробляти чисту енергію, але й підвищувати врожайність за рахунок оптимізації мікроклімату на полях, зменшення випаровування води та захисту культур від екстремальних погодних умов. Це особливо актуально для України, яка є важливим гравцем на світовому продовольчому ринку і водночас стикається з викликами забезпечення продовольчої безпеки в умовах глобальних змін.

Хочу висловити глибоку вдячність нашим партнерам та всім учасникам за вашу підтримку та внесок у розвиток агровольтаїки в Україні. Ваша експертиза, досвід та прагнення до змін є ключем до успішної реалізації цієї ініціативи.

Закликаю кожного з вас до активної співпраці, обміну знаннями та спільного пошуку рішень, що допоможуть агровольтаїці стати невід'ємною частиною енергетичної та аграрної політики України. Разом ми зможемо зробити нашу країну лідером у цьому перспективному напрямі.

Бажаю всім продуктивної роботи, конструктивних дискусій та успішної реалізації ідей, які народяться в ході цієї конференції. Нехай ця подія стане ще одним важливим кроком на шляху до сталого майбутнього України!

Дякую за увагу!



Віктор Івкін
Голова Правління Асоціації агровольтаїки України

1. ПУБЛІЧНЕ УПРАВЛІННЯ

Гололобов Сергій Миколайович

кандидат наук з державного управління, докторант ДНП «ДУ «Київський авіаційний інститут», доцент кафедри національної безпеки, менеджменту та публічного управління Чернігівського інституту інформації, бізнесу і права Закладу вищої освіти «Міжнародний науково-технічний університет імені академіка Юрія Бугая»

КУЛЬТУРНА ПОЛІТИКА ТА АГРОВОЛЬТАЙКА: НОВІ МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ГРОМАД В УКРАЇНІ

Актуальність дослідження. Інтеграція агровольтаїки у культурну політику сільських територій є інноваційним підходом до сталого розвитку громад, що поєднує економічні, екологічні та соціально-культурні вигоди. Агровольтаїка – це технологія подвійного використання земель, яка дозволяє одночасно вирощувати сільськогосподарські культури та виробляти електроенергію за допомогою сонячних панелей [1]. Такий підхід підвищує ефективність використання земельних ресурсів і сприяє енергетичній автономності громад. В умовах кліматичних змін та енергетичних викликів агровольтаїка допомагає адаптувати сільське господарство: встановлено, що дана технологія не зменшує продуктивність земель більш ніж на 15% і водночас забезпечує виробництво «зеленої» електроенергії для місцевих потреб [2]. Отже, поєднання аграрного виробництва з відновлюваною енергетикою здатне зміцнити продовольчу та енергетичну безпеку сільських громад, підвищити якість життя населення та стимулювати місцевий розвиток. *Актуальність інтеграції агровольтаїки саме у культурну політику зумовлена тим, що культура на місцевому рівні відіграє значну роль у згуртуванні громади та духовному розвитку населення [4].* Інноваційні екологічні проекти, впроваджені як елемент культурної політики, можуть бути краще сприйняті мешканцями, формуючи у них екологічну культуру та почуття причетності до модернізації своєї громади. Таким чином, агровольтаїка виступає актуальним механізмом розвитку сільських громад, який одночасно відповідає цілям культурного відродження, економічного зростання та екологічної стійкості.

Теоретико-методологічні засади. Теоретично дослідження спирається на міждисциплінарні концепти сталого розвитку, культурної політики та адаптації державного управління до інновацій. Ключовими поняттями є «агровольтаїка» як симбіоз аграрного виробництва і альтернативної

енергетики, «культурна політика» як діяльність суб'єктів державного управління та громад, що спрямована на розвиток культурного середовища, а також «сталий розвиток сільських територій», що передбачає збалансоване поєднання економічних, соціальних і екологічних складових. Методологічною основою є системний підхід до державного управління, який вимагає врахування різних галузевих інтересів (аграрної, енергетичної, культурної) та участі зацікавлених сторін – влади, бізнесу і громадськості – у формуванні політики. Державне управління має адаптуватися до викликів сучасності через інтеграцію нових технологій у традиційні сфери політики. Зокрема, перехід до *культурно-енергетичних* інновацій потребує оновлення концептуальних засад культурної політики, щоб остання охоплювала не лише збереження культурної спадщини та підтримку мистецтва, але й формування екологічної свідомості та підтримку проєктів, корисних для громади. Вагомість культурної складової підтверджується тим, що культурна політика на місцевому рівні значною мірою визначає духовний і соціальний розвиток населення [4]. Тому залучення населення до інноваційних екопроєктів через інструменти культурної політики (просвітницькі програми, участь у кооперативах, тематичні заходи) формує підґрунтя для успішної реалізації агровольтаїчних ініціатив. Теоретичний аналіз включає також вивчення зарубіжних підходів до інтеграції політик (культурної, аграрної, екологічної) та концепцію «*екологічної культури*» – системи цінностей і знань, що визначає екологічно відповідальну поведінку громади. Саме поєднання цих теоретичних складових дозволяє розробити основу цілісної методології дослідження, в якій агровольтаїка розглядається не лише як технологічна чи економічна новація, а і як культурно-соціальний феномен, адаптація якого потребує відповідних управлінських рішень та науково обґрунтованих підходів.

Державне регулювання. Розвиток агровольтаїки в Україні вимагає активної ролі держави та вдосконалення нормативно-правової бази. На сьогодні законодавство лише частково охоплює питання подвійного використання земель сільгосппризначення для енергетики, тому необхідні нові *законодавчі ініціативи*, які чітко визначають статус агровольтаїчних установок і умови їх впровадження. В європейських країнах вже запроваджено стандарти і «правила» для агровольтаїки: наприклад, в Італії вимоги до конструкцій передбачають встановлення сонячних панелей на висоті ~2 м над землею – вище, ніж зазвичай, що забезпечує доступ сільськогосподарської техніки та зручність обробітку ґрунту під панелями [5]. В Україні доцільно імплементувати подібні норми, аби фермери могли впроваджувати енергетичні елементи без ризику порушити цільове призначення землі. Державне регулювання має також включати механізми стимулювання: субсидії, податкові пільги, гранти та інші преференції для фермерів і інвесторів, що вкладають кошти у агровольтаїчні проєкти. Співпраця органів влади з територіальними громадами може стати дієвим інструментом прискорення таких інвестицій. Зокрема, державно-приватне партнерство здатне залучити приватний капітал у розвиток сільських енергетичних проєктів, розподіливши ризики між державою та бізнесом. Світовий досвід підтверджує, що участь приватних

інвесторів у відновлюваній енергетиці значно прискорюється за наявності дієвого правового поля для державно-приватного партнерства та державних гарантій підтримки [1]. В Україні вже діє законодавство про державно-приватне партнерство та про альтернативні джерела енергії, проте його потрібно адаптувати до специфіки агровольтаїки. На рівні державної політики доцільно розробити окремі програми чи підпрограми у межах аграрної та регіональної політики, що підтримують створення *«культурно-енергетичних кластерів»* – об'єднань, де місцева влада, громада і бізнес спільно реалізують проєкти з виробництва відновлюваної енергії та спрямовують отримані ресурси на розвиток місцевої інфраструктури і культури. Державне регулювання має забезпечувати спрощення дозвільних процедур, пільгові умови підключення до мережі та гарантії викупу надлишкової електроенергії (наприклад, через механізми «зеленого» тарифу або аукціонів для відновлюваної генерації). Важливим напрямом є також стандартизація професійної підготовки: потрібні освітні програми для підготовки фахівців з проєктування і обслуговування агровольтаїчних систем, що може бути реалізовано за підтримки відповідних суб'єктів державного управління та профільних наукових установ. Отже, роль суб'єктів державного управління полягає у створенні сприятливих умов (правових, фінансових, адміністративних) для впровадження агровольтаїки, а також у контролі за дотриманням екологічних і технічних стандартів при реалізації таких проєктів.

Соціокультурні фактори. Успіх агровольтаїчних ініціатив значною мірою залежить від сприйняття їх місцевими громадами та врахування соціокультурного контексту. Місцеві громади виступають безпосередніми бенефіціарами агровольтаїки, тому їх активна участь і підтримка є критичною. Важливо забезпечити прозорість і інклюзивність процесів планування та впровадження проєктів: мешканці сіл мають бути проінформовані про переваги агровольтаїки (додаткові робочі місця, зменшення витрат на електроенергію, екологічні вигоди) та залучені до обговорення можливих ризиків чи побоювань. Освіта і просвітництво формують *екологічну культуру* населення – розуміння важливості ощадливого ставлення до природи і переходу на чисті джерела енергії. Підвищення екологічної свідомості через культурно-освітні заходи (тренінги для фермерів, тематичні сільські ярмарки, демонстраційні проєкти на базі місцевих шкіл чи клубів) сприяє позитивному ставленню громади до агровольтаїки. Соціологічні дослідження вказують, що у сучасному світі культура і екологічні цінності стають дедалі важливішими складниками якості життя населення [1]. Тому інтеграція принципів сталого розвитку в місцеву культурну політику – через підтримку зелених ініціатив – підвищує її ефективність. Практичним інструментом можуть стати згадані *культурно-енергетичні кластери*, коли, приміром, навколо агровольтаїчного парку формується комплекс додаткових активностей: еко-туризм, освітні еколого-культурні центри, кооперативи з переробки агропродукції тощо. Це забезпечує синергетичний ефект: підвищення добробуту громади поєднується з розвитком місцевої культури та збереженням довкілля. Крім того, агровольтаїка може стати чинником зміцнення соціального капіталу громади –

спільна робота над впровадженням проєкту гуртує мешканців, підвищує довіру між владою і громадою. Екологічна культура, що формується в процесі реалізації таких ініціатив, закладає основу для подальших позитивних змін – від сортування відходів до підтримки інших інновацій у майбутньому. Соціокультурні аспекти включають і повагу до місцевих традицій: впровадження нових технологій має відбуватися з урахуванням історико-культурного ландшафту села, аби зберегти автентичність і гармонійно вписати сучасні об'єкти (сонячні панелі) в простір громади. Загалом, успішна інтеграція агровольтаїки потребує формування в громаді почуття «співвласника» проєкту – коли мешканці усвідомлюють, що вони отримують пряму користь і контролюють розвиток своєї території. Це досягається через постійний діалог, участь громадськості в ухваленні рішень та розподілі вигод, а також через демонстрацію перших *пілотних* успіхів, які можуть слугувати прикладом для інших.

Європейський досвід і країні практики. У країнах Європи агровольтаїка вже перетворюється на дієвий інструмент розвитку сільських територій, від якого Україна може перейняти чимало корисного. Провідні держави ЄС активно впроваджують проєкти агро-фотовольтаїки, інтегруючи їх у свої політики сталого розвитку. Наприклад, у *Німеччині* та *Франції* реалізовано низку пілотних агровольтаїчних ферм, де доведено можливість одночасного збільшення врожайності та генерації електрики [2; 5]. *Італія* однією з перших запровадила стандарти будівництва сонячних панелей на сільгоспугіддях: підняті на висоту конструкції дозволяють фермерам обробляти землю під ними без втрат для сільського господарства. У *Греції* реалізовано успішний приклад симбіозу відновлюваної енергетики з традиційним тваринництвом: на території великої сонячної ферми запроваджено випас овець, що дає змогу утримувати рослинність під панелями на оптимальному рівні та зменшує витрати на обслуговування станції [3]. Цей підхід забезпечив місцевим фермерам нові пасовища, а енергетичній компанії – природний механізм догляду за об'єктом, додатково мінімізуючи ризик пожеж. Європейський Союз загалом підтримує розвиток агровольтаїки на політичному рівні. Зокрема, у межах Європейського зеленого курсу агровольтаїчні системи розглядаються як засіб досягнення кліматичних цілей та розвитку відновлюваної енергетики в сільській місцевості. Аналітичні дослідження ЄС свідчать, що використання лише 1% сільськогосподарських земель під агровольтаїку може забезпечити близько 944 ГВт встановленої сонячної потужності – більше, ніж достатньо для досягнення цілей ЄС щодо сонячної енергії на 2030 рік [5]. Такий колосальний потенціал підтверджує доцільність активного впровадження цієї технології. Європейські країни також наголошують на важливості *державної підтримки* та *просвітництва*: уряди надають фінансування та податкові стимули фермерам, які впроваджують сонячні панелі на полях, а також проводять інформаційні кампанії щодо переваг агровольтаїки [3]. У багатьох державах діють програми досліджень і розвитку, створені консорціуми за участі науковців, бізнесу і влади, що напрацьовують оптимальні моделі агроенергетичних господарств. Для України особливо цінним є досвід

державно-приватного партнерства в реалізації таких проєктів (наприклад, у Іспанії та Португалії успішно працюють моделі кооперації фермерів із енергетичними компаніями), а також практика створення місцевих кооперативів відновлюваної енергетики (як у Німеччині та Данії, де громади самі інвестують у сонячні й вітрові станції). Європейський досвід підкреслює необхідність чіткого планування: попередня оцінка впливів на екологію та ландшафт, врахування думки місцевих мешканців та довгострокова стратегія використання отриманого прибутку на потреби громад. Адаптація кращих практик в Україні має враховувати наші специфічні умови – структуру земельних відносин, законодавство, рівень децентралізації. Проте загальні принципи залишаються спільними: прозорі правила, фінансова підтримка, освітня робота з населенням і демонстрація успішних кейсів. Використання європейського досвіду дозволить уникнути багатьох помилок та прискорити впровадження агровольтаїки у вітчизняні реалії.

Висновки та рекомендації. Проведене дослідження підтверджує, що інтеграція агровольтаїки у культурну політику сільських територій може стати дієвим механізмом розвитку сільських громад. Агровольтаїчні проєкти, впроваджені за підтримки відповідних суб'єктів державного управління і активної участі громади, сприяють одночасно економічному зростанню (через додаткові джерела доходів, нові робочі місця, підвищення конкурентоспроможності аграрного сектору), соціальному розвитку (через покращення якості життя, згуртування мешканців, формування сучасної ідентичності громади) та екологічній стійкості (через зменшення викидів парникових газів, адаптацію до змін клімату, раціональне використання ресурсів). На основі аналізу зроблено такі узагальнення та рекомендації для державної політики: по-перше, *необхідно удосконалити нормативно-правову базу* – внести зміни до земельного та енергетичного законодавства, що легалізують і спрощують ведення агровольтаїчної діяльності (визначити термін «агровольтаїка», дозволити установку сонячних панелей на землях сільгосппризначення без зміни цільового статусу, встановити технічні стандарти і вимоги до безпеки). По-друге, *забезпечити державну підтримку і стимулювання*: розробити державну програму розвитку агровольтаїки з відповідним фінансуванням; передбачити пільгові кредити, субсидії чи гранти для фермерів, що бажають реалізувати такі проєкти; запровадити «податкові канікули» або знижені ставки податків на обладнання для відновлюваної енергетики в агросекторі. Доцільно ініціювати пілотні проєкти агровольтаїчних станцій у різних регіонах України (наприклад, Полісся, Степ, Карпати) для відпрацювання моделей і демонстрації ефекту. По-третє, *розвивати державно-приватне партнерство та міжнародну співпрацю*: залучати інвестиції від приватних компаній і міжнародних донорів у проєкти на селі, використовуючи механізми державно-приватного партнерства, гранти ЄС та міжнародних фінансових установ; стимулювати участь громад у проєктах через енергетичні кооперативи. По-четверте, *посилити інформаційно-просвітницьку роботу*: Міністерству культури та стратегічних комунікацій України спільно з Міністерством енергетики України варто

проводити кампанії, що популяризують ідею агровольтаїки, поширювати успішний досвід (через ЗМІ, освітні програми, тренінги для голів громад і фермерів), пояснювати економічні вигоди та екологічну необхідність переходу до таких систем. Важливо також інтегрувати тематику відновлюваної енергетики та екологічної культури в освітні програми шкіл у сільській місцевості, аби з юного віку формувати відповідні знання і цінності. *Практичні рекомендації* органам влади включають створення робочих груп за участю фахівців аграрного, енергетичного та культурного профілю для розробки регіональних планів впровадження агровольтаїки; налагодження партнерств із профільними асоціаціями (наприклад, Асоціацією агровольтаїки України) для експертної підтримки громад; проведення аудитів придатності територій громад до таких проєктів (враховуючи рівень сонячної радіації, наявні електромережі, структуру землекористування). Висновки дослідження однозначно вказують, що синергія культурної політики та відновлюваної енергетики відкриває нові можливості для післявоєнного відродження українського села. Реалізація наведених рекомендацій сприятиме формуванню самодостатніх, економічно розвинених і екологічно свідомих сільських громад, інтегрованих у сучасний європейський простір розвитку. Уряду та місцевим органам влади варто розглядати агровольтаїку не тільки як галузевий проєкт у сфері енергетики, але і як елемент гуманітарної політики, що здатен об'єднати людей спільною метою та забезпечити сталий розвиток на десятиліття вперед.

Список використаних джерел

1. Агровольтаїка в Україні: фактори успіху для розвитку сільських територій, чому важлива Асоціація Агровольтаїки України та співпраця з нами. *Асоціація Агровольтаїки України*. 15.09.2024. URL: <https://agrivoltaic.org.ua/post-1/> (дата звернення: 01.03.2025).
2. Губарева В. Агровольтаїка – нове слово для українських фермерів. Чому це рішення, яке варто розвивати? *Рубрика*. 20.02.2025. URL: <https://rubryka.com/article/shho-take-agrovoltayika/> (дата звернення: 02.03.2025).
3. Зінкевич Д. А що як 40°C повернуться? Агровольтаїка – як сховати рослину від спеки і заробити на «тіні». *Latifundist.com*. 01.08.2024. URL: <https://latifundist.com/blog/read/3096-agrovoltayika-finansova-vigoda-energo-nezalezhnist-ta-prikladi-vikoristannya-u-krayinah-svitu> (дата звернення: 04.03.2025).
4. Кіналь Н. Особливості розвитку сфери культури в територіальних громадах. *Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України*. 2021. Вип. 4 (150). С. 3-8. DOI: <https://doi.org/10.36818/2071-4653-2021-4-1>.
5. Joint Research Centre. Agrivoltaics alone could surpass EU photovoltaic 2030 goals. *An official EU website*. 12.10.2023. URL: <https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news-and-updates/agrivoltaics-al>

УДК: 304.4:[631.17:621.311.243]
UCART:R25UA2-300.350.31.601

Кисельов Євген Володимирович
аспірант Таврійського національного
університету ім. В. І. Вернадського
Науковий керівник: Горник Володимир
Гнатович доктор наук з державного
управління, професор, директор
Навчально-наукового інституту
управління, економіки та
природокористування Таврійського
національного університету імені В.І.
Вернадського

ДЕРЖАВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ АГРОВОЛЬТАЇКИ: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД ТА УКРАЇНСЬКІ РЕАЛІЇ

Анотація

Проведено аналіз сучасного стану державного регулювання агровольтаїки в Україні, зокрема, у контексті адаптації до європейських стандартів. Розглядаються основні механізми підтримки агровольтаїчних проєктів у Європейському союзі та можливості їх імплементації в Україні. Виділено ключові виклики та запропоновано напрями розвитку правового середовища для стимулювання впровадження агровольтаїчних систем.

Вступ

Зростаючі виклики енергетичної безпеки та необхідність екологізації енергетики змушують держави шукати нові підходи до виробництва електроенергії. Одним із перспективних напрямів є агровольтаїка — поєднання сільськогосподарського виробництва та сонячної енергетики. Для ефективного розвитку цього напрямку необхідне відповідне правове регулювання, що дозволить адаптувати європейські практики та розширити використання агровольтаїчних систем в Україні [1].

Європейський Союз активно підтримує розвиток агровольтаїки через такі інструменти:

- Фінансові стимули (гранти, податкові пільги, інвестиційні програми) [2].
- Нормативне врегулювання щодо розміщення фотомодулів на сільськогосподарських землях.

- Наукові дослідження та інноваційні кластери, що сприяють розвитку нових технологій у сфері агровольтаїки [3].

Зокрема, Франція та Німеччина активно використовують механізми зелених тарифів для підтримки агровольтаїчних проєктів, а Італія запровадила спеціальні квоти на розміщення сонячних панелей у сільському господарстві [4].

Наразі, в Україні відсутнє окреме правове регулювання агровольтаїки. Основні нормативні акти, що опосередковано регулюють цю сферу:

- Закон України «Про альтернативні джерела енергії» [5].
- Земельний кодекс України (щодо використання сільськогосподарських земель) [6].
- Закон України «Про ринок електричної енергії» [7].

Основними проблемами залишаються невизначеність статусу агровольтаїчних систем, складні дозвільні процедури та відсутність механізмів державної підтримки [8]. Водночас, міжнародний досвід демонструє, що впровадження спеціального законодавства дозволяє створити ефективне середовище для залучення інвестицій та розвитку галузі. Наприклад, у Нідерландах агровольтаїчні системи отримують державні субсидії через програму SDE++, яка стимулює використання відновлюваних джерел енергії [9].

Основні виклики:

- Відсутність чіткого правового статусу агровольтаїки.
- Обмеженість державних програм фінансування.
- Складнощі із земельним законодавством (неузгодженість норм щодо використання сільськогосподарських земель під сонячні панелі).

Перспективи:

- Розробка спеціального закону про агровольтаїку, що визначить основні принципи її впровадження.
- Впровадження державних програм підтримки (аналогічних до європейських механізмів стимулювання).
- Спрощення дозвільних процедур для впровадження агровольтаїчних проєктів.
- Залучення іноземного досвіду та адаптація європейських підходів, таких як моделі субсидування у Франції та системи фінансування у Німеччині.

Варто зауважити, що перші кроки по реалізації амбітних державних програм по досягненню енергорізноманітності Україною закладено на законодавчому рівні, шляхом затвердження Кабінетом Міністрів України Національного плану дій з відновлюваної енергетики на період до 2030 року та плану заходів з його виконання [10]. Державою констатується, особливо в умовах війни, що використання відновлюваних джерел енергії є одним із найбільш важливих напрямів енергетичної політики України, спрямованої на заощадження традиційних паливно-енергетичних ресурсів, поліпшення стану навколишнього природного середовища, запобігання зміні клімату, забезпечення енергетичної незалежності та енергетичної безпеки держави.

Запропоновані Урядом напрацювання Національного плану можуть стати каталізатором розвитку та адаптації агровольтаїчних проєктів в Україні.

Розвиток агровольтаїки в Україні має значний потенціал, проте потребує державної підтримки та нормативного врегулювання. Використання європейського досвіду дозволить прискорити імплементацію агровольтаїчних технологій, що сприятиме зміцненню енергетичної безпеки та раціональному використанню земельних ресурсів. Залучення міжнародного досвіду, зокрема досліджень Fraunhofer Institute, European Solar PV Industry Alliance, National Renewable Energy Laboratory, може стати важливим кроком для адаптації сучасних технологій у сфері агровольтаїки в Україні [11].

Список використаних джерел:

1. Європейська комісія. Зелена угода для Європи. – 2019 URL: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/e%20n/ip_19_6691.
2. European Commission. Renewable Energy Directive (2023/2413). – 2023 URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2023/2413/oj/eng>.
3. Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems. Agrivoltaic Systems in Europe. – 2021 URL: <https://www.ise.fraunhofer.de/en/business-areas/solar-power-plants-and-integrated-photovoltaics/integrated-photovoltaics/agrivoltaics.html>
4. Законодавство Франції (URL: <https://www.terreetlac.com/decret-agrivoltaisme-2024-ce-quel-faut-savoir>; https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000047298015/), Німеччини (URL: https://www.gesetze-im-internet.de/eeg_2014/EEG_2023.pdf) та Італії (URL: <https://www.fiscoetasse.com/files/16203/decreto-agrivoltaico-2023.pdf>).
5. Закон України «Про альтернативні джерела енергії» № 555-IV від 20.02.2003 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-15#Text>.
6. Земельний кодекс України № 2768-III від 25.10.2001 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>
7. Закон України «Про ринок електричної енергії» № 2019-VIII від 13.04.2017 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#Text>
8. Аналітичний звіт Держенергоефективності України – 2022. URL: <https://saee.gov.ua/news/publicnii-zvit-golovi-derzenergoefektivnosti-za-2022-rik>
9. Netherlands Enterprise Agency. SDE++ Programme Overview. – 2024 URL: https://english.rvo.nl/sites/default/files/2024-09/Brochure_SDE_English_20240906.pdf
10. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 13 серпня 2024 р. № 761-р «Про затвердження Національного плану дій з відновлюваної енергетики на період до 2030 року та плану заходів з його виконання». – 2024 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/761-2024-%D1%80#Text>.
11. Agrivoltaic Market Report. URL: <https://www.nrel.gov/solar/market-research-analysis/agrivoltaics.html>.

УДК: 351.823.1:631.17:621.311.243
UCART:R25UA2-300.320.50.702

Котов Ілля Вікторович, кандидат наук з державного управління, доцент кафедри менеджменту та публічного управління, Державний податковий університет,

АГРОВОЛЬТАІКА, ЯК ОДИН ІЗ ПЕРСПЕКТИВНИХ НАПРЯМІВ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД В ПІСЛЯВОЄННИЙ ЧАС

Післявоєнний час слід вважати одним з найбільш критичних періодів у розвитку нашої держави, під час якого питання відновлення територіальних громад є вирішальними в процесі забезпечення сталого розвитку. Воєнні дії суттєво позначилися на роботі місцевих органів влади, зумовили руйнівний вплив на інфраструктуру та міграційні процеси. Тому дослідження перспектив розвитку територіальних громад відіграє особливу роль, оскільки від ефективності їхнього пристосування до сучасних умов буде залежати загальне відновлення держави.

Позитивна динаміка чисельності населення веде за собою зростання попиту на енергетичні ресурси та харчову продукцію, що загалом стимулює зростання глобальної конкуренції в сфері землекористування. В свою чергу, це потребує розробки сучасних технологій, здатних розв'язати дану проблему в умовах обмеженості ресурсів. Як вважають науковці, саме агровольтаїка здатна подолати суперечливі інтереси землекористування, оскільки може поєднувати в собі виробництво сонячної енергії та агарної продукції на одній території. На даний час науковці досліджують використання агровольтаїки в зарубіжних країнах і дійшли висновку, що закордоном дані системи є доволі популярними. Проте, в нашій державі досі не існує достатньої практики використання агровольтаїчних систем.

Агровольтаїка – це технологія, яка дозволяє одночасно використовувати землі для різної сільськогосподарської діяльності та виробництва електроенергії на основі сонячних панелей. Використання агровольтаїки може забезпечити додаткове стійке джерело прибутку та знизити залежність від інших факторів, які допоможуть зберегти фінансову стійкість та відповідно доходність фермерських господарств. В Німеччині агрофотовольтаїку стали розвивати раніше, ніж будь-де у світі ще 30 років тому. Піонером цього напрямку став Адольф Гьотцербергер, який створив Фраунгоферівський інститут систем сонячної енергії. Інститут влаштував «дуальну ферму» на

площі в третину гектара кілька років тому. Там сонячні батареї (всього їх 720) розташовані достатньо високо для того, щоб під ними проїжджали сільськогосподарські машини. Панелі двосторонні, тож вони уловлюють і сонячне випромінювання, відбите рослинами. Отже, агровольтаїка – це сучасна технологія виробництва електроенергії, що базується на використанні сонячних панелей та інших сонячних пристроїв для виробництва електроенергії на землях, які використовуються для сільськогосподарських цілей [1].

Агровольтаїка в Україні має велике значення з огляду на потенціал сонячної енергії в цій країні та її потребу у сільськогосподарському виробництві. Єдина в Україні ферма, яка розвивається за принципами агровольтаїки, знаходиться поблизу Бердичева. На українському підприємстві «Тесла Агро» є сусідами сонячна електростанція та агропідприємство, де вирощують лошину, а також тримають овець (рис.8,9) [10]. І такий симбіоз є взаємовигідний та життєво необхідний. Із 33 га загальної площі, на якій розташована СЕС, половина раніше перебувала під несанкціонованим сміттєзвалищем, де був і скотомогильник. Нині автоматизована станція потужністю 15 МВт (на 58 тисяч сонячних панелей) забезпечує місто Бердичів «зеленою» енергією приблизно на 50 % [2].

Варто зазначити, що головні переваги використання агровольтаїчних систем, пов'язані із – тим, що вони дають можливість забезпечити:

- виробників аграрної продукції власними енергетичними ресурсами;
- можливість продажу надмірного обсягу неспожитих енергетичних ресурсів до електромережі;
- захист рослинництва в екстремальних кліматичних умовах;
- скорочення обсягів випаровування і збільшення вологості землі;
- зростання виробництва тіньовитривалих культур тощо.

В свою чергу, використання агровольтаїчних систем має певні недоліки, зокрема:

- завищена ціна встановлення, обслуговування та виведення з експлуатації установок, які генерують електроенергію, що веде за собою суттєве перевищення вартості інсталяції звичайних фотоелектричних панелей;
- унеможливлення вирощування певних видів культур, що пов'язано із затіненням встановлених сонячних панелей;
- обмежене використання аграрної техніки в процесі обробки культур.

На даний час найскладнішим завданням є прогнозування наслідків воєнних дій, що обумовлено величезною кількістю факторів, які можуть відбиватися на хід війни. Ми погоджуємося з думкою Дж. О'Локліна, що «ця стадія характеризується територіальними змінами, переміщеннями населення як примусовими, так і добровільними, конституційним упорядкуванням для нових урядів, а також приходом до влади нових політичних лідерів і партій. Серед найбільших змін, які спостерігаються у постконфліктних країнах, можна виокремити територіальний поділ і сецесію, виникнення псевдодержав, економічне відновлення, повернення біженців та переміщених осіб, а також вирішення проблем, пов'язаних із розмінуванням територій» [3]. Цікаве

дослідження провели Р. Сливка та Л. Сливка, які визначили «можливі сценарії розвитку Івано-Франківської територіальної громади, які залежать від способів завершення конфлікту: завершення конфлікту через взаємне примирення сторін, симетричне вирішення, за якого обидві сторони зазнають втрат, асиметричне вирішення, коли одна сторона здобуває перемогу, а інша зазнає поразки та поступове згасання конфлікту» [4].

Тому, головними перспективними варіантами розвитку територіальних громад в післявоєнний час є:

1. Закінчення російсько-української війни шляхом укладення мирної угоди веде за собою послідовне відновлення деокупованих територіальних громад, де частково збереглися структури, які працювали в окупаційний період, що вимагає вагомих зусиль для забезпечення реінтеграційних процесів даних громад. Основною перешкодою при даному варіанті розвитку буде примирення населення з різними позиціями в ході війни. Натомість у територіальних громадах, які знаходяться в «тилу» варто буде забезпечити розвиток логістичних хабів з метою сприяння реінтеграційним процесам. Цього можна досягти шляхом зростання державної підтримки і залучення внутрішньо переміщених осіб до розвитку місцевої економіки. Водночас, це може певним чином перенасичувати соціальну інфраструктуру, що, своєю чергою, створюватиме додаткове навантаження на заклади освіти, систему охорони здоров'я та інші сфери економіки.

2. Закінчення російсько-української війни коли обидві сторони несуть втрати. При цьому деокуповані та «тилові» території зазнають суттєвої інфраструктурної руйнації, що буде супроводжуватися міграцією населення, а також довготривалим етапом стагнації. На даному шляху постає недостатність ресурсів, погіршення інвестиційного клімату, а також поглиблення демографічної кризи.

3. Закінчення російсько-української війни шляхом перемоги нашої держави. При цьому на деокупованих територіях пріоритетним завданням відновлення є залучення різного роду грантів та міжнародної допомоги, а також активізація реформаційних процесів. Однак, постають й інші проблеми, зокрема брак кваліфікованих кадрів і затримування у відновленні зважаючи на масштабність руйнації. Натомість територіальні громади, які знаходяться в «тилу» повинні стати своєрідними логістичними хабами, які забезпечать відновлення постраждалих громад. При цьому потрібно буде активізувати залучення бізнес-структур, а також забезпечити нарощення експортного потенціалу нашої держави.

4. Закінчення російсько-української війни шляхом заморозки бойових дій, що не передбачає вирішення головних суперечностей. При цьому деокуповані території змушені будуть повільно відновлювати інфраструктуру, що зумовлено браком ресурсів та недостатністю міжнародної допомоги. Також зберігатиметься безпекові проблеми, можливість повторної ескалації, а також посилюватимуться стагнаційні процеси через брак капіталовкладень. Натомість на територіальних громадах, які знаходяться в «тилу»

виснажуватимуться ресурси, що негативно впливатиме на соціально-економічний та демографічний розвиток нашої держави.

Таким чином, проведене нами дослідження перспективних напрямів розвитку територіальних громад в післявоєнний час дає змогу дійти висновку, що кожен із можливих варіантів подальшого розвитку деокупованих територіальних громад та громад, які знаходяться в «тилу» будуть відрізнятися, що обумовлено використанням різних механізмів їх розвитку. Водночас кожен з них потребує детального вивчення зарубіжного досвіду реінтеграції таких територій.

Щодо агровольїки, то станом на сьогоднішній день в нашій державі забороняється розміщення установок, які генерують електроенергію на землях, призначених для вирощування сільськогосподарської продукції. Це передусім пов'язано із колишнім браком можливостей поєднувати сонячну генерацію з фермерським господарством. Проте, зважаючи на те, що на даний час існує чимало позитивних прикладів використання агровольтаїки, у вітчизняних умовах варто було б спростити процедуру землевідведення під розміщення електрогенеруючих установок. На нашу думку, це має бути одним з головних напрямів розвитку територіальних громад у післявоєнний час, оскільки саме агровольтаїка вважається найоптимальнішим методом використання ресурсів.

Список використаних джерел

1. Терещенко С.І., Ломака Я.І. Переваги застосування агровольтаїки вітчизняними фермерськими господарствами. URL: http://www.konferenciaonline.org.ua/data/downloads/file_1680895112.pdf#page=91 (дата звернення: 11.03.2025).
2. Філатов О.Л., Іванов М. Агровольтаїка як інтеграція інноваційних сонячних технологій і фермерства. URL: https://el-conf.com.ua/wp-content/uploads/2023/06/Zhytomyr_030523.pdf#page=264 (дата звернення: 11.03.2025).
3. O'Loughlin J. Postconflict Geographies. *International Encyclopedia of Human Geography in 12 volumes*. 8 Volume. Amsterdam: Elsevier, 2009. P. 334-338.
4. Сливка Р., Сливка Л. Постконфлітне врегулювання і розвиток Івано-франківської територіальної громади. Географічна освіта і наука: виклики і поступ : матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 140-річчю географії у Львівському університеті (м. Львів, 18-20 травня 2023 р.). Львів : Простір-М, 2023. Том 1. С. 211-214.

УДК: 352.07(477):355.01-021.68
UCART:R25UA2-400.450.31.603

Путінцев Анатолій Васильович

кандидат економічних наук, доцент,
завідувач кафедри фінансів та обліку,
Навчально-наукового інституту
управління, економіки та
природокористування, Таврійського
національного університету імені В.І.
Вернадського

Івкін Віктор Іванович

аспірант Таврійського національного
університету імені В.І. Вернадського

ORCID:

0000-0001-6265-1085

**СОТОВА МОДЕЛЬ РОЗУМНОЇ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ В УКРАЇНІ:
АГРОВОЛЬТАЙКА ЯК ОСНОВА ВІДНОВЛЕННЯ**

Україна після війни буде стояти перед унікальною можливістю не просто відбудувати зруйновану інфраструктуру, а впровадити нову та більш стійку модель державного управління, засновану на:

- Децентралізації критичних ресурсів (енергії, продовольства, цифрової інфраструктури).
- Адаптації до кліматичних змін та запобігання продовольчим кризам.
- Захисті від воєнних загроз та сценаріїв дестабілізації.
- Створення інфраструктури штучного інтелекту (ШІ) та інтеграції для управління державою.
- Розвитку багаторівневих систем взаємодії регіонів (МСВР) як інструменту стійкого управління ресурсами.

Впровадження агровольтаїки може стати центральним елементом цієї моделі, адже вона поєднує наступні стратегічні сфери:

Енергетичну незалежність – виробництво електроенергії на місцевому рівні.

Продовольчу безпеку – захист врожаю та продовольчі резерви.

Економічний розвиток громад – залучення інвестицій, кваліфіковані робочі місця та стимулювання локальних виробничих кластерів.

Адаптивність до загроз - гнучка система безпеки через модель постійної мобілізаційної готовності на базі кадрованих військових частин з місцевим комплектованням (ТрО).

Інтеграція ветеранів - залучення кваліфікованих кадрів до економіки та постійною мобілізаційною готовністю до оборони країни.

МСВР (модель сталого взаємодоповнюючого розвитку) забезпечує управління цією архітектурою, синхронізуючи громади, регіони та національний рівень.

Базова архітектура: сотова модель із МСВР

Сотова модель передбачає Україну як мережу локальних осередків, кожен з яких є самодостатнім у базових ресурсах (енергія, їжа, переробка та виробництво, цифрова інфраструктура), інтегровану у загальнодержавну екосистему через систему МСВР (модель сталого взаємодоповнюючого розвитку) яка забезпечує управління цією архітектурою, синхронізуючі громади, регіони та національний рівень.

Механізм впровадження:

МСВР (модель сталого взаємодоповнюючого розвитку) – це система інтеграції між автономними громадами, що функціонує за принципом багаторівневого управління.

Локальний рівень (громада) – автономний осередок, що виробляє та споживає власні ресурси.

Регіональний рівень – координація між громадами, обмін надлишковими ресурсами (енергія, продовольство, дані та інше).

Національний рівень – стратегічне управління та балансування потоків ресурсів через АІ та облікову систему управління національними ресурсами та обороною.

МСВР дозволяє створювати ефективну державу, де громади не лише раціональні, а й доповнюють одна одну, балансуючи дефіцитні ресурси.

Функціональні складові сотової моделі для України.

Агровольтаїка як базовий компонент:

- Розширення енергетичної генерації за межі традиційної інфраструктури.
- Можливість поєднання фермерства та електрогенерації.
- Розвиток енергетичних кооперативів у громадах.
- Зменшення залежності від імпорту енергоносіїв, зменшення частки вугільної та газової генерації.

Агровольтаїка стає основним енергетичним модулем системи, що забезпечує часткову автономію кожної громади.

Локальні системи зберігання енергії (BESS, гідроакумулюючі станції, водневі технології та інші системи накопичення енергії)

Гнучке балансування попиту і пропозиції.

Контейнерні дата-центри та обчислювальні центри.

Інтеграція енергетичних кооперативів у загальну P2P-мережу для обміну енергією та надлишковими товарами, обчислювальними потужностями, послугами та ресурсами між громадами.

Інтелектуальні системи (автономні зерносховища, теплиці).

АІ для прогнозування локальних кліматичних ризиків та оптимізації посівів та врожаю.

Агрофуд-кластери об'єднання локальних малих і середніх виробників, переробників у єдину систему, яка створює продукцію з високою доданою вартістю та спільно просуває її на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Розвиток розподілених продовольчих систем та локальних агропереробок у громадах (стратегії локального забезпечення ресурсами при війсьній загрозі).

МСВР забезпечує синхронізацію цих компонент між громадами, уникаючи точкових дефіцитів та неефективного використання або критичних втрат ресурсів.

Розподілена цифрова інфраструктура та AI:

Автоматизоване розподілення виробництва та зберігання ресурсів (енергії, їжі, води).

Інтелектуальні системи управління ризиками (кліматичні катастрофи, військові загрози).

Створення децентралізованих дата-центрів та обчислювальних-центрів як послуги обробки та збереження даних на рівні сот.

Розподілені обчислення для державних сервісів (альтернатива централізованим обчислювальним центрам).

Роль громади в сотовій моделі:

- Громада стає ключовою економічною одиницею розвитку України, маючи права на управління місцевими ресурсами.

- Самостійне виробництво енергії (агровольтаїка, біогазові станції та інше), забезпечує енергетичну стійкість та базу для підвищення конкурентоздатності локальних виробництв.

- Створення ланцюгів доданої вартості (системи збереження та переробки врожаю) підвищує доходи місцевих мешканців та доходів у місцевий бюджет.

- Наявність розподіленої цифрової інфраструктури (локальні дата-центри, обчислювальні центри), підвищує стійкість критичної інфраструктури яка базується на централізованій генерації енергії та енергопостачанні, використанні віддалених серверів та сторонніх обчислювальних потужностей.

- Локальні фінансові механізми на базі Мір ІМРЦ (токенізована облікова система АРС, маркетплейс).

МСВР синхронізує громади, дозволяючи їм адаптивно обмінюватися ресурсами в умовах кризи.

Руйнування централізованих систем вимагає переходу до розумної децентралізації.

Агровольтаїка – може стати підґрунтям нової енергетичної та продовольчої моделі безпекової часткової автономізації для сільських громад України.

МСВР (модель сталого взаємодоповнюючого розвитку) – це механізм управління взаємодією між громадянами, підприємствами та громадами, що забезпечує ефективний обмін та баланс ресурсів як на індивідуальному так і на національному рівні.

Україна має шанс стати першою державою у світі, яка впровадить інноваційну сотову архітектуру взаємодоповнюючого розвитку МСВР, розподіленою генерацією, сотових обчислювальних центрів, на базі агровольтаїчних систем.

З урахуванням теоретичних та практичних розрахунків, є пропозиції для окремих регіонів України, модель пріоритетних сфер впровадження (табл. 1).

Таблиця 1

Запропоновані моделі пріоритетних сфер впровадження по регіонам

Регіон	Пріоритетна сфера впровадження	Переваги
Київська обл.	AI-дата-центри, кібербезпека	Технологічна база, близькість до столиці
Львівська обл.	Енергетичні кооперативи, кібербезпека, зовнішня торгівля	Близькість до ЄС, високий рівень бізнес-активності
Одеська обл. (Ізмаїл, Білгород-Дністровський)	Агровольтаїка + логістичний AI	Портова інфраструктура, розвиток агроекспорту
Вінницька обл.	Системи управління водними ресурсами, продовольчий AI	Центр продовольчої безпеки країни
Харківська обл.	Відновлення через AI, оборонні технології	Важливий регіон для військових розробок

Запропонована модель може покращити стійкість України до глобальних та локальних викликів ХХІ століття. Модель дозволяє побудувати нову соціальну конструкцію у якій в голові кута будуть громадяни України, об'єднані у спільноту з рівними економічними, енергетичними, інформаційними, технологічними можливостями на рівні громади.

Ця модель устрою та взаємодії, де кожен громадянин України - це індивід, об'єднаний у спільноту, в якій буде що, буде кому, та буде чим захищати.

Список використаних джерел

1. Журавель Я.В., Діордіца І.В. Актуальні європейські моделі децентралізації влади та перспективи їх впровадження в Україні. GOAL. 2023. URL:

<http://goal-int.org/aktualni-yevropejski-modeli-detsentralizatsiyi-vladi-ta-perspektivi-yih-vprovadzhennya-v-ukrayini/>

2. Інструменти та механізми вироблення й впровадження публічної політики в Україні. URL: https://www.ukrinform.ua/rubric-other_news/2713805-instrumenti-ta-mehanizmi-viroblenna-j-vprovadzenna-publicnoi-politiki-v-ukraini.html
3. Агровольтаїка: подвійна вигода для господарства. ІАС "Аграрії разом". URL: <https://agrarii-razom.com.ua/article/agrovoltaika-podviyna-vigoda-dlya-gospodarstva>
4. Агровольтаїка: як це працює? Журнал Пропозиція. URL: <https://propozitsiya.com/ua/agrovoltayika-yak-ce-pracyuye>
5. Існуючі механізми співпраці. URL: <https://www.osce.org/files/f/documents/e/d/303331.pdf>
6. Інструменти та механізми вироблення й впровадження публічної політики в Україні. URL: https://www.ukrinform.ua/rubric-other_news/2713805-instrumenti-ta-mehanizmi-viroblenna-j-vprovadzenna-publicnoi-politiki-v-ukraini.html

УДК: 351.778.5:620.91:631.147(477)
UCART:P25UA1-400.480.00.901

Самсоненко Іван Сергійович

студент Національного університету
біоресурсів і природокористування
України

Івкін Віктор Іванович

Голова Правління Асоціації
агровольтаїки України

УНІВЕРСАЛЬНИЙ КЛАСИФІКАТОР ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ТЕХНОЛОГІЙ АГРОВОЛЬТАЇКИ (UCART) ЯК ІНСТРУМЕНТ ІНТЕГРАЦІЇ НАУКИ В ЕКОНОМІЧНІ ПРОЦЕСИ

Агровольтаїка представляє собою потужну синергію, що виникає на перетині ключових сучасних галузей: агрономії, енергетики, інженерії, а також екології, права та економіки. Ця міждисциплінарна галузь має великий потенціал для сприяння сталому розвитку, зокрема в контексті досягнення глобальних цілей, таких як забезпечення доступної та чистої енергії, просування відповідального споживання та виробництва, стимулювання інновацій та розбудови стійкої інфраструктури, а також ефективна боротьба зі зміною клімату.

Незважаючи на свій великий потенціал, розвиток агровольтаїки стикається із суттєвими системними та структурними бар'єрами. *Основною та найбільш стримуючим фактором є відсутність єдиного, загальноприйнятого*

концептуального, термінологічного апарату, та глобальної координації. Ця ситуація є типовою для багатьох швидкозростаючих міждисциплінарних галузей, де знання та практики генеруються в різних доменах зі своїми специфічними мовами та метриками успіху. Науковці, працюючи в рамках академічних традицій, часто зосереджені на створенні нових знань та їх публікації (так звана "логіка публікацій"), представники бізнесу оперують категоріями ринкової доцільності, рентабельності та масштабованості, тоді як державні органи мислять категоріями політики, регулювання та суспільних вигод. Ці відмінності у фокусі та термінології створюють глибоку "комунікаційну прірву".

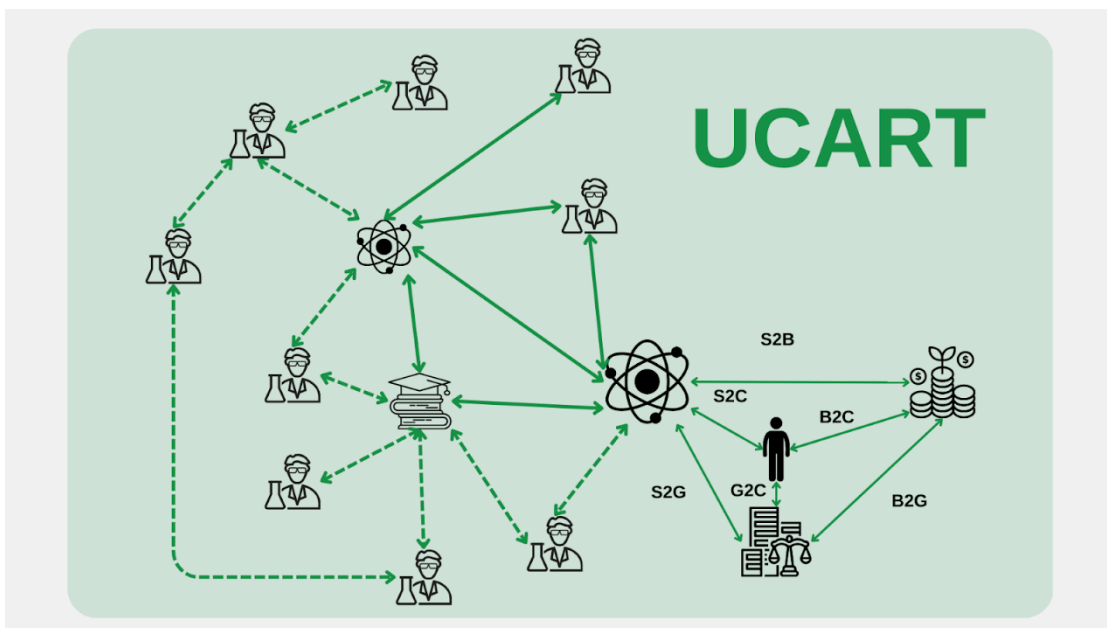
Фрагментація призводить до ситуації, коли наука значною мірою залишається відірваною від реальних економічних процесів. Наукові розробки, попри свою потенційну цінність, часто не знаходять шляху до ринку, оскільки бізнес не має ефективних інструментів для ідентифікації, оцінки та інтеграції академічних досягнень. Водночас, бізнес не довіряє науці, сприймаючи її як надто теоретичну чи повільну. Держава, не маючи цілісного та структурованого розуміння стану та потреб галузі, стикається з труднощами в розробці ефективних стратегій управління, цільової підтримки та стимулювання інновацій.

Існуючі класифікаційні системи та бази даних (такі як FAOSTAT, Scopus, Web of Science, УДК, галузеві стандарти) не вирішують в повній мірі цю проблему. Вони або є занадто загальними, орієнтованими на традиційні, вже усталені галузі (сільське господарство або енергетика), ігноруючи специфіку та складність міждисциплінарних рішень агровольтаїки, або вимагають складних, часто малоефективних запитів для пошуку актуалізованої інформації. Дані, що стосуються агровольтаїки, часто розкидані, неструктуровані та зберігаються у закритих системах без єдиних стандартів обміну, що ускладнює агрегацію, аналіз та використання знань.

Вирішенням ідентифікованих фундаментальних проблем, пов'язаних із фрагментацією знань та відсутністю єдиного термінологічного апарату в галузі агровольтаїки, є розробка та імплементація структурованої системи класифікації, зокрема Універсального класифікатора досліджень та технологій агровольтаїки (UCART). UCART представляє собою формалізовану таксономію, призначену для забезпечення стандартизованого концептуального апарату та сприяння систематизації знань в екосистемі агровольтаїки. Його архітектура базується на інноваційній багатовимірній (запропоновано як тривимірній) десятково-позиційній ієрархічній системі. Така специфічна побудова уможливорює системну декомпозицію та структуроване представлення різноманітних фасетів, притаманних домену агровольтаїки. Ця система дозволяє класифікувати елементи, що охоплюють технологічні рішення, агрономічні практики, метрики енергетичної ефективності, екологічні впливи, правові та регуляторні рамки, економічні моделі, соціо-культурні аспекти, а також процеси інноваційного розвитку, надаючи логічно організовану структуру для навігації та аналізу.

Структура коду UCART (наприклад, UCART:T25UA3-300.230.22.312) є гнучкою та інформативною. Вона включає блоки, що відображають критично важливі характеристики: стадію життєвого циклу дослідження або технології (від фундаментальних досліджень до комерціалізації), географічну прив'язку (національний контекст), основний галузевий код, більш деталізовану підкатегорію, специфічне застосування та технічну специфікацію. Така деталізована та ієрархічна побудова забезпечує вражаючу технічну розширюваність (потенціал для понад 100 000 унікальних класифікаційних одиниць), багаторівневу ієрархію для логічної деталізації на різних рівнях абстракції, адаптивність до національних особливостей (через блок географічної прив'язки) та, що найважливіше, можливість комбінування кодів для точного опису складних, міждисциплінарних рішень та їхнього застосування.

Впровадження та широке застосування UCART дозволить кардинально переосмислити підходи до наукової діяльності, міжсекторальної співпраці та інтеграції знань, відкриваючи реальний шлях для входження науки в реальні ринкові механізми.



Де знання та результати досліджень будуть оцінюватися не лише за кількістю публікацій, а й за створеною економічною та соціальною цінністю. Класифікатор створить єдиний, зрозумілий для всіх понятійний апарат для всіх учасників екосистеми агровольтаїки – наукової спільноти, бізнесу та державних органів. Він забезпечить інтуїтивну та ефективну навігацію в величезному масиві знань, дозволить проводити глибокий аналіз трендів та динаміки розвитку галузі, значно полегшить пошук потенційних партнерів для досліджень чи бізнесу, допоможе структурувати наявні компетенції та може бути легко інтегрований з освітніми та інноваційними платформами. Фактично, UCART слугуватиме фундаментальною основою для створення відкритої та структурованої бази технологій, каталогу актуальних досліджень,

ефективної мережі для співпраці та комплексної платформи обміну знаннями в галузі агровольтаїки.

Визнаючи критичну потребу в такому інструменті для подолання зазначених бар'єрів та стимулювання розвитку галузі, проект розробки UCART був створений в Україні. Цей важливий проект активно реалізується Асоціацією агровольтаїки України, що підкреслює його орієнтацію на практичні потреби та інтеграцію зусиль ключових стейкхолдерів. На даний момент UCART знаходиться на стадії бета-версії та активно доопрацьовується спеціалізованою робочою групою із залученням експертів. Подальше розширення функціоналу та широке впровадження UCART є необхідним кроком для подолання існуючих комунікаційних та структурних бар'єрів, ефективною координації зусиль всіх учасників ринку та прискорення інноваційного розвитку агровольтаїки як в Україні, так і на міжнародній арені.

Список використаних джерел

1. Асоціація Агровольтаїки України. (2025). *Концепція Універсального класифікатора досліджень та технологій агровольтаїки (UCART)*. Внутрішній документ / Матеріали конференції Асоціації
2. OECD. *Making Open Science a Reality*. OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 25, OECD Publishing, Paris, 2015. DOI: 10.1787/5jrs2f963zs1-en.
3. European Commission. *Open Innovation, Open Science, Open to the World: A Vision for Europe*. Brussels: European Union, 2016. – 56 p.
(Документ про важливість створення спільної мови між наукою, бізнесом і суспільством.)
4. Nowotny, H., Scott, P., Gibbons, M. *Re-Thinking Science: Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*. – Cambridge: Polity Press, 2001. – 256 p.
5. Etzkowitz, H., Leydesdorff, L. *The Triple Helix: University–Industry–Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development*. EASST Review, 1995, Vol. 14, No. 1, pp. 14–19.
6. UNESCO. *Open Science Recommendation*. Paris: UNESCO, 2021. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379949>.
7. Міністерство освіти і науки України. *Концепція розвитку дослідницької інфраструктури в Україні на 2021–2026 роки*. – Київ: МОН України, 2021. – 24 с.

УДК: 63:621.311.243:001.891-048.445

UCART:P25UA1-900.910.00.001

Царук Наталія Георгіївна

кандидат економічних наук, доцент,
завідувачка кафедри обліку і
оподаткування Відокремленого
підрозділу Національного університету
біоресурсів і природокористування
України «Ніжинський агротехнічний
інститут»

**ФІНАНСОВІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ СТИМУЛИ РОЗВИТКУ
АГРОВОЛЬТАЇКИ В УКРАЇНІ**

Оподаткування є одним з важливих фінансових інструментів політики розвитку сільського господарства, особливо в таких країнах як Україна, де аграрний сектор формує понад 10% ВВП та забезпечує майже 40% експорту. Повномасштабне вторгнення РФ завдало чималих збитків аграріям, особливо в східних та південних областях. Щоб підтримати малий і середній аграрний бізнес в умовах війни уряд здійснив низку заходів щодо зміни порядку адміністрування деяких податків.

Як зазначають Ю. Солоненко та П. Панасюк, серед основних податкових заходів, які допомогли підтримати український агробізнес у 2022 році варто виділити такі:

- звільнення від сплати ЄСВ ФОПів 1 та 2 групи;
- відтермінування сплати податків для підприємств, які перебувають у важких економічних умовах;
- можливість сплати ЄП у розмірі 2% від обороту для більшості підприємств;
- відтермінування або звільнення від сплати ЄСВ та штрафів;
- скасування акцизного збору на пальне, в подальшому зменшення податків на пальне та оборонні товари;
- скасування сплати екологічного податку та податку на землю;
- розроблення ефективних рішень з податкової підтримки малого і середнього бізнесу [1, с. 197].

Ці заходи виконали свою позитивну роль в забезпеченні безперервності агробізнесу в умовах кризи. Однак, сьогодні перед аграрним бізнесом стоїть питання, не лише виживання, але й розвитку, беручи за орієнтир сучасні тренди впровадження інноваційних технологій господарювання.

Одним із перспективних напрямів агробізнесу в Україні, зокрема в контексті пошуку державою альтернативних джерел електроенергії в умовах російських обстрілів національної енергосистеми, є агровольтаїка – розміщення сонячних електростанцій та сільського господарства на одній земельній площі, що може принести переваги як «сонячній», так і сільськогосподарській галузі. Вивчення альтернативних проєктів сонячних систем і сільськогосподарських практик, які оптимізують як енергетику, так і сільськогосподарське виробництво на суміжних земельних площах може

запропонувати можливості для збільшення загальної вартості та зниження або витрат, не пов'язаних з капіталовкладеннями в обладнання з виробництва сонячної енергії.

Якщо в Україні агровольтаїка поки що видається новаторською та складною для практичного впровадження технологією, то в розвинених країнах вона активно розвивається. Зокрема у США, станом на березень 2023 року Національна лабораторія відновлюваної енергетики визначила 314 агровольтаїчних проектів, що представляють понад 2,8 ГВт сонячної потужності, більшість з яких зосереджені на випасі худоби та середовищі існування запилювачів із відносно інтегрованим рослинництвом [2].

Впровадження аналогічних проектів в Україні, на нашу думку, потребує реалізації державних стимулів, які можуть бути відчутними через податкові пільги, пільгове кредитування, дорадництво, інформаційний супровід і навчання.

Словацькі дослідники виявили, що податки і податкові пільги, що пов'язані з виробництвом зеленої енергії в аграрному секторі створюють стимул для інновацій і зводить до мінімуму потребу уряду намагатися «вибрати переможців» в контексті підтримки суб'єктів господарювання зорієнтованих на сталий розвиток. Однак, як заявляють дослідники, для сприйняття громадськістю таких ініціатив в сфері оподаткування вирішальне значення має чітка комунікація. Екологічні податки, можливо, доведеться поєднувати з іншими інструментами державної регуляторної політики для вирішення певних проблем [3, с. 3096].

Ще одним важливим інструментом підтримки та стимулом розвитку бізнесу є державна програма «Доступні кредити 5–7–9%». Програма має на меті відновлення, підтримання та стимулювання розвитку українського бізнесу в умовах війни. Особливо актуальною дана програма є для аграрного сектора економіки України, який дуже постраждав від війни й наразі потребує значного підтримання, так як є одним з основних стратегічних секторів української економіки, який визначає продовольчу безпеку країни [1, с. 197]. Ця програма пільгового кредитування може бути стимулом не лише під час воєнного стану, але й в період повоєнного відновлення. Адже Кабінет Міністрів України продовжив на один рік (до 31 березня 2026 року) строк кредитування сільськогосподарських товаровиробників за укладеними кредитними договорами за програмою «Доступні кредити 5-7-9». На нашу думку, ця або схожі програми пільгового кредитування можуть відіграти ключову роль щодо стимулювання впровадження інноваційних технологій в сільському господарстві, зокрема підтримки розвитку агровольтаїки в повоєнний період.

Фактором успішної реалізації агровольтаїчних проектів виступає також інформаційна обізнаність суб'єктів господарювання та доступність консультативної підтримки. Дослідники із США виявили, що відсутність інформаційного забезпечення (нормативних актів, методичних рекомендацій, навчальних матеріалів, інших регуляторних документів) щодо різноманітних аспектів використання агровольтаїчних систем суттєво стримує їх розвиток.

Результати їх дослідження свідчать, що рекомендації щодо вибору культур та конструкції сонячних панелей потенційно можуть стимулювати проекти, які є практичними та ближчими за вартістю до традиційних сонячних електростанцій, тим самим прискорюючи впровадження економічно ефективних агровольтаїчних систем [4].

Інформаційна підтримка реалізації агровольтаїчних проектів може бути здійснена через Національну систему сільськогосподарського дорадництва [5] із залученням галузевих асоціацій та професійних бухгалтерських об'єднань.

Слід також зазначити, що додаткові стимули для розвитку агровольтаїчних проектів формує зовнішнє середовище, в якому функціонує український аграрний бізнес. Фактична зупинка генерації електроенергії тепло- та гідроелектростанціями внаслідок російських обстрілів критичної інфраструктури зумовлює потребу в пошуку додаткових джерел енергії. Паралельно з цим, на порядку денному стоять:

- 1) потреба в залученні інвестицій для масштабної реалізації Плану відновлення України, зокрема в частині Національної програми відбудови чистого та захищеного середовища;
- 2) співпраця України щодо реалізації Європейського зеленого курсу;
- 3) досягнення ЦСР ООН через прийняття відповідних національних політик [6, с. 54].

Всі ці процеси актуалізують питання розвитку агровольтаїки в Україні.

Список використаних джерел

1. Солоненко Ю., Панасюк П. Державна підтримка та стимулювання бізнесу України в умовах війни. *Галицький економічний вісник*. 2023. Том 82. № 3. С. 190-200. https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2023.03.190
2. Agrivoltaics: Solar and Agriculture Co-Location | Department of Energy. URL: <https://www.energy.gov/eere/solar/agrivoltaics-solar-and-agriculture-co-location>
3. Inkábová M., Andrejovská A., Glova J. The Impact of Environmental Taxes on Agriculture – the Case of Slovakia. *Polish Journal of Environmental Studies*. 2021. Vol. 30, No. 4. pp. 3085-3097. <https://doi.org/10.15244/pjoes/130729>
4. Williams H. J., Wang Y., Yuan B., Wang H., & Zhang K. M. Rethinking agrivoltaic incentive programs: A science-based approach to encourage practical design solutions. *Applied Energy*. 2025. Vol. 377, 124272. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2024.124272>
5. Похиленко Н. М. Організаційно-правова форма державної системи сільськогосподарського дорадництва. *Облік і фінанси*. 2018. № 2(80). С. 125-129.
6. Остапчук С. М., Царук Н. Г., Воляк Л. Р. Облік екосистем як складова управління відновленням України на засадах сталого розвитку. *Проблеми теорії та методології бухгалтерського обліку, контролю і аналізу*. 2024. № 2(58). С. 50-57. [http://dx.doi.org/10.26642/pbo-2024-2\(58\)-50-57](http://dx.doi.org/10.26642/pbo-2024-2(58)-50-57)

УДК: 351.823.1:[631.17:621.311.243]

Pavlo Kuzema

senior researcher of Chuiko Institute of
Surface Chemistry of NAS of Ukraine

Viktor Ivkin

director of LLC "Innovative
technology laboratory for activated
aqueous solutions and biocidal
products"

INTEGRATION OF AQUEOUS SOLUTIONS ELECTROACTIVATION TECHNOLOGY INTO AGRIVOLTAICS AS GREEN AND COST-EFFECTIVE SOLUTION FOR STIMULATION OF THE PLANT GROWING

Electrochemically activated aqueous solutions (EASs), among many potential useful applications, show promise in agriculture because they are green and cheap. Upon the electrical current processing of weakly mineralized aqueous solutions, lots of different, including unique (non-typical for conventional chemistry) products are formed. Some of these chemical products are relatively stable, other are short-living. The latter may make EASs especially efficient in agricultural application as protectors of plants against pathogenic microorganisms (oxidants, formed in the anode-treated solutions – anolytes), plant growth stimulants (antioxidants / reducing agents, formed in the cathode-treated solutions – catholytes), soil acidity regulants, improved solvents for fertilizers, herbicides, etc. Development of renewable sources of energy (e.g., photovoltaics) made it possible to integrate the technology for electrochemical activation of aqueous solutions with agrivoltaics to in-situ organize the energy-independent sites for producing and immediate using of freshly-made (highly-active for short period of time) EASs to solve the necessary tasks on improving the productivity of plant growing.

In the Laboratory for activated aqueous solutions and biocidal products, situated in Kyiv, several flow hydraulic schemes and devices for EASs production were elaborated and tested. Some of the parameters of typical flow cell are given in Table. The obtained EASs (anolytes) have already demonstrated low toxicity and strong antagonistic activity with respect to some conditionally pathogenic microorganisms.

Table. Parameters of electrochemical cell for 10 L/h production of EASs

Hydra- ulic scheme	TDS (NaCl), ppm	Power, W (VA)	P_{ox} , g/h	Specific power		Fraction, %		pH		ORP, mV	
				W-h /L	W-h/ g_{ox}	Ano- lyte	Catho- lyte	Ano- lyte	Catho- lyte	Ano-l yte	Catho- lyte

ANK	2000	30	3. 5	3	22. 3	75	25	7.0	12.0	895	-400
ANK	3500	45	4. 5	4. 5	15. 6	70	30	7.0	12.1	900	-340
ANK	5000	60	5. 2	6	12. 0	65	35	7.0	12.2	920	-300
AK	3500	42	2. 7	4. 2	16. 3	50	50	2.5	11.8	1170	-260

ANK – neutral anolyte and alkali catholyte production, AK – acidic anolyte and alkali catholyte production

YDK: 631.811.98:63:621.311.243
UCART:T25UA3-200.240.22.305

Silvia Dulschi

doctor, conferențiar universitar,
Universitatea de Stat din Moldova

PRINCIPIILE ȘI VALORILE ETICE ÎN ACTIVITATEA ADMINISTRAȚIEI PUBLICE

Necesitatea respectării eticii în administrația publică este un aspect incontestabil, întrucât, dacă acceptăm că viața în societate nu poate exista fără reguli și principii morale, devine clar că un sistem durabil și capabil să aducă bunăstare cetățenilor trebuie să se fundamenteze pe norme etice și comportamente morale [3, p.35].

Calitatea serviciilor oferite de funcționarii publici este garantată prin intermediul cadrului legal, al codurilor de conduită, al normelor și valorilor etice, fiind susținută de personal calificat și implicat în dezvoltarea acestor domenii. În Republica Moldova, activitatea funcționarilor publici este reglementată de Legea nr. 25/2008 privind Codul de conduită, precum și de ghidul metodologic aferent, elaborat de Cancelaria de Stat. Instituțiile publice care pun accent pe o imagine corectă și pozitivă adoptă regulamente sau coduri interne de conduită etică.

Conform Codului de conduită al funcționarilor publici, aceștia trebuie să acționeze în baza unor principii clare, precum legalitatea, imparțialitatea, independența, profesionalismul și loialitatea [5].

Ghidul metodologic menționat definește legalitatea drept un principiu fundamental al dreptului, care impune tuturor actorilor – fie persoane fizice, juridice, autorități sau cetățeni – să respecte Constituția, legile și celelalte acte normative, aplicabile în relațiile sociale [6].

Funcționarul public trebuie, prin urmare:

- să respecte Constituția, legislația națională și tratatele internaționale semnate de Republica Moldova;

să contribuie activ la implementarea acestora, asigurând aplicabilitatea normelor și evitarea transformării acestora în „literă moartă” [5; 6].

Referitor la *imparțialitate*, aceasta derivă din art. 16 alin. (2) din Constituția Republicii Moldova, care stabilește egalitatea tuturor cetățenilor în fața legii și a autorităților, fără discriminare [1]. Astfel, funcționarul trebuie să acționeze obiectiv și fără influențe externe, aplicând legea în mod egal tuturor, indiferent de etnie, sex, religie sau statut social [6].

De asemenea, este necesar un comportament decent și civilizat în comunicarea cu cetățenii, inclusiv cu cei cu nivel redus de educație, menținând profesionalismul și respectul, indiferent de situație. Tot aici se include și cerința unui port vestimentar adecvat și decent, întrucât imaginea exterioară a funcționarului influențează percepția asupra instituției [6]. În continuare, alin. (3) al Codului interzice folosirea funcției publice pentru evitarea unor dificultăți legale sau birocratice [6].

Independența presupune ca funcționarul să nu fie influențat în luarea deciziilor și în comportament, nici în timpul programului, nici în afara lui. Pentru unele categorii de funcționari (ex. militarii, lucrătorii vamali sau ofițerii de informații), legislația interzice în mod expres apartenența la partide politice [6].

Profesionalismul implică exercitarea atribuțiilor de serviciu cu competență, eficiență, corectitudine și promptitudine. Funcționarii au datoria și dreptul de a participa constant la formări profesionale, dezvoltându-și capacitățile necesare [4]. Totodată, aceștia trebuie să gestioneze cu responsabilitate resursele instituției și să acționeze cu promptitudine și punctualitate [6].

Loialitatea semnifică angajamentul funcționarului față de instituția în care lucrează și față de interesele legitime ale cetățenilor, evitând orice acțiune care ar putea afecta imaginea sau legalitatea autorității. Atașamentul trebuie să vizeze instituția, nu persoanele aflate temporar în funcții de conducere.

Conform cercetătoarei Daniela Tatiana Corodeanu [2, p.67], principiile fundamentale ale eticii organizaționale sunt:

- a. *Credibilitatea* – exprimată prin onestitate, integritate, loialitate și fiabilitate;
- b. *Respectul* – reflectat în politete, toleranță, demnitate și acceptare;
- c. *Responsabilitatea* – asumarea efectelor acțiunilor proprii și dorința de perfecționare continuă;
- d. *Echitatea* – implicând tratament egal și corectitudine;
- e. *Empatia* – preocuparea autentică pentru binele celorlalți;
- f. *Spiritul civic* – respectarea legilor și participarea activă la viața socială.

Printre valorile esențiale ale eticii profesionale regăsim:

1. *Confidențialitatea* – respectarea secretului profesional de către toți actorii implicați;
2. *Gestionarea conflictelor de interes* – detectarea și evitarea lor, transparență și soluționare prin arbitri neutri;
3. *Respectarea legilor* – chiar și în cazurile în care normele sunt considerate inadecvate;
4. *Profesionalism și conștiință profesională* – limitarea acțiunilor la competența profesională;

5. *Loialitate și bună-credință* – corectitudine și respectarea angajamentelor asumate;
6. *Responsabilitate* – asumarea consecințelor deciziilor proprii;
7. *Respectarea drepturilor și libertăților altora* – nediscriminare și libertate de exprimare;
8. *Respectul pentru ființa umană* – recunoașterea demnității și nevoilor fiecărei persoane.

Aceste principii trebuie să ghideze comportamentul tuturor membrilor unei organizații, indiferent de rolul lor.

Concluzii. În contextul complex al secolului XXI, caracterizat de globalizare, interdependență, dezvoltări tehnologice rapide și integrare socială, profesionalismul devine esențial. Iar profesionalismul nu poate exista fără o etică solidă. Etica profesională este un concept multidimensional, care se reflectă în normele, valorile și standardele activității profesionale orientate spre oameni.

Aceasta presupune nu doar măiestrie și competență, ci și o atitudine morală, o cultură generală solidă și un set de valori personale bine definite.

Etica profesională stabilește criteriile comportamentului în muncă, contribuie la oferirea unor servicii sigure și eficiente și reflectă exigențele societății în ceea ce privește comportamentul moral al specialiștilor – în special în ceea ce privește protejarea vieții, sănătății, drepturilor și libertăților cetățenești.

Misiunea sa esențială este aceea de a transpune în practică principiile umane universale în activitatea profesională și de a sprijini îndeplinirea eficientă a sarcinilor de serviciu. Prin etică, specialistul poate evita greșelile și poate lua decizii inspirate, având ca puncte de referință valorile și normele etice consacrate în codurile profesionale.

BIBLIOGRAFIE

1. Constituția Republicii Moldova din 29 iulie 1994. În Monitorul Oficial al Republicii Moldova nr.1 din 12.08.1994.
2. Corodeanu D.T. Etica în administrația publică, Iași, ed. Tehnopress, 2007.
3. Florian M. Îndrumare în filosofie, București, 1992.
4. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 225/2014 Cu privire la Academia de Administrare Publică. În Monitorul Oficial al Republicii Moldova la 01.04.2014 nr. 78-79 art. 247.
5. Legea nr. 25/2008 Privind Codul de conduită a funcționarului public. În Monitorul Oficial al Republicii Moldova la 11.04.2008 nr.74-75 art. 243.
6. Legea nr. 436/2006 Privind administrația publică locală. În Monitorul Oficial al Republicii Moldova la 09.03.2007 nr.32-35.

УДК: 35.08:174:340.134(478)
UCART:R25UA1-400.01.43.660

Бобак Андрій Іванович, кандидат медичних наук Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, директор комунального некомерційного підприємства «Центр первинної медико-санітарної допомоги Самбірської міської ради»

ПРИНЦИПИ МЕТОДОЛОГІЇ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ В ОХОРОНІ ЗДОРОВ'Я: АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ РОЗВИТКУ

У сучасних умовах постмодерного періоду розвиток системи публічного управління в охороні здоров'я вимагає переосмислення його концептуальних основ. Зокрема, важливим аспектом є змінювання характеристик функціонування цієї системи, що дозволяє набути нових якостей та підходів у її реалізації. Деталізація методології цієї проблеми передбачає розгляд різних наукових традицій і дослідницьких підходів, що допомагають уточнити значення та індикатори розвитку публічного управління в охороні здоров'я. Такий підхід дозволяє глибше зрозуміти сутність цієї сфери і вплив політико-адміністративних змін на її функціонування.

Основною складністю є визначення чітких теоретичних концептів публічного управління в охороні здоров'я і розмежування його з публічною політикою в цій галузі. Враховуючи політико-адміністративні тренди, необхідно визначити підходи до розвитку системи управління, що дозволяють створювати нові ефективні моделі [3]. Важливим є також формування "нормативної рефлексії" щодо значення охорони здоров'я, яка стає визначальним критерієм успішності функціонування системи публічного управління в умовах сучасного соціально-економічного розвитку.

Розвиток публічного управління в охороні здоров'я передбачає створення нових норм і цінностей, які регулюватимуть процеси цієї сфери. У рамках цього процесу має відбуватися визначення критеріїв якості функціонування системи в умовах сучасних викликів. Враховуючи оперативні та адміністративні аспекти роботи органів публічної влади, необхідно формувати як тактичні, так і стратегічні рівні реалізації політик, що сприятимуть ефективному управлінню у сфері охорони здоров'я.

У сучасних дослідженнях публічного управління розвиток цієї сфери часто зосереджений на впливі зовнішніх факторів, однак важливо враховувати і внутрішні інституційні аспекти. Це дозволяє визначити нові показники якості функціонування публічного управління, зокрема в сфері охорони здоров'я, що може вплинути на ефективність його реалізації. Як зазначають дослідники, ключовим критерієм розвитку є не тільки інституційне забезпечення, а й розвиток людського потенціалу, що визначає парадигмальність функціонування публічного управління в історичних умовах. Це також

підтверджує необхідність урахування людського фактору як стратегічної цінності у процесі реформування.

У теоретичному контексті розвитку публічного управління в охороні здоров'я варто виділити також детермінантні фактори, які формують динаміку управлінських процесів. Це включає органи публічної влади, управлінські інструменти та коаліційні компроміси між державою та суспільством, які сприяють прийняттю результативних рішень. Таке підходження дозволяє побудувати більш ефективні адміністративні процеси через координацію між політичною та адміністративною структурами. Ці фактори створюють можливості для покращення результативності публічного управління та підвищення рівня безпеки суспільства.

Особливістю сучасного підходу є акцент на політичному факторі, який має вирішальне значення в процесах публічного управління, оскільки він стимулює залучення відповідних акторів до реалізації політики. Це дозволяє чітко визначити пріоритети державних органів, зокрема в контексті забезпечення стратегічних інтересів і безпеки життєдіяльності суспільства. Розвиток публічного управління залежить від ефективності та легітимності політико-адміністративної діяльності, що забезпечує не лише підзвітність державних органів, але й їх здатність реагувати на виклики сучасного розвитку, включаючи потенційні загрози, такі як військові дії.

У контексті постмодерного розвитку публічного управління важливо звернути увагу на дихотомічну концепцію "політики-управління", яка розкриває взаємозв'язок між політичним та адміністративним аспектами управлінських процесів. Відповідно до цієї концепції, політика нового періоду сприяє визначенню параметрів функціонування адміністративної системи, орієнтуючи її на більш ефективне вирішення завдань [1]. Одним із важливих аспектів є розуміння того, що політичні актори, розробляючи стратегії публічного управління, не завжди враховують абстрактні цілі публічної політики, що створює певну багатозначність в підзвітності інституцій, які відповідають за розвиток системи охорони здоров'я.

З точки зору методології, важливим є з'ясування параметрів "легітимності, ефективності та підзвітності" діяльності акторів публічного управління. Це дозволяє чітко окреслити зміст і смисл управлінських стратегій держави, що, в свою чергу, впливає на їх ефективність у різних сферах суспільного життя. Врахування цих параметрів є необхідним для забезпечення сталості та адаптивності публічного управління, що особливо важливо в умовах швидких змін, зокрема в умовах військових дій в Україні.

У рамках таких процесів, сфера охорони здоров'я, яка є невід'ємною частиною суспільного життя, також повинна координувати свою діяльність з іншими інститутами держави та недержавними структурами. Це дозволяє закласти методологічні основи для забезпечення результативності в питаннях якості та тривалості життя населення, що є критично важливим не лише для стабільного функціонування суспільства, але й для національної безпеки. Така інтеграція державних і недержавних інститутів забезпечує більш ефективне реагування на виклики, пов'язані з охороною здоров'я на всіх рівнях.

Методологія обґрунтування проблеми розвитку публічного управління в контексті сучасних дослідницьких підходів вимагає чіткого визначення балансів між трьома основними акторами — суспільством, державою та бізнесом — у процесах забезпечення ефективності функціонування різних сфер суспільного життя. У цьому контексті, незважаючи на пріоритетність інтересів суспільства, які визначають розвиток системи охорони здоров'я, існує ймовірність, що цей процес може бути побудований на основі «декларативної» деконструкції інституційно-інструментального забезпечення. Це може призвести до недостатньої ефективності реалізації заявлених ініціатив.

Важливим аспектом у сучасних умовах є те, що недержавний сектор часто бере на себе функціональні повноваження, які перевищують його здатності, що може призводити до неефективного виконання зобов'язань та трансформації їх у конкретні результати та показники розвитку. Це особливо актуально для сфери охорони здоров'я, де, незважаючи на державне інституційне забезпечення, часто не досягається очікуваної результативності в виконанні покладених завдань.

Враховуючи це, пропонується ідея «розділення внутрішніх та зовнішніх функцій» у публічному управлінні в сфері охорони здоров'я, підкреслюючи важливість взаємодії між державою, громадськістю та бізнесом. Така взаємодія необхідна для побудови структури вертикалі, що забезпечує якісне надання медичних послуг [4]. Це, у свою чергу, дозволяє досягти більшої ефективності у забезпеченні якості медичних послуг та відповідає сучасним вимогам до публічного управління в умовах змінного суспільного середовища.

Розвиток публічного управління в сучасних умовах потребує врахування численних факторів, що впливають на ефективність управлінських процесів. Зокрема, важливу роль відіграє професійна підготовка публічних службовців, здатних ефективно використовувати аналітичні навички для прийняття стратегічних рішень у таких важливих сферах, як охорона здоров'я. Крім того, необхідним є впровадження підходів, які дозволяють залучити громадськість до процесу формування рішень та вдосконалення діяльності державних інституцій.

Однією з основних умов розвитку публічного управління є створення відповідних механізмів для забезпечення результативності управлінських процесів [2]. Це передбачає, по-перше, залучення професійних експертів та аналітиків, які володіють необхідними знаннями; по-друге, освоєння теоретичних концепцій та аналітичних підходів до прийняття рішень; і, по-третє, ефективну організацію планування для точного прогнозування та оцінки наслідків управлінських рішень.

Держава має вирішальне значення у розвитку публічного управління в сфері охорони здоров'я, оскільки саме вона здатна забезпечити ефективність політичних рішень і формування стратегічних відносин з суспільством. Завдяки державним інститутам, створюються умови для зміцнення довіри громадян, оскільки держава гарантує результативність надання медичних послуг, визначаючи відповідні стандарти і реєстри.

При цьому держава не лише регулює медичну сферу, а й бере на себе відповідальність за прозорість та підзвітність у процесах надання медичних послуг, забезпечуючи високі показники життєдіяльності населення. Це свідчить про важливу роль держави в підтримці стабільності і розвитку охорони здоров'я в контексті національної безпеки.

Аналіз розвитку публічного управління в сфері охорони здоров'я виявив ключові фактори, які впливають на його ефективність та модернізацію. Визначено, що успішна реалізація публічного управління залежить від усвідомлення внутрішніх детермінантних факторів і здатності організувати трансформаційні процеси, спрямовані на підвищення стабільності та динамічності в управлінні. Публічне управління має бути націлене на оновлення інституційних практик і створення нових умов, що сприятимуть покращенню всіх сфер суспільного життя.

Основні методологічні проблеми, які ускладнюють розвиток публічного управління в охороні здоров'я, стосуються недостатньої конкретизації його змісту та пошуку консенсусу в практиках вирішення складних управлінських задач. Брак узгоджених стратегій покращення системи публічного управління, в свою чергу, гальмує адаптацію до сучасних викликів та потреб суспільства. Тому важливо створити чіткі методологічні засади, які дозволять впроваджувати ефективні стратегії модернізації публічної політики в охороні здоров'я.

Ключовою проблемою є також недосконалість взаємодії між державою та громадськістю в процесах надання медичних послуг. Для ефективної роботи публічного управління необхідно створити дієву механіку взаємодії, яка забезпечить сталий розвиток державних інститутів, здатних оперативно реагувати на інституційні запити громадян [5]. Це дозволить ефективно вирішувати соціальні та економічні проблеми в охороні здоров'я, сприяючи формуванню стабільної та прозорої системи медичних послуг.

Отже, для успішного розвитку публічного управління в охороні здоров'я необхідно враховувати актуальні методологічні питання та створювати умови для злагодженої взаємодії між усіма учасниками системи. Лише завдяки комплексному підходу до реформування публічного управління можна досягти стійких результатів у забезпеченні високої якості медичних послуг та покращенні життєвих умов населення.

Список використаних джерел

1. Міністерство охорони здоров'я України. Про виклики війни для української системи охорони здоров'я та лікарського забезпечення. Міністерство охорони здоров'я України. 2023. URL: <https://moz.gov.ua/uk/pro-vikliki-vijni-dlja-ukrainskoi-sistemi-ohoroni-zdorov%E2%80%99ja-ta-likarskogo-zabezpechennja---oleksandr-komarida>.

2. Національний інститут стратегічних досліджень. Тенденції розвитку системи охорони здоров'я в умовах децентралізації. Аналітична записка. 2023. URL:

<https://niss.gov.ua/doslidzhennya/sotsialna-polityka/tendentsiyi-rozvytku-systemy-o-khorony-zdorovya-v-umovakh>.

3. Центр громадського здоров'я. Як працюватиме медична система в умовах воєнного стану. Центр громадського здоров'я України. 2022. URL: <https://phc.org.ua/news/yak-pracyuvatime-medichna-sistema-v-umovakh-voennogo-stanu>.

4. Deliberative policy analysis: Understanding governance in the network society / Ed. by Maarten A., Hajer M.A., Wagenaar H. N.Y.: Cambridge univ. press, 2023. 324 p.6.

Сасин Г., Дзєга В. Реформування системи державного управління в Україні в

5. Галич Я., Могиль О. Напрями реформування системи публічного управління в Україні в контексті євроінтеграційного вектору // Наукові праці Міжрегіональної Академії управління персоналом. Політичні науки та публічне управління, 2024, № 3(75), с. 7–16. URL: <https://journals.maup.com.ua/index.php/political/article/view/4438>

УДК: 351.773:001.8
UCART:R25UA1-400.02.60.820

Добрянська Наталія Валеріївна

кандидат юридичних наук, професор,
доцент кафедри державно-правових і
гуманітарних наук Таврійського
Національного Університету імені В.І.
Вернадського

АДАПТАЦІЯ ЗАКОНОДАВСТВА ДО ПРАВА ЄС – КРОК ДО ДОСЯГНЕННЯ СТАНДАРТІВ

Складні обставини, які сьогодні переживає наша держава, ще раз підтверджують незмінність курсу України на євроінтеграцію, що передбачає інтеграцію до демократичного та цивілізованого співтовариства, де забезпечення прав і свобод людини та громадянина виступає фундаментальним принципом.

Протягом багатьох років Україна докладає значних зусиль для досягнення рівня, який дозволить їй стати повноправним членом Європейського Союзу. Важливо підкреслити, що цей процес є складним і тривалим, оскільки передбачає виконання низки вимог, визначених ЄС для країн-кандидатів. Основні критерії членства в Європейському Союзі були сформульовані під час Копенгагенського саміту Ради ЄС у 1993 році [1, с. 122].

Адаптація законодавства України до правової системи Європейського Союзу є важливим етапом інтеграційного процесу, який спрямований на

поглиблення співпраці з європейськими інституціями та забезпечення відповідності українських правових норм європейським стандартам. Цей процес передбачає гармонізацію національного законодавства з *acquis communautaire* – сукупністю правових актів ЄС, які регулюють різноманітні аспекти суспільного життя. Водночас мова йде не лише про формальне приведення законодавства у відповідність до норм ЄС, але й про створення інституційної бази, яка забезпечує ефективне впровадження та дотримання цих норм на практиці. Виконання цього критерію є ключовим для країни-кандидата, оскільки саме на його основі ґрунтуються економічні та політичні трансформації, необхідні для інтеграції до Європейського Союзу [1, с. 122].

Значення адаптації законодавства важко переоцінити, адже вона виступає не лише юридичною вимогою, закріпленою в Угоді про асоціацію між Україною та ЄС [2], але й фундаментальною передумовою для створення ефективного правового середовища, яке сприятиме економічному зростанню, захисту прав людини та верховенству права.

Як зауважує С. Шевченко, набуття статусу члена Європейського Союзу є процесом *ad hoc* (поняття «ad hoc» (укр. «для цього»)... Його тривалість залежить значною мірою від суспільно-політичної волі, яка формується під впливом різних процесів, з-поміж яких можна назвати: вибори та зміни органів законодавчої та виконавчої влади, ефективність проведення реформ і інституційних змін, а також адаптація національного законодавства до стандартів *acquis* ЄС ... [3].

23 червня 2022 року на саміті Європейської Ради лідери держав-членів Європейського Союзу ухвалили рішення про надання Україні статусу країни-кандидата на вступ до ЄС. Це рішення ґрунтувалося на Рекомендації Європейської Комісії від 17 червня 2022 року щодо відповідності України критеріям для отримання такого статусу. У зв'язку з цим Україна має реалізувати комплекс реформ, зосереджених щонайменше на семи ключових напрямках, які визначено у відповідних Рекомендаціях.

Аналізуючи питання адаптації законодавства України до правової системи Європейського Союзу в контексті євроінтеграції, Л. А. Корунчак, зазначає, що «зокрема, Комісія рекомендувала надати Україні статус кандидата за умови, що буде вжито таких кроків:

- ухвалення та впровадження законодавства щодо процедури відбору суддів Конституційного Суду України, включаючи процес попереднього відбору на основі оцінки їх доброчесності та професійних навичок, відповідно до рекомендацій Венеціанської комісії;

- завершення перевірки доброчесності кандидатів у члени Вищої ради юстиції Радою з етики та відбір кандидатів до Вищої кваліфікаційної комісії суддів України;

- посилення боротьби з корупцією, зокрема на високому рівні, шляхом активних та ефективних розслідувань, а також забезпечення належної динаміки судових справ та винесених вироків; завершення призначення нового керівника Спеціалізованої антикорупційної прокуратури шляхом атестації

визначеного переможця конкурсу та проведення процесу відбору та призначення на посаду нового директора Національного антикорупційного бюро України;

- забезпечення відповідності законодавства про боротьбу з відмиванням грошей стандартам Групи з фінансових заходів (FATF); ухвалення комплексного стратегічного плану реформування всього правоохоронного сектору як частини середовища безпеки України;

- запровадження антиолігархічного закону з метою обмеження надмірного впливу олігархів на економічне, політичне та суспільне життя; це має бути зроблено юридично обґрунтованим чином, з урахуванням майбутнього висновку Венеціанської комісії щодо відповідного законодавства;

- подолання впливу суб'єктів з корисливими інтересами шляхом ухвалення закону про ЗМІ, який узгоджує законодавство України з Директивою ЄС про аудіовізуальні медіапослуги та надає повноваження незалежному медіарегулятору;

- завершення реформи законодавчої бази щодо національних меншин, яка зараз готується, згідно з рекомендаціями Венеціанської комісії, та ухвалення негайних та ефективних механізмів імплементації» [4, с. 16].

Як слушно зазначає О. Щербанюк, виконання семи рекомендацій, які Україна отримала разом зі статусом кандидата, не гарантує автоматичного початку переговорів щодо вступу до ЄС. Україні необхідно буде докласти зусиль для досягнення консенсусу серед країн-членів Європейського Союзу з метою ініціювання переговорного процесу. Варто зауважити, що самі переговори є, по суті, процесом імплементації європейських норм, стандартів, директив і регуляцій у національне законодавство України. Кожен етап цього процесу, пов'язаний із розширенням ЄС, потребує одностайної підтримки всіх держав-членів Євросоюзу. При цьому таких етапів у рамках цього процесу передбачено чимало [5, с. 26].

Однак, як зазначає Я. Ф. Фокін, у сучасних умовах збройного конфлікту українське суспільство розглядає інтеграцію з Європейським Союзом як стратегічний вектор розвитку держави. Цей напрямок охоплює економічне зростання, забезпечення високого рівня соціального захисту, гарантування особистої безпеки громадян та утвердження демократичних свобод, що виступають ключовими цілями для українського народу [6].

Отже, адаптація законодавства України до норм права Європейського Союзу є одним із ключових елементів процесу євроінтеграції, що визначає не лише правову, але й соціально-економічну та політичну трансформацію держави.

Список використаних джерел:

1. Риндюк В. І., Кучинська О. Ю. Адаптація національного законодавства до права ЄС: досвід держав-членів та держав-кандидатів для України. *Науковий вісник Ужгородського Національного Університету. Серія ПРАВО*. 2024. Вип. 82: частина 1. С. 120–126.

2. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським Співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони від 27.06.2014 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_011#Text

3. Шевченко С. Кроки України в адаптації українського законодавства до європейських стандартів: історична ретроспектива і порядок денний. 15 травня 2023 р. URL: <https://jurfem.com.ua/kroky-ukrayiny-v-adaptatsiyi-ukrayinskoho-zakonodavska-do-europeyskykh-standartiv/>

4. Корунчак Л. А. Євроінтеграція: питання адаптації законодавства України до правової системи Європейського Союзу. Південноукраїнський правничий часопис. 2022. № 4. Ч. 2. С. 14–19.

5. Щербанюк О. Адаптація конституційного законодавства України до права Європейського Союзу. *Правові засади європейської та євроатлантичної інтеграції України: досягнення та перспективи*: збірник матеріалів учасників Шостої міжнародної науково-практичної конференції (Національний університет «Львівська політехніка», Львів, 25 листопада 2022 р.). Львів: Каменяр, 2023. С. 25–28.

6. Фокін Я. Ф. Проблеми та перспективи адаптації законодавства України до норм ЄС під час збройної агресії. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: право, публічне управління та адміністрування*. 2024. № 12. URL: <https://reicst.com.ua/pmtl/article/view/2024-12-01-09/2024-12-01-09>

УДК: 34(477):341:061.1ЄС-044.332

UCART:R25UA1-400.430.50.701

Кондрацький Олександр Михайлович,
аспірант кафедри публічного управління,
туризму та готельно-ресторанної справи,
Таврійський національний університет
імені В. І. Вернадського

НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ МУНІЦИПАЛЬНИХ ПОСЛУГ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Військові дії на території України спричинили серйозні руйнування, що завдані українським містам. Постає нагальна потреба у відновленні інфраструктури та продовженні реформ місцевого самоврядування. В ці непрості часи територіальні громади отримують нову роль – вони стають ключовими гравцями на арені швидкого відновлення й сталого розвитку. Важливо переосмислити основи і сучасні підходи до управління розвитком міських територій для досягнення цієї мети.

Питання пошуку нових рішень для підвищення ефективності публічного управління, які спираються на міжнародні стандарти і передовий досвід,

необхідний для якісного і збалансованого розвитку є одним з найбільших викликів у відновленні сталого розвитку країни після війни та її інтеграції в європейську спільноту. Основним завданням реформи місцевого самоврядування в Україні є створення та збереження комфортного середовища для людей, захист їхніх прав і інтересів, а також надання доступних, високоякісних публічних послуг, максимально наближених до споживача.

Основним компонентом публічних послуг є муніципальні послуги, які є важливою частиною всієї муніципальної діяльності та забезпечують соціально-економічні зв'язки між місцевими жителями. Оскільки їх надання не може бути передано приватному сектору, управлінські послуги займають особливе місце серед цих послуг. Якість послуг у цій сфері часто залежить від того, наскільки добре працює муніципалітет і наскільки професійно працюють його працівники. Муніципальні послуги є основою для відновлення нормального функціонування громад і забезпечення базових потреб населення та намічено шляхи вдосконалення надання муніципальних адміністративних послуг.

Для підвищення якості муніципальних адміністративних послуг необхідно врахувати такі напрями вдосконалення:

1. Оптимізація нормативно-правової бази: узгодження термінології в законодавстві, включаючи закріплення поняття «муніципалітет», що сприятиме більш точному регулюванню діяльності органів місцевого самоврядування.

2. Підвищення кваліфікації працівників: організація тренінгів, семінарів і навчальних курсів для представників органів місцевого самоврядування з метою вдосконалення професійних компетенцій.

3. Впровадження сучасних технологій для надання муніципальних послуг: впровадження енергоефективних рішень, цифрових платформ і альтернативних джерел енергії. Зокрема, агровольтаїка як інноваційний підхід, який поєднує сільськогосподарське виробництво з виробництвом сонячної енергії. Встановлення сонячних панелей над полями дозволяє оптимізувати використання землі, зменшити випаровування вологи та захистити врожаї від перегріву, забезпечити стабільні поставки відновлюваної енергії для комунальних потреб. Окрім агровольтаїки, альтернативні джерела енергії (вітрова, сонячна, геотермальна) сприяють екологічній модернізації муніципальних послуг, дозволяючи зменшити залежність від викопного палива та знизити викиди CO₂.

4. Залучення громадськості до процесу прийняття рішень та контролю за їх виконанням: організація громадських обговорень, створення наглядових рад та інших механізмів зворотного зв'язку для оцінки якості наданих послуг.

5. Фінансове забезпечення: залучення міжнародної допомоги для реалізації реформ.

Врахування цих рекомендацій дозволить органам місцевого самоврядування більш ефективно виконувати свої функції та забезпечувати високий рівень обслуговування громадян.

Однією з основних категорій муніципальних послуг, яка безпосередньо впливає на якість життя населення, є житлово-комунальні послуги. Цей сектор включає електроенергію, водопостачання, водовідведення, теплопостачання, управління багатоквартирними будинками, утримання території та вивезення побутових відходів. Їх надання покладається на відповідні договори приватних і державних підприємств. Важливим аспектом є те, що органи місцевого самоврядування несуть відповідальність за нагляд за якістю та своєчасністю надання житлово-комунальних послуг.

Водночас, активна участь громадян у питаннях управління житловим фондом та реалізації права на отримання якісних послуг є необхідною умовою ефективного функціонування цієї системи. Забезпечення сучасного рівня житлово-комунальних послуг вимагає:

1. Модернізації інфраструктури, зокрема, інвестицій в оновлення систем водопостачання, тепломереж та інших комунікацій.
2. Ефективного управління – залучення професійних управителів для оптимізації витрат і підвищення якості послуг.
3. Прозорості тарифної політики – забезпечення громадського контролю за формуванням тарифів і витрачанням коштів.
4. Енергоефективності – реалізації програм енергозбереження та впровадження альтернативних джерел енергії.

Забезпечення якісних житлово-комунальних послуг є ключовим завданням органів місцевого самоврядування у контексті створення комфортних умов життя для мешканців територіальних громад. Вибір європейських соціальних цінностей як орієнтиру для розвитку, в свою чергу стимулює головну мету реформи житлово-комунальної сфери – створення інтегрованих просторів, що забезпечують якісні та належні умови для індивідуального та суспільного життя і розвитку.

Досвід реалізації житлової політики та політики громад в інших країнах свідчить, що перспективним підґрунтям для формування нової концепції розвитку у цій сфері є підхід, який базується на Цілях сталого розвитку на 2016-2030 роки , схвалених на Саміті ООН 2015 року. Зокрема, ціль 11 фокусується на сталому розвитку міст та громад, забезпеченні доступу до безпечного та достатнього житла, ефективних транспортних систем, раціонального планування, захисту культурної спадщини, запобіганні катастрофам, зменшенні негативного впливу на довкілля, розширенні доступу до зелених зон та застосуванні принципів сталого розвитку до забудованих територій.

На міжнародному рівні Лейпцизька хартія «Європейські міста на шляху до сталого розвитку» закріпила новітню концепцію житлової політики для населених пунктів. У цьому документі країни-учасниці взяли на себе зобов'язання, серед іншого, сприяти збалансованому просторовому розвитку на основі європейської системи поліцентричних міст.

В Україні неврегульованість прав та обов'язків учасників житлового сектору перешкоджає виконанню цих завдань. Різні форми об'єднань співвласників забезпечують ефективне управління будинками, але не

вирішують проблему належного функціонування та розвитку комунальної та соціальної інфраструктури.

Основним стримуючим фактором у нових поселеннях є відсутність сучасної нормативно-правової бази, яка б сприяла створенню якісного житлового середовища. Багато чинних державних будівельних норм (ДБН) є застарілими і потребують оновлення та доповнення. Угода про асоціацію між Україною та ЄС передбачає гармонізацію галузевого законодавства, включаючи технічні регламенти, що формує правову основу для вдосконалення житлової політики.

Важливим стримуючим фактором є також відсутність ефективних механізмів державно-приватного партнерства у сфері будівництва та реконструкції житла. Припинення дії механізмів пайової участі громадян не забезпечило належного захисту від будівельного шахрайства та позбавило громадян можливості брати участь у будівництві житла кооперативними методами і впливати на його вартість, якість та терміни завершення.

Запровадження нових принципів формування територій населених пунктів допоможе поступово вирішити нагальні проблеми, пов'язані з вартістю ресурсів та нарахуваннями за житлово-комунальні послуги. Це можна зробити за рахунок використання найбільш ефективних та доступних ресурсів, зменшення їх споживання шляхом підвищення енергоефективності будівель, модернізації технічної інфраструктури та розширення адміністративної спроможності органів місцевого самоврядування.

В умовах значних руйнувань інфраструктури та критичної потреби в стратегічному плануванні інвестицій особливої уваги заслуговує концепція «Smart City» [1, 2]. Її основна мета – створення «розумних міст», де технологічні новинки, раціональне використання ресурсів і людський потенціал допомагають покращити життя та послуги для мешканців. Проте, всупереч цим прагненням, у воєнних умовах в Україні впровадження смарт-підходів у діяльність місцевих органів влади відбувається лише частково. Це викликано відсутністю чіткого бачення цілей для таких ініціатив, а також браком підготовки серед посадовців, депутатів місцевих рад і активістів громадянського суспільства у сфері смарт-управління.

Особливо в повоєнний період, аби успішно просувати «Smart City», важливо закласти міцний нормативно-правовий фундамент на державному рівні. Це має включати соціальну, економічну, екологічну та продовольчу безпеку як на загальному, так і на місцевому рівнях. Не менш важливо підтримувати громадські ініціативи, заохочувати соціальну відповідальність і зміцнювати економічну основу для проведення структурних змін у міському середовищі. Ключові характеристики таких міст полягають у інтегрованості підсистем, узгодженості послуг і, звісно, в орієнтації на комфорт і добробут їхніх мешканців.

Список використаних джерел

1. Андрієнко А. О. Упровадження концепції «Smart City» в управління великими містами України: монографія. Вінниця, Україна: ГО «Європейська наукова платформа», 2023. 196 с. DOI: 10.36074/Andriienko-monograph.2023.
2. Пушкар Т. А., Серьогіна Д. О., Михайлова К. В. Розвиток «розумних міст» в умовах цифрової трансформації. Держава та регіони. Серія: Економіка та підприємництво. 2022. № 1 (124). С. 116-121. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/drep_2022_1_22.
3. 17 Цілей сталого розвитку. Сайт Global Compact Network Ukraine. URL: <https://globalcompact.org.ua/tsili-stijkogo-rozvytku/>

УДК: 351:3.073.6
UCART:R25UA1-400.430.50.701

Пушкар Олег Анатолійович, кандидат юридичних наук, Таврійський національний університет імені В.І. Вернадського, адвокат

РОЛЬ ДЕРЖАВНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПОЛІТИКИ У ПРОЦЕСІ ПОЛІТИЧНОЇ СОЦІАЛІЗАЦІЇ

Слід розглянути процес політичної соціалізації з погляду соціально-інформаційного підходу, позначені її функції в системі суспільства, що самоорганізується. Політична соціалізація розглядається як процес формування політичної свідомості людини у вигляді сприйняття, оцінки та закріплення інформації. Дану точку зору відрізняє від інших визначень [1, 2] те, що процес політичної соціалізації представлений не тільки як дія того чи іншого суб'єкта політики, але і як властивість інформаційної системи суспільства, що самоорганізується. Інформація в даному контексті постає як позначення інтегрального змісту, отриманого від суспільства безпосередньо у процесі пристосування до нього. Держава виступає як один з безлічі агентів політичної соціалізації. І агент, і предмет, таким чином, є елементами інформаційної системи суспільства, яка живе за законами самоорганізації та владного управління одночасно.

Слід проаналізувати механізми формування свідомості людини, які включає довільну і мимовільну увагу, довільну і мимовільну пам'ять та інші механізми, які й регулюють потоки інформації, сприймаючи їх відповідно до потреб. Довільні увага і пам'ять зумовлені волею самої людини, усвідомленням своїх інтересів, логічною оцінкою ситуації, тобто раціональними механізмами. Мимовільні - розвиваються відповідно до емоційно-психологічних складових свідомості людини. Ті та інші механізми

діють за певними законами, вивчаючи та узагальнюючи які можна регулювати процеси сприйняття інформації. Саме тому процес соціалізації піддається цілеспрямованому впливу. Наприклад, на політичну соціалізацію можна впливати за допомогою управління інформаційною потребою.

З погляду інформаційного підходу, всю сукупність суб'єктів, які впливають на політичну соціалізацію, слід об'єднати в такі підсистеми:

1. підсистема виховання - сім'я, школа, неформальні групи, друзі, клуби та організації, церква, ЗМІ, де важливу роль грають комунікативні зв'язки;

2. підсистема освіти - школа, середні та заклади вищої освіти, установи післявузівської освіти, де досягається єдність знань та інформації, що активно формують політичну свідомість, політичну культуру молодого покоління;

3. підсистема засобів і комунікації;

4. політична організація суспільства - закони, держава, політичні партії та рухи, молодіжні організації.

Аналізуючи роль та особливості кожного агента політичної соціалізації, особливу увагу слід приділити підсистемі засобів і комунікації, які у суспільстві стають визначальними у процесі політичної соціалізації. Разом з тим, всі інші підсистеми, також є елементами інформаційного простору, а отже, підкоряються принципам його функціонування: інформація стає основною цінністю, товаром, атрибутом влади та політичного життя, і той, хто має відповідну інформацію, або може видати її за таку, може впливати на людину.

Розглядаються вікові етапи політичної соціалізації, особливості сприйняття інформації у різні вікові періоди. Автор робить висновок, що поєднання прагнення до пошуку нової інформації, набуття політичних прав, юридичного статусу дієздатності та повноліття, досягнення фізичної та професійної зрілості, і, при цьому, невеликий досвід і гнучкість, мінливість свідомості, робить потенційний енергетичний та мотиваційний ресурси молоді (14-28 років) найпотужнішою політичною силою. Кількість інститутів політичної соціалізації молоді з розвитком соціально-політичної структури суспільства має тенденцію до зростання.

Реально маючи найбільші інформаційні ресурси, будь-яка держава як суб'єкт політики в сучасному інформаційному суспільстві має і найбільший обсяг влади. Тому він має всі умови реалізації цілеспрямованої соціалізації, у процесі якої щеплюються головні, фундаментальні з погляду прийнятої ідеології політичні і цінності. Держава завжди прагне поставити під свій контроль цей процес, оскільки можливість впливати на нього сприяє створенню сприятливих умов для політичної влади.

У якості критеріїв ефективності політичної соціалізації для держави можуть бути складові політичної свідомості: рівень поінформованості, компетентності та політичної активності молодих громадян.

Як фактор соціалізації державу можна розглядати як мінімум у трьох аспектах: загальному, спеціальному та приватному. З одного боку, воно є таким остільки, оскільки характерні йому політика, ідеологія, соціальна практика створюють всім громадян певні умови життя, інформаційний простір, у яких

відбувається соціалізація. З іншого боку, держава здійснює більш менш ефективну цілеспрямовану соціалізацію підростаючих поколінь, створюючи для цього диференційовану систему виховних інститутів і організацій: дитсадок, сім'я, школа, ЗВО, трудовий колектив тощо.

Розробляючи державну інформаційну політику щодо політичної соціалізації молоді, на думку автора, необхідно пов'язувати використовувані інформаційні технології з концепцією державної молодіжної політики. Практика показує, що в цьому головна складність: бо молодіжна політика часто здійснюється не так обґрунтованими, як найбільш доступними для фахівця (у справах молоді) засобами, тоді як в інформаційній політиці питання виховання підростаючого покоління взагалі відсуваються на периферію.

Аналізуються особливості використання коштів державної інформаційної політики стосовно політичної соціалізації молоді: законодавчо-правові, технологічні, інформаційні, освітні та ін. Наприклад, необхідність, саме в цьому віці, набуття базових знань про політику, беззахисність свідомості, нерентабельність молодіжних ЗМІ інформаційно-пізнавального характеру (на відміну від рекламно-розважальних) та ін.

Автор визначає позиції та підхід державних структур, концептуальні основи їх діяльності та інституційну систему органів влади щодо політичної соціалізації, відображені в нормативно-правових актах: Конституції та ін. У результаті виявляється слабке законодавче опрацювання ідеології політичного виховання молоді, відсутність єдиного відповідального органу. Держава законодавчо визначає громадянське суспільство (до якого за визначенням входять такі структури як сім'я, церква, неформальне оточення та ЗМІ), як основний інститут соціалізації, відводить собі роль технічного забезпечення конституційних прав. Проте існуюче законодавство виконується над повною мірою. Показано, що управління державною інформаційною політикою у сфері політичної соціалізації повністю децентралізоване як по вертикалі, так і по горизонталі.

В результаті всі цілеспрямовані зусилля держави з політичного виховання молоді зводяться до проектних, разових, низькобюджетних безсистемних дій. І відбувається це на тлі активного та потужного маніпулятивного потоку з боку комерційних засобів масової інформації, які пропагують споживчі цінності, насильство, чужі для української культури цінності. Такі найважливіші складові механізму наступності, як освіта та виховання за роки «демократії» виявились помітно потіснені в системі соціалізації молоді інститутами та цінностями культури масового суспільства. Дуже показово у зв'язку з цим виглядає структура джерел інформації про політику української молоді.

Список використаних джерел

1. Дьомін І.С., Рижкова О.М. Цифровізація публічного управління в Україні: виклики та перспективи. Київ: Вид-во КНУ, 2020. 254 с.

2. Матіс Я., Дрейк Д. «Електронне урядування: перспективи для прозорого державного управління». Journal of Public Administration. 2021. № 4. С. 56–73.

УДК: 351:070.1:[32:316.614]
UCART:R25UA2-400.410.43.703

Сімак Сергій Васильович

доктор наук державного управління,
професор, професор кафедри
публічного управління,
готельно-ресторанної справи та туризму
Таврійського національного університету
ім. В.І. Вернадського

ПЕРСПЕКТИВНІ ШЛЯХИ РОЗВИТКУ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ УКРАЇНИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Інвестиційний потенціал української економіки є необхідною умовою для успішної ринкової трансформації економіки України. Одним з ключових чинників розвитку економіки та безпеки певної держави є інновації і, на самперед, сучасні технології виробництва і організаційно-управлінський досвід. Високий темп економічного розвитку в даний час може бути забезпечений країнами, здатними ефективно імпортувати з передових економік світу технічні і організаційно-управлінські інновації. Найбільш ефективним механізмом залучення та впровадження технологій і передового досвіду є прямі іноземні інвестиції в економіку України. Запровадження сучасних інвестиційних угод, договорів концесії та інших, які широко використовуються за кордоном, все ще погано реалізуються в Україні для залучення іноземних інвестицій. Крім того, багато скарг іноземних інвесторів були викликані низькою ефективністю національної судової системи, зокрема, складністю процесу оскарження, формалізмом в разі практичної неможливості притягнення суддів до відповідальності за збитки, завдані їх рішеннями. Необхідність змін та особливої уваги потребує проблема ставлення українських чиновників та співробітників українських дипломатичних установ у формуванні інвестиційного іміджу України та активного залучення інвесторів. За результати досліджень однією з основних перешкод для діяльності номінальних інвесторів є нестабільність законодавства в галузі оподаткування, кількість і складність адміністрування податків, що унеможлиблює проведення довгострокового планування діяльності підприємства. В значній мірі більшість іноземних інвесторів мають проблему неповернення податку на додану вартість при експорті, враховуючи, що більшість компаній з іноземними інвестиціями є експортно-орієнтованими. Наступними перешкодами для діяльності іноземних інвесторів є надмірно складні процедури ліцензування і сертифікації, митного оформлення, застави землі та придбання її іноземцями. З урахуванням численних дозволів та погоджень, які повинні бути зібрані, щоб почати свій бізнес і вести поточну роботу, організація економічної діяльності негативно впливає на інвестиційний клімат в країні. Уряд разом з громадськістю має терміново приступити до процесу розробки і реалізації ефективної політики сприяння залученню інвестицій в економіку країни. Ми повинні скористатися міжнародними інвестиціями в Україну якомога швидше. Тривала затримка у визначенні

позиції уряду щодо нової інвестиційної політики і в прийнятті відповідних рішень може привести до того, що Україна втратить можливості і програє іншим країнам в конкуренції за інвестиційні ініціативи. Для забезпечення того, що результатом інвестиційної політики України є інноваційна модернізація галузей, які будуть визначати конкурентоспроможність країни в найближчому майбутньому, а також створення і розвиток нових підходів в економіці та безпеці. Інноваційний розвиток допоможе підвищити продуктивність, науково-технічну модернізацію і структурну перебудову економіки. Саме це забезпечить стійке зростання економіки та безпеки країни в довгостроковій перспективі.

Одним з ключових чинників розвитку економіки певної держави і світу в цілому є рівень інноваційності: сучасні технології виробництва та організаційно-управлінський досвід. У дев'ятнадцятому столітті прискорення науково-технічного прогресу дозволили Сполученому Королівству подвоїти свій дохід на душу населення за 60 років. У двадцятому столітті окремим державам вдалося домогтися аналогічного результату за кілька десятків років, включаючи Ботсвану, Ірландію, Китай, Таїланд, Чилі, Японію та інших. Такий високий темп економічного розвитку в даний час може бути забезпечений технічні і організаційно-управлінські інновації. Найбільш ефективний механізм залучення і впровадження технологій і передового досвіду є прямі іноземні інвестиції, що пояснює нагальну необхідність значного збільшення їх часток в Україні.

Переважна більшість інвестованого капіталу в Україні включає в себе впровадження передових технологічних процесів (55% респондентів), створення нового виробництва, установки нового обладнання, виготовлення нових конкурентоспроможних видів продукції (50%). Багато інвесторів також приділяють велику увагу професійній підготовці своїх співробітників і підвищення їх кваліфікації - 47% [5].

На думку більшості інвесторів, що працюють в нашій країні, умови інвестиційної діяльності в Україні потребують значного поліпшення, і 52% з них вважає, що інвестиційний клімат незадовільний. У той же час, близько до 40% інвесторів говорять, що інвестиційні умови в цілому відповідають їхнім потребам і вимогам. Згідно з даними досліджень близько 8% інвесторів вважають інвестиційні умови в Україні досить привабливими. У той же час, майже рівні частки можуть бути віднесені до інвесторів з протилежною оцінкою змін в інвестуванні: 29% вважають, що клімат в Україні погіршився в останні роки, і 32% - не змінилося. Одним з найбільш ефективних доказів сприятливого клімату інвестицій в будь-якій країні є довіра інвесторів до економіки, в яку вони вкладають свої кошти, їх аналіз політики довіри до державних органів.

Рівень залучення іноземних інвестицій в українську економіку свідчить про необхідність більш ретельного з'ясування причин такої ситуації і з'ясування проблеми в цій області. Однією з основних перешкод для діяльності інвесторів є нестабільність законодавства в податковій сфері, що унеможливорює проведення довгострокового планування діяльності

підприємства. В значній мірі, діяльність іноземних інвесторів має проблему неповернення податку на додану вартість при експорті, враховуючи, що більшість компаній з іноземними інвестиціями є експортно-орієнтованими. Наступними перешкодами для діяльності іноземних інвесторів є надмірно складні процедури ліцензування і сертифікації, митного оформлення, застави землі та придбання її іноземцями. З урахуванням численних дозволів та погоджень, які повинні бути зібрані, щоб почати свій бізнес і вести поточну роботу, організація економічної діяльності негативно впливає на інвестиційний клімат в країні. Аналіз поточної ситуації показує, що майже кожен п'ятий інвестор витрачає від 25 до 50% свого робочого часу на вирішенні різних формальних питань з українськими чиновниками. Багато скарг іноземних інвесторів були викликані низькою ефективністю національної судової системи, зокрема, складністю процесу оскарження, формалізм і необ'єктивність у випадках притягнення до відповідальності за збитки, завдані рішеннями суду.

Найпоширеніші недоліки в роботі органів місцевого самоврядування, які вказані іноземними інвесторами, це бюрократія, надмірна кількість контрольних органів, вимоги до інвесторів, щоб зробити так звані добровільні внески на розвиток міста або району; поширені в більшості районів і міст в області залучення капіталу - низький рівень підготовки управлінських кадрів в безпосередній роботі з іноземними інвесторами. У зв'язку з цим, майже половина інвесторів, що працюють в Україні, наголосили на необхідності підвищення професійного рівня українських чиновників на місцевому і центральному рівні.

На підставі світового досвіду рівень розвитку інфраструктури і її розгалуження є одним з ключових чинників, які дозволять країні реалізувати інші переваги в конкуренції за інвестиції на світовому ринку. На жаль, немає чіткого розуміння серед нижчих рівнів місцевої влади, що залучення іноземних інвестицій є важливою умовою для прискорення економічного розвитку, переводячи його в світовий інвестиційний шлях, інтеграції економіки регіону в економічні зв'язки в світі. Найпоширенішими недоліками в роботі органів місцевого самоврядування, які вказані іноземними інвесторами є бюрократія, регулювання економічної діяльності, надмірна кількість контрольних органів, вимоги до інвесторів, щоб зробити так звані добровільні внески на розвиток міста або району. У зв'язку з цим, майже половина інвесторів, що працюють в Україні, наголосили на необхідності підвищення професійного рівня українських чиновників на місцевому і центральному рівні.

На сучасному етапі розвитку України є сильні інвестиційні перспективи в галузі машинобудування, авіації, суднобудування і сільськогосподарського машинобудування. Залучення додаткових інвестицій в авіаційну галузь дозволить почати масове виробництво нових перспективних моделей пасажирських і транспортних літаків, розроблених інженерами України. Вітчизняні підприємства мають належну виробничу базу і доведення для задоволення потреб України в області технологій. Залучення інвестицій у

виробництво сільськогосподарських машин прискорить впровадження передових розробок в області нових машин і вирощування плодоовочевих продуктів, які будуть стимулювати попит на нього. Це, в свою чергу, дозволить інвестору швидко повернути інвестиції. У паливно-енергетичному комплексі є великі можливості для вкладення капіталу в програми модернізації та технічного переозброєння обладнання атомних, теплових і гідроелектростанцій, галузевої системи телекомунікацій, ліній електропередачі і теплових мереж, модернізація та перспективне будівництво газопроводів.

Крім того, значно підвищуючи інвестиційну привабливість не-енергетичного комплексу дозволить поліпшити фінансове становище підприємств в галузі, в першу чергу через підвищення платіжної дисципліни. В області телекомунікацій, найбільш перспективно для іноземних інвесторів виглядає організація цифрових каналів зв'язку, розширення використання нових мережевих технологій, модернізація та розвиток телефонного зв'язку, розвиток мереж мобільного зв'язку та інтернету. Подальше реформування галузі включатиме в себе демонополізацію окремих видів транспорту, розвиток ринку конкурентів на основі різних форм власності, підвищення ефективності державного регулювання і контролю за процесом формування тарифів. Є великі перспективи для розвитку співпраці з інвесторами в області автопарків і технологічної модернізації обладнання з використанням лізингових схем.

Велика приватизація підприємств оборонного комплексу, ємний внутрішній ринок, а також стабілізація виробництва техніки військового призначення створюють сприятливі умови для вигідних інвестицій. Активізація інвестиційних процесів в цій області дозволить впровадити новітні досягнення науково-технічного прогресу, сучасні методи зберігання сировини, скоротити витрати на всіх етапах обробки, поліпшення організації виробництва і праці, мінімізувати витрати праці, палива, енергії та матеріальних ресурсів. Найвищий рівень рентабельності може забезпечити іноземний інвестор з реалізацією інвестиційних проектів в таких галузях, впровадження високоефективних технологій і виробництва обладнання, надання виробничих послуг суміжним підприємствам у різних галузях промисловості.

Ще одним з основних напрямків діяльності, які можуть становити великий інтерес для інвесторів у післявоєнний час є послуги водопостачання і водовідведення, тепло- та газопостачання, вивезення сміття та утилізації, а також громадський транспорт. Україна вкрай зацікавлена в розширенні діяльності інвесторів у всіх областях через істотні, на 60-70%, погіршення комунальної інфраструктури міст. житлово-комунального господарства міст України.

Для забезпечення успішного впровадження інвестиційної політики уряду є інноваційна модернізація галузей, які будуть визначати конкурентоспроможність країни в найближчому майбутньому, а також створювати та забезпечувати розвиток нових підходів в економіці з точки зору обороноздатності країни. Це забезпечить її стійке зростання в довгостроковій

перспективі. Інноваційний розвиток допоможе підвищити продуктивність, науково-технічну модернізацію і структурну перебудову економіки. Насамперед необхідно розробити конкретні пропозиції для вирішення інвестиційних проблем в Україні, які будуть містити: а) короткострокові (термінові) законодавчі та адміністративні заходи, які можуть бути спеціалізовані на місцевому рівні і будуть спрямовані на суттєве поліпшення ситуації - утримання існуючих інвесторів в країні і стимулювати прихід інвесторів в країну; б) довгострокові заходи систематичного реформування законодавства та державного апарату, які будуть визначати привабливий інвестиційний клімат в країні і сприяти іноземним інвестиціям в майбутньому; налагодження співпраці з ключовими державними інститутами, які беруть участь у формуванні та реалізації державної інвестиційної політики та інновацій в Україні та інші.

На основі аналізу тенденцій в макроекономічній ситуації, змін умов для ефективного підприємництва та інвестування протягом останнього року агресії, проблеми державного регулювання інвестиційної діяльності призведуть до певного погіршення інвестиційного клімату в Україні. Основними завданнями найближчим часом повинні стати: аналіз та доопрацювання законопроектів, спрямованих на поліпшення інвестиційного та інноваційного клімату в Україні, адаптація їх до існуючих проблем іноземних інвесторів; ретельний аналіз проблем діяльності іноземних інвесторів в Україні, зокрема системних проблем, а також проблем, що виникли в результаті різких змін державної політики, з урахуванням позицій і пропозицій всіх зацікавлених сторін в результаті їх вирішення.

Список використаних джерел:

1. Про інвестиційну діяльність: Закон України від 18.09.1991 р. No 1560– XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1560-12#Text>.
2. Василиця О.Б. Іноземне інвестування: загрози економічній безпеці України. Економіко-правовий часопис. 2016. Вип. 1. С. 12—22.
3. Дропа Я. Б. Підприємства з іноземними інвестиціями як форма залучення іноземного капіталу в Україну. Молодий вчений. 2015. No 8(2). С. 48- 53.
4. Іващук І. О. Позиціонування країн у світових рейтингах за основними ознаками рівня відкритості економіки. URL: http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/ekon/2009_1/zmist.files/_17.pdf.
5. ТНК. Трансформація функцій держави в умовах глобалізації: Дискусійна платформа. 19 травня 2021 року. тези доп. Київ. 2021.С.85-91.

УДК: 330.322.5(477)

UCART:R25UA2-500.510.21.423

Шимечко Орест Степанович

директор «Медичний центр
«Життя-Київ», Львівський національний
університет ветеринарної медицини та
біотехнологій імені С.З. Гжицького

РОЗВИТОК СИСТЕМИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ ЄВРОІНТЕГРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

Розвиток системи охорони здоров'я України є одним із ключових напрямів державної політики, зважаючи на сучасні виклики, що стоять перед суспільством. Процес євроінтеграції відкриває нові можливості для вдосконалення медичних послуг, але також висуває вимоги до реформування галузі відповідно до стандартів ЄС. Застаріла інфраструктура, недофінансування, та нерівномірний доступ до якісної медичної допомоги є основними проблемами, які необхідно вирішувати в цьому контексті.

Європейський Союз пропонує чіткі орієнтири щодо забезпечення рівного доступу до медичних послуг, інтеграції технологій, та дотримання принципів доказової медицини. Для України цей процес вимагає адаптації законодавства, навчання персоналу, а також впровадження сучасних протоколів лікування та профілактики [3]. Проблемою залишається брак кадрових ресурсів, особливо у сільській місцевості, що потребує окремого державного підходу та фінансової підтримки.

Однією з основних перешкод є недостатнє фінансування сфери охорони здоров'я, яке не відповідає рекомендаціям ВООЗ щодо частки ВВП, що виділяється на медицину. Система залишається залежною від приватного сектору, що створює соціальну нерівність у доступі до послуг. Відсутність прозорого механізму управління ресурсами та координації між регіонами також ускладнює інтеграцію зі стандартами ЄС.

Повномасштабна війна, яка триває в Україні, загострила проблеми охорони здоров'я, включаючи необхідність реабілітації військових і цивільних, реагування на кризові ситуації, та забезпечення доступу до ліків. Це вимагає прискореного впровадження реформ, міжнародної допомоги та адаптації системи до умов воєнного стану. Євроінтеграція в цьому контексті може стати ключем до залучення іноземного досвіду та ресурсів для створення більш стійкої системи охорони здоров'я.

Євроінтеграція передбачає глибоку трансформацію системи охорони здоров'я України, орієнтуючи її на відповідність стандартам ЄС. Основними напрямами реформ є підвищення якості медичних послуг, вдосконалення профілактичної медицини та створення умов для доступу населення до необхідної медичної допомоги [7]. Важливу роль у цьому відіграє гармонізація національного законодавства зі стандартами ЄС, включаючи запровадження регламентів і директив, що регулюють сферу охорони здоров'я.

Одним із ключових аспектів є адаптація стандартів доказової медицини, які є основою сучасної європейської практики. Українські медичні заклади

потребують оновлення клінічних протоколів, що базуються на науково обґрунтованих методах лікування та профілактики. Важливо забезпечити доступ лікарів до міжнародних медичних баз даних і навчання новітнім підходам, що значно підвищить ефективність лікування.

Цифровізація системи охорони здоров'я є пріоритетом у рамках євроінтеграції [1]. Впровадження електронних медичних записів, телемедицини та національної платформи обміну медичною інформацією дозволить оптимізувати процеси діагностики, лікування та моніторингу пацієнтів. Такі заходи сприяють інтеграції з європейськими системами електронного здоров'я та спрощують координацію на міжнародному рівні.

Для відповідності європейським стандартам необхідно здійснити комплексні заходи щодо підготовки медичного персоналу. Це включає оновлення навчальних програм у вищих медичних навчальних закладах, стажування лікарів у клініках ЄС, а також впровадження системи безперервного професійного розвитку. Паралельно слід запроваджувати стимули для молодих спеціалістів, щоб зменшити відтік кадрів за кордон.

Система громадського здоров'я потребує адаптації до європейської моделі, яка акцентує увагу на профілактичних заходах і моніторингу основних показників здоров'я населення. Важливим завданням є створення регіональних центрів громадського здоров'я, які б функціонували у співпраці з національною системою і міжнародними партнерами. Особливу увагу слід приділяти боротьбі з неінфекційними хворобами, які залишаються головною причиною смертності в Україні.

Євроінтеграція вимагає перегляду механізмів фінансування медичної галузі. Для України актуальним є впровадження системи медичного страхування, яка б забезпечувала рівний доступ до якісних послуг незалежно від місця проживання чи рівня доходів. Крім того, важливо активізувати співпрацю з міжнародними фінансовими організаціями для залучення грантів і інвестицій у розвиток інфраструктури охорони здоров'я.

Євроінтеграційні процеси створюють умови для всебічного реформування системи охорони здоров'я України, спрямованого на підвищення якості медичних послуг, посилення профілактичної складової та адаптацію до європейських стандартів [5]. Основні аспекти цього процесу охоплюють широке коло завдань, що стосуються як організаційних, так і практичних змін, забезпечуючи цілісність та ефективність реформ.

Євроінтеграційні процеси відкривають нові можливості для розвитку системи охорони здоров'я України, сприяючи адаптації до кращих європейських практик. Одним із ключових напрямів є забезпечення доступності якісних медичних послуг для всіх громадян, незалежно від соціального статусу чи місця проживання. Впровадження політики соціальної рівності в охороні здоров'я є важливим елементом європейського підходу, який потребує активної підтримки на всіх рівнях державного управління.

Особливого значення в контексті євроінтеграції набуває удосконалення системи управління охороною здоров'я. Перехід від централізованої до децентралізованої моделі дозволяє оптимізувати ресурси, враховуючи

регіональні особливості та потреби. Такий підхід також сприяє зміцненню спроможності місцевих громад у забезпеченні медичної допомоги.

Європейський досвід у реформуванні систем охорони здоров'я є важливим орієнтиром для України в контексті євроінтеграційних процесів [2]. Країни ЄС вже давно активно адаптують свої національні системи охорони здоров'я до загальноєвропейських стандартів, зокрема через забезпечення рівного доступу до медичних послуг, покращення якості лікування та зниження витрат на охорону здоров'я.

У цьому контексті варто звернути увагу на досвід країн, таких як Нідерланди, де була впроваджена модель універсального медичного страхування, що гарантує доступ до послуг для всіх громадян, незалежно від їхнього соціального статусу. Це дозволяє не лише підвищити доступність медичних послуг, але й забезпечити їх високу якість завдяки конкуренції між страховими компаніями та медичними закладами. Крім того, впровадження електронних медичних карток у багатьох країнах ЄС стало значним кроком у спрощенні доступу до медичної інформації та зменшенні адміністративних витрат.

Також важливим елементом європейського досвіду є фокус на превентивній медицині та громадському здоров'ї. У країнах ЄС активно реалізуються програми вакцинації, боротьба з шкідливими звичками, підтримка здорового способу життя. Наприклад, у Великій Британії здійснюється успішна політика щодо боротьби з ожирінням, спрямована на освіту населення та підтримку здорового харчування.

Водночас в Німеччині активно працюють програми ранньої діагностики, що дозволяє значно знизити витрати на лікування та поліпшити прогнозування здоров'я населення. Інтеграція таких програм в українську систему охорони здоров'я може стати важливим кроком для досягнення європейських стандартів та поліпшення якості медичних послуг.

Розширення міжнародної співпраці є ще одним вагомим аспектом реформування галузі [4]. Поглиблення партнерства з європейськими медичними установами та участь у спільних науково-дослідних програмах дозволяють Україні отримувати доступ до передових технологій, інноваційних методів лікування та нових лікарських засобів.

Підвищення ефективності охорони здоров'я вимагає також інтеграції сучасних технологій управління, зокрема впровадження принципів ефективного менеджменту в закладах охорони здоров'я. Це включає автоматизацію адміністративних процесів, використання аналітичних інструментів для планування ресурсів і оцінки потреб пацієнтів.

Зміцнення профілактичної складової в системі охорони здоров'я залишається пріоритетом. Підходи, що базуються на запобіганні хворобам, а не лише на їх лікуванні, відповідають сучасним тенденціям в ЄС. Для цього необхідно забезпечити реалізацію програм масової вакцинації, раннього виявлення захворювань та популяризації здорового способу життя.

Важливим етапом інтеграції є зміцнення ролі громадянського суспільства у формуванні політики охорони здоров'я. Співпраця з

громадськими організаціями та активне залучення населення до обговорення реформ допомагають забезпечити прозорість і довіру до прийнятих рішень. Такий підхід сприяє формуванню відповідальної поведінки у сфері здоров'я та посиленню соціального капіталу.

Загалом, інтеграція системи охорони здоров'я України в європейський простір є стратегічно важливим кроком для модернізації медичних послуг і підвищення їх якості. Враховуючи досвід європейських країн, Україна може значно покращити доступність медичних послуг, впровадивши новітні технології управління, гармонізуючи законодавство та оптимізуючи фінансування [6]. Це дозволить забезпечити не лише покращення медичного обслуговування, а й зниження витрат на охорону здоров'я шляхом ефективного використання ресурсів.

Євроінтеграційні процеси також вимагають значних змін у сфері профілактичної медицини та розвитку громадського здоров'я, що є важливим аспектом європейських стандартів. Впровадження програм вакцинації, боротьби з неінфекційними хворобами та популяризація здорового способу життя мають стати основними напрямками українських реформ у цій сфері. Позитивні результати в країнах ЄС, зокрема в Нідерландах, Великій Британії та Німеччині, доводять, що активне сприяння профілактиці може значно покращити загальний стан здоров'я населення і знизити навантаження на медичні заклади.

Насамкінець, важливою складовою цього процесу є підвищення професіоналізму медичних працівників та зміцнення міжнародного співробітництва. Україна повинна активно залучати європейські інвестиції, гранти та програмні ініціативи, що сприятимуть впровадженню передових медичних практик. Лише через комплексний підхід до реформування, де буде поєднано законодавчі, технологічні та організаційні зміни, можна досягти значного покращення системи охорони здоров'я і привести її до рівня європейських стандартів.

Список використаних джерел

1. Міністерство охорони здоров'я України. Про виклики війни для української системи охорони здоров'я та лікарського забезпечення. Міністерство охорони здоров'я України. 2023. URL: <https://moz.gov.ua/uk/pro-vikliki-vijni-dlja-ukrainskoi-sistemi-ohoroni-zdorov%E2%80%99ja-ta-likarskogo-zabezpechennja---oleksandr-komarida>.

2. Національний інститут стратегічних досліджень. Тенденції розвитку системи охорони здоров'я в умовах децентралізації. Аналітична записка. 2023. URL: <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/sotsialna-polityka/tendentsiyi-rozvytku-sistemy-ohorony-zdorovya-v-umovakh>.

3. Центр громадського здоров'я. Як працюватиме медична система в умовах воєнного стану. Центр громадського здоров'я України. 2022. URL:

<https://phc.org.ua/news/yak-pracyuvatime-medichna-sistema-v-umovakh-voennogo-stanu>.

4. Всесвітня організація охорони здоров'я. Принципи відновлення та трансформації системи охорони здоров'я в Україні. Всесвітня організація охорони здоров'я. 2022. URL: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/361136/WHOEURO-2022-5750-45515-65487-ukr.pdf>.

5. Національний інститут стратегічних досліджень. Ресурси системи охорони здоров'я в умовах війни. Коментарі експертів. 2022. URL: <https://niss.gov.ua/news/komentari-ekspertiv/resursy-systemy-okhorony-zdorovya-v-umovakh-viyny-zhovten-2022r>.

6. Сасин Г., Дзега В. Реформування системи державного управління в Україні в контексті євроінтеграційних процесів // Філософія та управління, 2024, № 1, с. 11–17. URL: <https://www.eu-scientists.com/index.php/fag/article/view/14>

7. Галич Я., Могиль О. Напрями реформування системи публічного управління в Україні в контексті євроінтеграційного вектору // Наукові праці Міжрегіональної Академії управління персоналом. Політичні науки та публічне управління, 2024, № 3(75), с. 7–16. URL: <https://journals.maup.com.ua/index.php/political/article/view/4438>

УДК: 351.773:061.1ЄС-044.247
UCART:R25UA2-400.01.61.840

Ярошович Володимир Іванович

доктор філософії з публічного управління та адміністрування, старший викладач кафедри публічного управління та адміністрування Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького

ВЗАЄМОДІЯ ПУБЛІЧНОЇ ПОЛІТИКИ І ГРОМАДЯНСЬКОГО СУСПІЛЬСТВА В ДОСЯГНЕННІ НАЦІОНАЛЬНИХ ІНТЕРЕСІВ УКРАЇНИ

Актуальність взаємодії публічної політики і громадянського суспільства в контексті досягнення національних інтересів України вимагає системного підходу до аналізу їхньої взаємодії в умовах сучасних глобальних і внутрішніх викликів. Сьогодні, коли Україна перебуває на шляху глибоких трансформацій в політичній, економічній та соціальній сферах, важливим аспектом є ефективне співробітництво державних інститутів та громадських організацій, що покликані забезпечити стабільність і сталий розвиток країни, зміцнення її

суверенітету та безпеки. Національні інтереси України в цьому контексті визначаються як довгострокові стратегічні цілі, що потребують реалізації через комплексні механізми публічної політики.

Взаємодія публічної влади та громадянського суспільства має бути заснована на принципах партнерства та відповідальності, де держава і громадські організації взаємодіють для досягнення спільних цілей, таких як забезпечення прав і свобод громадян, соціально-економічний розвиток, стабільність політичних інститутів та підтримка національних традицій і цінностей [2]. Особливо важливим є розуміння, що реалізація національних інтересів України можлива лише за умови ефективної співпраці між усіма зацікавленими сторонами, де публічна політика виступає основним інструментом для створення належних умов для розвитку країни, а громадянське суспільство - активним учасником цього процесу.

Згідно з сучасними концепціями управління, взаємодія публічної влади та громадянського суспільства є необхідною умовою для ефективного функціонування демократичної держави. В Україні, з огляду на історичний контекст та соціальні реалії, ця взаємодія не лише забезпечує стабільність політичного процесу, а й стає основою для досягнення національних інтересів. Громадянське суспільство відіграє важливу роль у формуванні та коригуванні політики державних інституцій, забезпечуючи прозорість, підзвітність та громадський контроль за діями влади [1]. Важливим інструментом цієї взаємодії є консультативно-дорадчі органи, які, на жаль, через формальність своєї участі часто втрачають ефективність, що потребує серйозної реформи.

Одним із основних аспектів цієї взаємодії є здатність громадянського суспільства виступати як важливий партнер влади у вирішенні соціальних, політичних і економічних проблем. Активність громадських організацій, їхня здатність до мобілізації, а також швидке реагування на кризові ситуації сприяє формуванню довіри між державою та її громадянами. Відповідно, публічна політика повинна враховувати і підтримувати ці ініціативи, оскільки лише через спільну відповідальність можливо досягти реальних змін і реалізувати стратегічні національні інтереси України, що включають економічну стабільність, соціальну справедливість та територіальну цілісність.

Волонтерський рух в Україні став важливою складовою соціальної взаємодії та підтримки в умовах кризових ситуацій. Від початку незалежності України й до сьогодні волонтери значно впливають на розвиток громадянського суспільства, забезпечуючи необхідну гуманітарну допомогу та підтримку різноманітних ініціатив. З початком військових дій у 2014 році український волонтерський рух зміцнів і набув ще більшого значення, зокрема через організації, що займаються наданням військової допомоги. Однак, з початком війни та фінансовим виснаженням, зросла потреба в нових формах підтримки, де громадяни надають допомогу більш цілеспрямовано та частіше безпосередньо на рахунки військових підрозділів чи фондів для вирішення нагальних завдань.

У рамках воєнного стану в Україні виникли нові виклики для громадян і органів влади, зокрема через обмеження конституційних прав і свобод, що

можуть викликати невдоволення серед громадян. Важливою умовою для мінімізації цих напружень є своєчасне інформування та проведення роз'яснювальної роботи, особливо через громадські організації, наукові установи та експертів, що сприяють конструктивній комунікації між державою та громадянами [3]. Ще одним ефективним механізмом взаємодії є громадські слухання, які дозволяють громадянам брати активну участь у вирішенні локальних і національних проблем. В таких умовах формування міцного партнерства між державою та громадянським суспільством є ключовим фактором для подолання кризових ситуацій та стабільного розвитку країни.

У разі надзвичайних ситуацій і форс-мажорних обставин, що призводять до залучення великої кількості учасників та здійснення масштабних заходів, виникає потреба в постійному моніторингу й оцінці ефективності управлінських процесів, що стосуються гуманітарної допомоги. Особливо це стосується оцінювання якості роботи органів публічної влади.

В умовах війни та масштабних криз, коли навантаження на державні органи значно зростає через велику кількість постраждалих категорій населення, ефективна взаємодія державних структур з громадськими організаціями та волонтерами є критично важливою. Тому оптимізація цих процесів та забезпечення координації між усіма учасниками допомоги є важливим кроком для досягнення максимального ефекту в умовах обмежених ресурсів.

Для підвищення ефективності системи управління гуманітарною допомогою, необхідно організувати моніторинг і оцінку взаємодії між органами публічної влади, громадськими організаціями та іншими учасниками. Цей моніторинг повинен включати систематичне збирання та аналіз даних щодо ефективності наданої допомоги, визначення, чи покриваються потреби громадян, і як оперативно та об'єктивно реагують відповідні органи на зміни в ситуації. Оцінка цих процесів дозволить виявити проблеми у роботі системи та вчасно коригувати стратегії, що в кінцевому підсумку підвищить результативність і ефективність гуманітарної допомоги.

Громадянське суспільство, зокрема активні та сталі громадські організації, є важливим партнером публічної влади в умовах криз і надзвичайних ситуацій, здатним ефективно доповнювати державні інституції у виконанні завдань. Взаємодія між ними може значно підвищити ефективність управління, зокрема в аспектах моніторингу, надання гуманітарної допомоги, інформаційної роботи та протидії дезінформації. Така співпраця сприяє оперативному реагуванню на виклики та забезпечує більш ефективне вирішення соціальних проблем, особливо в періоди кризи.

Для досягнення оптимальних результатів у такій взаємодії важливо провести детальне дослідження механізмів моніторингу та оцінки якості діяльності органів публічної влади, зокрема у контексті гуманітарної допомоги. Це включає розробку спеціальних методик для аналізу ефективності управлінських процесів, що дозволить більш точно оцінити вплив громадянського суспільства на результати державної політики та удосконалити стратегії управління в екстремальних ситуаціях.

Список використаних джерел

1. Бебель О.О. "Публічна політика як спосіб формування стратегічних політичних рішень". Філософія та політологія в контексті сучасної культури, 2024. 16(1), 82-94. <https://doi.org/10.15421/352422>
2. Бондарчук Н. В. Взаємодія органів публічної влади та інститутів громадянського суспільства: стан та перспективи розвитку. Державне управління: удосконалення та розвиток. 2023. № 9. URL: <https://dspace.dsau.dp.ua/handle/123456789/9251>
3. Ромців О., Рудницька Ю. Взаємодія інститутів громадянського суспільства та органів державної влади. Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія: Юридичні науки. 2023. Випуск 10, Номер 3(39), С. 104-111. DOI: 10.23939/law2023.39.104

УДК: 3.072:316.3
UCART:R25UA2-510.01.18.210

2. ПРАВО ТА НОРМАТИВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ

Бакай Юлія Юріївна

доцентка кафедри земельного та аграрного права Національного юридичного університету ім. Ярослава Мудрого

ЩОДО ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АГРОВОЛЬТАЇКИ В УКРАЇНІ

12 грудня 2015 року 196 країн, включаючи Україну, підписали Паризьку угоду, визнаючи зміни клімату спільною проблемою для всього людства. Основною метою угоди є посилення глобальних зусиль для боротьби зі зміною клімату в контексті сталого розвитку та боротьби з бідністю. Це досягається шляхом обмеження підвищення середньої глобальної температури на рівні 1,5–2°C, що дозволить знизити ризики та наслідки змін клімату. Для досягнення цієї довгострокової температурної мети країни повинні якнайшвидше досягти піку викидів парникових газів і здійснити суттєве їх скорочення на основі найкращих наукових знань, забезпечивши баланс між антропогенними викидами та їх поглинанням природними поглиначами [1].

Важливим завданням у рамках міжнародних зобов'язань у боротьбі зі зміною клімату є розвиток використання енергії з відновлюваних джерел, що безпосередньо впливає на зменшення викидів парникових газів. Не можна не погодитись з думкою А.В. Павлиги, яка зауважила, що сучасний світ стоїть перед складними енергетичними викликами, які пов'язані з нестачею природних ресурсів, зростанням викидів парникових газів та зменшенням екологічної стійкості. У зв'язку з цим, важливим завданням є пошук та розвиток використання альтернативних джерел енергії, які б дозволили задовольняти потреби суспільства, знижуючи при цьому негативний вплив на довкілля [2, с.73].

11 грудня 2018 року було запроваджено Директиву Європейського Парламенту і Ради ЄС 2018/2001 про стимулювання використання енергії з відновлювальних джерел [3]. Цією Директивою були визначені стратегічні заходи для стимулювання використання відновлювальних джерел енергії в країнах ЄС, зокрема вітрової, сонячної (теплової та фотоелектричної), геотермальної, енергії навколишнього середовища, енергії хвиль, припливів та іншої енергії океану, гідроенергії, енергії біомаси, звалищного газу, газу каналізаційно-очисних станцій і біогазу. Частка енергії з відновлюваних джерел у валовому кінцевому споживанні енергії ЄС до 2030 року має досягти щонайменше 32%. Тому однією з основних цілей Директиви є підтримка розвитку відновлюваної енергетики в ЄС шляхом створення сприятливих умов для збільшення використання відновлювальних джерел енергії та підвищення довіри інвесторів через стабільний та прозорий правовий каркас для розвитку

цих секторів. Таким чином, Директива є важливим кроком у розвитку відновлювальної енергетики в ЄС, що сприяє зниженню викидів парникових газів і забезпечує сталу та екологічно чисту енергетику для майбутніх поколінь.

На виконання міжнародних зобов'язань 13 серпня 2024 р. Кабінетом Міністрів України було затверджено Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2030 року, згідно з яким використання відновлюваних джерел енергії є одним з найбільш важливих напрямів енергетичної політики України, спрямованої на заощадження традиційних паливно-енергетичних ресурсів, поліпшення стану навколишнього природного середовища, запобігання зміні клімату, забезпечення енергетичної незалежності та енергетичної безпеки держави. Збільшення частки відновлюваних джерел в енергетичному балансі України сприятиме процесу декарбонізації економіки, необхідному для виконання міжнародних зобов'язань України щодо скорочення викидів парникових газів, та зменшенню наслідків запровадження Європейським Союзом прикордонного вуглецевого податку Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) [4].

Отже, Європейський зелений курс встановив кліматичні та енергетичні цілі до 2030 року, а також мету досягти нульових викидів парникових газів до 2050 року, одночасно підтримуючи енергетичну незалежність та економічне зростання. Відповідно до цих цілей, як і очікувалося, перехід до «зеленої» відновлюваної енергетики зростає і буде інтенсифікуватися в найближчому майбутньому. Одним з основних стовпів цього переходу є сонячна фотоелектрична енергетика. Нова технологія агровольтаїки пропонує збалансоване рішення для розвитку як сільського господарства, так і відновлюваної енергетики [5].

Повномасштабне вторгнення Російської Федерації в Україну має значний негативний вплив на енергетичний сектор країни. Цілеспрямовані ракетні удари та атаки безпілотними літальними апаратами по об'єктах критичної енергетичної інфраструктури призвели до дефіциту генеруючих потужностей, обмежень балансу та мережі, що викликало серйозні перебої в постачанні електроенергії споживачам і погіршення енергетичної ситуації в країні.

Також, збройна агресія суттєво позначилася на розвитку галузі відновлювальної енергетики. На початок 2022 року загальна встановлена потужність об'єктів відновлювальної енергетики за «зеленим» тарифом становила понад 9,5 ГВт, а обсяг інвестицій у галузь перевищував 12 млрд доларів США.

Внаслідок окупації територій, які були під контролем Росії в 2022 році, Україна втратила близько 25% від загальної потужності відновлювальної енергетики. Особливо складна ситуація з вітровими електростанціями: 75% з них, або приблизно 1,25 ГВт, знаходяться на тимчасово окупованих територіях Херсонської та Запорізької областей, а близько 14% сонячних електростанцій – понад 0,6 ГВт – також перебувають під контролем окупантів. Попри ці труднощі, частка відновлювальних джерел енергії залишається суттєвою: у

2023 році близько 10% електричної енергії було вироблено за допомогою сонячної та вітрової енергії.

Збільшення доступної генераційної потужності, зокрема через будівництво та введення в експлуатацію нових генеруючих потужностей на основі відновлювальних джерел енергії, є важливим для мінімізації часу та обсягів обмеження постачання електричної енергії споживачам, а також для заміщення пошкоджених або знищених генеруючих потужностей у довгостроковій перспективі [4].

Повномасштабне вторгнення Російської Федерації в Україну не лише зруйнувало енергетичний сектор, але й завдало величезної шкоди аграрному сектору, яка є найважливішою для українського експорту. Блокування морських експортних маршрутів, регулярні удари по зерносховищах та переробних підприємствах, окупація і руйнування значної частини агропереробних потужностей, захоплення і мінування орних земель, підлив дамби Каховської ГЕС, а також екологічні злочини російських окупантів призвели не лише до значних людських втрат, а й до масових втрат робочих місць, скорочення валютних надходжень, обмеження ринків збуту та загального песимізму серед аграріїв. Крім того, сільськогосподарські товаровиробники півдня України страждають від наслідків зміни клімату, зокрема від залежності від штучного зрошення, аномальних кліматичних явищ та появи інвазивних видів, що знижує продуктивність, збільшує капітальні витрати і обмежує можливості залучення інвестицій у цей сектор.

Україна володіє великим потенціалом для використання сонячної енергії завдяки сприятливому клімату та вигідному географічному розташуванню. Сонячні панелі ефективно функціонують протягом усього року, забезпечуючи стабільне виробництво електроенергії. Поєднання сонячних панелей з рослинництвом та тваринництвом дозволяє не лише максимально ефективно використовувати земельні ресурси, а й сприяє зростанню аграрного виробництва, забезпечуючи стабільний дохід для сільськогосподарських товаровиробників. Саме тому, на сьогодні актуальним питанням є належне правове регулювання агрогосподарства, яке сприятиме активному впровадженню українськими аграріями нової технології, забезпечить доступність фінансування, податкові стимули та грантові програми за рахунок державних коштів та міжнародних партнерів.

Список використаних джерел:

1. Паризька угода від 12.12.2015 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_161?find=1&text=соняч#Text
2. Павлига А.В. Правове регулювання використання альтернативних джерел енергії в Україні. Дис. докт. філософії. Одеса. 2023. 219 с. URL: <https://dspace.onua.edu.ua/items/8b43a111-3d16-475b-9f09-52e9bd6fe960>
3. Директива Європейського Парламенту і Ради ЄС 2018/2001 від 11.12.2018 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_039-18#n16

4. Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2030 року, затв. Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 13.08.2024 р. №761-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/761-2024-p?find=1&text=арпов#wl_1
5. Aikaterini Roxani, Athanasios Zisos, Georgia-Konstantina Sakki, Andreas Efstratiadis Multidimensional Role of Agrovoltatics in Era of EU Green Deal: Current Status and Analysis of Water-Energy-Food-Land Dependencies. Land. 2023. 12(5). URL: <https://www.mdpi.com/2073-445X/12/5/1069>

УДК: 349.41/.42:[631.17:621.311.243]
UCART:R25UA2-600.610.60.008

Бінус Аліна Костянтинівна, аспірантка
кафедри земельного та аграрного права
Національного юридичного університету
ім. Ярослава Мудрого

АГРОВОЛЬТАІКА ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ НАПРЯМ ДЕРЖАВНОЇ АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ: ПРАВОВІ АСПЕКТИ

Державна аграрна політика є пріоритетним напрямком внутрішньої політики країни і набуває ще більш важливого значення для України в часи воєнного стану, адже наслідком її реалізації має бути належне продовольче забезпечення населення [1]. З урахуванням обставин сьогодення, аграрна політика має бути гнучкою і підлаштовуватись під нові безпекові виклики. Серед іншого, й конкурентоспроможність України на міжнародному рівні значною мірою забезпечується високими показникам національного аграрного сектору. Задля подальшого утримання позицій, державна аграрна політика України має зміщувати акценти на інноваційні підходи і технології ведення аграрного виробництва.

Інноваційні технології в сільському господарстві здатні мінімізувати негативний вплив традиційних методів ведення такої діяльності й допомагають вирішити широке коло екологічних проблем. Таким чином, це не тільки шлях до підвищення конкурентоспроможності, але й сприяння добробуту нашої планети та довкілля в довгостроковій перспективі. На сьогодні одним з таких інноваційних методів ведення сталого сільського господарства стає агровольтаїка.

Поняття агровольтаїки поєднує в собі сільське господарство і фотоенергетику, забезпечуючи гармонійне співіснування сільськогосподарського виробництва та виробництва сонячної

фотоелектричної енергії на одній земельній ділянці шляхом встановлення сонячних панелей над сільськогосподарськими культурами, пасовищами або виноградниками для виробництва електроенергії [2]. До переваг агровольтаїки, окрім подвійного використання однієї земельної ділянки, слід віднести: вироблення зеленої електроенергії, захист сільськогосподарських культур від несприятливих погодних умов та зменшення випаровування вологи, ймовірний додатковий дохід для фермерів від продажу електроенергії.

Агровольтаїка знаходиться на ранньому етапі впровадження в Україні, але вже випробовується в декількох регіонах. Як приклад, можна навести підприємство "Тесла Агро" на Житомирщині. Проект успішно суміщає три функції — розведення овець, вирощування лохини й вироблення та продаж сонячної електроенергії [3]. Окрім цього у Львівській області низка малих фермерів випробовують експериментальні агровольтаїчні системи. Але, на жаль, через недостатність фінансування, брак законодавчого визначення агровольтаїки та складність процесу зміни цільового призначення землі, розвиток такої інноваційної технології гальмується.

Втім, яскравим прикладом для України можуть слугувати країни ЄС, що активно впроваджують агровольтаїку. Стратегія ЄС з розвитку сонячної енергетики заохочує країни ЄС інтегрувати стимули для агровольтаїки, за потреби, під час розробки та реалізації національних стратегічних планів у межах Спільної аграрної політики (САП). Додаткові заходи підтримки можуть надаватися через механізми підтримки сонячної енергетики (наприклад, шляхом включення агровольтаїки в тендери на відновлювану енергетику) [4].

Аналізуючи досвід передових країн, звернемо увагу на Іспанію, яка закріпила за собою позицію лідера у сфері агровольтаїки, маючи кілька діючих проектів, які демонструють зростання аграрної та енергетичної продуктивності. Одним із таких прикладів є проект SUSTAINEXT, у рамках якого ведеться промислове виробництво трьох лікарських культур й трьох видів ароматичних рослин — розмарину, ромашки та лимонної вербени — в регіоні Естремадура, при чому цей процес здійснюється між сонячними панелями з метою підвищення ефективності використання земель [5].

Так само активно займається розвитком агровольтаїчних проектів Франція. З 2009 року тут запроваджена програма Sun'Agri, що спрямована на оптимізацію позицій сонячних панелей для управління мікрокліматом для сільськогосподарських культур під час виробництва електроенергії. [6]. Агровольтаїка в Німеччині перебуває на ранній стадії розвитку, тим не менш, станом на 2023 рік вже наявні 21 агровольтаїчні установки. Концепція землекористування в Німеччині демонструє просторове різноманіття земель та ґрунтів, що створює можливості для застосування різних агровольтаїчних систем [7].

Україна має високий потенціал для розвитку агровольтаїки. Серед іншого, це надало б можливість зменшити залежність нашої держави від імпорту енергоносіїв, особливо в умовах воєнного стану, та підвищило б кількість децентралізованих носіїв електроенергії у селах та віддалених

сільських місцевостях, що особливо страждають в часи відключення електроенергії.

Агровольтаїка підтримує такі основні цілі ЄС, як зменшення викидів парникових газів, розвиток відновлюваної енергетики, захист біорізноманіття, тому її впровадження покращило б позицію України на перемовинах щодо вступу до ЄС. Тим більше, САП активно підтримує агровольтаїку, і країни-члени мають розвивати цю технологію в рамках національного стратегічного плану задля подальшої можливості отримання дотацій та інвестицій через САП.

Таким чином, агровольтаїка – це про розумне, інноваційне та стале сільське господарство. Державна аграрна політика України має заохочувати аграріїв до її використання. Не зважаючи на сьогодишню складну ситуацію, зміни у законодавстві щодо унормування вказаних відносин і закріплення поняття агровольтаїки є необхідними. Також потрібно заохочувати фермерів через відповідні програми навчання й підвищення кваліфікації з цього питання та їх стимулювання до подальшого використання методу агровольтаїки через гранти, кредити та податкові пільги.

Список використаних джерел

1. В.Ю. Уркевич, М.В. Шульга. Державна аграрна політика України: проблеми правового забезпечення. Монографія. Харків, 2014. 276 с.
URL: https://dspace.nlu.edu.ua/bitstream/123456789/7596/1/Derg_agr_pol_2014_mon.pdf (дата звернення: 15.03.2025)
2. URL: <https://www.sommet-elevage.fr/content/qu-est-ce-que-l-agrivoltaisme->
(дата звернення: 15.03.2025)
3. URL: <https://rubryka.com/article/shho-take-agrovoltayika> (дата звернення: 15.03.2025)
4. URL: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news-and-updates/agrivoltaics-alone-could-surpass-eu-photovoltaic-2030-goals-2023-10-12_en (дата звернення: 15.03.2025)
5. URL: <https://kaila.eu/blog/agrivoltaics-innovation-and-funding-in-the-european-union/>
(дата звернення: 15.03.2025)
6. URL: <https://www.sunr.com/sunagri-changement-climatique> (дата звернення: 15.03.2025)
7. URL: <https://www.tib-op.org/ojs/index.php/agripv/article/view/1005/1177>
(дата звернення: 15.03.2025)

УДК: 349.41/.42:338.43.01:[631.17:621.311.243]

UCART:R25UA2-400.410.60.003

Гаркуша Вероніка Юріївна

студентка факультету прокуратури
Національного юридичного університету
імені Ярослава Мудрого

Науковий керівник: Лісова Тетяна
Вікторівна доцентка кафедри земельного
та аграрного права Національного
юридичного університету імені Ярослава
Мудрого

АГРОВОЛЬТАІКА ЯК ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СОНЯЧНОГО МАЙБУТНЬОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

У сьогоднішніх реаліях нашого життя агровольтаїка стає стратегічно важливим напрямком для українського агросектору, зокрема зважаючи на масові удари РФ по енергетиці України, а також всі жорстокі руйнування на території нашої держави.

Сам термін «агровольтаїка» (англ. «agrivoltaics») означає поєднання сільськогосподарського виробництва з виробленням сонячної енергії на одній земельній ділянці. У різних країнах цей підхід має різні назви: в Італії його називають «agro-fotovoltaico», а в Японії – «solar sharing». Вперше англійське слово «agrivoltaics» було використане у науковій публікації 2011 року й згодом стало загальновизнаним терміном у світі. Засновником агровольтаїки вважають німецького вченого Адольфа Гьотцбергера, який започаткував Фраунгоферівський інститут систем сонячної енергії. Близько 30 років тому він ініціював дослідження з інтеграції сільськогосподарського виробництва та генерації сонячної енергії. У межах цього Інститут реалізував проєкт «дуальної ферми» на ділянці площею третину гектара, встановивши 720 сонячних панелей на достатній висоті, щоб забезпечити можливість роботи сільськогосподарської техніки.

Агровольтаїка – це сучасна технологія, що поєднує виробництво електроенергії із сільськогосподарською діяльністю, дозволяючи встановлювати сонячні панелі на аграрних угіддях. Це не лише сприяє скороченню витрат на електроенергію, а й забезпечує енергетичну автономію, що особливо актуально в умовах воєнного часу. Власне виробництво електроенергії зменшує залежність фермерів від нестабільних централізованих мереж, які можуть бути пошкоджені під час бойових дій. Окрім цього, сонячні панелі виконують захисну функцію для посівів, створюючи часткове затінення, що допомагає зберігати вологу в ґрунті та знижує ризик перегріву рослин. Це позитивно впливає на врожайність, особливо в умовах кліматичних змін. Економічна стійкість фермерських господарств також підвищується завдяки можливості продажу надлишкової електроенергії, що допомагає компенсувати фінансові втрати, спричинені війною. Висока надійність і довговічність сонячних систем зменшує витрати на обслуговування та ремонт, а також забезпечує стабільне електропостачання для сільськогосподарської техніки, підвищуючи її продуктивність. У довгостроковій перспективі агровольтаїка

сприяє не лише енергетичній незалежності та фінансовій стабільності фермерів, а й зменшує вплив аграрної діяльності на довкілля, сприяючи розвитку сталого сільського господарства.

У численних дослідженнях виокремлено 5 основних елементів, які сприяють успіху агровольтаїки: клімат, ґрунт і умови навколишнього середовища (важливо, щоб кліматичні умови, тип ґрунту та навколишнє середовище відповідали вимогам як для сонячних панелей, так і для обраних сільськогосподарських культур.), конфігурації, сонячні технології та конструкції (вибір відповідних сонячних технологій, планування розташування панелей та інфраструктури можуть впливати на ефективність як сонячної генерації, так і можливість використання сільськогосподарської техніки під панелями), вибір культур і методи культивування (агровольтаїчні проєкти повинні обирати культури або ґрунтовий покрив, які добре ростуть під панелями в місцевому кліматі та є прибутковими на місцевих ринках), сумісність і гнучкість (система агровольтаїки повинна бути розроблена таким чином, щоб задовольняти потреби власників сонячних батарей, операторів та фермерів або землевласників, забезпечуючи ефективну сільськогосподарську діяльність), співпраця та партнерство (успіх проєкту вимагає тісної комунікації та розуміння між всіма учасниками, включаючи енергетиків, фермерів та інші зацікавлені сторони).

Агровольтаїка, яка є подвійним використанням земель, є поширеною технологією в багатьох країнах світу. Однак в Україні, не дивлячись на наявність значного потенціалу, ця технологія лише починає набувати популярності. Фермери все частіше звертаються до агровольтаїки як засобу адаптації до кліматичних змін та підвищення енергонебезпеки. Однак, загальний досвід впровадження цієї технології в Україні залишається обмеженим. Це зумовлено кількома ключовими факторами:

1. відсутність чітких законодавчих норм щодо використання сільськогосподарських земель для встановлення сонячних панелей, що створює перешкоди для інвесторів та стримує розвиток агровольтаїки в країні;
2. висока вартість будівництва агровольтаїчних станцій та відсутність фінансової підтримки з боку держави роблять такі проєкти не досить привабливими для аграріїв;
3. встановлення сонячних панелей на полях вимагає спеціальних конструкцій, які піднімають панелі на певну висоту, що збільшує витрати;
4. наявність значних площ вільних земель в Україні, що зменшує потребу в поєднанні фермерства з енергетикою на одній ділянці.

Єдина в Україні ферма, яка розвивається за принципами агровольтаїки, розташована поблизу Бердичева. На підприємстві «Тесла Агро» сонячна електростанція та агропідприємство, що вирощує лошину та утримує овець, співіснують на одній території. Загальна площа станції становить 33 гектари, з яких половина раніше була несанкціонованим сміттєзвалищем. Зараз автоматизована станція потужністю 15 МВт, що складається з 58 тисяч

сонячних панелей, забезпечує місто Бердичів приблизно на 50% «зеленою» енергією.

Для сприяння розвитку агровольтаїки в Україні необхідно розробити чіткі нормативно-правові акти для регулювання реалізації агровольтаїчних проєктів, запровадити встановлення пільгових умов кредитування, субсидій або податкових пільг для аграріїв та інвесторів, які впроваджують агровольтаїчні системи, що зробить ці проєкти більш привабливими та економічно доцільними, а також забезпечити надійність та прозорість механізмів закупівлі «зеленої» енергії.

Завдяки спільним зусиллям уряду, компаній, що займаються виробництвом та встановленням сонячних панелей, а також фермерів, Україна має всі передумови стати країною, яка успішно, ефективно та екологічно інтегрує агровольтаїку в сільськогосподарське виробництво та енергогенерацію.

УДК: 631.17:621.311.243
UCART:R25UA2-200.550.25.233

Горєлова Вероніка Юрївна

кандидат юридичних наук, доцент,
доцент кафедри державно-правових і
гуманітарних наук Таврійського
Національного Університету імені В.І.
Вернадського

ЕТИЧНІ ТА МОРАЛЬНІ АСПЕКТИ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ АГРОВОЛЬТАЇКИ: БАЛАНС ІНТЕРЕСІВ БІЗНЕСУ, СУСПІЛЬСТВА ТА ЕКОЛОГІЇ

Сучасний етап технологічного прогресу супроводжується інтенсифікацією глобальних викликів, серед яких особливе місце займають енергетична криза, деградація ґрунтів та зміна клімату. У цьому контексті агровольтаїка — симбіоз сільськогосподарського виробництва та генерації сонячної енергії — виступає інноваційним інструментом подолання суперечностей між економічним розвитком і екологічною стійкістю. Проте її впровадження потребує ретельного правового регулювання, яке враховувало б етичні й моральні аспекти взаємодії інтересів бізнесу, суспільства та природи [1].

Агровольтаїка передбачає використання сільськогосподарських угідь для одночасного вирощування культур та розміщення фотоелектричних панелей. Це породжує етичне питання щодо пріоритетів у використанні обмежених земельних ресурсів. З одного боку, бізнес-структури орієнтуються на

максимізацію прибутку через енергетичні проекти, що може призводити до маргіналізації традиційного сільського господарства. З іншого — суспільство потребує гарантій продовольчої безпеки, а екологія — збереження біорізноманіття. Правове регулювання має забезпечити справедливий розподіл земельних ресурсів, уникаючи переважання однієї групи інтересів над іншою. Ключовим принципом тут виступає концепція дистрибутивної справедливості, яка вимагає врахування потреб майбутніх поколінь і рівного доступу до благ [2; 3].

Інтеграція сонячних електростанцій у аграрні ландшафти має не лише технічні, а й моральні наслідки. Зниження вуглецевого сліду через відмову від викопного палива суперечить потенційній загрозі для місцевих екосистем: зміні мікроклімату під панелями, порушенню міграційних шляхів тварин або деградації ґрунтів. Законодавство повинно встановлювати чіткі екологічні стандарти, що ґрунтуються на принципі запобігання шкоди (*precautionary principle*). Наприклад, обов'язкові оцінки впливу на довкілля (ОВНД) мають включати аналіз тривалості життєвого циклу агровольтаїчних систем, а не лише їх безпосередніх ефектів. Крім того, моральний обов'язок держави — захистити права місцевих громад на здорове середовище, що вимагає прозорості в прийнятті рішень та участі громадян у плануванні проектів [4; 7].

Юридичні рамки агровольтаїки стикаються з парадоксом: стимулювання «зелених» технологій часто супроводжується інституційними бар'єрами. Наприклад, податкові пільги для інвесторів можуть створювати перекоси на ринку, де малі фермерські господарства опиняються в не вигідному положенні через брак ресурсів для адаптації. Для запобігання соціальній нерівності необхідно впроваджувати механізми компенсаційного характеру: субсидії для аграріїв, які інтегрують сонячні панелі, або обов'язкові угоди про співфінансування інфраструктури. Одночасно право має регулювати максимізацію приватного прибутку, якщо вона суперечить суспільному благу. Це може включати обмеження щільності розміщення панелей або встановлення пріоритету регіональних продовольчих програм над експортом енергії [4; 5].

Агровольтаїка як технологія не існує у вакуумі — вона впливає на культурний ландшафт і традиції сільських громад. Правове регулювання мусить враховувати етику поваги до місцевих цінностей. Наприклад, в регіонах, де земля має сакральне значення, установка промислових об'єктів може сприйматися як моральна образка. Тому законодавство має передбачати процедури консультацій з корінними народами та фермерськими спільнотами, засновані на принципах інклюзивності та взаємної вигоди. Це не лише мінімізує соціальні конфлікти, а й сприяє створенню стабільних партнерств між бізнесом і суспільством [8; 9].

Досвід країн ЄС, де агровольтаїка активно розвивається в рамках «Зеленої угоди», демонструє важливість транснаціональної гармонізації стандартів. Наприклад, Німеччина впровадила закони, які обмежують висоту сонячних панелів для збереження традиційного вигляду сільських районів [4], а Франція вимагає резервування частини земель під біорізноманіття [3].

Україна, яка стоїть на шляху європейської інтеграції, може адаптувати міжнародні підходи до агровольтаїки, враховуючи власні екологічні реалії, зокрема деградацію чорноземів. Паризька кліматична угода [7] може слугувати орієнтиром для формування національних правових норм, що забезпечать баланс між енергетичною ефективністю та етикою сталого розвитку. Ключовим завданням є створення диференційованих норм землекористування, які відокремлять агровольтаїчні зони (наприклад, деградовані землі або малородючі ділянки) від цінних чорноземів, гарантувавши пріоритет продовольчої безпеки. Для цього необхідно впровадити обов'язкові екологічні аудити, субсидії для фермерів, що інтегрують сонячні панелі, та механізми публічно-приватного партнерства [10; 5]. Важливо також закріпити правову обов'язковість консультацій з громадами для запобігання соціальним конфліктам і гармонізувати національні стандарти з європейськими екологічними директивами, приділяючи увагу захисту біорізноманіття та підтримці малих господарств [9; 6].

Правове регулювання агровольтаїки не може бути зведене до технічних норм або економічних стимулів. Воно мусить інтегрувати етичні та моральні імперативи, які визначають межі допустимого впливу на суспільство і природу. Стратегії, засновані на діалозі між стейкхолдерами, прозорості процедур і повазі до екологічних меж, здатні забезпечити синергію між інтересами бізнесу, суспільства та екології [1; 6; 10]. Умовою успіху є визнання того, що агровольтаїка — не лише технологія, а й соціо-екологічний договір, який вимагає від людини відповідальності за наслідки її інновацій [8; 10].

Список використаних джерел:

1. Європейська комісія. (2019). *The European Green Deal*. URL: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en (дата звернення: 10.10.2023).
2. Dinesh, H., Pearce, J. M. (2016). *The potential of agrivoltaic systems*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 54, 299–308. DOI: 10.1016/j.rser.2015.10.024.
3. FAO. (2021). *Agrivoltaics: Opportunities for agriculture and the energy transition*. URL: <http://www.fao.org/3/cb5053en/cb5053en.pdf> (дата звернення: 10.10.2023).
4. Proctor, K. W., Murthy, G. S., Higgins, C. W. (2021). *Agrivoltaics align with Green New Deal goals while supporting investment in U.S. agriculture*. *Nature Sustainability*, 4(10), 848–852. DOI: [10.1038/s41893-021-00749-9](https://doi.org/10.1038/s41893-021-00749-9).
5. Закон України "Про відновлювану енергетику". (2020). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-20> (дата звернення: 10.10.2023).
6. Schindele, S., Trommsdorff, M., Schlaak, A. (2020). *Implementation of agrivoltaics in Germany*. *Journal of Cleaner Production*, 276, 124–145. DOI: [10.1016/j.jclepro.2020.124145](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124145).

7. Паризька кліматична угода. (2015). URL: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement> (дата звернення: 10.10.2023).
8. Weselek, A., Ehmann, A., Zikeli, S. (2019). *Agrophotovoltaic systems: applications, challenges, and opportunities*. *Agronomy for Sustainable Development*, 39(4), 35. DOI: [10.1007/s13593-019-0581-3](https://doi.org/10.1007/s13593-019-0581-3).
9. Міністерство енергетики України. (2022). *Стратегія зеленої енергетики до 2030 року*. URL: <https://mev.gov.ua> (дата звернення: 10.10.2023).
10. IRENA. (2022). *Renewable Energy and Agriculture: A Natural Fit*. URL: <https://www.irena.org/publications> (дата звернення: 10.10.2023).

УДК: 340.13:[631.17:621.311.243]
UCART:R25UA1-600.650.90.009

Григор'єва Христина Антонівна
доктор юридичних наук, професор,
професор кафедри аграрного, земельного
та екологічного права Національного
університету «Одеська юридична
академія»

АГРОВОЛЬТАІКА: ЗЕМЕЛЬНІ, ЕКОЛОГІЧНІ ТА ПРОТЕКЦІЙНІ ПРАВОВІ ПИТАННЯ

Стрімкий розвиток альтернативної енергетики у світі вимушено трансформує звичайну систему суспільних відносин, що, з одного боку, є благом та ціллю (здійснення енергетичного переходу для зупинення кліматичних змін), а з іншого – є фактором стресу для таких консервативних відносин як земельні. Постійно зростаюча потреба в нових територіях для розміщення енергогенеруючих об'єктів створює напругу щодо співвідношення землекористування, адже провокує конкуренцію між усіма зацікавленими галузями та видами господарювання. У зв'язку з цим не дивно, що особливу увагу притягнули технології, які дозволяють освоєння неочевидних площ для енергетичних цілей.

На тлі таких потреб паралельне використання сільськогосподарських угідь як засобу виробництва та як території для розміщення об'єкту альтернативної енергетики виокремилася в самостійний напрям технологічних розробок. Досить активне просування науковців на цьому шляху винесло на порядок денний цілу низку питань, серед яких одними з найгостріших є юридичні.

Ми структуруємо свої тези шляхом групування виявлених нами основних питань та послідовного їх схематичного розкриття.

Земельно-правові питання. Звичайно, найперше, що впадає в очі юристу, під час аналізу ідеї агровольтаїки, – це зведення енергетичних об’єктів на продуктивних сільськогосподарських землях, що протирічить засадам цільового призначення та категоріального розподілу земель, які досі є основним кістком земельного законодавства України.

Водночас, ми можемо спостерігати за тим, як поступово змінюються ключові ідеї: наприклад, як Законом України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель» від 17.06.2020 року було надане поняття функціональної зони території, під якою розумілася «визначена комплексним планом просторового розвитку території територіальної громади, генеральним планом населеного пункту, планом зонування території частина території територіальної громади, щодо якої визначений певний набір дозволених (переважних (основних) та супутніх) видів цільового призначення земельних ділянок та відповідно до законодавства встановлені обмеження у використанні земель у сфері забудови». Поняття функціональної зони мало на меті зробити гнучкішими жорсткі норми щодо поділу земель за цільовим призначенням та складних адміністративних процедур його зміни.

Ще одним кроком до адміністративно-процедурного послаблення позиціоновано Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо спрощення порядку зміни цільового призначення земельних ділянок для залучення інвестицій з метою швидкої відбудови України» від 28.05.2024 року. Зокрема, цим нормативно-правовим актом передбачено такі положення:

- зміна цільового призначення особливо цінних земель та земельних лісових ділянок з метою їх використання для цілей, не пов’язаних із веденням лісового господарства, допускається у разі розміщення не лише об’єктів промисловості, але й об’єктів енергетики (у тому числі технологічної інфраструктури об’єктів енергетики) на землях, визначених п. "а" ч. 1 ст. 150 ЗК України;
- під час дії воєнного стану та протягом шести місяців з дати його припинення чи скасування в Україні (або у відповідній окремій місцевості) є можливість розробляти детальні плани території для розміщення об’єктів енергогенеруючих підприємств, що здійснюють виробництво, у тому числі з альтернативних джерел, передачу, розподіл електричної енергії або комбіноване виробництво електричної та теплової енергії, та/або технологічної інфраструктури об’єктів енергетики.

Незважаючи на те, що правила щодо земельно-категоріального поділу неухильно слабнуть, а на тлі воєнних дій земельно-правові преференції енергетичній галузі зростають – все ж слід визнати, що питання одночасного і сільськогосподарського, і енергетичного використання земельної ділянки в законодавстві не вирішене.

Подібні юридичні проблеми зустрічаються й в іноземній практиці. Наприклад, розвиток агровольтаїки в Румунії наштовхнувся на законодавчі

бар'єри, які полягали у забороні «кріплення фотоелектричних панелей до землі за допомогою бетону, що обмежує технічні можливості встановлення» [1]. Намагаючись розблокувати розвиток агровольтаїчних технологій, румунський нормотворець розпочав роботу над оновленням земельного законодавства у цій частині.

Разом із тим, необхідно відверто оцінити можливі реальні наслідки узаконення такої ситуації в Україні. Зокрема, в складних умовах воєнної та післявоєнної держави існує високий ризик того, що такий нормативний дозвіл перетвориться в просту легалізацію розміщення електростанцій на землях сільськогосподарського призначення, за якого землеробство не ведеться. Саме тому відповідні положення мають бути виписані дуже завбачливо, зокрема мусять бути передбачені запобіжники для недопущення імітації агровольтаїки замість реального її здійснення.

Еколого-правові питання. При поверховому аналізі агровольтаїки може скластися враження, що до неї не можуть виникнути еколого-правові запитання, оскільки вона сама по собі є втіленням прогресивних технологій. Однак все ж при більш поглибленому вивченні постає питання, наскільки такі проєкти будуть дружні до довкілля та екологічно безпечні (не абстрактно, а в кожному конкретному випадку).

Насправді, дослідження, які проводяться у світі, показують, що вивчення усіх аспектів впливу агровольтаїки на навколишнє природне середовище далеко не завершені. Провівши ретельний огляд наявної наукової літератури в найбільших світових наукометричних базах, група іноземних учених дійшла висновку про те, що «наукові публікації останніх років здебільшого зосереджені на короткострокових прогнозах, немає загальновизнаного стандарту оцінки для різних аналізів прогнозів, і поки що важко оцінити різні методи прогнозування» [2]. Тобто ті окремі позитивні приклади агровольтаїки, які використовуються в іноземній та вітчизняній літературі, - це поки що розрізнені епізоди, що знаходяться в процесі досліджень. Не применшуючи їх значення, слід все ж застерегти від занадто поспішного захоплення окремими успіхами без отримання комплексної науково обґрунтованої картини. Для підкріплення цієї критичної думки, варто нагадати про буремну долю європейської біоенергетики, а саме: пройдений за десятиріччя шлях від повсюдного заохочення посівів енергетичних культур до жорсткого контролю сталості біомаси, що був прокладений необачними нормотворцями та дослідженнями учених. Щоб уникнути подібного відносно агровольтаїки, важливо активізувати наукові дослідження.

Однак паралельно із цим має бути забезпечено максимально можливий на даному рівні розвитку наукової думки комплексний аналіз безпечності кожного планованого проєкту. Оскільки енергетичний об'єкт експлуатується в безпосередній близькості з базою виробництва сільськогосподарської продукції (яка може бути харчовою), то в деяких випадках може стати цілком доречним проведення оцінки впливу на довкілля такої господарської діяльності, що потребуватиме внесення змін до відповідного законодавства.

Протекційні правові питання. Особливістю агровольтаїчних проєктів слід вказати їх здебільшого високу вартість. Опираючись на досвід іноземних фермерів, експерти наголошують на ключовій ролі державної участі, адже, наприклад, «у Німеччині жоден агровольтаїчний виноградник не окупився за 20 років без державної підтримки» [3]. Це підштовхує нас до обговорення необхідності додаткового державного стимулювання розвитку агровольтаїки. Проте відносно України в даній протекційно-правовій групі можна виокремити кілька незручних питань:

а) *чи потрібно надавати спеціальну державну підтримку проєктам агровольтаїки?* Перефразуючи, можна запитати так: чому саме дана технологія, а не будь-яка інша інновація, має заслужити окрему підтримку від держави (можливості якої у воєнних та післявоєнних умовах об'єктивно є досить обмеженими). З огляду на те, що очевидні плюси агровольтаїки будуть неодноразово виказані іншими учасниками конференції, варто зупинитися все ж на сумнівах. Насправді, як було зазначено, агровольтаїка наразі активно вивчається, і тому постійно з'являються нові результати проведених експериментів. Наприклад, одним із останніх досліджень було встановлено, що агровольтаїка є найбільш ефективною у географічних районах зі збільшенням рівнів інсоляції, а «найбільший потенціал у Європі для агроелектричних систем з озимою пшеницею розташований навколо Середземноморського регіону» [4]. Україна знаходиться у помірних географічних широтах, тому питання щодо доцільності широкого застосування агровольтаїки вимагає наукових досліджень з огляду на: традиційні сільськогосподарські культури, потреби сівозмін, можливості технічного обслуговування таких земельних ділянок тощо.

Разом із цим, слід наголосити, що державна підтримка є потужним правовим інструментом, який покликаний активізувати ті відносини, в яких нормотворець абсолютно точно вбачає публічний інтерес та суспільне благо. Тобто «модність» чи «трендовість» агровольтаїки не повинні ставати єдиними аргументами для обґрунтування підтримки;

б) *чи є агровольтаїка екологізацією сільськогосподарської діяльності?* Як ми знаємо, європейський законодавець передбачає багато варіантів прискорення екологізації сільськогосподарських практик, зокрема за допомогою інструментів державної підтримки. Насправді, віднесення агровольтаїки до таких процесів є неоднозначним, оскільки внаслідок реалізації такого проєкту, по-перше, привноситься промисловий елемент до сільського господарства, що не сприяє пом'якшенню негативного впливу останнього на довкілля, а по-друге, не оздоровлюється безпосередньо сама сільськогосподарська діяльність. Однак екологізація може бути виявлена у випадку, якщо внаслідок агровольтаїчних проєктів було змінено джерело енергозабезпечення такої сільськогосподарської діяльності, якщо до цього воно було вуглецевим та забруднюючим, а після переходу на відновлювані джерела енергії – виключило ці негативні фактори впливу на довкілля;

в) *як ідентифікувати державну підтримку агровольтаїчного проєкту: як підтримку сільського господарства чи як підтримку альтернативної*

енергетики? Це питання не є суто теоретичним – навпаки, воно має цілком практичний прояв, адже залежно від відповіді окреслені протекційні відносини регулюватимуться різним законодавством за різними методологічними вимогами.

Якщо це буде аграрно-правовий варіант, то на такі відносини розповсюджуватиметься масив вітчизняного законодавства про державну підтримку сільського господарства. У такому разі ідентифікація підтримки здійснюватиметься через суб'єкта (сільськогосподарського товаровиробника),

Якщо це буде енергетично-правовий варіант, то державна підтримка агровольтаїчних проєктів здійснюватиметься за правилами підтримки енергетичного переходу. Ця сфера є відносно відокремленою. Так, вона виключена зі сфери дії Закону України «Про державну допомогу суб'єктам господарювання» від 01.07.2014 року, який поширюється на будь-яку підтримку суб'єктів господарювання надавачами державної допомоги за рахунок ресурсів держави чи місцевих ресурсів. Водночас дія цього Закону не поширюється ні на сільське господарство, ні на господарську діяльність, пов'язану із наданням послуг, що становлять загальний економічний інтерес. Постановою Кабінету Міністрів України від 23 травня 2018 р. № 420 затверджено Перелік послуг, що становлять загальний економічний інтерес. Серед них, наприклад, «послуги із забезпечення збільшення частки виробництва електричної енергії з альтернативних джерел енергії». Тобто підтримка розвитку альтернативної енергетики винесена за дужки звичайного досить ускладненого заборонами та обмеженнями законодавства про допомогу суб'єктам господарювання.

Окрім звичайних протекційних заходів у сфері підтримки альтернативної енергетики (таких як «зелений» тариф, механізм ринкової премії, надбавка за вітчизняне обладнання тощо), поступово формуються додаткові правові механізми, покликані стимулювати заходи в рамках прискорення енергетичного переходу. Для фінансування заходів державної підтримки у цій сфері було створено Державний фонд декарбонізації та енергоефективної трансформації. Він почав формування з 2024 року, акумулюючи податкові платежі за викиди вуглекислого газу. За окремими даними, «на кінець 2024 року було накопичено 1,9 млрд грн на проєкти по енергоефективності» [5]. Його кошти можуть спрямовуватися на фінансування заходів та державних цільових програм у сфері збільшення використання відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива, скорочення викидів вуглецю. Як показують статистичні дані Фонду, переважна більшість проєктів, що наразі зверталися за фінансуванням, стосувалися встановлення сонячних панелей. Таким чином, простежується потенціал для реалізації саме енергетично-правового варіанту протекційних відносин, який є наразі більш перспективним для вітчизняних виробників.

Отже, розвиток агровольтаїки в Україні є процесом складним та багатоаспектним, адже вимагає попереднього вирішення цілого комплексу юридичних питань, серед яких земельні, екологічні та протекційні є досить гострими та неоднозначними.

Список використаних джерел

1. Udroiу Nicoleta-Alina. The use of agrivoltaic systems, an alternative for romanian farmers. *Animal Science*. 2023. Vol. LXVI. № 2. P. 410 – 420.
2. Chalgynbayeva A., Gabnai Z., Lengyel P., Pestisha A., Bai A. Worldwide Research Trends in Agrivoltaic Systems – A Bibliometric Review. *Energies*. 2023. Vol. 16 (2). P. 611.
3. Бут О. Агровольтаїка у світі та в Україні: чи готові ми до змін? URL: <https://agroportal.ua/blogs/agrovoltajika-u-sviti-ta-v-ukrajini-chi-gotovi-mi-do-zmin> (дата звернення: 25.03.2025 року)
4. Willockx B., Herteleer B., Cappellet J. Theoretical potential of agrovoltaic systems in Europe: a preliminary study with winter wheat. *47th IEEE Photovoltaic Specialists Conference (PVSC)*, Calgary, AB, Canada. 2020. P. 996 – 1001.
5. Полевик В. З усіх проєктів з енергоефективності 80% стосуються встановлення сонячних панелей. URL: <https://agroportal.ua/ru/news/ukraine/iz-usih-proyektiv-z-energoefektivnosti-80-stosuyutsya-vstanovlennya-sonyachnih-paneley> (дата звернення: 25.03.2025 року)

УДК: 349.41/.42:[631.17:621.311.243]

UCART:R25UA2-700.550.25.232

Данілік Дар'я Михайлівна асистентка кафедри земельного та аграрного права Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого, к.ю.н., доцентка
Михня Альона Вячеславівна студентка факультету юстиції Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого

ДЕЯКІ ПИТАННЯ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ АГРОВОЛЬТАЇКИ В УКРАЇНІ

У сучасних умовах глобального потепління, енергетичної кризи та необхідності ефективного використання земельних ресурсів Україна потребує впровадження інноваційних рішень, що сприятимуть сталому розвитку економіки та екологічній безпеці. Одним із таких рішень є агровольтаїка – технологія, яка передбачає комбіноване використання земельних ділянок для сільськогосподарської діяльності та виробництва електроенергії за допомогою сонячних панелей.

Насамперед агровольтаїчні системи відіграють важливу роль у зниженні негативного впливу на довкілля, оскільки встановлення сонячних панелей допомагає суттєво скоротити викиди вуглекислого газу в атмосферу, завдяки відмові від використання вугілля, природного газу та нафти для виробництва електроенергії [7].

Зменшення викидів вуглекислого газу є одним з найважливіших факторів у боротьбі зі зміною клімату та захисті навколишнього середовища. Згідно з Директивою № 2009/28/ЄС Європейського Парламенту та Ради про заохочення до використання енергії, виробленої з відновлюваних джерел, країни-члени ЄС, а також держави, що прагнуть до євроінтеграції, зобов'язані скорочувати використання викопного палива та сприяти розвитку «зеленої» енергетики [2]. Україна, відповідно до Національного плану дій з відновлюваної енергетики на період до 2030 року, передбачає збільшення частки виробництва електричної енергії з відновлюваних джерел енергії до 25% у загальному енергобалансі країни [11].

Згідно з дослідженням ЄС, встановлення агровольтаїчних систем лише на 1% сільськогосподарських угідь у країнах ЄС може забезпечити виробництво 944 ГВт сонячної електроенергії, що перевищує ціль у 750 ГВт, заплановану на 2030 рік [5]. Деякі українські підприємства вже використовують сонячну електроенергію у своїй роботі, наприклад, птахопідприємство «Квітки Бро» у Черкаській області заощаджує до 40% витрат на електроенергію завдяки сонячній електростанції загальною потужністю 220 кВт [9].

Окрім електроенергії сільське господарство потребує великих обсягів води, тут на допомогу також приходить використання агровольтаїчних систем. Дослідження показують, що агровольтаїка може зменшити випаровування води на 30%, таким чином встановлення сонячних панелей у сільськогосподарських зонах знижує випаровування вологи та сприяє економії води, що у свою чергу, допомагає зберегти врожайність під час посухи. Це може бути особливо важливо для України, де в деяких регіонах спостерігається дефіцит водних ресурсів [3].

Використання агровольтаїчних систем дозволяє не лише ефективно використовувати земельні ресурси, але й сприяє енергетичній незалежності держави, забезпеченню місцевих громад додатковими фінансовими надходженнями та створенню нових робочих місць. З огляду на енергетичну кризу, яку переживає Україна, та зростання потреби у підвищенні ефективності аграрного сектору, агровольтаїка може стати важливим чинником економічного розвитку.

Згідно з оцінками Інституту систем сонячної енергії Фраунгофера, комбіноване використання земель може підвищити продуктивність аграрних підприємств на 30-40%, що є ключовим фактором для продовольчої та енергетичної безпеки України [1]. Окрім позитивного впливу на врожайність та сприятливі умови для навколишнього середовища, перехід на агровольтаїчні системи дозволяє також знизити залежність від імпорту викопного палива та сприяє стабілізації цін на електроенергію. Згідно з даними Міжнародної

агенції з відновлюваних джерел енергії, широке впровадження сонячної енергетики може скоротити витрати на імпорт енергоносіїв на 15-25% [4].

Розвиток агровольтаїки створює нові можливості для зайнятості, особливо у сільській місцевості. Встановлення сонячної енергетики потребує робочих у сфері монтажу, обслуговування та управління, наприклад, у Німеччині впровадження агровольтаїчних систем сприяло підвищенню рівня зайнятості в сільській місцевості на 15% у регіонах, де реалізовувалися відповідні проєкти. За приблизними оцінками в Україні може очікуватись до створення близько п'ятидесяти тисяч нових робочих місць. Окрім створення робочих місць, агровольтаїчні проєкти забезпечують громадам додаткові надходження до бюджету. У ЄС середній дохід громади від податків та оренди земель для агровольтаїчних ферм становить від 15 000 до 25 000 євро на 1 МВт [1].

Асоціація агровольтаїки України наголошує, що для успішної реалізації агровольтаїчних проєктів важливо створити та адаптувати законодавчу та нормативну базу, яка регулюватиме цю галузь. Це включає розробку нових стандартів, регламентів та механізмів підтримки, що забезпечують стабільність та передбачуваність інвестиційного клімату [6].

На сьогодні в Україні відсутня чітка правова база, яка регулює впровадження агровольтаїки. Основним законодавчим актом, що визначає правила використання відновлюваної енергетики, є Закон України «Про альтернативні джерела енергії», проте він не містить положень щодо можливості поєднання сільськогосподарської діяльності з виробництвом електроенергії [10]. Земельним кодексом України не передбачено використання земель сільськогосподарського призначення для встановлення сонячних електростанцій без зміни їхнього цільового призначення. Це значно ускладнює реалізацію проєктів впровадження агровольтаїки в Україні, оскільки зміна цільового призначення є довготривалим та затратним процесом [8].

Отже, агровольтаїка є перспективним напрямом розвитку сталого сільського господарства та енергетики в Україні, що забезпечує розвиток економіки, підвищення ефективності використання земельних ресурсів та покращенню екологічної ситуації. Дана технологія дозволяє поєднувати виробництво електроенергії із сільськогосподарською діяльністю, що створює додаткові економічні вигоди для аграрного сектору та держави загалом.

Однією з ключових переваг агровольтаїки є можливість підвищення прибутковості сільськогосподарського виробництва. Для України, де агросектор є однією з ключових галузей економіки, це відкриває нові можливості для розвитку сільських громад та залучення інвестицій у сучасні агротехнології. Однак для її повноцінного впровадження необхідно вдосконалити нормативно-правову базу, що дозволить створити сприятливі умови для розвитку цієї технології та залучення інвестицій у сектор. Запровадження відповідних законодавчих ініціатив та механізмів державної підтримки дозволить Україні скористатися перевагами агровольтаїки та сприятиме досягненню міжнародних екологічних зобов'язань України.

Список використаних джерел

1. Agrivoltaics: Opportunities for Agriculture and the Energy Transition. Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems ISE, Freiburg, 2024 URL: <https://www.ise.fraunhofer.de/en/publications/studies/agrivoltaics-opportunities-for-agriculture-and-the-energy-transition.html>
2. Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex%3A32009L0028>
3. Hassanien R H E, Li M. Influences of greenhouse-integrated semi-transparent photovoltaics on microclimate and lettuce growth. *Int J Agric & Biol Eng*, 2017; 10(6): 11–22. URL: <https://www.ijabe.org/index.php/ijabe/article/view/3407>
4. IRENA (2025), Renewable energy benefits: Leveraging local capacity for concentrated solar power, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi. URL: <https://www.irena.org/Publications/2025/Jan/Renewable-energy-benefits-Leveraging-local-capacity-for-concentrated-solar-power>
5. Joint Research Centre. Agrivoltaics alone could surpass EU photovoltaic 2030 goals. *EU Science Hub*. URL: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news-and-updates/agrivoltaics-alone-could-surpass-eu-photovoltaic-2030-goals-2023-10-12_en
6. Агровольтаїка в Україні: Фактори успіху для розвитку сільських територій , чому важлива Асоціації Агровольтаїки України та співпраця з нами – Асоціація Агровольтаїки України. *Асоціація Агровольтаїки України*. URL: <https://agrivoltaic.org.ua/post-1/>
7. Вплив сонячних панелей на довкілля: Роль сонячних панелей у зменшенні викидів CO₂ та покращенні екологічної ситуації. - Unisolar. URL: <https://unisolar.energy/blog/vpliv-sonyachnih-panelej-na-dovkilliya-rol-sonyachnih-panelej-u-zmenshenni-vikidiv-co2-ta-pokrashhenni-ekologichnoyi-situacziyi/>
8. Земельний кодекс України : Кодекс України від 25.10.2001 № 2768-III : станом на 7 лют. 2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>
9. Оксана Бублик. Сонячна електростанція заощаджує птахопідприємству до 40% витрат на електрику - AgroTimes. *AgroTimes*. URL: <https://agrotimes.ua/tvarinnitstvo/sonyachna-elektrostantsiya-zaoshhadzhuje-ptahopidpriyemstvu-do-40-vytrat-na-elektryku/>

10. Про альтернативні джерела енергії: Закон України від 20.02.2003 № 555-IV : станом на 9 лют. 2025 р.
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-15#Text>
11. Про затвердження Національного плану дій з відновлюваної енергетики на період до 2030 року та плану заходів з його виконання : Розпорядж. Каб. Міністрів України від 13.08.2024 № 761-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/761-2024-p#Text>

УДК: 349.41/.42:[631.17:621.311.243]
UCART:R25UA2-600.610.60.002

Денис Вероніка Миколаївна
студентка факультету прокуратури
Національного юридичного університету
імені Ярослава Мудрого

ЕНЕРГОГЕНЕРУЮЧІ СПОРУДИ НА ЗЕМЛЯХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ - ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ ТА ПЕРЕЙНЯТТЯ МІЖНАРОДНОГО ДОСВІДУ

Аналізуючи стан та перспективи розвитку аграрного сектору економіки України, доходимо до висновку, що для подальшого розвитку та збереження рослинності та тваринності у різних частинах нашої держави необхідно впроваджувати нові способи для підвищення рівня аграрного сектору економіки. Одним із таких способів, який активно використовується в країнах ЄС, є агровольтаїка. На сьогодні чіткого визначення агровольтаїки та її законодавчого регулювання не прийнято. Проте, досвід зарубіжних країн та деяких областей нашої держави, які вже активно використовують такий спосіб, дозволяє навести визначення даного поняття. Агровольтаїка - це поєднання (одночасного використання) землі для сільського господарства та виробництва електроенергії.

Проблемою впровадження агровольтаїки на всій території нашої держави є заборона на будівництво та розміщення енергогенеруючих установок на землях сільськогосподарського призначення. Аналізуючи відповідні статті Земельного Кодексу України та Закону України «Про особисте селянське господарство», можна побачити певний перелік тих споруд, які ми можемо будувати та використовувати на цих земельних ділянках [1,2]. Наприклад, на земельних ділянках, наданих для городництва, можуть бути розміщені тимчасові споруди для зберігання інвентарю; на земельних ділянках, наданих для фермерських господарств, можна споруджувати житлові будинки, господарські споруди та інше. Отже, хоча прямої вказівки у земельному законодавстві на заборону будівництва та розміщення цих споруд

на землях сільськогосподарського призначення не закріплено, проте, дана категорія земель не передбачена для будівництва та подальшого використання енергогенеруючих установок.

Агровольтаїка - перспективний та багатообіцяючий новітній спосіб використання сонячної енергії у поєднанні із сільським господарством [3]. Досвід країн Європи у даній сфері допоможе нам проаналізувати переваги запровадження агровольтаїки на території нашої держави, а, також, адаптувати цей досвід під нашу реальність. За даними Організації Об'єднаних Націй, агропромисловість споживає велику кількість енергії для виробництва та постачання продуктів харчування. Більша частина такої енергії походить від спалювання нафти, вугілля та інших викопних палив, що має значний вплив на зміну клімату. Згідно з дослідженнями, застосування агровольтаїки лише на 1% сільськогосподарських земель у країнах ЄС може забезпечити виробництва близько 950 ГВт сонячної електроенергії. Агровольтаїку активно застосовують у Франції, Німеччині, Іспанії, Італії, Угорщині та багатьох інших країнах. Наприклад, президент Франції заявив, що агровольтаїка у найближчому майбутньому буде одним із основних елементів енергетичної системи Франції. У Греції створили ферму на місці сонячної станції, чим створили своєрідну колаборацію вівчарства та сонячних панелей. Це допомагає країні мінімізувати виникнення пожеж через електричні збої та значно зменшує витрати на оброблення землі навколо панелей. У США вирощування польових квітів та інших рослин у поєднанні із сонячними панелями дозволяє не тільки забезпечувати населення певної місцевості достатньою електричною енергією, а й також, вирощувати та збирати потрібні рослини для їх подальшого використання у різних цілях. Країни ЄС, які використовують агровольтаїку, стають більш конкурентоспроможними на європейському ринку.

Проаналізувавши досвід деяких країн ЄС, потрібно зазначити, що запровадження агровольтаїки на території нашої держави має значні переваги для аграрного сектору економіки України. По-перше, через масовані атаки на енергетичні об'єкти нашої країни у цей час, встановлення сонячних панелей на землях сільськогосподарського призначення не тільки зменшить використання даної енергії для вирощування певних видів рослин та розведення тваринництва, але й ми зможемо забезпечити електроенергією певну кількість нашого населення. По-друге, впровадження даного способу в Україні зменшить негативний вплив на навколишнє природне середовище та клімат. По-третє, наша країна стане більш конкурентоспроможною на міжнародному ринку та це допоможе нам розвиватись разом із країнами ЄС.

Перш ніж агровольтаїка стане одним із основних способів поєднання землі для сільського господарства та виробництва електроенергії в Україні, нам потрібно запровадити зміни та визначити чіткі правила для успішного та швидкого розвитку даного сектору економіки. В першу чергу необхідно внести зміни до земельного законодавства України та дозволити використовувати землі сільськогосподарського призначення для розміщення на них енергогенеруючих установок. Окрім запровадження змін у земельне законодавство, потрібно законодавчо закріпити агровольтаїку та правила і

умови її використання на землях сільськогосподарського призначення прийнявши окремий нормативно-правовий акт або внести зміни до вже існуючого. По-друге, відсутність фінансової підтримки з боку органів державної влади та місцевого самоврядування, також, ускладнює процес впровадження даного способу на території нашої держави. Вирішити цю проблему можна за допомогою запровадження грантів для окремих фермерських підприємств, спрощенні процедури підключення до мереж електроенергії, запровадження програм дослідження та покращення агровольтайки [4]. По-третє, громадяни, які займаються фермерським господарством чи веденням особистого селянського господарства, вирощуванням окремих видів рослин, не розуміють переваг запровадження агровольтайки та її розвиток. Держава повинна застосувати інформаційну кампанію з даного питання, зокрема, доводити до відома осіб переваги даного способу, наводити приклади успішного застосування агровольтайки у країнах ЄС та інше. По-четверте, агровольтайка потребує кваліфікованих кадрів для розробки та впровадження її способів на території нашої держави. Для цього ефективним буде запровадження у вищих навчальних закладах окремих галузей вивчення агровольтайки.

Підсумовуючи, слід зазначити, що агровольтайка - новий та цікавий напрямок для розвитку аграрного сектору нашої держави. Досвід зарубіжних країн свідчить про значні переваги та великий потенціал у найближчому майбутньому для агровольтайки. Об'єднавши зусилля органів державної влади, органів місцевого самоврядування, компаній, які працюють з енергогенеруючими установками та громадян України, які активно розвивають сільське господарство та використовують землі сільськогосподарського призначення, наша держава зможе стати однією із конкурентоспроможних на європейському ринку та впровадити агровольтайку в аграрне виробництво України.

Список використаних джерел:

1. Земельний Кодекс України: Закон України від 25.10.2001 № 2768-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/2768-14> (дата звернення: 21.03.2025 р.)
0. Про особисте селянське господарство: Закон України від 15.05.2003 № 742-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/742-15> (дата звернення: 21.03.2025 р.)
0. Агровольтайка у світі та Україні: чи готові ми до змін? URL: <https://agroportal.ua/blogs/agrovoltaika-u-sviti-ta-v-ukrajini-chi-gotovi-mi-d-o-zmin> (дата звернення: 21.03.2025 р.)
0. Агровольтайка в Україні: Фактори успіху для розвитку сільських територій, чому важлива Асоціації Агровольтайки України та співпраця з нами. URL: <https://agrivoltaic.org.ua/post-1/> (дата звернення: 21.03.2025 р.)

УДК: 340.134:[631.14:620.92]
UCART:R25UA2-700.550.25.230

Жидков Данило Володимирович

студент факультету прокуратури
Національного юридичного
університету імені Ярослава Мудрого

ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОЗРОБЛЕННЯ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ АГРОВОЛЬТАЇКИ В УКРАЇНІ

В сучасних умовах на порядку денному надзвичайно актуальним постає питання розвитку інноваційної діяльності в агропромисловому секторі. Зазначені потреби, перш за все, викликані вторгненням РФ до України у 2014 році та повномасштабним вторгненням у 2022 році. Згідно з даними Центру досліджень продовольства та землекористування Київської школи економіки станом на 2023 рік аграрний сектор зазнав збитків більш ніж на 80 млрд доларів, заміновано більш ніж 2 млн гектарів [1]. Ці показники з кожним роком зростають. Враховуючи той факт, що значна частина земель сільськогосподарського призначення замінована, електрогенеруюча інфраструктура знищена чи пошкоджена, виникає необхідність оновлення державної політики щодо впровадження інноваційних технологій в агропромисловому секторі та забезпечення запровадження агровольтаїки в український аграрно-правовий простір шляхом впровадження Стратегії розвитку на урядовому рівні. Важливість впровадження даної стратегії обумовлюється декількома чинниками. По-перше, ідеться про ефективність даної технології: локальна генерація електроенергії значно скорочує ресурси держави, які витрачаються на виробництво, переробку постачання сільськогосподарської продукції, адже згідно з даними ООН сьогодні агропромисловий комплекс споживає кожен четвертий кіловат, вироблюваної електроенергії у світі [2]. По-друге, дана технологія вже отримала визнання в багатьох розвинутих країнах та має наукове підґрунтя. Так, у США станом на дату публікації даної роботи Національною лабораторією відновлювальної енергетики опубліковано карту агровольтаїки, яка налічує 598 проєктів агровольтаїки, що сукупно виробляє 10,31 ГВт електроенергії [3]. Програми агровольтаїки в США реалізуються в межах проєкту InSPIRE Національною лабораторією відновлювальної енергії за підтримки Управління технологій сонячної енергетики Міністерства енергетики США. Дослідницький проєкт InSPIRE розпочав свою роботу у 2015 році і протягом всього часу допомагає інтегрувати взаємовигоду сонячних проєктів із сільськогосподарськими та природоохоронними угіддями, збираючи міжгалузеві та багатопрофільні команди, надаючи базові дані та послуги громадськості, а також проводячи новаторські польові та аналітичні дослідження агровольтаїки [4]. В інших країнах також реалізуються пілотні проєкти агровольтаїки. Так, у Бельгії сонячні панелі встановлено над грушовими деревами та цукровими буряками. В Іспанії на полях з артишоками та брокколі розміщуються фотоелектричні панелі. Як бачимо, дана інновація поступово впроваджується в різних країнах Європи та Америки. По-третє, потужності вироблюваної електроенергії в

Україні не задовольняють потреби споживачів. Окрім великого споживання електроенергії агропромисловим комплексом, ще одним викликом є багато знищених чи пошкоджених електрогенераційних установок, гідроелектростанцій, окуповано найбільшу у Європі Запорізьку атомну електростанцію, що створює проблеми майбутнього забезпечення електроенергією українських споживачів. Як відомо, енергетика до повномасштабного вторгнення РФ відігравала ключову роль щодо економічного забезпечення та національної безпеки України. Електроенергетичний сектор нашої держави складав до 8 % ВВП. Але внаслідок повномасштабного вторгнення РФ майже 50% енергетичних потужностей окуповано, знищено чи пошкоджено, що здійснює тотальний вплив на всю енергетичну систему в цілому. Тому одним із шляхів розширення та диверсифікації генеруючих енергетичних систем є впровадження агровольтаїки у сільське господарство на рівні державної політики. Дане впровадження агровольтаїки потрібно реалізувати в рамках реформи в енергетичному секторі та розроблюваному Комплексному національному енергетичному та кліматичному плані, який передбачено Планом України, схваленим Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18 березня 2024 р. № 244-р [5; 6].

Поняття агровольтаїки різняться залежно від наголошуваних аспектів у визначенні даної категорії, але в загальному розумінні агровольтаїка становить собою спосіб ведення сільського господарства, який полягає у спільному розміщенні установок сонячної енергії (здебільшого це фотоелектричні панелі) на землях сільськогосподарського призначення та веденні сільського господарства на цих землях під або між рядами фотоелектричних панелей. Дана технологія має постати на рівні державної політики України. Для того, щоб впровадити дану технологію в агропромисловий комплекс першочерговим є розроблення та впровадження урядової Стратегії про розвиток агровольтаїки в Україні. Основною метою даної стратегії має бути декарбонізація енергетики та диверсифікація виробництва електроенергії за рахунок земель сільськогосподарського призначення. Важливим у даному аспекті є визначення низки нормативно-правових актів, на підставі яких має розроблятися дана Стратегія. Враховуючи той факт, що поняття агровольтаїки законодавчо не передбачене, є необхідність імплементувати ряд нормативно-правових актів, які регулюють дану сферу в Європейському Союзі та інших іноземних державах. За приклад можна взяти досвід США, які одними з перших імплементували у своє правове середовище технологію агровольтаїки.

Надалі даною Стратегією мають визначатися стратегічні цілі, завдання, шляхи і способи досягнення цілей та виконання завдань. Стратегічними цілями у даній Стратегії варто передбачити: 1] Формування державної політики у сфері технології агровольтаїки (інституційна складова). У рамках даної стратегічної цілі необхідно передбачити завдання щодо: 1) створення реєстру та мапи суб'єктів виконання проєктів з агровольтаїки та об'єднання останнього з Державним аграрним реєстром; 2) внесення відповідних змін до аграрного і енергетичного законодавства і покладення обов'язків щодо

впровадження такої технології на профільне Міністерство аграрної політики та продовольства України; 3) створення спеціального органу на базі Національної академії аграрних наук України або у складі Міністерства аграрної політики та продовольства України чи у формі підпорядкованих йому служб; 2] Формування і реалізація освітньої політики у сфері агровольтаїки (розробка і впровадження в освітні програми дисципліни з вивчення агровольтаїки, значний внесок у науково-технічну складову агровольтаїки, підтримка науковців у даній сфері); 3] Стимулювання розвитку агровольтаїки як важливого елемента національної безпеки України (розроблення державних програм підтримки у вигляді грантів, субсидій, компенсації частини кредитів для товаровиробників, які будуть брати участь у проєктах агровольтаїки); 4] Оптимізація використання земель сільськогосподарського призначення з виробництвом електроенергії (внесення змін до українського законодавства щодо особливого правового режиму даних земель; 5] Підвищення доходів агропромислового сектору через диверсифікацію виробництва електроенергії (внесення відповідних змін до законодавства щодо спрощення процедури підключення до розподільчих енергетичних мереж суб'єктів, які беруть участь у проєктах агровольтаїки тощо); 6] Зменшення викидів парникових газів шляхом використання альтернативних джерел електроенергії (надання податкових пільг для суб'єктів, які реалізують проєкти агровольтаїки). Основними напрямками реалізації вищенаведених стратегічних цілей мають стати: фінансова державна підтримка, внесення відповідних змін до законодавства, технологічний розвиток, впровадження курсів та дисциплін в освітнє середовище, розвиток міжнародного співробітництва. У рамках такого міжнародного співробітництва варто бути першим та вже сьогодні створювати всеукраїнську асоціацію агровольтаїки, яка б об'єднала всіх суб'єктів з реалізації проєктів агровольтаїки та стала б базою для здійснення процесів обміну досвідом щодо впровадження таких проєктів, а також в подальшому мала б всі шанси стати міжнародною неурядовою організацією, адже всі чітко повинні розуміти, що ідеї продукуються необхідністю, а в нашій державі на поточному шляху агровольтаїка є досяжною необхідністю.

Список використаних джерел:

1. Нейтер Р., Зоря С., Муляр О. Збитки, втрати та потреби сільського господарства через повномасштабне вторгнення. Центр досліджень продовольства та землекористування Київської школи економіки. URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/02/RDNA3_ukr.pdf.
2. Дані з офіційного сайту ООН. URL: <https://www.unwater.org/water-facts/water-food-and-energy>.
3. Мапа агровольтаїки США. URL: https://openei.org/wiki/InSPIRE/Agrioltaics_Map
4. Офіційний сайт фінансованого урядом США проєкту агровольтаїки InSPIRE. URL: <https://openei.org/wiki/InSPIRE/About>

5. Про схвалення Плану України: розпорядж. Кабінету Міністрів України
від 18.03.2024 р. № 244-р. URL:
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/244-2024-%D1%80#n3>
6. План України. URL:
<https://me.gov.ua/view/444634c4-aa4f-4bc7-8f8c-58247fbbe29e>

УДК: 340.13:[631.17:621.311.243]
UCART:R25UA2-700.550.25.234

Корнієнко Ганна Сергіївна

докторка юридичних наук,
професорка, доцентка кафедри
земельного та аграрного права
Національного юридичного
університету імені Ярослава Мудрого

АКСІОЛОГІЧНИЙ МЕТОД ЯК ОСНОВНИЙ ІНСТРУМЕНТ СТВОРЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ РОЗВИТКУ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ АГРОВОЛЬТАЇКИ

Агровольтаїка – відносно нова технологія, що виникла на основі ідеї поєднання сільськогосподарської діяльності з виробництвом сонячної енергії. Завдяки успішному її запровадженню в таких країнах, як США, Канада, Франція, Греція, Бельгія [1], вже в останні 2-3 десятиліття вона сформувалася й утвердилася як окремий інноваційний та перспективний агроекологічний напрям, що сприяє ефективному використанню земельних ресурсів та розвитку відновлюваної енергетики. Незважаючи на позитивний досвід використання в країнах з розвиненим сільським господарством, ця технологія не набула широкого застосування в українському аграрному секторі. Причини такого становища різні, і вагомими, насамперед, є ті, що пов'язані з правовим регулюванням відносин щодо запровадження агровольтаїки у вітчизняне сільське господарство.

З огляду на це важливо зауважити, що сучасне законодавство України не тільки не містить визначення агровольтаїки, а й взагалі не передбачає можливості розташування сонячних панелей на землях сільськогосподарського призначення, оскільки це не відповідає цільовому призначенню таких земель – виробництву сільськогосподарської продукції. Тож без порушення норм чинного земельного законодавства запровадження агровольтаїки на землях сільськогосподарського призначення можливе тільки на землях закритого ґрунту, тобто в теплицях.

Фахівці відзначають, що останнім часом в сільському господарстві знаходить широке застосування «сонячне скло» – напівпрозорі панелі, розташовані не одна біля одної, а на певній відстані, це дозволяє

контролювати кількість сонячного світла, яке отримує рослина.

Завдяки впровадженню такої технології теплиці виробляють в 10 разів більше сільськогосподарської продукції, ніж вирощується у відкритому ґрунті, оскільки можуть давати врожай цілий рік [1].

Наведений приклад доводить, що агровольтаїка може стати важливим інструментом для українських сільськогосподарських товаровиробників, який дозволить знизити витрати на електроенергію та підвищити врожайність. Наразі для ефективного запровадження та використання агровольтаїки необхідно вирішити низку проблем, які пов'язані із правовим регулюванням у цій новій сфері.

На наш погляд, агровольтаїку можна віднести до джерела альтернативної енергетики і застосувати до відносин, що виникають з приводу її використання, норми Закону України «Про альтернативні джерела енергії» від 20 лютого 2003 року № 555-IV, де закріплено поняття «альтернативне джерело енергії», яке включає відновлювані джерела енергії, до яких належить і сонячна енергія [2].

Вважаємо, що суттєву перепону на шляху успішного запровадження у вітчизняному агросекторі агровольтаїки як ефективної технології і водночас одного із альтернативних джерел енергії становить відсутність її правового регулювання. З огляду на це стає очевидною нагальна потреба в розробці Концепції розвитку та правового регулювання агровольтаїки в Україні (далі – Концепція). Важливо із самого початку визначитися з базовими, основоположними засадами, на яких буде ґрунтуватися пропонована Концепція, бо від цього, на наше переконання, залежатиме її якість, а отже, і позитивне сприйняття суспільством.

Зазначимо, що серед основних засад державної політики у сфері альтернативних джерел енергії можна виділити: додержання безпеки для здоров'я людини на об'єктах альтернативної енергетики на всіх етапах виробництва; додержання екологічної безпеки. Отже, з урахуванням цього при розробці Концепції для дослідження перспективи розвитку агровольтаїки в Україні та її правового регулювання доцільно застосувати як висхідний аксіологічний метод пізнання. За допомогою цього методу можна буде провести аналіз ціннісних орієнтирів, які стануть основою для майбутньої правової бази у сфері агровольтаїки. При цьому агровольтаїку розглядати з позиції суспільного блага, що буде сприяти сталому розвитку сільського господарства і економіки в цілому, енергетичній безпеці та екологічній стабільності. Потрібна розробка правових норм, які б діяли через призму їх відповідності суспільним цінностям, таким як захист навколишнього природного середовища, продовольча безпека та енергетична незалежність. Варто враховувати етичні аспекти правового регулювання відносин у сфері агровольтаїки, щоб зберігався баланс між економічною вигодою (інвестування в сонячні джерела енергії) та соціальною відповідальністю. А це означає розумний підхід до збереження цільового призначення сільськогосподарських земель з одночасною підтримкою сільськогосподарських товаровиробників, які прагнуть

зменшення витрат на виробництво із застосуванням екологічних методів його ведення. Прикладом може стати законодавство Франції, де агровольтаїка законодавчо підтримується за умови, що вона не шкодить сільськогосподарському виробництву. Це демонструє, що правове регулювання базується на цінності пріоритету продовольчої безпеки перед чистим прибутком від сонячної енергетики [3]. У США деякі штати (наприклад, Массачусетс) запровадили податкові пільги для агровольтаїчних проєктів, що показує цінність стимулювання інновацій та соціальної відповідальності [4. С.2].

Виходячи з того, що етичні аспекти агровольтаїки ґрунтуються на принципах пропорційності та суспільної користі, при запровадженні державної підтримки цієї сфери потрібно, перш за все, додержуватися саме такого підходу. Заходи мають бути спрямовані не тільки на розвиток аграрного бізнесу, а й водночас на збереження екологічних інтересів як окремого аграрія, так і суспільства в цілому.

Використання аксіологічного методу допоможе визначити, чи враховує існуюче та майбутнє правове регулювання баланс між економічними, екологічними та соціальними цінностями.

Аксіологічний метод дослідження агровольтаїки як нового агроекологічного напрямку аграрної діяльності дозволить оцінити не лише юридичну ефективність правових норм, а й їхню відповідність фундаментальним суспільним цінностям. Він допоможе з'ясувати, наскільки законодавство у сфері агровольтаїки відображає інтереси суспільства та сприяє розумному поєднанню альтернативної енергетики та сільського господарства.

Отже, успішне запровадження агровольтаїки в Україні потребує створення комплексної нормативно-правової бази, яка б враховувала національні особливості, міжнародний досвід та ціннісні орієнтири суспільства. Переконані, що застосування аксіологічного підходу стане запорукою формування збалансованого та ефективного правового регулювання, і саме воно, в комплексі, буде основою для гармонійного розвитку аграрного сектору та відновлюваної енергетики.

Список використаних джерел

1. А що як 40°C повернуться? Агровольтаїка — як сховати рослину від спеки і заробити на «тіні». URL: <https://latifundist.com/blog/read/3096-agrovoltayika-finansova-vigoda-energonezalezhnist-ta-prikladi-vikoristannya-u-krayinah-svitu>
2. Про альтернативні джерела енергії : Закон України від 20 лютого 2003 року № 555-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-15#Text>
3. Rising opportunities for agrivoltaic energy projects under France's regulatory strategy. URL: <https://www.pinsentmasons.com/out-law/analysis/rising-opportunities-a>

[grivoltaic-energy-projects-under-regulatory-strategy?utm_source=chatgpt.com](https://www.agrisolarclearinghouse.org/wp-content/uploads/2022/04/Legal-Framework-Manuscript_Pascaris.pdf?utm_source=chatgpt.com)

4. Alexis S. Pascaris. Examining existing policy to inform a comprehensive legal framework for agrivoltaics in the U.S. *Energy Policy*. (159). 2021. P.1–10. URL: https://www.agrisolarclearinghouse.org/wp-content/uploads/2022/04/Legal-Framework-Manuscript_Pascaris.pdf?utm_source=chatgpt.com

УДК: 340.13:[631.17:621.311.243]

UCART:R25UA1-600.650.90.007

Курман Тетяна Вікторівна

доктор юридичних наук, професорка,
завідувачка кафедри земельного та
аграрного права Національного
юридичного університету імені Ярослава
Мудрого

АГРОВОЛЬТАІКА ЯК ЗАСІБ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ АГРОСФЕРИ: АКТУАЛЬНІ ПРАВОВІ ПИТАННЯ

Необхідність подолання сучасних екзистенційних викликів, що постають перед людством й набувають глобального характеру у сфері екологічної, продовольчої та енергетичної безпеки, спонукає світову спільноту до пошуку шляхів вирішення вказаних проблем. Недарма 25 вересня 2015 року Резолюцією Генеральної Асамблеї ООН «Перетворення нашого світу: Порядок денний у сфері сталого розвитку до 2030 року» концепцією існування людства на XXI столітті проголошено сталий розвиток.

Однією з пріоритетних сфер реалізації концепції сталого розвитку на сьогодні стає агросфера, адже саме вона традиційно виступає сферою концентрації продовольчого, екологічного, а протягом останніх років, у зв'язку з розвитком агроенергетичних відносин, й енергетичного інтересів держави.

Заохочення сталого сільськогосподарського виробництва, захист довкілля і тварин, сприяння інноваціям віднесено до основних напрямів співпраці Сторін у сфері розвитку сільського господарства та сільських територій відповідно до ст. 404 Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони, ратифікованої Законом України від 16 вересня 2014 р.

Як вбачається, розвиток агровольтаїки в Україні може стати не лише способом досягнення енергетичної незалежності, але й одним з важливих засобів забезпечення сталого розвитку агросфери. Адже агровольтаїка являє

собою інноваційний технологічний напрям у сільському господарстві, що ефективно поєднує генерування сонячної (вітрової) енергії та аграрне виробництво на одній земельній ділянці. Вказана інтеграція дозволяє вирішити як енергетичну, так і продовольчу проблему, оскільки сільськогосподарські угіддя не вилучаються з аграрного виробництва, вони продовжують паралельно використовуватися для ведення тваринництва і рослинництва. Водночас, спостерігаються й інші переваги цієї інноваційної технології для сільськогосподарського виробництва. Так, приміром у рослинництві обладнання (сонячні панелі) здатні утворювати тінь, допомагаючи утримувати вологу в ґрунті та прискорюючи ріст сільськогосподарських культур, а у тваринництві таке обладнання встановлюється на пасовищах, де тінь від нього створює сприятливі умови як для росту трави для випасу (кормової бази), так і для відпочинку худоби у спеку.

Визначальним для розвитку агровольтаїки в Україні стає вдосконалення правового регулювання відносин у вказаній сфері. Як відомо, саме право, виступаючи універсальним регулятором суспільних відносин й зумовлюючись потребами суспільного розвитку, надає регульованим відносинам правового характеру, забезпечує їх стабільність поруч з узгодженням і захистом державних та приватних інтересів у вказаній сфері. У зв'язку з викладеним нагальним завданням юридичної науки стає опрацювання ефективного правового механізму регулювання відносин у сфері впровадження і здійснення агровольтаїки як інноваційної технології, що поєднує аграрне виробництво й альтернативну енергетику на землях сільськогосподарського призначення й при цьому сприяє досягненню Глобальних цілей сталого розвитку в агросфері.

З метою стимулювання розвитку агровольтаїки в Україні доцільним вбачається здійснення наступного комплексу організаційно-правових заходів:

а) розробити і прийняти Стратегію розвитку агровольтаїки в Україні як основного програмного документу, що відображатиме пріоритети, напрями, операційний план заходів і джерела фінансування державної аграрної політики у цій сфері;

б) внести зміни до агропротекційного законодавства, зокрема, до Законів України «Про державну підтримку сільського господарства України» та «Про альтернативні джерела енергії» стосовно надання державної або грантової підтримки аграрним товаровиробникам, що впроваджують технологію агровольтаїки (зокрема, на придбання необхідного обладнання, підготовку кадрів та підвищення їх кваліфікації, дорадчі послуги та ін.), встановлення коефіцієнтів «зеленого» тарифу на електричну енергію з альтернативних джерел енергії, вироблену в рамках технології агровольтаїки; а також до податкового законодавства щодо закріплення специфіки оподаткування та встановлення податкових пільг для аграрних товаровиробників, що впроваджують агровольтаїчні технології тощо;

в) удосконалити чинне земельне законодавство шляхом внесення відповідних змін, насамперед, до Земельного кодексу України, стосовно вирішення питання щодо цільового використання земельних ділянок

сільськогосподарського призначення в цілях агровольтаїки, закріплення права власників і землекористувачів розміщувати на них відповідне обладнання, умов і вимог агровольтаїчного землевикористання, а також спеціальних приписів щодо охорони земель і їх ґрунтів під час такого використання й після його припинення та ін.;

г) подальша адаптація національного законодавства до вимог *acquis communautaire* ЄС у сфері агровольтаїки, налагодження міжнародної співпраці, впровадження міжнародних і європейських стандартів агровольтаїки, прогресивного досвіду зарубіжних держав.

Перелічені вище організаційно-правові заходи, запроваджені системно й на підставі науково-обґрунтованого, синергетичного підходу, безумовно, сприятимуть розвитку агровольтаїки в Україні й забезпеченню сталого розвитку агросфери в інтересах нинішнього і майбутніх поколінь, що цілком відповідає як інтересам населення України, сільських громад та держави, так й інтересам всієї міжнародної спільноти, оскільки спрямовано на досягнення таких цілей сталого розвитку, як подолання голоду, сталий розвиток сільського господарства, забезпечення продовольчої безпеки, захист довкілля, сприяння інноваціям, забезпечення доступною і відновлюваною енергією тощо.

**УДК: 340.13:338.43:[631.17:621.311.243]
UCART:R25UA2-600.420.60.005**

Лісова Тетяна Вікторівна

доцент кафедри земельного та аграрного
права Національного юридичного
університету імені Ярослава Мудрого

АГРОВОЛЬТАІКА ЯК НОВА СФЕРА СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА: ПРОБЛЕМИ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ

Агровольтаїка, як нова сфера сільського господарства, почала свій активний розвиток у світі з 80-х рр. минулого століття та надає можливості подвійного використання землі – для вирощування сільськогосподарських культур та одержання електроенергії [1].

Незважаючи на низку переваг впровадження агровольтаїки, як-от: підвищення рівня виробництва сільськогосподарської продукції, ефективне використання ресурсів, оптимізація та раціональне використання земельних ділянок, підвищення якісного стану ґрунтів через процеси зволоження та затінення, правове регулювання у вказаній сфері характеризується низкою прогалин.

Підкреслимо, що важливим спеціальним принципом земельного права є принцип цільового і раціонального використання земель. Кожна земельна ділянка повинна використовуватися відповідно до її цільового призначення, для конкретних цілей відповідно до категорій земель, яким притаманний специфічний правовий режим. Не менш важливим принципом земельного

права є принцип пріоритетності використання земель для сільськогосподарського виробництва. Відповідно до Земельного кодексу України від 25 жовтня 2001 р. № 1389 – IV землі, придатні для потреб сільського господарства (крім самозалісених земель), повинні надаватися насамперед для ведення сільського та лісового господарства, створення територій та об'єктів природно-заповідного фонду. Для будівництва промислових підприємств, об'єктів житлово-комунального господарства, залізниць і автомобільних шляхів, ліній електропередачі та електронних комунікаційних мереж, магістральних трубопроводів, а також для інших потреб, не пов'язаних з веденням сільськогосподарського виробництва, надаються переважно несільськогосподарські угіддя або сільськогосподарські угіддя гіршої якості (ст. 23) [2].

Отже, виникає питання: наскільки відповідатиме Закону встановлення фотоелектричних пристроїв на земельних ділянках сільськогосподарського призначення?

На сьогоднішній день можна розміщувати сонячні батареї на стовпах на земельних ділянках сільськогосподарського призначення без зміни їх цільового призначення лише у разі, якщо вони перебувають на праві власності або користування та лише для власних потреб. Розміщення ж комерційних сонячних станцій на сільськогосподарських угіддях без зміни їх цільового призначення заборонено, що підтверджує зміст ч. 3 ст. 23 Земельного кодексу України.

Слід зазначити, що видається доцільним розміщувати такі пристрої на деградованих, малопродуктивних земельних ділянках. У такий спосіб буде забезпечене їх ефективне використання.

Нині значна частина земель сільськогосподарського призначення руйнується внаслідок деградаційних процесів – сонячної, вітрової ерозії, аридності схилів земель, а також антропогенних навантажень на них. Це зумовлює необхідність проведення консервації деградованих, малопродуктивних і техногенно забруднених земель. Консервація земель здійснюється шляхом припинення чи обмеження їх господарського використання на визначений термін та залуження, заліснення або ренатуралізації.

В умовах сьогодення саме цей процес є одним з дієвих заходів відновлення якісного стану ґрунтів. Консервації підлягають, не лише малопродуктивні й деградовані землі, а й техногенно забруднені внаслідок господарської діяльності людини, що призвело до деградації земель та її негативного впливу на довкілля і здоров'я людей. До техногенно забруднених належать землі радіаційно небезпечні й радіоактивно забруднені, а також забруднені важкими металами, іншими хімічними елементами (ст. 169 Земельного кодексу України).

Правові норми щодо консервації деградованих, малопродуктивних і техногенно забруднених земель містяться в Земельному кодексі України (ст. 172) й Законі України «Про охорону земель» від 19.06.2003 р. № 962-IV (ст. 51) [3]. Крім того, постановою Кабінету Міністрів України від 19 січня 2022 р., №

35 було затверджено Порядок консервації земель, який визначає організаційні засади щодо консервації названих вище земельних ділянок [4].

Консервація земель здійснюється за наявності: (а) порушення поверхні земельних ділянок унаслідок землетрусів, зсувів, карстоутворення, повеней; (б) еродованих земель, перезволожених земель з підвищеною кислотністю або засоленістю і ґрунтів, забруднених хімічними речовинами та іншими видами забруднення, небезпечних для здоров'я людей; (в) малопродуктивних земель, ґрунти яких характеризуються негативними природними властивостями, низькою родючістю; (г) радіаційно небезпечних, радіоактивно забруднених земель або забруднених важкими металами та іншими хімічними елементами.

Консервація земель здійснюється незалежно від форми власності земельної ділянки за ініціативою її власника або на підставі відповідного подання територіальних органів Держгеокадастру та/або територіальних органів Держекоінспекції. Основа заінтересованості в консервації земель сільськогосподарського призначення з боку власників земельних ділянок має полягати в їх економічному інтересі, а віднесення цих земель до деградованих, малопродуктивних чи техногенно-небезпечних, які підлягають консервації, повинно відбуватися з урахуванням усіх фактичних обставин.

На жаль, чинним законодавством не визначено коло суб'єктів, які можуть встановлювати сонячні панелі на законсервованих земельних ділянках, не врегульовані особливості та процедура встановлення сонячних панелей на таких земельних ділянках. Зазначене потребує належного законодавчого забезпечення. Насамперед видається необхідним внести зміни до Земельного кодексу України та Порядку консервації земель, де чітко регламентувати встановлення сонячних панелей на законсервованих земельних ділянках.

Список використаних джерел

1. Сонячне фермерство – майбутнє агробізнесу України. URL: <https://www.seeds.org.ua/sonyachne-fermerstvo-majbutnye-agrobiznesu-ukraini/>
2. Земельний кодекс України: Закон України від 25.10.2001 р. № 1389 – IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text>
3. Про охорону земель: Закон України від 19.06.2003 р. № 962-IV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/962-15#Text>
4. Про затвердження Порядку консервації земель: постанова Кабінету Міністрів України від 19.01.2022 р. № 35. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/35-2022-%D0%BF#Text>

**УДК: 349.41/.42:[631.17:621.311.243]
UCART:R25UA2-700.550.25.235**

Статівка Ольга Олександрівна,
кандидатка юридичних наук, асистентка
кафедри екологічного права, заступниця
декана факультету адвокатури
Національного юридичного університету
імені Ярослава Мудрого

ПРАКТИЧНІ ПРОБЛЕМИ ЗАКОНОДАВЧОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АГРОВОЛЬТАЇЧНИХ ПРОЄКТІВ В УКРАЇНІ: ЕКОЛОГО-ПРАВОВИЙ ТА ЗЕМЕЛЬНО-ПРАВОВИЙ ВИМІРИ

Сучасні виклики у сфері енергетичної безпеки, зміни клімату та потреба в сталому розвитку аграрного сектору зумовлюють пошук інноваційних рішень, що поєднують ефективне використання земельних ресурсів з розвитком відновлюваної енергетики. Одним із таких рішень є впровадження агровольтаїчних проєктів — синергії сільськогосподарської діяльності з виробництвом сонячної енергії.

Попри очевидні екологічні, економічні та соціальні переваги, в Україні реалізація агровольтаїки стикається із низкою практичних проблем, пов'язаних з фрагментарністю законодавства, відсутністю чіткого нормативного регулювання, складнощами у правовому режимі використання земель сільськогосподарського призначення.

Сучасну державну політику в агропромисловому секторі щодо захисту довкілля та управління природними ресурсами у сільському господарстві можна розглядати крізь призму таких напрямів як-то:

1) наближення національного законодавства, стандартів та практик до загальноєвропейських принципів ведення політики сталого сільського господарства та належних сільськогосподарських практик, поступове узгодження державної аграрної політики із Зеленим курсом ЄС (EU Green Deal) у сільському господарстві; 2) розроблення та моніторинг індикаторів впливу сільськогосподарської діяльності на стан екосистем; 3) розроблення, сприяння впровадженню та запровадження моніторингу дотримання мінімальних екологічних стандартів; 4) запровадження національного звіту про рівень викидів парникових газів під час виробництва та обігу сільськогосподарських культур; 5) запровадження економічного стимулювання заходів щодо використання та охорони земель і підвищення родючості ґрунтів, зменшення рівня забруднення вод та інших компонентів довкілля з сільськогосподарських джерел, вдосконалення структури земель та угідь країни, відновлення антропогенно змінених екосистем, впровадження сталого землекористування та досягнення нейтрального рівня деградації земель [1].

З іншого боку, розвиток біоенергетики, виробництва біометану, біоетанолу, активне впровадження агровольтаїки та технології точного землеробства і точкового зрошення можуть дати українським аграріям нові можливості для експорту, забезпечити їх енергетичну самостійність шляхом переходу транспортних засобів та техніки для обробки земель на біопалива

власного виробництва, скоротити викиди парникових газів від землекористування та залежність агровиробництва від штучного зрошення.

Зазначимо, що розвиток агроінновацій на теренах нашої держави, в тому числі створення механізму реалізації агровольтаїчних проєктів у перспективі матиме як екологічні, так і економічні переваги. Зокрема, сонячні панелі можуть забезпечувати часткове затінення ґрунту, зменшуючи випаровування води, перегрів і ерозію, що підвищує стійкість до посух, яка стає все частішою в Україні. Крім того, впровадження агровольтаїки відповідає європейським підходам до декарбонізації, енергоефективності та розвитку відновлюваної енергетики, що дозволяє інтегрувати Україну в сучасні екологічні ініціативи.

Економічні вигоди від впровадження агровольтаїки, за умов створення сприятливого правового забезпечення відповідних відносин, сприятиме підвищенню інвестиційної привабливості та залученню іноземних інвестицій, наприклад, у рамках «зеленого курсу» ЄС.

Разом із тим, однією з основних перепон для впровадження агровольтаїчних проєктів в Україні є заборона будівництва енергетичних об'єктів на землях сільськогосподарського призначення. Згідно із Земельним кодексом України, землі, придатні для потреб сільського господарства (крім самозалісених земель), повинні надаватися насамперед для цілей ведення сільського господарства, лісового господарства, а також створення територій та об'єктів природно-заповідного фонду. Для будівництва промислових підприємств, об'єктів житлово-комунального господарства, залізниць і автомобільних шляхів, ліній електропередачі та електронних комунікаційних мереж, магістральних трубопроводів, а також для інших потреб, не пов'язаних з веденням сільськогосподарського виробництва, надаються переважно несільськогосподарські угіддя або сільськогосподарські угіддя гіршої якості.

Така правова норма значно обмежує можливість розвитку агровольтаїки, оскільки встановлення сонячних панелей юридично прирівнюється до зміни цільового призначення землі. У свою чергу, процедура зміни цільового призначення є складною, довготривалою та економічно затратною, що стримує інвестиційну привабливість відповідних проєктів.

На противагу цьому, у Федеративній Республіці Німеччина агровольтаїка вже інтегрована у національну стратегію відновлюваної енергетики як форма подвійного використання земель: одночасно для вирощування сільськогосподарських культур та генерації сонячної енергії. Це стало можливим завдяки гнучкому підходу до земельного законодавства, що дозволяє не змінювати цільове призначення земель сільськогосподарського призначення при встановленні певних типів агровольтаїчних конструкцій.

З 2000 року Закон про відновлювані джерела енергії формує правову базу для енергетичного переходу Німеччини. У редакції Закону від 2021 року агровольтаїка вперше була включена до категорії інноваційних рішень як частина так званих спеціальних сонячних установок (разом із плаваючими фотоелектричними системами та системами над автостоянками).

У рамках федерального інноваційного тендеру у квітні 2022 року для таких спеціальних сонячних установок було зарезервовано обсяг фінансування

у 150 МВт пікової потужності. Для участі в тендері пропозиція мала знаходитися в межах від 100 кВт до 2 МВт пікової потужності та включати комбіновану установку (наприклад, агровольтаїчна система + система зберігання енергії на базі акумулятора).

Окрім зазначеного Закону, представники галузі в Німеччині у 2021 році ініціювали розробку попереднього галузевого стандарту проєктування агровольтаїчних установок — DIN SPEC 91434. Цей технічний документ розрізняє два основних типи конструкцій, обидва з яких уже застосовуються на практиці в Німеччині: «інтерспейс» (міжрядна конструкція) — найбільш підходить для пасовищ і тваринництва та «оверхед» (надземна конструкція) — здебільшого використовується в рільництві та садівництві.

Цей стандарт також встановлює, що допустиме затінення не повинно перевищувати 15% сільськогосподарської площі, що дозволяє зберігати право на отримання прямих дотацій ЄС щонайменше на рівні 85% навіть після встановлення сонячних панелей.

Додатково, у 2021 році в рамках нової редакції Закону про відновлювану енергію агровольтаїчні установки були офіційно включені до категорії «спеціальних сонячних об'єктів» разом із плавучими станціями та установками на автостоянках.

Станом на березень 2023 року в Німеччині вже було встановлено 21 агровольтаїчну установку загальною потужністю 81,67 МВт, а до кінця 2024 року очікується зростання щонайменше до 45 установок і 380 МВт встановленої потужності. Така динаміка свідчить про позитивні тенденції у правовому регулюванні, практичній реалізації та інвестиційній зацікавленості, що може стати орієнтиром для реформування українського законодавства [2].

Зауважимо, що в Україні на шляху до розвитку агровольтаїки існують наступні перешкоди:

1. Правові обмеження та відсутність спеціального законодавства. Основною перешкодою для впровадження агровольтаїчних проєктів в Україні є норми Земельного кодексу, які забороняють розміщення енергетичних об'єктів на землях сільськогосподарського призначення без зміни їх цільового використання, що тягне за собою складні, довгі й дорогі юридичні процедури, які стримують ініціативу фермерів та інвесторів..
2. Висока вартість реалізації агровольтаїчних проєктів та низька інвестиційна привабливість. Невизначеність у питаннях дотацій і субсидій не дають фермерам гарантій, що після встановлення сонячних панелей на сільськогосподарських угіддях вони зможуть зберегти право на державну підтримку, дотації чи участь у програмах ЄС, оскільки не врегульовано статус такої землі.
3. Віддаленість місць встановлення фотоелектричних панелей від централізованих електромереж. Агровольтаїчні системи зазвичай встановлюються на сільськогосподарських угіддях, які часто розташовані вдалині від населених пунктів та інфраструктури. У

таких районах лінії електропередачі або повністю відсутні, або не мають достатньої потужності для ефективного підключення нових генерацій.

Отже, на тлі зростаючого попиту на відновлювану енергетику, зміни клімату та необхідності підвищення стійкості аграрного сектору, агровольтаїка постає як перспективний напрямок для України. Проте, чинне законодавство, зокрема жорстке розмежування видів цільового використання земель, створює серйозні правові бар'єри для її реалізації.

На прикладі Німеччини, яка вже забезпечила нормативну базу для подвійного використання сільськогосподарських угідь, видно, як гнучке регулювання може стимулювати розвиток новітніх форм землекористування без шкоди для продовольчої безпеки.

Україна має значний аграрний і сонячний потенціал, однак без цільового вдосконалення земельного, енергетичного та екологічного законодавства, реалізація агровольтаїчних проєктів залишатиметься локальною ініціативою або потенціалом «на майбутнє», а не дієвим інструментом сталого екологозбалансованого розвитку.

Саме тому на порядку денному стоїть завдання імплементації сучасних правових механізмів, адаптованих до українських реалій, на основі позитивного міжнародного досвіду та потреб національного агросектору.

Список використаних джерел:

1. Про схвалення Стратегії цифрового розвитку інноваційної діяльності України на період до 2030 року та затвердження операційного плану заходів з її реалізації у 2025-2027 роках : розпорядження Кабінету Міністрів України № 1351-р від 31.12.2024 р. *Урядовий кур'єр* від 22.01.2025 р. №17.
2. Pump, Carl & Trommsdorff, Max & Beckmann, Volker & Bretzel, Tamara & Özdemir, Özal & Bieber, Lisa-Marie. (2024). Agrivoltaics in Germany - Status Quo and Future Developments: Evaluation of the German Agrivoltaics Innovation Tender 2022 and Overview about the Agrivoltaics Development in Germany. *AgriVoltaics Conference Proceedings*. 2. 10.52825/agripv.v2i.1005.

**УДК: 349.41/42:[63:621.311.243]
UCART:R25UA2-600.610.70.010**

Терехов Микола Ігорович

аспірант кафедри земельного та
аграрного права Національного
юридичного університету ім. Ярослава
Мудрого

АГРОВОЛЬТАІКА ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИНЦИПУ СТАЛОГО РОЗВИТКУ АГРОСФЕРИ

Проблеми, які постали перед людською цивілізацією у XX столітті й набули ще більшої гостроти на початку XXI століття, а саме екологічна, продовольча та енергетична, не лише зумовлюють необхідність обґрунтування нових ціннісних та морально-етичних постулатів, формування нової світоглядної парадигми існування людства, але й вимагають зміни підходів до господарювання, в тому числі і в агросфері.

У зв'язку з цим особливої актуальності набувають питання правового забезпечення сталого розвитку агросфери, зокрема шляхом створення належного правового підґрунтя для реалізації принципу сталого розвитку агросфери як на нормативному рівні, в сучасному аграрному та земельному законодавстві, так і на практичному рівні, в господарській діяльності аграрних виробників.

Враховуючи багатоаспектність категорії «сталий розвиток» й різноманітність сучасних аграрних відносин, сферами реалізації принципу сталого розвитку агросфери можуть виступати наступні: агровиробнича; агроресурсна; соціальна; регуляторна; агроінноваційна; освітньо-виховна та ін.

В свою чергу, яскравим засобом реалізації принципу сталого розвитку агросфери на стику агровиробничої та агроінноваційної сфер виступає агровольтаїка. Дана інноваційна технологія, що поєднує ведення аграрного виробництва з альтернативною енергетикою в межах однієї земельної ділянки, дозволяє забезпечити синергетичний ефект в досягненні глобальних цілей сталого розвитку. Вказані цілі було проголошено 25 вересня 2015 року Резолюцією Генеральної Асамблеї ООН в рамках підсумкового документу Саміту ООН зі сталого розвитку «Перетворення нашого світу: Порядок денний у сфері сталого розвитку до 2030 року». Зокрема, мова йде про наступні цілі: №2 – подолання голоду, №7 – доступна і чиста енергія, № 8 – економічне зростання, № 9 – інновації; № 13 – пом'якшення наслідків зміни клімату, №15 – захист екосистем суші тощо.

На даний час агровольтаїка перебуває на етапі зародження в Україні. Проте наша держава має високий потенціал для її розвитку. Дана інноваційна технологія передбачає встановлення сонячних панелей (іншого агровольтаїчного обладнання) над сільськогосподарськими культурами, пасовищами або виноградниками (іншими багаторічними насадженнями) для виробництва відновлювальної електроенергії. Її впровадження, безперечно, сприятиме забезпеченню продовольчої безпеки й соціально-економічному

розвитку нашої держави, збільшенню обсягів вироблення зеленої електроенергії, зменшенню залежності від імпорту енергоносіїв, особливо в умовах воєнного стану. Серед переваг агровольтаїки для аграрних товаровиробників слід виділити: можливість в межах однієї земельної ділянки поєднати здійснення сільськогосподарського виробництва й відновлювальної енергетики; захист сільськогосподарських культур від несприятливих погодних умов (насамперед, спеки і палючого сонця), ґрунтів – від випаровування вологи; отримання додаткового доходу від продажу електроенергії та ін.

Проте на сьогодні стримуючим для розвитку агровольтаїки чинником є відсутність спеціального правового регулювання відносин у вказаній сфері. Як вбачається, передусім, доцільно на законодавчому рівні врегулювати питання, по–перше, державної підтримки аграрних товаровиробників, що впроваджують агровольтаїку, а по-друге, запровадження відповідних безоплатних програм підвищення кваліфікації і навчання їх працівників. Вказане цілком відповідає вимогам європейського законодавства і є важливим кроком на шляху адаптації національного аграрного законодавства до них. В ЄС стимулювання агровольтаїки знаходить своє закріплення в рамках Спільної аграрної політики. Приміром, Стратегія ЄС з розвитку сонячної енергетики заохочує інтегрувати інструменти підтримки агровольтаїки й під час розробки та реалізації національних стратегічних планів країнами ЄС.

Потребують нормативного врегулювання й інші відносини у сфері ведення агровольтаїки, а саме: земельні (в першу чергу, проблема цільового використання земель сільгосппризначення, охорони ґрунтів, зонування територій), екологічні (дотримання екологічних вимог і стандартів), податкові тощо. Вирішення вказаних правових проблем, як вважається, забезпечить розвиток агровольтаїки в Україні й сприятиме досягненню Глобальних цілей сталого розвитку в агросфері.

**УДК: 349.41/.42:338.43:[631.17:621.311.243]
UCART:R25UA2-600.420.60.004**

Фролов Ярослав Андрійович

магістрант факультету юстиції
Національного юридичного університету
імені Ярослава Мудрого

Науковий керівник: Лісова Тетяна
Вікторівна доцентка кафедри земельного
та аграрного права Національного
юридичного університету імені Ярослава
Мудрого

ЦІЛЬОВЕ ПРИЗНАЧЕННЯ ЗЕМЕЛЬ VS АГРОВОЛЬТАІКА - ЧИ МОЖЛИВИЙ КОМПРОМІС

Вагомий вплив на існування земельних правовідносин в Україні має розподіл земель на категорії за цільовим призначенням. Законодавчим підґрунтям цього є ч. 2 ст. 18 Земельного Кодексу України, відповідно до якої кожна категорія земель має відповідний особливий правовий режим. Стаття 19 Земельного кодексу закріплює розподіл земель на 9 категорій за основним цільовим призначенням, які у свою чергу складаються з окремих видів цільового призначення. Чинний класифікатор після втрати чинності наказом Державного комітету земельних ресурсів від 23.07.2010 №548 закріплений Додатком 59 Порядку ведення державного земельного кадастру.

Незважаючи на те, що Земельний кодекс встановлює основні засади регулювання цільового призначення, його визначення закріплене Законом України «Про землеустрій». Даний нормативно-правовий акт визначає, що цільовим призначенням земельної ділянки є допустимі напрями використання земельної ділянки відповідно до встановлених законом вимог щодо використання земель відповідної категорії та визначеного виду цільового призначення.

Поділ земель за цільовим призначенням покликаний перш за все забезпечити найбільш ефективне використання земельних ресурсів з одного боку, а також їхню охорону разом із об'єктами, розташованими на них (рослинний світ, тваринний світ, об'єкти історико-культурної спадщини тощо). Гарантією виконання функцій і цілей поділу на категорії є принцип цільового використання земель, порушення якого накладає відповідальність на землекористувачів, що спонукає до використання земельних ділянок згідно із встановленими вимогами.

Хоча і серед науковців існує дискусія щодо подальшої доцільності існування класифікації земель відповідно до їх цільового призначення загалом чи його еволюції в механізм зонування/планування територій, на сьогоднішній день не існує жодних підстав вважати, що поділ на категорії перестане існувати в найближчому майбутньому. А отже, на нашу думку, існує необхідність пошуку найбільш ефективних способів збереження переваг існуючого механізму і мінімізації притаманних йому недоліків. Пошук цього балансу особливо наочний в контексті агровольтаїки.

В українському законодавстві відсутнє визначення агровольтаїки, що могло б на легальному рівні встановити основні ознаки такої діяльності, що створює проблеми в тому числі для її видимості і подальшого створення правового фундаменту для нормального існування і розвитку агровольтаїки. Правове закріплення даної діяльності в тому числі могло б підняти питання протиріччя із законодавством щодо цільового призначення земель.

Одним із позитивних прикладів легального закріплення визначення агровольтаїки є Енергетичний Кодекс Франції, де статтею L314-36 встановлено, що агровольтаїчна установка – це система виробництва електроенергії, що використовує радіаційну енергію Сонця, а її модулі розташовані на сільськогосподарській ділянці, де вони сприяють довготривалому створенню, підтримці або розвитку сільськогосподарського виробництва. Установку вважають агровольтаїчною, якщо вона безпосередньо забезпечує сільськогосподарську ділянку щонайменше однією з таких послуг, гарантуючи значне сільськогосподарське виробництво та стабільний дохід від нього: покращення агрономічного потенціалу та впливу; адаптація до зміни клімату; захист від несприятливих погодних умов; підвищення добробуту тварин. Не може вважатися агровольтаїчною установка, якщо вона суттєво порушує одну з зазначених послуг, або має незначний негативний вплив на дві з цих послуг. Не може вважатися агровольтаїчною установка, якщо вона має хоча б одну з таких характеристик: вона не забезпечує можливості, щоб сільськогосподарське виробництво залишалося основною діяльністю на відповідній ділянці; вона не є оборотною (не може бути демонтована без значної шкоди для земельної ділянки) [1].

Орієнтуючись на дане визначення, можна виокремити такі суттєві ознаки в контексті категоризації за цільовим призначенням: основною діяльністю є сільськогосподарське виробництво, що підпадає під категорію земель сільськогосподарського призначення, і додатковою, яка протирічить сучасній українській класифікації земель за цільовим призначенням, є діяльність із виробництва електроенергії, яка зазвичай супроводжується встановленням на землях сільськогосподарського призначення установок сонячних електростанцій. Виходячи з цього, можна зробити висновок, що застосування агровольтаїчних установок є порушенням використання земель за цільовим призначенням. Дана колізія не є унікальною в контексті проблематики поділу земель за цільовим призначенням. Як зазначається в інших наукових роботах, проблемним є стан, коли земельна ділянка може водночас відноситися до кількох різновидів земель. Це передусім усуває принцип необхідності цільового використання земель і можливість зміни цільового призначення земельної ділянки. Співвідношення між режимами інших різновидів земель чинним законодавством на відповідному рівні не врегульовано [2]. Але, незважаючи на поширеність даного недоліку, це не може заперечувати те, що відповідна прогалина аж ніяк не сприяє розвитку агровольтаїки, демонструє неготовність українського права до викликів часу, нових прогресивних форм господарської діяльності і глобально відображає непослідовність щодо сприяння концепції сталого розвитку нашої держави. Вирішення цієї проблеми

і пошук компромісів є однією із першочергових у питанні розвитку агровольтаїки в Україні.

Певно, одним із найбільш радикальних варіантів вирішення проблеми, є закріплення у складі категорії земель сільськогосподарського призначення земельних ділянок для ведення агровольтаїки, або земель комбінованого агровиробництва і сонячної генерації. Це можливий механізм, проте він має суттєві недоліки. Зокрема йдеться про створення додаткових прогалів для «схем» використання земель сільськогосподарського призначення не за цільовим призначенням апріорі, для легального встановлення парків/ферм сонячних електростанцій без зміни цільового призначення, що одночасно протирічить ефективному використанню земель і ставить під загрозу родючість ґрунтів. На нашу думку, це може мати довгострокові негативні наслідки і водночас не має достатніх запобіжників в контексті сучасної України, на кшталт створення додаткової бюрократизації чи дозвільної системи, бо вона не тільки створює корупційні ризики, а також створює додаткові ускладнення і небезпеки зі сторони дискреційних повноважень адміністративних органів для доброчесних бажаючих займатися агровольтаїкою. Проте у майбутньому за умов зниження корупційної складової в адміністративних органах України цей варіант може стати доволі ефективним.

Для того, щоб прибрати бюрократичну складову, обмежити коло потенційних недоброчесних суб'єктів і при цьому надати можливості доброчесним суб'єктам сільського господарства реалізувати можливість застосовувати агровольтаїку, можна обмежити коло суб'єктів до фермерських господарств. Серед сучасних видів цільового призначення в межах земель сільськогосподарського призначення є землі для ведення фермерського господарства. Окрім потенційних змін в Законі України «Про фермерське господарство», в класифікаторі можна внести зміни до категорії 01.02. «землі для ведення фермерського господарства», в тому числі для комбінованого агровиробництва і сонячної генерації (агровольтаїки).

Найбільш поміркованим компромісом для охорони родючих ґрунтів є закріплення у видах цільового призначення земель сільськогосподарського призначення ділянок малопродуктивних земель для ведення агровольтаїки. Такий варіант, з одного боку, орієнтується і створює умови для ефективного використання земель, які використовуються менш активно, захищає від подальшої деградації і навіть може покращити стан земель в посушливих регіонах через поліпшення мікроклімату, а з іншого, в разі зловживань і нецільового використання малопродуктивних земель, масштаб наслідків для них не є таким, яким він міг би бути для продуктивних земель. А також вказане створює можливості інтеграції новітніх способів ведення сільськогосподарської діяльності для суб'єктів сільського господарства без додаткової бюрократії і ускладнень. Особливо вищезазначене є актуальним в контексті реінтеграції земель, що зазнали бойових дій і втратили свою попередню продуктивність і повернення в перспективі колишньої родючості, а також є альтернативою для консервації земель і втрати їхнього потенціалу

протягом великої кількості часу. В такому сценарії варто також передбачити можливість для власників після повернення земель до складу продуктивних із застосуванням агровольтаїчних установок надалі використовувати їх у сільському господарстві.

Отже, як бачимо, компроміс для інтеграції агровольтаїки в класифікатор видів цільового призначення земельних ділянок можливий і потребує подальших дискусій для створення найбільш довершеного варіанту. Єдине, що є очевидним і навряд потребує дискусій – це те, що сучасний стан колізії між правовим режимом земель сільськогосподарського призначення і земель енергетики є негативним феноменом, а його подальше існування в українському законодавстві негативно впливає на існування і розвиток агровольтаїки в Україні.

Список використаних джерел:

1. Code de l'énergie: [офіційний текст]. – URL: <https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGITEXT000023983208/>
2. Барабаш А. Г., Присяжний В. В. Принцип цільового використання землі. Сучасні проблеми науки, освіти та суспільства: матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 24 – 26 квітня 2023 р.). URL: <https://ir.stu.cn.ua/handle/123456789/30192;jsessionid=307C04680E74A74B4EF724665D581F10?locale-attribute=en>

**УДК: 349.41:[631.17:621.311.243]
UCART:R25UA1-600.610.50.001**

Черьомухіна Єлізавета Максимівна

Студентка факультету міжнародного та європейського права Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого

ПРАВОВІ ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ НОВІТНЬОГО ХАРЧОВОГО ПРОДУКТУ

У 2025 році численні проблеми у сфері харчування, що виражені у кліматичних змінах, зростанні населення та потребі в сталому розвитку, спонукають до створення інноваційних харчових продуктів. Відповідно, впровадження новітніх харчових продуктів, таких як продукти з використанням генної інженерії, синтетичних добавок та інноваційних технологій переробки, є важливим етапом у забезпеченні як продовольчої безпеки, так і задоволенні потреб населення.

Загалом, питання правового регулювання якості харчової продукції набуває особливої актуальності в сучасних умовах, оскільки право людини на безпечне довкілля тісно пов'язане з її правом на безпечні продукти

харчування. Процес інтеграції України до Європейського Союзу також підкреслює важливість цієї теми, тому що якісна продукція є ключем до конкурентоспроможності українських виробників на європейському ринку [1, с. 28].

Новітній харчовий продукт визначають як продукт, створений із застосуванням інноваційних технологій, нових інгредієнтів або методів обробки, які раніше не використовувалися в масовому виробництві [4, с. 5]. Прикладами можуть слугувати продукти з генетично модифікованими організмами, синтетичні замітники м'яса, функціональні продукти з підвищеною поживною цінністю та товари, розроблені з використанням нанотехнологій, які мають потенціал вирішувати проблеми дефіциту продовольства, покращувати якість харчування та відповідати запитам сучасного споживача.

Одним із перших спроб врегулювати обіг таких продуктів в Україні став проєкт Закону України «Про новітні харчові продукти» від 16.07.2012 № 11008 [8], який мав на меті створення правової бази для оцінки безпечності та якості інноваційних продуктів перед їх виведенням на ринок. З одного боку, проєкт передбачав запровадження обов'язкової сертифікації, чітких критеріїв оцінки ризиків та відповідальності виробників, а з іншого – він має суттєві недоліки: по-перше, документ застарів; по-друге, відсутній механізм гармонізації з нормами Європейського Союзу, наприклад з Регламентом (ЄС) № 2015/2283 про нові харчові продукти [11]; по-третє, проєкт не пропонує створення спеціалізованого органу для оцінки ризиків, що призводить до недосконалості в процесі контролю. В результаті, проєкт так і не був прийнятий, а проблема правового регулювання залишилася актуальною на сьогодні.

Потрібно зазначити, що в Україні якість і безпечність харчової продукції регулюються Законом України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», який визначає безпечність як відсутність шкідливого впливу на здоров'я людини за умов належного виробництва та споживання, а якість – як сукупність властивостей, що задовольняють потреби споживачів [9]. Також діють Закони України «Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів» [7] та «Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції» [6], але ці акти не враховують специфіку новітніх продуктів. Наприклад, Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» встановлює загальні принципи контролю, але, нажаль, не містить детальних положень щодо синтетичного м'яса чи продуктів із наночастинками, що створює правову невизначеність для виробників.

Отже впровадження таких продуктів стикається з проблемами здебільшого правового характеру. Чинне законодавство часто відстає від технологічного прогресу, а контроль за якістю та безпечністю залишається слабким, у зв'язку з чим аналіз правових проблем, пов'язаних із впровадженням новітнього харчового продукту, а також визначення

безпеки та якості, регулювання інноваційних продуктів, відповідність міжнародним стандартам та інші прогалини у правовому полі, які ускладнюють впровадження новітніх розробок є необхідним та актуальним.

Так, однією з основних проблем є недостатня адаптація українського законодавства до інновацій у харчовій промисловості. Наприклад, з одного боку Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпеки та якості харчових продуктів» [9] встановлює загальні принципи контролю, але він не містить детальних положень щодо регулювання новітніх продуктів, таких як синтетичне м'ясо або продукти з наночастинками, що створює певну правову невизначеність для виробників, які не можуть чітко зрозуміти, які вимоги їм необхідно виконати для виведення продукту на ринок.

Станом на початок 2025 року в Україні триває робота над оновленням технічних регламентів, але процес затягується через бюрократичні процедури та недостатнє фінансування. Наприклад, регулювання ГМО, хоч і передбачене Законом України «Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів», залишається декларативним: маркування продуктів із вмістом ГМО понад 0,9% часто не дотримується через брак лабораторій для аналізу [4, с. 22].

Крім того, інтеграція України до Європейського Союзу вимагає приведення національних стандартів у відповідність до норм Європейського Союзу, зокрема Кодексу Аліментаріус та регламентів щодо нових харчових продуктів (Novel Foods) [11]. В свою чергу, за даними Національної комісії України з Кодексу Аліментаріус, станом на 2025 рік, лише 35% стандартів у харчовій промисловості гармонізовано з міжнародними, що значно ускладнює експорт новітніх продуктів та їх визнання на світовому ринку [4, с. 39].

Також слід відзначити, що у Європейському Союзі існує чітка процедура оцінки ризиків для нових продуктів, яка включає подання наукових доказів їхньої безпеки до Європейського органу з безпеки харчових продуктів (EFSA) [2]. В Україні подібний механізм відсутній, що призводить до затримок у сертифікації та підвищує ризик потрапляння на ринок небезпечних продуктів.

Державна ветеринарна та фітосанітарна служба України, яка з 2012 року є єдиним органом контролю за безпекою продуктів, стикається з обмеженими ресурсами. За даними 2024 року, лише 60% із понад 1500 лабораторій мають сучасне обладнання для виявлення таких забруднювачів, як транс-ізомери жирних кислот та наночастинки, що створює прогалини в контролі якості новітніх продуктів, особливо тих, що імпортуються [5, с. 23].

Також проблемним моментом є те, що Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпеки та якості харчових продуктів» передбачає відповідальність виробників за випуск неякісної продукції, але механізми притягнення до відповідальності залишаються слабкими та недостатнім чином неврегульованими.

Ще одним проблемним питанням є регулювання синтетичних харчових добавок, оскільки у 2024 році Міністерство охорони здоров'я України

переглянуло перелік дозволених добавок, скоротивши їх кількість із 371 до 350 через нові дані про їхній вплив на здоров'я, що вплинуло на виробників новітніх продуктів, які використовують ці речовини для подовження терміну зберігання та покращення смаку [1, с. 81].

Таким чином, з метою успішного впровадження новітніх харчових продуктів необхідно:

1. Розробити окремий нормативний акт або внести зміни до Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», що регулювало б обіг новітніх продуктів, включаючи чіткі критерії оцінки їхньої безпечності. Такі норми мають відповідати сучасним стандартам, враховувати принципи й вимоги до якості продуктів харчування, а також бути узгодженими з положеннями Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом.

2. Створити національний орган для оцінки ризиків, за прикладом EFSA в Європейському Союзі [2] або FDA у США [10], де подібні структури успішно регулюють нові продукти.

3. Збільшити фінансування лабораторій та запровадити обов'язкову сертифікацію новітніх продуктів перед виведенням на ринок, щоб усунути прогалини в контролі.

4. Посилити санкції за порушення, зробивши їх невідворотними, як, наприклад, у Франції, де суворі санкції передбачені Кодексом споживачів [3].

Загалом, впровадження новітнього харчового продукту в Україні є досить перспективним напрямом, який сприятиме зміцненню продовольчої безпеки та економічного розвитку, але правові проблеми, такі як недосконалість законодавства, слабка гармонізація з міжнародними нормами та недостатній контроль, створюють суттєві труднощі і потребують подальшого аналізу та регулювання.

Список використаних джерел:

1. Безпека продовольчої сировини і продуктів харчування. науково-допоміжний бібліографічний показник / упоряд. О. В. Олабоді; Нац. ун-т харч. технологій. Наук.-техн. б-ка. Київ, 2018. 96 с.
2. Європейський орган з безпеки харчових продуктів (EFSA). Офіційний сайт. URL: <https://www.efsa.europa.eu/en>
3. Кодекс споживачів Франції (Code de la consommation). 2015. URL: <https://www.wipo.int/wipolex/ru/legislation/details/14672>
4. Новітні харчові продукти. Стислий конспект лекцій для студентів спеціальності 102 «Хімія» денної форми навчання / уклад.: І. Л. Марченко. Краматорськ : ДДМА, 2019. 57 с.
5. Орловська Я. Правове регулювання права фізичної особи на безпечні продукти харчування. *Підприємство, господарство і право*. № 12. 2020. С. 22-27. URL: <http://pgp-journal.kiev.ua/archive/2020/12/5.pdf>
6. Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції : Закон

- України від 14.01.2000 р. № 1393-XIV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1393-14#Text>
7. Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів. Закон України від 31.05.2007 № 1103-V. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1103-16#Text>
 8. Про новітні харчові продукти. Проект Закону України від 16.07.2012 № 11008. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/JF8HS00A>
 9. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів. Закон України від 23.12.1997 р. № 771/97-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80#Text>
 10. Управління з продовольства і медикаментів США (FDA). Офіційний сайт. URL: <https://www.fda.gov>
 11. Regulation (EU) 2015/2283 of the European Parliament and of the Council on novel foods, amending Regulation (EU) № 1169/2011 of the European Parliament and of the Council and repealing Regulation (EC) № 258/97 of the European Parliament and of the Council and Commission Regulation (EC) № 1852/2001. URL: <https://faolex.fao.org/docs/pdf/eur151053.pdf>

УДК: 340.13:641
UCART:R25UA2-500.530.60.006

Шарапова Світлана Володимирівна
кандидат юридичних наук, доцент,
доцентка кафедри земельного та
аграрного права Національного
юридичного університету імені Ярослава
Мудрого

АГРОВОЛЬТАІКА В СУЧАСНИХ УМОВАХ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ

Агровольтаїка це технологія, що поєднує ведення сільського господарства та сонячну енергетику. Вона полягає в одночасному використанні однієї земельної ділянки для двох цілей, а саме: вирощування сільськогосподарських культур та встановлення сонячних панелей для виробництва електричної енергії.

Як правило, у рамках агровольтаїки сонячні панелі зазвичай монтуються на піднятих конструкціях або з можливістю регулювання кута нахилу. Це дозволяє зберегти простір для росту рослин та проведення сільськогосподарських робіт. Такий підхід дозволяє рослинам отримувати необхідну кількість сонячного світла, а також генерувати електроенергію.

Зауважимо, що у багатьох європейських країнах агровольтаїка вже зарекомендувала себе як ефективне рішення, яке дозволяє фермерам

знижувати витрати та отримувати додатковий дохід. Встановлення сонячних панелей на сільськогосподарських угіддях дозволяє одночасно забезпечувати виробництво електричної енергії та зберігати можливість вирощувати культури. Це не тільки сприяє енергетичній незалежності фермерів, але й допомагає їм диверсифікувати джерела доходу, що особливо важливо в умовах змін клімату та коливань цін на сільськогосподарську продукцію. Крім того, сонячні панелі можуть створювати сприятливі мікрокліматичні умови для рослин, знижуючи витрати на полив та підвищуючи врожайність.

Приміром, в Німеччині агрофотовольтаїку стали розвивати раніше, ніж будь-де у світі, ще 30 років тому. Зачинателем цього напрямку став Адольф Гьотцербергер, який створив Фраунгоферівський інститут систем сонячної енергії. Інститут влаштував «дуальну ферму» на площі в третину гектара кілька років тому. Там сонячні батареї (всього їх 720) розташовані достатньо високо для того, щоб під ними проїжджали сільськогосподарські машини. Панелі двосторонні, тож вони уловлюють і сонячне випромінювання, відбите рослинами. Під цими панелями і в якості контролю на відкритому сонці вирощували пшеницю, картоплю, селеру та конюшину. Затінення знизило врожайність конюшини на 5,3, а інших культур - на 18–19%. Проте сонячна енергія, що використовувалася переробним підприємством та електричними сільгоспмашинами та обладнанням на фермі, дала змогу знизити витрати, що підвищило економічну ефективність використання угідь на 60 відсотків [1].

В Україні агровольтаїка знаходиться на етапі початкового впровадження. Хоча ця технологія має великий потенціал, її розвиток лише починається, і для її широкого використання ще потрібно подолати кілька перешкод. Це стосується як технічних і правових аспектів, так і потреби в значних інвестиціях. Однак, враховуючи сприятливі умови для розвитку сонячної енергетики та аграрного сектору в Україні, агровольтаїка має потенціал для подальшого розширення в майбутньому.

Україна є одним із провідних виробників сільськогосподарської продукції в Європі, і використання частини земель сільськогосподарського призначення для встановлення сонячних панелей може стати вигідним як з екологічного, так і з економічного погляду. Однак, незважаючи на численні переваги, агровольтаїка в Україні стикається з низкою викликів. Одним з яких виступає відсутність чіткої правової бази, що враховуватиме, в першу чергу, особливості використання земель сільськогосподарського призначення під сонячні панелі.

Відповідно до ч. 1 ст. 22 Земельного кодексу України землями сільськогосподарського призначення визнаються землі, надані для виробництва сільськогосподарської продукції, здійснення сільськогосподарської науково-дослідної та навчальної діяльності, розміщення відповідної виробничої інфраструктури, у тому числі інфраструктури оптових ринків сільськогосподарської продукції, або призначені для цих цілей. Як бачимо, ЗКУ чітко встановлює цільове використання земель даної категорії. А згідно ч.1 ст. 76 Земельного кодексу України землями енергетичної системи визнаються землі, надані під електрогенеруючі об'єкти (атомні, теплові,

гідроелектростанції, електростанції з використанням енергії вітру і сонця та інших джерел), під об'єкти транспортування електроенергії до користувача, крім визначених законом випадків розміщення таких об'єктів на землях іншого цільового призначення.

Отже, виходячи зі змісту вказаних норм, встановлення та розміщення енергетичних об'єктів на землях сільськогосподарського призначення законодавством не передбачено.

Проте слушною є думка, що впровадження агровольтаїки може значно сприяти розвитку сільського господарства України, піднести його на новий рівень і забезпечити економічні вигоди та стабільність врожаю [2, с.44]. Саме тому актуальним і перспективним напрямом розвитку вітчизняного законодавства у сфері використання сонячної енергії може стати впровадження таких нормативно-правових умов, за яких екологічно-безпечно поєднання аграрних та енергетичних видів діяльності на землях сільськогосподарського призначення буде легальним [3, с. 83].

Однією з важливих проблем для розвитку агровольтаїки є належне регулювання земельних відносин, оскільки агровольтаїка передбачає використання земельних ділянок, в першу чергу сільськогосподарського призначення, для встановлення сонячних панелей. У земельному законодавстві має бути чітко визначено, за яких умов земельні ділянки сільськогосподарського призначення можна використовувати під відповідні проекти, чи потрібно змінювати цільове призначення земель або вид використання в межах відповідної категорії, тощо.

Крім цього, оскільки агровольтаїка поєднує сільське господарство та сонячну енергетику, необхідно враховувати також й екологічні аспекти: екологічний ризик та вплив на стан природних ресурсів, вимоги щодо збереження біорізноманіття, водних ресурсів та ґрунтів.

Загалом, щоб вирішити проблему землекористування сонячних електростанцій, необхідно збалансувати потреби відновлюваних джерел енергії та навколишнього середовища з потребами інших видів землекористування з урахуванням конкретних умов та контексту кожного проекту [3, с. 83].

Таким чином, правове забезпечення агровольтаїки в Україні потребує комплексного підходу, який охоплює земельне, енергетичне, екологічне законодавство та сприяє розвитку цієї технології, забезпечуючи ефективне поєднання сільського господарства та відновлювальних джерел енергії.

Список використаних джерел:

1. Агровольтаїка: як це працює? URL: <https://propozitsiya.com/ua/agrovoltayika-yak-ce-pracyuye>.
2. Павлига А. В. Щодо використання агровольтаїки в Україні: проблематика питання. Верховенство права у процесі державотворення та захисту прав людини в Україні: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (м. Одеса, 12-13 лютого 2021 року). Одеса: ГО «Причорноморська фундація права», 2021. С. 44 – 45.

3. Павлига А. В. Правове регулювання використання альтернативних джерел енергії в Україні: дис. ... доктора філософії. Одеса, 2023. 231с.

УДК: 349.41/.42:[631.17:621.311.243]
UCART:R25UA2-700.550.25.231

Шудров Вячеслав Сергійович
аспірант кафедри земельного та
аграрного права Національного
юридичного університету імені
Ярослава Мудрого

ПРАВОВІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ АГРОВОЛЬТАЇКИ ЯК НАПРЯМУ АГРОІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ

Агровольтаїка є новим й водночас перспективним напрямом розвитку агроінновацій у багатьох країнах. Вона поєднує використання земель для сільськогосподарської діяльності з одночасним встановлення сонячних панелей для генерації геліоенергії, що є новітнім та перспективним напрямом агроінноваційного розвитку у багатьох країнах. Цей підхід має потенціал значно покращити ефективність використання сільськогосподарських угідь, підвищити врожайність та забезпечити стійкий розвиток як аграрного, так і енергетичного секторів. Проте, для успішного впровадження агровольтаїки необхідна наявність чіткої та ефективної правової бази, що дозволить врегулювати використання земель сільськогосподарського призначення, унормувати технологічні процеси та інтеграцію вказаних інновацій у сільське господарство. Правові аспекти цього процесу мають важливе значення для створення умов, які сприятимуть сталому розвитку агросфери й забезпечать оптимальне та стале використання земельних ресурсів.

Правові аспекти впровадження агровольтаїки як напряму агроінноваційного розвитку є ключовими для формування сталого аграрного та енергетичного секторів. Дуальне фермерство, або агровольтаїка, є концепцією, що передбачає одночасне використання однієї земельної ділянки для встановлення сонячних панелей і ведення сільськогосподарської діяльності. Для українських аграріїв це новий напрям, проте в розвинутих країнах, зокрема, в Німеччині та Індії цей підхід вже активно застосовується. Так, в Індії, де спостерігається обмеженість земельних ресурсів, агровольтаїка активно використовується для їх оптимізації. Сонячна енергетика, що зазвичай потребує значних земельних площ, часто виводить ці ділянки з сільськогосподарського обігу. У зв'язку з цим розробляються рішення щодо використання необроблених земель для встановлення сонячних панелей. Підготовка територій в таких випадках включає вирівнювання, ущільнення ґрунту та видалення рослинності.

Інтеграція сонячних панелей з сільським господарством дозволяє досягти одночасного покращення стану продовольчої безпеки, розвитку енергетичної безпеки та виробництва екологічно чистої енергії [1].

Основні переваги агровольтаїки передбачають забезпечення регулярного поливу для рослин, включаючи крапельний та дозований полив, наповнення резервуарів водою для аграрних потреб, контроль рівня сонячної радіації, що досягає рослин, затінення рослин, що сприяє підвищенню врожайності та контроль вмісту вологи й поживних речовин у ґрунті, зниження випаровування води з ґрунту тощо.

Однак на сільськогосподарських угіддях існують обмеження щодо монтажу сонячних станцій і продажу надлишкової енергії за «зеленим тарифом». Сонячні панелі можуть бути поєднані з медоносними рослинами та пасіками, оскільки в Україні близько 400 тисяч пасічників, що є одним з найбільших показників у світі. Тому на територіях сонячних електростанцій можна вирощувати медоносні рослини і організовувати пасіки [2].

Німеччина стала однією з перших країн, що почала розвивати агрофотовольтаїку. Піонером цього напрямку став Адольф Гьотцербергер, засновник Фраунгоферівського інституту сонячних енергетичних систем. Інститут розпочав експерименти на площі в третину гектара, де було встановлено 720 сонячних панелей. Панелі було розташовано на достатній висоті, що дозволяла проходити під ними сільськогосподарській техніці, й при цьому вони були двосторонніми, тож могли уловлювати як пряме, так і відбите від рослин сонячне випромінювання. Під панелями вирощували пшеницю, картоплю, селеру та конюшину. Затінення, що створювали панелі, знизило врожайність конюшини на 5,3%, а інших культур — на 18-19%. Однак електроенергія, що генерувалася сонячними панелями, використовувалася для забезпечення потреб переробних підприємств і електричних сільськогосподарських машин, що дозволило знизити витрати та підвищити ефективність використання земель на 60% [3].

Особливий позитивний ефект від агровольтаїки вдалося зафіксувати в Арізоні, де під сонячними панелями такі сільськогосподарські рослини, як перець, помідори, авокадо та манго, потребували вдвічі менше води, ніж на відкритому сонці. Сонячні панелі захищали рослини від заморозків, згладжували коливання температури та подовжували вегетаційний період. Однак встановлення таких конструкцій потребує значних фінансових витрат, й водночас ризик пошкодження через технічні помилки може призвести до великих збитків. Тим не менш, в регіонах з обмеженими земельними ресурсами та високими цінами на енергію, зокрема, у низці європейських країн, «дуальні ферми» можуть стати економічно вигідними, що робить цей напрямок перспективним для агроінновацій [4].

Перш за все, питання земельного законодавства займає центральне місце в розробці правових норм для агровольтаїки. В Україні та інших країнах з обмеженими земельними ресурсами необхідно вдосконалювати законодавство щодо можливості встановлення сонячних панелей на сільськогосподарських угіддях. Враховуючи, що сонячні електростанції

зазвичай потребують великих площ землі, які можуть бути виведені з сільськогосподарського обороту, потрібно створити правові умови для того, щоб такі землі не тільки використовувалися для виробництва енергії, але й одночасно забезпечували сталий розвиток аграрного виробництва.

Одним із важливих аспектів є інтеграція медоносних рослин і пасік на територіях сонячних електростанцій. В Україні, де розвивається бджільництво, це питання має особливе значення. Правове регулювання створення умов для розвитку бджільництва в межах агровольтаїчних комплексів сприятиме збереженню біорізноманіття та ефективному використанню сільських територій. Законодавчі ініціативи, що стимулюють фермерів до висаджування медоносів або організації пасік на території сонячних ферм, можуть значно підвищити ефективність сільськогосподарських угідь, одночасно сприяючи відновленню природних агроecosистем для запилювачів.

Окрім того, безумовно, законодавство має закріплювати заходи підтримки інноваційних технологій у сільському господарстві. Важливо створити механізми фінансування таких проектів, зокрема через програми грантів або державні субсидії для фермерів та агропідприємств, які впроваджуватимуть агровольтаїку. Стимулювання таких ініціатив через державні та приватні інвестиції дозволить досягти синергії між сільським господарством та енергетичним сектором, що в кінцевому підсумку сприятиме сталому розвитку обох сфер.

Окремо варто зазначити, що при удосконаленні правової бази доцільно врахувати позитивний досвід у сфері регулювання агровольтаїки, який вже опрацьований у зарубіжних країнах, зокрема, Німеччині, США та Японії. Впровадження таких технологій у різних країнах довело свою ефективність як з економічної, так і з екологічної точки зору. Врахування міжнародних стандартів та найкращих практик може стати основою для розробки українських правових норм, що забезпечать підтримку інноваційних ініціатив у галузі агровольтаїки. Даний напрямок підтверджують цілі сталого розвитку ООН (SDGs 2030). Також для законного впровадження агровольтаїчних систем необхідно пройти низку дозвільних процедур. Зокрема, потрібно отримати дозволи на будівництво та введення в експлуатацію електрогенеруючих потужностей, ліцензію на продаж електроенергії, а також відповідні погодження з місцевими органами влади. Додатково можуть вимагатися екологічні експертизи та оцінка впливу на довкілля, особливо якщо проект розташований у природоохоронних зонах або має значні масштаби [5, с. 59].

В результаті, правові аспекти впровадження агровольтаїки мають на меті не лише регулювання земельних відносин, а й стимулювання розвитку нових технологій та покращення екологічної ситуації. Законодавча підтримка таких проектів допоможе забезпечити ефективне використання обмежених земельних ресурсів, сприяти сталому розвитку сільського господарства та забезпечити енергетичну безпеку, що є надзвичайно важливим у сучасних умовах.

Отже, правові аспекти впровадження агровольтаїки є необхідною складовою для забезпечення ефективного розвитку цього інноваційного напрямку в аграрному секторі. Вони охоплюють питання удосконалення земельного законодавства, інтеграції нових технологій, а також стимулювання розвитку таких ініціатив через фінансування та підтримку з боку держави. Правове регулювання також повинно враховувати можливість поєднання агровольтаїки з іншими сільськогосподарськими практиками, такими як бджільництво, що допоможе зберегти біорізноманіття та підвищити ефективність використання сільськогосподарських угідь. Врахування міжнародного досвіду у цій галузі дозволить створити оптимальні умови для розвитку агровольтаїки в Україні, сприяючи сталому розвитку обох секторів — сільського господарства та енергетики. Таким чином, впровадження агровольтаїки через ефективне правове регулювання може стати ключовим етапом у забезпеченні продовольчої безпеки та енергетичної незалежності країни.

Список використаної літератури:

1. Агровольтаїка: як це працює? Журнал Пропозиція. Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу. URL: <https://propozitsiya.com/ua/agrovoltayika-yak-ce-pracyuye> (дата звернення: 26.03.2025).
2. Технологія виробництва продукції рослинництва: навч. посіб. Ч.2. Мельник С.І., Муляр О.Д., Кочубей М.Й., Іванцов П.Д. Київ. Аграрна освіта, 2010. 405 с.
3. Габрель М.С. Особливості використання нетрадиційних та відновлюваних джерел енергозбереження у промисловості регіону. *Інноваційна економіка*. 2013. № 2(40). С. 101-106.
4. Дмитриков В. П., Падалка В. В., Проценко О. В., Коломєєв В. І. Переробка відпрацьованих свинцево-кадмієвих гальванічних елементів: Принципи і процеси переробки. Вісник Полтавської держ. аграр. академії. Полтава, 2013. Вип. 2. С. 123-126.
5. Ільчук М.М., Коновал І.А. Ефективність інвестиційного процесу створення та функціонування високотехнологічного сільськогосподарського підприємства. *Економіка АПК*. 2015. № 5. С. 55–61.

УДК: 349.41/42:[63:621.311.243]
UCART:R25UA2-600.610.60.011

3. ЕКОНОМІКА, ФІНАНСИ ТА МЕНЕДЖМЕНТ

Бездушна Юлія Сергіївна

доктор економічних наук, професор,
завідувач відділу обліку та оподаткування
ННЦ «Інститут аграрної економіки»

Волошина Олена Вікторівна, науковий
співробітник відділу обліку та
оподаткування ННЦ «Інститут аграрної
економіки»

ПОЛІТИКА ЯК ОДНА З БАЗОВИХ СКЛАДОВИХ МОДЕЛІ АГРАРНОГО УСТРОЮ

Сільське господарство є драйвером економічного розвитку України, виконуючи ключову роль у забезпеченні продовольчої безпеки, створенні робочих місць та стимулюванні розвитку суміжних галузей. Враховуючи значний природно-кліматичний потенціал та обсяги земельних ресурсів, аграрний сектор займає центральне місце в структурі національної економіки, зокрема через його вплив на зовнішньо-торговельний баланс та залучення інвестицій. Проте, його довгострокова ефективність та стабільність потребують системного підходу до управління, що включає стратегічне планування, інноваційний розвиток та вдосконалення регуляторних механізмів.

У цьому контексті моделювання аграрного устрою виступає основою для визначення стратегічних орієнтирів і напрямів розвитку сільського господарства. Воно закладає структурну базу для формування аграрної політики, яка має безпосередній вплив на ефективність використання ресурсів, конкурентоспроможність галузі та розвиток сільських територій. Розробка та впровадження моделі дозволяє не лише прогнозувати майбутні тенденції у секторі, а й створювати умови для збалансованого економічного зростання та соціальної стабільності на селі, що, в свою чергу, сприяє загальній економічній стабільності країни.

Науковий дискурс щодо формування сучасного аграрного устрою в Україні та розвитку сільських територій активно розвивається. Значний внесок у дослідження цієї проблематики зробили вітчизняні вчені, зокрема О.М. Бородіна, Я.М. Гадзало, В.М. Геєць, В.М. Жук, М.Ф. Кропивко, Ю.О. Лупенко, П.Т. Саблук та ін.

Однією з перших спроб системного осмислення та трансформації аграрного устрою України стала ініціатива «Українська модель аграрного розвитку та її соціально-економічна переорієнтація», підготовлена вченими Інституту економіки та прогнозування НАН України, в якій обґрунтовано необхідність формалізації існуючого аграрного устрою, зокрема через

ухвалення закону «Про аграрний устрій», інтеграцію різних форм організацій і розмірів виробництв на засадах сталості, а також запропоновано будувати аграрну політику відповідно до Декларації ООН про права селян та інших людей, які проживають у сільській місцевості [1].

Фундаментальним вкладом у розвиток цієї теми також стала наукова доповідь Ю.О. Лупенка та М.Ф. Кропивка «Аграрний устрій України» [3].

У 2020 р. М.Ф. Кропивко поняття «аграрний устрій» визначив як «установлений суспільний порядок використання земель сільськогосподарського призначення та система організації сільськогосподарської діяльності, які на певному етапі розвитку суспільства визначають спосіб сільськогосподарського виробництва як єдність продуктивних сил і суспільно-виробничих відносин на селі» [4].

Як зазначають науковці під керівництвом В.М. Жука, важливим етапом у формуванні аграрного устрою є його моделювання, оскільки наявність моделі ліквідує хаос і непередбачуваність у аграрній політиці, спрямовуючи розвиток галузі та сільських територій відповідно до домінуючих і формалізованих у моделі суспільних інтересів [5]. Такий підхід дозволяє створити стійку й прогнозовану систему, яка допомагає визначати конкретні напрямки розвитку аграрного сектору, оптимізувати використання ресурсів і забезпечувати сталий розвиток сільських територій. Тому розкриття базових складових моделі аграрного устрою є важливим етапом у формуванні ефективної аграрної політики, оскільки воно створює чітку та структуровану основу для управління аграрним сектором.

Однією з ключових складових цієї моделі є політика, яка визначає напрям розвитку та зацікавленість основних стейкхолдерів, зокрема громадських об'єднань, академічної спільноти та інших учасників, у процесі розробки та реалізації певної моделі аграрного устрою. У межах цієї складової відбувається соціалізація концептуальних напрацювань різних організацій (їхніх груп чи об'єднань) через публічне представлення своїх бачень, громадське обговорення, залучення прихильників і представлення ідей на розгляд громадських рад при органах державної влади. Такий підхід сприяє досягненню компромісного узгодження, що є основою для формування суспільного договору щодо реалізації загальноприйнятої (пронаціональної) моделі аграрного устрою, яка враховує інтереси всіх учасників і забезпечує стабільний розвиток галузі.

Поняття «політика» є багатогранним і складним для модельної оцінки, однак у загальному розумінні воно охоплює публічну, насамперед вольову й організовану, діяльність групи осіб чи організацій, спрямовану на втілення власних ідей, поглядів та інтересів у соціально-економічному середовищі. Ідеальною формою політики є організаційна структура (наприклад, політична партія, громадські об'єднання, академічні установи чи професійні асоціації), яка згуртовує суспільство задля реалізації інтересів певних соціальних груп, бізнесових секторів або навіть окремих осіб. Зріла політична організація, що має відповідну ідеологію, впливає на суспільну свідомість, формує її цілі, бажання, очікування, а отже, і моделі соціально-економічного устрою.

Аграрна політика, у цьому контексті, є, по-перше, стратегічно орієнтованою системою намірів, заснованих на інтересах певних груп (партій, громадських об'єднань, наукових та інших організацій). По-друге, вона включає вольові політико-правові та організаційно-управлінські заходи, спрямовані на реалізацію цих намірів у сфері аграрного виробництва та розвитку сільських територій. Наявність у аграрній політиці різних візій і проєктних моделей аграрного устрою, запропонованих різними організаціями, сприяє широкому інституційному залученню, соціалізації, публічності намірів, а також забезпечує ефективну імплементацію управлінських рішень у цій сфері [5].

Таким чином, політика є невід'ємною складовою процесу моделювання аграрного устрою, яка базується на кількох важливих етапах. По-перше, це організація публічного представлення та аналізу пропозицій, що відповідають визначеній візії розвитку, а також узгодження загальноприйнятих цілей та умов їх досягнення. По-друге, важливим елементом є застосування системного громадянсько-інституційного механізму для розгляду та прийняття суспільних прагнень і планів щодо їх реалізації. По-третє, необхідно забезпечити відповідність пропозицій певним партійним ідеологіям, коаліціям прихильників та науковій експертизі, що підтверджує їх наукову обґрунтованість. Тільки на основі таких підходів можна досягти ефективної реалізації аграрної політики та забезпечити сталий розвиток аграрного устрою.

Список використаних джерел

1. Українська модель аграрного розвитку та її соціоекономічна переорієнтація: наук. доповідь / О. М. Бородіна, В. М. Геєць, А. О. Гуторов та ін.; за ред. В. М. Гейця, О. М. Бородіної, І. В. Прокопи; НАН України, Ін-т екон. та прогноз. Київ, 2012. 56 с
2. Гадзало Я.М., Жук В.М. Наукові основи розвитку аграрного підприємництва та сільських територій за селозберігаючою моделлю: наук. доповідь. Київ: ННЦ ІАЕ, 2015. 36 с.
3. Лупенко Ю., Кропивко М. Аграрний устрій в Україні: наукове видання. Київ, ННЦ «ІАЕ», 2017. 64 с.
4. Кропивко М. Позитиви і негативи аграрного устрою України. *Економіка АПК*. 2020. № 7. С. 6–19. DOI: <https://doi.org/10.32317/2221-1055.202007006> (дата звернення: 17.03.2025).
5. Жук В.М., Бездушна Ю.С., Василішин С.І., Нежид Ю.С., Волошина О.В. Теоретико-прикладні основи моделювання аграрного устрою і державної аграрної політики. *Економіка України*. 2024. № 11. С. 46-73. DOI: <https://doi.org/10.15407/economyukr.2024.11.045> (дата звернення: 17.03.2025).

УДК: 338.43.01:631.11
UCART:R25UA2-500.550.25.212

Бендерська Аліна Андріївна

здобувачка факультету менеджменту,
обліку та інформаційних технологій
Одеського національного економічного
університету

Науковий керівник: Орленко Ольга
Михайлівна кандидат економічних наук,
доцент кафедри економіки підприємства
та організації підприємницької
діяльності Одеського національного
економічного університету

ЕКОЛОГІЧНІ, ЕКОНОМІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНІ ПЕРЕВАГИ ВІД АГРОВОЛЬТАЇКИ ДЛЯ СІЛЬСЬКИХ ГРОМАД

Сучасні виклики у сфері продовольчої безпеки, енергетичної незалежності та кліматичних змін вимагають інноваційних рішень, які поєднують сталість та ефективність. Одним із таких перспективних рішень є агровольтаїка – симбіоз сільського господарства та відновлюваної енергетики, що дозволяє одночасно вирощувати культури та виробляти електроенергію. Така комбінація оптимізує використання земельних ресурсів і приносить численні екологічні, економічні та соціальні переваги.

Перехід до агровольтаїчних систем стає все більш актуальним через зростаючу потребу в ефективному використанні земель, обмеженість природних ресурсів і глобальний ріст населення. Ці технології дозволяють знижувати інтенсивність землекористування, одночасно генеруючи енергію, що зменшує конкуренцію між землями, які необхідно виділяти для вирощування харчових продуктів та вироблення енергії.

За результатами досліджень, агровольтаїка значно підвищує ефективність сільського господарства, створюючи мікроклімат, що зменшує випаровування води та покращує збереження ґрунтових ресурсів, що, у свою чергу, знижує потребу в іригації [1]. Згідно з іншими даними, впровадження агровольтаїчних систем дозволяє зменшити потребу в поливі на 14-29%, що є важливим у контексті змін клімату [2]. Так, у фермерській спільноті Хеггельбах у Німеччині агрофотовольтаїка дозволила зберігати вологість ґрунту на 15% вищою, а температура панелей була на 9°C нижчою порівняно з традиційними методами, що сприяло зменшенню потреби в зрошенні та енергоспоживанні [6]. У той самий час, як показали дослідження в Німеччині, агрофотовольтаїка призвела до зменшення врожайності картоплі на 18%, однак збільшилася частка товарного урожаю, а ефективність землекористування зросла на 60-90%, що підкреслює високий потенціал цієї технології у збереженні ресурсів і максимізації продуктивності. Агровольтаїка також сприяє збереженню біорізноманіття, зменшує ерозію ґрунтів та мінімізує деградацію земель. Мікроклімат, який виникає під сонячними панелями, допомагає підтримувати оптимальні умови для рослин і тварин, позитивно

впливаючи на екосистему. Зменшення впливу прямих сонячних променів і вітру не тільки знижує ерозію ґрунтів, але й сприяє кращій врожайності, зберігаючи вологу в ґрунті та запобігаючи його перегріву, що особливо важливо для культур у жарких кліматах [5].

З соціально-економічної точки зору агровольтаїка відіграє ключову роль у розвитку сільських громад. Вона дозволяє зменшити залежність від традиційних джерел енергії, сприяючи енергетичній автономії та стабільності сільських територій [1]. Встановлення та обслуговування агровольтаїчних систем потребує кваліфікованих працівників, що стимулює створення нових робочих місць і зниження рівня безробіття в сільських районах [4]. Дослідження показують, що агровольтаїка може створити до 25% нових робочих місць у таких регіонах і стимулювати розвиток місцевих підприємств [5]. Вона також підвищує доходи фермерів, надаючи можливість отримувати додатковий дохід від виробництва енергії та зменшувати витрати на енергопостачання. Наприклад, у Кенії застосування агровольтаїки дозволило вирощувати капусту з урожайністю на 33% вищою порівняно з контрольними ділянками за однакових умов добрива та зрошення. Крім того, дохід від продажу сонячної енергії був в 10 разів вищим за дохід від продажу броколі, що підкреслює значний потенціал додаткового прибутку [7].

Дослідження Solar Power Europe показує, що фермери можуть збільшити річний дохід на 30-40% завдяки продажу енергії та оптимізованим врожаям під агровольтаїчними системами [3]. Це дозволяє підвищити рентабельність сільськогосподарських підприємств і покращити умови життя в сільських регіонах, де ресурси обмежені. Завдяки виробництву електроенергії за допомогою сонячних панелей фермери можуть отримувати додаткові заробітки, що дає змогу знижувати фінансові ризики, пов'язані з волатильністю цін на сільськогосподарську продукцію. Крім того, використання власної сонячної енергії дозволяє значно знизити витрати на енергопостачання, що є важливим у контексті зростання цін на енергоносії. Це також може стимулювати розвиток соціальної інфраструктури, зокрема медичних і навчальних установ. Агровольтаїка підвищує стійкість сільських територій до економічних і природних криз, знижуючи вразливість громад до перебоїв у постачанні енергії та природних катастроф, таких як посухи чи повені [1].

Отже, агровольтаїка є перспективним інноваційним рішенням, яке поєднує сільське господарство з відновлювальною енергетикою, що сприяє підвищенню ефективності використання земельних ресурсів, зниженню потреби в іригації та збереженню екосистеми. Вона також активізує соціально-економічний розвиток сільських громад, створюючи нові робочі місця та покращуючи фінансову стабільність фермерів через додаткові доходи від виробництва енергії. Впровадження та подальше вдосконалення агровольтаїки має великий потенціал у підвищенні стійкості сільських територій до економічних та природних криз.

Список використаних джерел

1. Comprehensive review on agrivoltaics with technical, environmental and societal insights / R.K. Chopdar et al. *Renewable and sustainable energy reviews*. 2024. Vol. 197. 114416.
2. An agrivoltaic park enhancing ecological, economic and social benefits on degraded land in Jiangshan, China / Yuanyuan Xiao et al. AIP publishing. 2022. Vol. 2635, no. 1.
3. Economic impacts of agrivoltaics: a win-win for farmers and energy providers (part 7 of 10). Michigan Solar Partners. URL: <https://michigansolarpartners.com/2025/01/05/economic-impacts-of-agrivoltaics-a-win-win-for-farmers-and-energy-providers-part-7-of-10/?utm>
4. How market transformation policies can support agrivoltaic adoption / L. Bosman et al. *Sustainability*. 2024. Vol. 16, no. 24. P. 11172. URL: <https://doi.org/10.3390/su162411172>
5. Opportunities for agrivoltaic systems to achieve synergistic food-energy-environmental needs and address sustainability goals / L. J. Walston et al. *Frontiers in sustainable food systems*. 2022. Vol. 6. URL: <https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.932018>
6. Агрофотовольтаїка: підвищення ефективності землекористування. ERC Ukraine. URL: <https://erc.ua/erc-reviews/20745/agrofotovoltayika-pidvishchennia-efektivnosti-zemlekoristuvannia?utm>
7. Експерт розповів про переваги агрофотовольтаїки за високих температур повітря. URL: <https://superagronom.com/news/19337-ekspert-rozpoviv-pro-perevagi-agrofotovoltayiki-za-visokih-temperatur-povitrya?utm>

УДК: 63:621.311.243-021.414
UCART:R25UA2-300.340.24.314

Берназ Олексій Вікторович

аспірант кафедри маркетингу та міжнародної логістики Одеського національного економічного університету

РОЛЬ УНІКАЛЬНОСТІ ТА ЦІННОСТЕЙ БРЕНДУ, ЯК СКЛАДОВОЇ МАРКЕТИНГОВОЇ СТРАТЕГІЇ В СЕКТОРІ АГРОВОЛЬТАЇКИ

Сукупна вартість нематеріальних активів — зокрема брендів, інтелектуальної власності та науково-дослідницьких розробок (R&D) найбільших компаній світу у 2023 році досягла рекордного рівня \$80 трлн, що свідчить про зростаючу роль цих активів у глобальній економіці [1]. Така динаміка підкреслює стратегічну значущість брендингу в структурі

маркетингової діяльності сучасних підприємств, зокрема й тих, що функціонують у галузі агровольтаїки.

Однією з ключових маркетингових стратегій, яка забезпечує впізнаваність і конкурентоспроможність компанії, є позиціонування бренду [2]. Ця стратегія передбачає формування унікального ринкового іміджу бренду, який споживач легко впізнає й запам'ятовує. Зазвичай, щоб створити ефективне позиціонування, потрібно ретельно проаналізувати ринок, визначити цільову аудиторію, а також вивчати конкурентне середовище з метою визначити, як саме може бренд диференціюватись та створити конкурентні переваги.

Унікальність бренду забезпечує його відмінність від аналогічних пропозицій на ринку та допомагає споживачеві диференціювати бренд. Набути унікальності бренд може через інноваційність продукту, специфіку надання послуг, особливості візуального стилю та комунікацій. Споживачі демонструють вищу схильність до придбання продукції брендів, які вони сприймають як унікальні. Тобто унікальність виступає важливим фактором у процесі прийняття рішень щодо обрання того чи іншого бренду.

Унікальність бренду може проявлятися в різних аспектах, таких як:

- унікальність пропозиції, яка відрізняє бренд від конкурентів та може полягати, наприклад, у винятковій технологічній перевазі. Наприклад, компанія Apple, визнана у 2025 році найдорожчим брендом у світі із вартістю \$574,5 млрд [3], вирізняється інноваційним дизайном, власною екосистемою та функціональністю своєї продукції;

- унікальні цінності. Це дозволяє бренду займати певну нішу в категорії або на ринку в цілому. Прикладом є бренд Patagonia, який акцентує увагу на екологічності та соціальній відповідальності, що є важливим для аудиторії бренду;

- унікальні засоби комунікації та унікальна ідентичність, які забезпечують особистісну взаємодію зі споживачами. Так, бренд Amazon відомий своїми персоналізованими сервісами, гнучкою політикою повернення товарів та швидкістю доставки, що формує високий рівень задоволеності споживачів.

Сучасні споживачі часто розглядають бренди як особистості з унікальною історією та характером. Таке відношення базується на багатьох емоційних і когнітивних чинниках, зокрема довірі, лояльності та емоційній прив'язаності. Значну роль у формуванні таких зв'язків відіграють наративи брендів, які допомагають вибудовувати глибоке особисте сприйняття з боку споживача. Ефективний брендинг потребує глибокого розуміння впливу емоційно-когнітивних чинників на взаємодію між брендом та споживачем. Таке розуміння дозволяє розробляти маркетингові стратегії, орієнтовані на довготривалі взаємовідносини та лояльність [4, сс. 343-373.].

Цінності бренду — це певний орієнтир соціальної відповідності цього бренду для споживача. Цей орієнтир дає змогу оцінити бренд не лише з позиції функціональної користі, а й з точки зору того, чи відповідають цінності бренду цінностям споживача. Якщо бренд розділяє цінності споживача, це

сприяє формуванню довіри та позитивного ставлення до нього. Наприклад, підтримка екологічних ініціатив може мати вирішальне значення для аудиторії, яка надає пріоритет збереженню довкілля.

Цінності також є інструментом диференціації, вони надають можливість зрозуміти особливості та унікальність бренду. Цінності сприяють формуванню емоційної прив'язаності до бренду, що, у свою чергу, сприяє повторним покупкам і підвищенню лояльності. Отже, чітко сформульована та сильна ціннісна позиція є однією з найважливіших характеристик успішного бренду. Візуальні елементи також мають значення, але першочерговою є наповненість бренду змістом. Без чіткої мети, навіть найпривабливіше оформлення не забезпечить довготривалого ефекту. Одним із ключових викликів у брендингу є збереження унікальності бренду, уникаючи ризику стати «всім для всіх», що може розмити його ринкову ідентичність [5, с. 142].

Таким чином, унікальність і цінності бренду є визначальними чинниками у формуванні ефективного позиціонування. Якщо бренд володіє характеристиками, що не притаманні конкурентам, це створює передумови для його вигідної ринкової позиції.

Незважаючи на те, що розвиток агрогосподарських систем та технологій в Україні знаходиться перед низкою викликів (повномасштабна війна, брак інвестицій та грантів на розвиток, відсутність певних законодавчих норм, які б чітко визначали правила використання сільськогосподарських земель для встановлення сонячних панелей), цей напрямок є цікавим та перспективним. Тому, формування унікальних цінностей бренду та їх ефективне комунікування споживачам, може стати ключовим для успіху підприємств впроваджуючих агрогосподарські технології та системи.

Список використаних джерел

1. Penny Erricker. Value of global intangible assets reaches all-time \$79.4 trillion high. Brand Finance. 2024. 30 October. URL: <https://brandfinance.com/press-releases/value-of-global-intangible-assets-reaches-all-time-79-4-trillion-high>
2. David Aaker. Branding: too often overlooked in disruptive innovation and social purpose arenas. Journal of Brand Management. 2023. Vol. 30. 185 - 189 cc. URL: <https://link.springer.com/article/10.1057/s41262-023-00328-7>
3. David Haigh. Global 500 2025 The annual report on the world's most valuable and strongest brands. Brand Finance. 2025. URL: <https://static.brandirectory.com/reports/brand-finance-global-500-2025-preview.pdf>
4. S. Fournier. Consumers and their Brands: Developing Relationship Theory in Consumer Research. Journal of Consumer Research. 1998. Vol. 24. No. 4. 343-373 cc. URL: <https://academic.oup.com/jcr/article-abstract/24/4/343/1797962>
5. Йеспер Кунде. Унікальність тепер... або ніколи. 2005. 142 с.

УДК: 659.126:339.138:[631.17:621.311.243]

UCART:R25UA2-500.520.24.210

Бесіда Марина Юрївна

студентка кафедри економіки підприємства та організації підприємницької діяльності Одеського національного економічного університету

Науковий керівник: Орленко Ольга Михайлівна доцент кафедри економіки підприємства та організації підприємницької діяльності Одеського національного економічного університету

МОЖЛИВОСТІ РОЗВИТКУ АГРОВОЛЬТАІЧНОГО СЕКТОРУ В УКРАЇНІ НА ОСНОВІ ЗАРУБІЖНОГО ДОСВІДУ

З кожним днем в Україні все більше зростає потреба в енергетичній незалежності, через що доводиться шукати альтернативні джерела енергії. Необхідність розвитку та впровадження агровольтаїки стає актуальним та перспективним. Головною її перевагою є вирішення одразу декількох проблем: збільшення виробництва енергії з відновлюваних джерел, збільшення сталого виробництва продуктів харчування та збереження земельних і водних ресурсів.

Незважаючи на те, що агровольтаїка лише набирає оберти та є новим напрямком, вона швидко розповсюджується у багатьох країнах світу – від Америки до Азії. Для ефективного впровадження агровольтаїчних систем та технологій в український сільськогосподарський сектор доцільно розглянути міжнародний досвід.

В Іспанії встановлюють сонячні панелі на полях, де вирощують брокколи з артишоками, а в Бельгії їх розміщують над цукровими буряками та грушовими деревами.

У Греції знаходиться фотоелектричний парк, на материковій частині якого зростають ароматичні трави та квіти. Також у цій країні дійшли до дуже креативної ідеї: вони створили ферму в тому місці, де знаходиться сонячна станція. Таким чином випас овець на полях з панелями запобігав появі бур'яну, який міг би заважати акумуляції сонячної енергії. Таке рішення допомогло вівчарям знайти безпечну територію для випасу тварин на довгий термін. Головною перевагою такого рішення стало зниження експлуатаційних витрат та мінімізація ризику виникнення пожеж.

У Франції поширено вирощування винограду під сонячними панелями, які захищають його від холоду та потрапляння великої кількості сонячних променів. Обертання панелей допомагає світлу потрапляти на виноградні лози в хмарну погоду. Було виявлено і те, що через мінімізацію потрапляння сонця, ягоди мали менший вміст цукру. Така особливість дозволяє уникнути вироблення надмірного алкоголю під час процесу бродіння [1].

Найбільшого поширення агровольтаїчний сектор набуває в США. У 2020 році агроелектричні майданчики охоплювали 27 000 акрів і виробляли 4,5 ГВт сонячної енергії. До листопада 2024 року кількість агроелектричних установок в США збільшилися більше, ніж удвічі, охоплюючи 60 000 акрів і виробляючи 10 ГВт сонячної енергії. На даний момент у Сполучених Штатах працює близько 600 агроелектричних об'єктів із випасами, рослинництвом, місцевим середовищем існування та запилювачів, теплицями та об'єктами, які поєднують ці види діяльності. Американський проєкт InSPIRE NREL забезпечує світове лідерство в галузі агровольтаїки. Він працює над захистом сільськогосподарських угідь, просуванням кліматично-розумних методів землеробства та розвитку наступного покоління фермерів [2].

У центральних і східних регіонах Китаю з дефіцитом землі агровольтаїка з'явилася після того, як державна політика почала заохочувати розвиток фотоелектричних проєктів, але ті самі землі були потрібні для виробництва продуктів харчування. Таким чином, компанії поєднували ці проєкти разом. Незабаром стало зрозуміло, що сонячні батареї можуть не тільки виробляти електроенергію. Панелі здатні забезпечувати захист рослин і тварин від сильної спеки та посухи, забезпечуючи часткову тінь. Дослідження також показують, що агровольтаїка може зменшити випаровування води на 30%. Супутня модернізація сільськогосподарської інфраструктури, яка часто може сприяти автоматизації та механізації ферми, також може допомогти підвищити врожайність, особливо в районах із надмірним сонячним світлом і високими температурами. Переваги поширюються і на сонячні панелі. Дослідження показують, що сонячні батареї, встановлені над рослинністю, демонструють значно нижчу поверхневу температуру, ніж ті, що встановлені на голій землі [3].

Розвиток агровольтаїчного сектору в Україні має значний потенціал, зважаючи на успішний зарубіжний досвід та сприятливі природні умови. Використання агровольтаїки дозволяє поєднувати виробництво електроенергії з аграрною діяльністю, що сприяє підвищенню ефективності використання земельних ресурсів, енергетичній незалежності громад і зміцненню регіональної економіки. Досвід країн ЄС, США та Китаю демонструє важливість державної підтримки, інвестицій у наукові дослідження та розробку оптимальних моделей взаємодії між фермерами та енергетичними компаніями. Впровадження таких підходів в Україні сприятиме сталому розвитку сільських територій та інтеграції відновлюваних джерел енергії в аграрний сектор.

Список використаних джерел

1. А що як 40°C повернуться? Агровольтаїка — як сховати рослину від спеки і заробити на «тіні». URL: <https://latifundist.com/blog/read/3096-agrovoltayika-finansova-vigoda-energonezalezhnist-ta-prikladi-vikoristannya-u-krayinah-svitu> (дата звернення: 24.03.2025).

2. Lighting the Way for Agrivoltaics: How NREL Empowers Communities To Capture the Benefits of Solar Energy, Agriculture, and Ecosystems. URL: <https://www.nrel.gov/news/features/2024/lighting-the-way-for-agrivoltaics.html> (дата звернення: 24.03.2025).

3. Dual Harvest: Agrivoltaics Boost Food and Energy Production in Asia. URL: <https://www.wri.org/insights/agrivoltaics-energy-food-production-asia> (дата звернення: 24.03.2025).

УДК: 63:621.311.243(477)
UCART:R25UA2-300.310.21.607

Васильчук Вікторія Вікторівна

студентка факультету менеджменту,
обліку та інформаційних технологій
Одеського національного економічного
університету

Науковий керівник: Волчек Руслан
Миколайович кандидат економічних наук,
доцент Одеського національного
економічного університету

УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬ АГРОВОЛЬТАЙКУ

Україна перебуває на порозі нової енергетичної ери, де сільське господарство та відновлювані джерела енергії йдуть пліч-о-пліч [1]. На даному етапі розвитку економіки країни аграрний сектор має найбільш ризиковану сферу діяльності. Ризики даних підприємств уявляють собою предмет наукових досліджень, оскільки мають значний вплив не тільки на діяльність господарюючих суб'єктів, а й на продовольчу безпеку держави в цілому. Одним із таких ризиків може стати впровадження агровольтаїки [2].

Мета дослідження полягає у визначенні особливостей управління ризиками діяльності сільськогосподарських підприємств, що використовують агровольтаїку.

Агровольтаїка – це нова перспективна технологія, що поєднує виробництво сонячної енергії через встановлення фотоелектричних сонячних панелей на землях сільськогосподарського призначення, які використовуються для сільськогосподарського виробництва. Для успішного впровадження важливо інтегрувати її з традиційними аграрними методами. Наприклад, сонячні панелі можуть захищати рослини від шкідників або створювати тінь для вирощування культур, а також інтегрувати автономні системи водопостачання, що підвищує врожайність та мінімізує ризики землеробства [1]. Згідно з дослідженнями ЄС, встановлення агровольтаїчних систем лише на 1% сільськогосподарських угідь у країнах ЄС може забезпечити виробництво

944 ГВт сонячної електроенергії, що перевищує ціль у 750 ГВт, заплановану на 2030 рік [3; 6].

Агровольтаїка, як інноваційний підхід до використання земель для сільськогосподарських і енергетичних потреб, стикається з низкою ризиків, які можуть вплинути на ефективність і стабільність діяльності цих підприємств. За можливістю прогнозування ризику можна поділити на прогнозовані (які можливо передбачити) і непрогнозовані (виникають спонтанно внаслідок форс-мажорних обставин). За джерелом виникнення вони залежать від факторів внутрішнього та зовнішнього середовища підприємства. В сільському господарстві також можна виділити ризики, які залежать від об'єкту виникнення: вирощуваних підприємством сільськогосподарських культур; видів тварин, що утримуються; оснащення і устаткування агропідприємства. За етіологією ризику агросектору класифікуються на антропогені (залежать від впливу людини) і природні (викликані природними силами) [8, с. 91].

Треба відмітити, що ризики аграрних підприємств дуже специфічні і обумовлені умовами їх господарювання. Класифікація ризиків сільськогосподарських підприємств має галузеве забарвлення і при цьому суміщає загальноприйняті види ризиків, які притаманні будь-якому господарюючому суб'єкту, а саме, технічні, екологічні, економічні й соціальні.

Технічні ризики пов'язані з ймовірністю виникнення збоїв або несправностей, які можуть вплинути на ефективність або безпеку роботи систем. У агровольтаїці технічні проблеми, такі як неправильне встановлення (експлуатація) або вибір компонентів, можуть призвести до значних втрат у виробництві енергії. Наприклад, неправильне розміщення сонячних панелей, що не враховує специфіку місцевості (переміщення техніки на полях, характер ґрунту, мікроклімат), може привести до зниження їх ефективності або навіть до технічних поломок [4, с. 117].

Також важливо враховувати знос компонентів. Сонячні панелі й відповідні технічні елементи зазнають вплив від атмосферних умов, що спричиняє їх поступовий знос та втрату продуктивності. У разі недостатнього обслуговування це може призвести до зниження енергетичної віддачі системи.

Для ефективного управління цими ризиками важливо впроваджувати системи моніторингу продуктивності, що дозволяють оперативно виявляти збої і вчасно проводити необхідні технічні роботи. Водночас необхідно укладати контракти з постачальниками для проведення регулярного технічного обслуговування та забезпечення гарантійного ремонту [7].

Екологічні ризики є результатом можливих негативних впливів на навколишнє середовище, які можуть виникати через використання агровольтаїчних систем. Одним з основних факторів є залежність від кліматичних умов. Занадто високі температури можуть знижувати ефективність сонячних панелей через теплові втрати, що веде до зниження виробництва електричної енергії. Крім того, в умовах обмеженої кількості сонячних днів або похмурої погоди, енергетичний вихід може бути значно нижчим за очікуваний [5].

Ще одним важливим аспектом є вплив на сільськогосподарські практики. Інтеграція сонячних панелей на землях, що використовуються для вирощування сільськогосподарських культур, може змінити способи обробки ґрунту. Необхідно адаптувати агрономічні практики, щоб мінімізувати негативний вплив на продуктивність землі і на самі панелі [7].

Для зниження екологічних ризиків, підприємства можуть використовувати екологічно чисті методи обробки землі, такі як органічне землеробство, що дозволяє зберігати екосистему та уникати шкідливих впливів на панелі. Також важливо проводити детальну оцінку екологічних факторів перед встановленням обладнання, зокрема здійснювати аналіз місцевості з використанням геоінформаційних систем (ГІС) [6].

Економічні ризики охоплюють ймовірність фінансових втрат або зниження прибутковості через різноманітні фактори. Одним з основних економічних ризиків є висока вартість початкових інвестицій у агровольтаїчні системи. Вартість сонячних панелей і відповідного обладнання, хоча і зменшується з роками, все ще є значною, що може створити фінансові труднощі для підприємств, особливо малих фермерів [3].

Для зниження цього ризику підприємства можуть використовувати механізми державної підтримки, у разі їх наявності, такі як субсидії або гранти для підтримки «зелених» технологій.

Крім того, можливість залучення пільгових кредитів або спеціальних фінансових інструментів може полегшити фінансове навантаження на підприємство в перші роки експлуатації агровольтаїчної системи.

Операційні ризики пов'язані з ймовірністю виникнення збоїв у внутрішніх процесах підприємства або через недосконалість організаційних структур. В умовах агровольтаїки операційні труднощі можуть виникати через тривалі процедури затвердження проєктів, а також через нестачу кваліфікації персоналу, який працює з новими технологіями. Наприклад, затвердження плану забудови і зміни землекористування можуть займати значний час (до 2,5 років) і призвести до додаткових витрат (від 20 000 до 80 000 євро), що особливо важко для малих підприємств [6]. Крім того, важливо інвестувати в навчання персоналу, щоб забезпечити належну кваліфікацію для ефективної роботи з агровольтаїчними системами. Підприємства також можуть співпрацювати з навчальними центрами та організовувати внутрішні тренінги для своїх працівників [6].

Також для мінімізації юридичних і нормативних ризиків необхідно постійно відслідковувати зміни в законодавстві та забезпечувати відповідність проєктів усім вимогам [1].

Управління ризиками є ключовим аспектом для успішної реалізації агровольтаїчних проєктів. Зважаючи на високу залежність від технічних, екологічних, економічних і операційних факторів, підприємства повинні розробити комплексні стратегії для мінімізації ризиків. Це включає використання систем моніторингу, адаптацію агрономічних практик, залучення фінансової підтримки та розвиток кваліфікації персоналу. Лише за

таких умов агровольтаїка може стати надійною і прибутковою альтернативою традиційним методам ведення сільського господарства та енергетики.

Список використаних джерел

1. Асоціація Агровольтаїки України. URL: <https://agrivoltaic.org.ua/> (дата звернення: 27.03.2025)
2. Кириченко Н.В., Алещенко Л.О. Теоритичні основи та класифікація ризиків з урахуванням функціонування підприємств аграрного сектору. *Економіка та суспільство*. 2021 URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/297> (дата звернення: 27.03.2025)
3. Вікторія Губарева. Агровольтаїка – нове слово для українських фермерів. Чому це рішення, яке варто розвивати? *Екорубрика*. 2025. URL: <https://agrivoltaic.org.ua/1744-2/> (дата звернення: 25.03.2025)
4. Вітлінський В. В., Веливоіваненко Г. І. Ризикологія в економіці та підприємництві : монографія. Київ. КНЕУ, 2004. 480 с
5. Агровольтаїка – новий напрям в сільськогосподарському виробництві URL: <https://solarssk.com/uk/agrivoltaics> (дата звернення: 25.03.2025)
6. Joint Research Centre. Agrivoltaics alone could surpass EU photovoltaic 2030 goals. *European Comission*. 2023. URL: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news-and-updates/agrivoltaics-alone-could-surpass-eu-photovoltaic-2030-goals-2023-10-12_en (дата звернення: 25.03.2025)
7. Інформаційний ресурс про Європейський зелений курс і Україну. *Агровольтаїка: допомога фермерам і клімату*. 2024. URL: <https://greentransform.org.ua/agrovoltayika-dopomoga-fermeram-i-klimatu/> (дата звернення: 25.03.2025)
8. Танклевська Н. С., Кириченко Н. В. Активізація та ефективність впровадження інновацій аграрними під-приємствами : монографія. Херсон : Грінь Д.С., 2015. 216 с

УДК: 005.334:[631.14:63.621.311.243]

UCART:R25UA2-500.540.42.608

Вафіна Марія Маратівна

студентка кафедри менеджменту
організацій Одеського національного
економічного університету

Науковий керівник: Орленко Ольга
Михайлівна доцент кафедри економіки
підприємства та організації
підприємницької діяльності Одеського
національного економічного
університету

АГРОВОЛЬТАЙКА ЯК ДРАЙВЕР РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКИХ ГРОМАД

Щороку з карти України зникає приблизно 20 сільських населених пунктів. Офіційні статистичні дані не повною мірою відображають цей процес: за інформацією Державної служби статистики України, у період з 1990 по 2018 рік офіційно припинили існування лише 426 сільських населених пунктів. Водночас реальна кількість населених пунктів, що втратили постійне населення, є значно вищою: у 2014 році нараховувалося 369 безлюдних сіл, які формально залишалися у державному реєстрі (Інститут демографії та соціальних досліджень НАН України, 2017). Додатково, на межі зникнення перебувають ще 4684 села, де станом на 2015 рік проживало не більше 50 осіб. Це свідчить про тенденцію до подальшого скорочення сільської поселенської структури України, яка впродовж наступних десятиліть може зменшитися приблизно на 17% [1].

Серед країн, які можуть бути прикладом для України є Японія, яка активно впроваджує агровольтаїчні системи, інтегруючи сонячні панелі в сільськогосподарське виробництво. Перші пілотні проєкти було запущено у 2004 році, а з 2012 року уряд країни запровадив механізми державної підтримки, включаючи субсидії та спеціальні програми для фермерів [2].

Агровольтаїка застосовується як на малих, так і на великих фермерських господарствах для вирощування рису, овочів і фруктів, а також у регіонах, де традиційне землеробство є малоефективним. Використання сонячних панелей сприяє зниженню випаровування вологи з ґрунту та захисту рослин від надмірного перегріву, що у деяких випадках дозволяє підвищити врожайність на 20-30% [3].

Окрім підвищення ефективності агровиробництва, агровольтаїчні системи створюють додаткове джерело доходу для фермерів завдяки продажу електроенергії. Станом на 2020 рік у Японії функціонувало понад 2000 агровольтаїчних ферм, а сукупна потужність встановлених сонячних електростанцій, включаючи агровольтаїчні проєкти, перевищила 2,6 ГВт. Прогнозується, що до 2030 року площа земель, зайнятих агровольтаїчними системами, становитиме понад 2% від загальної площі сільськогосподарських угідь країни [3].

У таблиці 1 представлено стану агровольтаїки в Японії та Україні.

Таблиця 1 – Порівняння стану агровольтаїки в Японії та Україні

Аспекти порівняння	Японія	Україна
Рік початку впровадження	Перші експериментальні проєкти почали з'являтися після 2004 року, з 2012 року почалася з'являтися державна підтримка даного сектору	На етапі розробки та тестування окремих проєктів
Державна підтримка	Субсидії, пільгові кредити, спрощене підключення до мережі	Обмежена, потенційно можлива через грантові програми (EU Green Deal)
Основні культури	Рис, овочі, фрукти	Гриби, ягоди, овочі (перспективні культури)
Підтримка фермерів	Потрібна більша підтримка для розвитку агровольтаїки серед фермерів.	Уряд активно підтримує агровольтаїку через субсидії.
Адаптація до змін клімату	Може стати важливим інструментом для адаптації сільського господарства до кліматичних змін.	Допомагає фермерам адаптуватися до екстремальних погодних умов.
Потужність агровольтаїчних станцій	2,6 ГВт (станом на 2020 рік)	Менше 1% від загального виробництва ВДЕ
Кількість агровольтаїчних ферм	Понад 2000	Поодинокі проєкти, потреба в масштабуванні позитивного досвіду реалізації

Складено авторами на основі [2-4]

Аналіз досвіду Японії свідчить про значний потенціал агровольтаїки як інструменту сталого розвитку сільських територій. Україна може адаптувати цю технологію до своїх кліматичних та економічних умов, що сприятиме розвитку аграрного сектору та збереженню сільських громад [3]. Зокрема, впровадження агровольтаїчних систем може мати низку позитивних ефектів:

- зменшення рівня трудової міграції завдяки створенню нових робочих місць у сфері сільського господарства та відновлюваної енергетики;

- розширення агротуризму шляхом розвитку екологічних ферм та рекреаційних зон на базі агровольтаїчних господарств;
- збільшення прибутку фермерів через комбіноване використання земель для вирощування сільськогосподарських культур та виробництва електроенергії.

Оптимальною стратегією для України є поступове впровадження агровольтаїки через реалізацію пілотних проєктів. Рекомендується розпочати з малих ділянок (0,5–1 га) та вирощування тіньостійких культур, таких як гриби, ягоди або томати. Фермерам доцільно залучати фінансування через грантові програми, зокрема EU Green Deal, а також використовувати механізми пільгового кредитування [5].

Агровольтаїка є інноваційним рішенням, що поєднує економічні, соціальні та екологічні переваги. Її впровадження сприятиме зростанню доходів фермерських господарств, залученню інвестицій у сільську інфраструктуру, збільшенню податкових надходжень, а також підвищенню рівня енергетичної незалежності країни.

Для успішної імплементації цієї технології необхідна комплексна підтримка з боку держави, включаючи:

- надання субсидій та податкових стимулів для агровольтаїчних проєктів;
- спрощення процедур підключення до енергетичної мережі для малих фермерських господарств;
- проведення навчальних програм для місцевого населення щодо переваг і технологій агровольтаїки;
- реалізацію пілотних проєктів у регіонах із високим рівнем сонячної радіації.

Агровольтаїка є потужним інструментом для розвитку сільських громад і регіональної економіки, поєднуючи виробництво сільськогосподарської продукції з генерацією відновлюваної енергії. Це сприяє підвищенню доходів фермерів, створенню нових робочих місць, зменшенню міграції населення та розвитку агротуризму. Додатково, технологія має екологічні переваги, такі як зниження випаровування води, захист рослин від перегріву та раціональне використання земельних ресурсів.

Для успішного впровадження агровольтаїки в Україні необхідна державна підтримка, зокрема субсидії, пільгове кредитування та спрощення підключення до електромережі. Реалізація пілотних проєктів у регіонах із високим сонячним потенціалом дозволить оцінити ефективність цієї технології та сприяти її масштабуванню. Агровольтаїка може стати ключовим драйвером економічного зростання сільських територій, сприяючи їхній енергетичній незалежності та сталому розвитку.

Список використаних джерел

1. Українське село: вимирання чи еволюція.
URL: https://tyzhden.ua/ukrainske-selo-vymyrannia-chy-evoliutsiia/?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 28.03.2025).

2. Як Японія вирішує екологічні проблеми.
URL: <https://rubryka.com/article/ekologia-japan/amp/> (дата звернення: 28.03.2025).

3. IRENA. Renewable Energy and Jobs: Annual Review 2024. 88 p.
URL: <https://www.irena.org/Publications/2024/Oct/Renewable-energy-and-jobs-Annual-review-2024> (дата звернення: 25.03.2025).

4. Агровольтаїка — нове слово для українських фермерів. Чому це рішення, яке варто розвивати? URL: <https://rubryka.com/article/shho-take-agrovoltayika/> (дата звернення 29.01.25)

5. Європейська зелена угода. URL: [\(дата звернення 31.01.25\)](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en?utm_source(дата звернення 31.01.25))

УДК: 631.1.016.: [63:621.311.243]
UCART: R25UA2-200.530.25.229

Гринчук Вячеслав Володимирович
аспірант Національного наукового
центру
«Інститут аграрної економіки» НААН
України

ОБЛІКОВО-АНАЛІТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ АГРАРНОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ

Інвестиції аграрного сектору економіки країни — це капіталовкладення у виробництво, обробку, зберігання, транспортування та реалізацію сільськогосподарської продукції. Ці інвестиції можуть надходити як з внутрішніх, так і з зовнішніх джерел, і мають на меті підвищення продуктивності, розвитку інфраструктури та модернізації аграрного сектору.

Аграрний сектор є важливою складовою економіки будь-якої країни, оскільки забезпечує продовольчу безпеку, створює робочі місця, постачає сировину для промисловості та має значний експортний потенціал. Інвестиції в аграрний сектор є ключовими для підтримки та розвитку цих функцій, оскільки сприяють модернізації виробництва, збільшенню врожайності, покращенню якості продукції та розвитку нових технологій.

Основні аспекти інвестицій аграрного сектору:

1. Типи інвестицій:

- Прямі інвестиції — вкладення капіталу в створення нових підприємств, модернізацію існуючих, будівництво інфраструктури (сільськогосподарських об'єктів, складів, переробних заводів).

- Непрямі інвестиції — інвестиції, спрямовані на розвиток фінансових і кредитних установ, які надають підтримку сільському господарству (позики, лізинг тощо).
2. Форми інвестицій:
- Фінансові інвестиції — вкладення в цінні папери сільськогосподарських підприємств, облігації, акції, фонди.
 - Продуктивні інвестиції — вкладення в основні фонди (земельні ділянки, техніку, будівлі), що безпосередньо впливають на виробничі потужності підприємств.
 - Інвестиції в науково-дослідні та інноваційні розробки — сприяють розвитку нових сортів, технологій вирощування та обробки сільськогосподарської продукції, що має довгостроковий вплив на економіку.
3. Основні цілі інвестицій в аграрний сектор:
- Модернізація технологій та обладнання — впровадження новітніх агротехнологій, автоматизація та механізація процесів виробництва.
 - Підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва — оптимізація витрат, зниження собівартості продукції, збільшення врожайності.
 - Розвиток інфраструктури — будівництво доріг, складів, зберігання та переробки сільськогосподарської продукції.
 - Екологічна стабільність — інвестиції у розвиток сталого сільського господарства, яке сприяє збереженню природних ресурсів і екології.
4. Роль інвестицій у розвитку сільських територій: Інвестиції в аграрний сектор сприяють розвитку сільських територій, створенню нових робочих місць, покращенню рівня життя сільського населення. Вони забезпечують доступ до сучасних технологій, підвищують рівень соціальної інфраструктури, зокрема освітніх та медичних послуг.

Інвестиції аграрного сектору є невід'ємною частиною економічного розвитку країни, оскільки вони сприяють модернізації та зростанню продуктивності сільського господарства, забезпечують продовольчу безпеку та підвищують конкурентоспроможність на світових ринках. Систематичне залучення інвестицій дозволяє знижувати ризики, пов'язані з виробництвом, покращувати якість продукції, а також стимулює розвиток сільських територій, що є важливою складовою соціально-економічного розвитку.

Основні фактори, що безпосередньо впливають на інвестиційну привабливість аграрного сектору економіки країни.

Аграрний сектор є одним із найважливіших компонентів економіки багатьох країн, оскільки забезпечує продовольчу безпеку, створює робочі місця, постачає сировину для промисловості та сприяє розвитку сільських територій. Для сталого розвитку аграрного сектора та залучення інвестицій необхідно створити сприятливі умови, що дозволяють максимізувати його ефективність та конкурентоспроможність. Інвестиції в аграрний сектор важливі не лише для його модернізації, а й для забезпечення сталого розвитку, зниження залежності від природних умов та підвищення продуктивності.

Нижче розглянуто основні фактори, що безпосередньо впливають на інвестиційну привабливість аграрного сектору економіки країни.

1. Політична стабільність та правова система

Політична стабільність є основою для розвитку будь-якого сектору економіки, і аграрний не є винятком. У країнах з низьким рівнем політичної нестабільності та високим рівнем правового захисту інвестори мають більше впевненості у своїх інвестиціях. Інвестиції в аграрний сектор потребують довгострокових зобов'язань, тому необхідність стабільної політичної ситуації та надійної правової системи є важливим аспектом.

- **Захист прав інвесторів:** Наявність ефективної юридичної бази, що гарантує захист прав власності та інвестицій, знижує ризики для інвесторів, зокрема у разі виникнення суперечок або змін у законодавстві.
- **Регулювання земельних відносин:** Важливим аспектом є чітке регулювання земельних відносин, забезпечення прозорості в продажу та оренді землі, що знижує правові ризики та дає інвесторам більше впевненості.

2. Економічна стабільність та ринкова інфраструктура

Економічна стабільність є важливим фактором для залучення інвестицій в аграрний сектор. Стабільна економіка з низьким рівнем інфляції та поміркованими процентними ставками робить аграрний сектор привабливим для інвесторів, оскільки вони можуть розраховувати на стабільний фінансовий клімат і передбачувані умови для ведення бізнесу.

- **Доступ до фінансування:** Розвинена банківська система, доступність кредитів, програм фінансування для аграріїв та державні субсидії створюють умови для ефективного використання капіталу.
- **Інфраструктура ринку:** Наявність сучасної транспортної та логістичної інфраструктури для ефективного переміщення продукції від виробника до споживача, розвиток ринків збуту, складських приміщень, зберігання та переробки продукції також важливі для привабливості аграрного сектору.

3. Природно-кліматичні умови та ресурси

Природно-кліматичні умови є важливим фактором для розвитку аграрного сектору, оскільки вони визначають можливості для виробництва сільськогосподарської продукції. Аграрний сектор, як правило, є чутливим до змін у кліматі та природних ресурсах, що може мати прямий вплив на рівень виробництва.

- **Аграрний потенціал землі:** Якість та родючість землі мають значення для тривалого розвитку сільського господарства, оскільки високопродуктивні землі можуть забезпечити високі врожаї та підвищену прибутковість.
- **Кліматичні умови:** Кліматичні умови, такі як кількість опадів, температурні коливання, вплив змін клімату, можуть визначати ризики та можливості для вирощування певних культур. Стійкість до

посух та екстремальних погодних явищ є важливим фактором для зменшення ризиків і забезпечення стабільних врожаїв.

4. Інновації та технологічний розвиток

Інвестиції в інноваційні технології є одним з основних чинників підвищення ефективності аграрного сектору. Технологічний розвиток дозволяє знижувати витрати на виробництво, збільшувати врожайність та покращувати якість продукції.

- Сучасні агротехнології: Використання новітніх технологій в агрономії, таких як точне землеробство, біотехнології, використання дронів для моніторингу культур, застосування роботизації та автоматизації в аграрних процесах, підвищують ефективність виробництва.
- Інноваційні методи обробки та зберігання: Інвестиції в модернізацію зберігання та обробки сільськогосподарської продукції (переробка, зберігання, логістика) допомагають знижувати втрати продукції та підвищувати її конкурентоспроможність.

5. Державна політика та підтримка аграрного сектору

Державна підтримка аграрного сектору є важливим фактором, що стимулює залучення інвестицій. Програми підтримки, субсидії, пільгові кредити та інші інструменти допомагають аграріям розвиватися, знижувати витрати та покращувати конкурентоспроможність.

- Сільськогосподарські субсидії: Державні субсидії на закупівлю техніки, насіння, добрив або на компенсацію витрат на інфраструктурні проекти допомагають аграрним підприємствам знизити витрати і підвищити доходи.
- Аграрні програми та гранти: Програми підтримки малого та середнього бізнесу в аграрному секторі, гранти на розвиток органічного землеробства або на відновлення земель після посухи чи інших природних катаклізмів також є важливими для підвищення інвестиційної привабливості.

6. Маркетинг та доступ до міжнародних ринків

Інвестиції в аграрний сектор не тільки сприяють виробництву, але й допомагають агровиробникам отримати доступ до нових ринків, включаючи міжнародні. Розвиток маркетингових стратегій, участь у міжнародних виставках, укладання контрактів з іноземними партнерами сприяє залученню капіталу і відкриває нові можливості для збуту продукції.

- Експортний потенціал: Відкриття нових ринків збуту для сільськогосподарської продукції, підписання торгових угод з іншими країнами можуть стимулювати інвестиції в аграрний сектор.
- Маркетингова інфраструктура: Розвиток логістичних компаній, складів, портів для експортних поставок є важливим аспектом для залучення інвестицій в Інвестиційна привабливість аграрного сектору залежить від багатьох взаємопов'язаних факторів, серед яких політична стабільність, економічне середовище, природні ресурси, технологічні інновації, державна підтримка та доступ до ринків.

Оскільки аграрний сектор є основою продовольчої безпеки та важливою складовою економіки, розвиток і вдосконалення цих факторів створюють сприятливі умови для залучення інвестицій, що в свою чергу забезпечить сталий розвиток і підвищення конкурентоспроможності сільського господарства країни.

Обліково-аналітичне забезпечення є важливою складовою для оцінки та підвищення інвестиційної привабливості аграрного сектору економіки країни. Це забезпечення включає систему обліку, аналізу та прогнозування економічних показників, що дозволяють формувати обґрунтовані рішення щодо залучення інвестицій. У контексті аграрного сектору, який є особливо чутливим до змін клімату, регулювання земельних відносин, політичної та економічної ситуації, роль обліково-аналітичного забезпечення стає надзвичайно важливою.

Обліково-аналітичне забезпечення дозволяє створити чітку картину фінансового та економічного стану аграрного сектору, що є основою для ухвалення управлінських рішень, спрямованих на підвищення інвестиційної привабливості. Важливо, що облікові та аналітичні дані використовуються для планування, оцінки ризиків, управління витратами та прибутковістю, а також для залучення інвесторів, оскільки забезпечують прозорість і зрозумілість фінансових показників.

Облікове забезпечення є основою для аналізу та оцінки ефективності інвестицій у аграрний сектор. Воно включає ведення бухгалтерського обліку, фінансової звітності, а також управлінського обліку, який орієнтований на внутрішні потреби підприємства.

- Фінансовий облік: Підприємства аграрного сектору повинні вести фінансовий облік, що дозволяє надавати детальну інформацію про їх фінансові результати та активи. Ці дані використовуються для оцінки фінансової стійкості та ефективності роботи підприємства.
- Облік витрат і доходів: В аграрному секторі важливо вести облік витрат на виробництво та обробку продукції, а також облік доходів від реалізації товарів. Це дає змогу здійснювати детальний контроль за фінансовими потоками та ефективністю використання інвестицій.
- Оцінка ефективності використання земельних ресурсів: Оскільки земля є основним ресурсом в аграрному секторі, облік та оцінка її використання має важливе значення для забезпечення сталого розвитку. Оцінка продуктивності земельних ділянок і їх використання дає чітке уявлення про потенціал підприємства та рівень його конкурентоспроможності.

Аналіз інвестиційної привабливості включає вивчення ключових показників, які можуть впливати на інвестиційну активність у аграрному секторі, а також на оцінку ризиків, які супроводжують інвестиційні процеси.

- Аналіз фінансових показників: Для оцінки інвестиційної привабливості важливо проаналізувати фінансові показники, такі як рентабельність, ліквідність, платоспроможність підприємства. Ці показники дають змогу зрозуміти, наскільки ефективно

використовується капітал і чи є підприємство здатним генерувати стабільний прибуток.

- Аналіз ринкових умов: Важливо також здійснювати аналіз ринку аграрної продукції: тенденцій у виробництві, попиту на продукцію, рівня цін, а також зусиль уряду та інших органів щодо підтримки аграрного сектору. Це дозволяє інвесторам оцінити перспективи та можливості для розвитку аграрного підприємства.
- Оцінка зовнішніх і внутрішніх ризиків: Зовнішні ризики (кліматичні умови, політичні зміни, глобальні економічні процеси) і внутрішні (управлінські, фінансові, технологічні) ризики впливають на прийняття інвестиційних рішень. Регулярний аналіз цих ризиків допомагає визначити їх рівень і вжити відповідних заходів для мінімізації їх впливу.

Отже, обліково-аналітичне забезпечення інвестиційної привабливості аграрного сектору є критично важливим для розвитку цієї галузі. Система обліку та аналізу даних дозволяє виявити ефективність існуючих інвестицій, оцінити перспективи розвитку і знизити інвестиційні ризики. Важливо, щоб аграрні підприємства мали надійні облікові системи та використовували сучасні аналітичні інструменти для прогнозування та планування, оскільки це дасть змогу підвищити привабливість сектору для інвесторів і сприятиме сталому розвитку економіки.

Список використаних джерел

1. Василішин С.І. Обліково-аналітичне забезпечення в системі ризиків та загроз економічної безпеки аграрних підприємств України: монографія / С.І. Василішин; Харків. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. – Харків: Друкарня Мадрид, 2020. – 419 с.
2. Кащена Н. Б. Обліково-аналітичне забезпечення управління економічною активністю підприємств торгівлі: теорія, методологія, практика: монографія. Харків : Видавництво Іванченка І.С., 2021. 389 с.
3. Лень В. С. Обліково-аналітична система підприємства: обґрунтування визначення, модель. Проблеми і перспективи економіки та управління. 2021. № 1(5). С. 281–290. URL: <http://ppeu.stu.cn.ua/article/view/79179>
4. Мельник Ю., Гнатюк Т., Музика І. Аналіз інвестиційних ризиків у сільському господарстві. Науковий вісник Миколаївського національного аграрного університету: Серія "Економіка". 2021. Випуск 3 (12). С. 23–30.
5. Рижикова Н.І., Бірченко Н.О., Богомолів О.О. (2024). *Роль обліково-аналітичних систем у забезпеченні інвестиційної безпеки в аграрному секторі України*. Економіка та суспільство, 2024. С <file:///C:/Users/User/Downloads/4993>

Дворник Інна Володимирівна,
доцент кафедри менеджменту та
аграрної економіки ВП НУБіП
України «Ніжинський агротехнічний
інститут»

ФОРМУВАННЯ МАРКЕТИНГОВИХ СТРАТЕГІЙ РОЗВИТКУ АГРОВОЛЬТАЇКИ ЗА ДОПОМОГОЮ SWOT-АНАЛІЗУ

Розвиток аграрних підприємств залежить, передусім, від уміння передбачати зміни на ринку, адаптувати свою діяльність, змінюючи асортимент продукції та форми обслуговування, збутову мережу, організаційну структуру та інші елементи внутрішнього потенціалу [3].

В Україні інновації вже активно впроваджується у життя. Питання синергії двох бізнесів – із генерації альтернативної енергії за допомогою сонця та сільськогосподарської діяльності – наразі активно вивчається як у світі, так і в Україні [1].

Формування стратегії є основним етапом у процесі стратегічного управління аграрного підприємства. Серед існуючого різновиду стратегій підприємства маркетингова стратегія відіграє досить важливу роль [3].

Маркетингова стратегія розвитку агровольтаїки – це невід’ємна частина загальної корпоративної стратегії аграрних підприємств. У ній визначається, як підприємству краще використовувати наявні обмежені ресурси, щоб в довгостроковій перспективі досягти зростання ефективності виробництва. Дана стратегія входить в маркетинговий план і носить описовий характер, в якій не розробляються конкретні дії, а лише задається їх загальний напрям.

В цілому, під маркетинговою стратегією розвитку агровольтаїки в аграрних підприємствах мається на увазі створення схеми, яка дозволяє досягти ключових цілей бізнесу, а також практична реалізація запропонованих заходів у сфері маркетингу.

Агровольтаїка пропонує рішення для багатьох бізнес-завдань, з якими зіштовхуються аграрії. Традиційний метод SWOT-аналізу дозволяє провести детальне дослідження зовнішнього й внутрішнього середовища. Результатом раціонального SWOT-аналізу, спрямованого на формування узагальненого інформаційного потенціалу, є ефективні рішення, що стосуються відповідної реакції (впливу) суб'єкта відповідно до сигналу зовнішнього середовища.

Таблиця 1

SWOT-аналіз формування маркетингових стратегій розвитку агровольтаїки

Сильні сторони	Слабкі сторони

● Агровольтаїка – рішення для обмеження понаднормового сонця; ● створення тіні для вирощування культур; ● утримання вологи в ґрунті; ● зменшення випаровування води на 30%; ● прискорення росту рослин; ● контроль рівню сонячної радіації, яка доходить до рослин; ● симбіоз вирощування різних культур і виробництва альтернативної енергії; ● економія в поливі; ● енергонезалежність підприємства; ● зниження собівартості продукції; ● заповнення водою резервуарів водою для використання на фермі; ● можливість розміщення станції на даху ферми, свинарника; ● забезпечення регулярного денного поливу (як і дозованого, так і крапельного); ● термін використання сонячної панелі близько 32 років; ● сонячні панелі містять багато елементів, які можливо використати повторно.	● Не всі культури доступні для агровольтаїки; ● використовувати будь-які хімічні речовини на території станції, щоб прибрати траву хімікатами не можна; ● траву, яка росте під та між панелями, необхідно скошувати, витрачаючи на це додаткові ресурси [4]; ● потреба у значних інвестиціях, які можуть бути недоступними для невеликих фермерських господарств; ● відсутність підстанції поруч із полем, де встановлені сонячні станції, підстанцій та ліній електропередач, які дозволять продавати електроенергію; ● фермери не впевнені у надійності «Гарантованого покупця зеленої енергії» та у виплатах «зеленого тарифу».
Можливості ● Підвищення адаптації рослин до змін клімату; ● диверсифікація, розгалуження ● енергетичних потужностей; ● встановлення сонячних станцій для покриття власних потреб в електроенергії; енергетична свобода виробництва; ● будівництво акумуляторів для зберігання сонячної енергії; ● використання земельних ресурсів як додаткове джерело доходу або	Загрози ● Зростання середньої температури повітря; ● аномальна спека; ● збільшення викидів парникових газів; ● руйнівний вплив на енергетичну систему російських ракетних обстрілів; ● якщо рослини торкатимуться панелей, то це створюватиме пожежні ризики;

спосіб економії завдяки використанню власної енергії; ● встановлення агровольтаїчних систем лише на 1% сільськогосподарських угідь може забезпечити виробництво 944 ГВт сонячної електроенергії [2]; ● збільшення товарного виробництва, як у вигляді аграрної продукції, так і у вигляді чистої відновлюваної енергії; ● продаж енергії за «Зеленим» тарифом.	● будівництво високих конструкцій, аби трава не торкалась панелей – дорого, а отже, не вигідно; ● неплатоспроможність покупця зеленої енергії; ● слабкий інвестиційний клімат.

Основними цілями маркетингової стратегії розвитку агровольтаїки є:

- залучення більшої кількості аграрних підприємств до застосування агровольтаїки, по-перше, для підвищення ефективності виробництва, по-друге, створення енергетичної незалежності економіки України;
- пропонування товару чи продукції за більш привабливими пропозиціями для цільової аудиторії;
- практичне застосування «зеленого тарифу»;
- охоплення своєю продукцією, послугами якомога ширшого сегменту ринку;
- опанування даного сегменту ринку.

Таблиця 2

Маркетингові стратегії розвитку агровольтаїки для аграрних підприємств

Стратегічні орієнтири	Запропоновані стратегії
товарної політики	– стратегія концентрації на локальних ринках; – стратегія аутсорсингу (транспортне та логістичне забезпечення); ● створення інвестиційного клімату; ● стратегія можливості збереження сонячної енергії.
цінової політики	– стратегія формування цін залежно від сегменту ринку; ● продаж енергії за «Зеленим» тарифом; – стратегія формування лояльності споживачів.
збутової політики	– стратегія формування власної збутової мережі (онлайн-сегмент – власний сайт та Інтернет майданчик для продажу сонячної енергії).
комунікаційної політики	– стратегія створення позитивної громадської думки про агровольтаїку;

	– стратегія інформування про підприємство-виробника – власний сайт, просування у соціальних мережах.

Попри економічні труднощі маркетингова стратегія розвитку агровольтаїки забезпечує формування справжніх національних цінностей – повага до своєї землі, піклування про її збереження і процвітання.

Список використаних джерел

1. Ecobusiness group. Платформа рішень для менеджерів природоохоронної діяльності. Як збільшити вдвічі прибутковість агробізнесу з допомогою екологічних інновацій: проєкт агровольтаїки. URL: <https://ecolog-ua.com/news/yak-zbilshyty-vdvichi-prybutkovist-agrobiznesu-z-dopomogoyu-ekologichnyh-innovaciy-proyekt> (дата звернення 13.03.2025).
2. Latifundist.com. Головний сайт про агробізнес. Агровольтаїка — як сховати рослину від спеки і заробити на «тіні». URL: <https://latifundist.com/blog/read/3096-agrovoltayika-finansova-vigoda-energonezalezhnist-ta-prikladi-vikoristannya-u-krayinah-svitu> (дата звернення 13.03.2025).
3. Ільченко Т.В. Економіка та суспільство. 2021. Випуск №26. Маркетингова стратегія діяльності аграрних підприємств в умовах діджиталізації. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/346/331> (дата звернення 12.03.2025).
4. Рубрика все по полицях. Агровольтаїка — нове слово для українських фермерів. Чому це рішення, яке варто розвивати? URL: <https://rubryka.com/article/shho-take-agrovoltayika/> (дата звернення 12.03.2025).

УДК: 339.139:[631.17:621.311.243]
UCART:R25UA2-500.520.24.203

Ігнат'єв Станіслав Євгенович,
кандидат географічних наук, професор
кафедри автоматики, електроніки та
телекомунікацій Національного
університету "Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка", начальник
департаменту науково-технічного
нагляду за експлуатацією та розвитку
ПСГ філії «Інститут транспорту газу» АТ
«Укртрансгаз»
Закревський Андрій Анатолійович,
аспірант кафедри фінансів, банківського
бізнесу та оподаткування Національного
університету "Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка"

ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ АГРОФОТОВОЛЬТАЇКИ: ПРИКЛАД РЕАЛІЗОВАНОГО КЕЙСУ

На сьогодні, в умовах збільшення щільності господарської діяльності, що пов'язане із бойовими діями та тимчасової окупації території України, гостро постає питання раціонального використання земельних ресурсів як в енергетиці, так і в агровиробництві. [1] Тому, поєднання електро- або теплогенеруючих потужностей (в першу чергу, сонячної енергетики, але не вичерпно тільки її) із аграрним виробництвом не лише створює додану вартість діяльності агропідприємства, а й підвищує його енергетичну самодостатність. [2]

Питання синергії двох бізнесів – із генерації альтернативної енергії за допомогою сонця та сільськогосподарської діяльності – наразі активно вивчається у світі. Скажімо, німецький інститут сонячних енергетичних систем Fraunhofer ISE лише досліджує можливість та доцільність вирощування культур під сонячними батареями [3] в умовах жорсткої конкуренції за земельні ресурси між різними типами діяльності.

А в Україні ця інновація вже активно впроваджується у життя. Зокрема, Харківським енергетичним кластером у 2020 році було запущено перший в Україні проєкт з агрофотовольтаїки за сприяння двох компаній з постачання й інсталяції сонячних панелей.

Основні переваги інновації полягають у наступному.

Земельна ділянка використовується відразу у двох видах господарювання, що збільшує економічний ефект.

Реалізується можливість підвищення урожайності, насамперед городини, за рахунок утворення мікроклімату для збереження вологи та тримання оптимальної температури, а, також, утворення штучної тіні у часи зеніту сонця.

Збільшується прибуток власника земельної ділянки (від продажу енергії та с/г продукції) без додаткового навантаження на земельну ділянку.

Пілотний проект з агрофотовольтаїки було реалізовано на території СТОВ «Україна» Дергачівського району Харківської обл. Нове АГРО-ЕНЕРГЕТИЧНЕ господарство отримало назву «Солар Смарт Енерджи» («Solar Smart Energy»). Встановлена потужність першої черги – 30 кВт, другої – 200 кВт. Загалом, під СЕС зараз розташоване дослідне поле загальною площею 0,4 га.

Конфігурацію розміщення фотовольтаїчних елементів (ФЕМ) на столах сонячної електростанції було підібрано імперичним та розрахунковими способами. Головними критеріями стало поєднання максимальної площі, що вкривається ФЕМ та мінімального затінення агроплощини. Критичним є застосування площі затінення в зенітарний період – найвище положення Сонця над горизонтом, з метою зменшення випаровування та збереження вологи у рослинах та ґрунті.

Дослідники дійшли висновки, що для досягнення максимальної економічної ефективності є доцільним наступне розміщення ФЕМ на столах сонячної станції (рис. 1):

- Міжмодульна відстань за горизонталлю та за вертикаллю – 35 см.
- У вертикальному ряді розташовано 3 ФЕМ для зменшення об'єму використання металу та не допущення критичної висоти верхньої кромки стола (більше 5 м), що ускладнює експлуатацію сонячної станції.

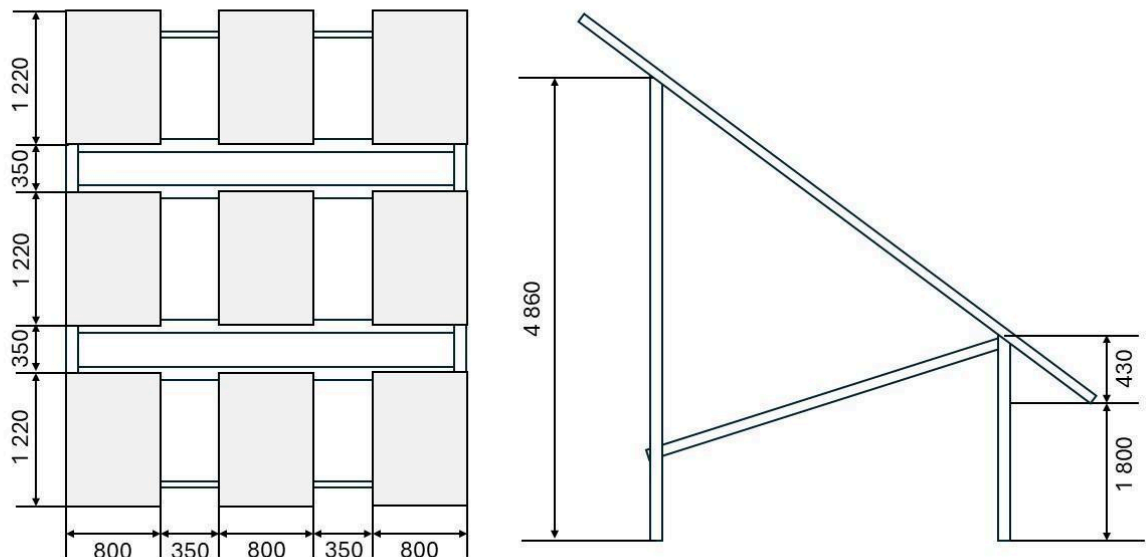


Рисунок 1 – Креслення розміщення фотоелектричних елементів у проєкті з фотовольтаїки (складено авторами)

Спочатку, під час запуску першої черги, землю під сонячними панелями було засіяно кормовими травами. Вони, у порівнянні із кормовими травами на сусідніх ділянках (при всіх аналогічних умовах зростання), дали підвищення обсягу зеленої маси до 35%. Інший експеримент ще цікавіше. Посаджені під другою чергою овочеві культури (томати й огірки) дали підвищену врожайність до 40%. При цьому їх термін плодоношення продовжився ще до 1 місяця.

Секрет полягає у мікрокліматі, що формується під сонячними панелями. Температура ґрунту залишається постійною за рахунок затінення вдень і утримування панелями тепла в нічний час.

Крім того, аграрії мають суттєву економію на поливі, адже волога майже не випаровується. Виявилось, що для зрошування рослин вдень достатньо ранкового конденсату з поверхні ґрунту (роси), який акумулюється під сонячними батареями. Отже, полив здійснюється тільки у вечірній час.

Для обробки ґрунту використовується мінітрактор з відкритою кабіною, який проїжджає під підвищеними стійками СЕС. Овочі, як зазвичай, при таких обсягах прибираються вручну. Трави ж на силосну масу скошують електрокосою.

Сьогодні агро-енергетичне підприємство вже має 2 МВт геліоенергетичних потужностей над 6 га агроугідь, на яких вирощуються овочі.

Завдяки новій технології прибутковість агробізнесу була підвищена майже вдвічі, а сонячна електростанція замість прийнятних 5 років окупності має цілих 3 роки на прогнозоване повернення інвестицій.

Подібні проєкти досягають наступних результатів:

- Дозволяють комплексно використовувати родючі лани України.
- Підвищують рівень енергонезалежності Держави, генеруючи все більше і більше зелених екологічно безпечних Мегават електроенергії.
- Надають можливість сільгосптоваровиробникам збільшувати власний прибуток, забезпечувати власні потреби у електроенергетиці.

Список використаних джерел

1. Shen Zhen. Global photovoltaic trends. *Solarpowereurope*. 2024. № 6. Р. 12-16.
2. Єфімова О. Системний підхід — основа управління діяльністю підприємств. *Персонал*. 2007. № 2. С. 67–71.
3. Міхненко С. Агрофотовольтаїка – новий системний тренд. *Про інженерні системи: опалення, водопостачання, кондиціювання та енергоефективність*. 2023. № 1. С. 18-22.

УДК: 631.17:621.311.243
UCART:R25UA3-200.530.23.211

Ільїна Марія Володимирівна

доктор економічних наук, старший науковий співробітник, головний науковий співробітник відділу екосистемних послуг та природоохоронних територій Інституту демографії та проблем якості життя НАН України

КОНЦЕПТ ЕКОСИСТЕМНИХ ПЛАТЕЖІВ В УПРАВЛІННІ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯМ

Екосистемні платежі – це один із інструментів управління природокористуванням, заснований на концепції екосистемних послуг та методології оцінювання їхньої економічної вартості. Це прямі та непрямі платежі за використання, невикористання ресурсів або послуг екосистеми, відшкодування збитків, завданих внаслідок її забруднення або деградації. Більш загально, це всі платежі, що здійснюються в межах екосистемного підходу і мають на меті захист, збереження екосистем, раціональне використання їхніх ресурсів та підвищення ефективності функцій.

Структурно екосистемні платежі включають:

- обов'язкові платежі за використання ресурсів екосистем (подібні до платежів за природокористування), платежі за забруднення, виснаження або деградацію екосистем (подібні до екологічних платежів);
- компенсаційні платежі, які держава сплачує громадянам за використання їх екосистем або фермерам – за невикористання ними екосистем або використання на умовах впровадження нових технологій;
- платежі за екосистемні послуги;
- еквівалентні платежі – сурогатні платежі, утворені за принципом «час існування екосистеми або екосистемних послуг в обмін на площу їх існування» [1, с. 83].

До ключових показників визначення розміру та умов здійснення екосистемних платежів відносяться, насамперед, площа екосистеми, обсяг її ресурсів, вартість наданих екосистемою послуг, витрати на реалізацію заходів з відновлення екосистеми, обсяг завданих збитків. Перелічені показники є основою визначення розміру платежів; натомість трансакційні витрати можуть слугувати показником їх організаційно-економічної ефективності. Практика реалізації платежів дає змогу визначити, які види платежів для яких саме екосистемних функцій, ресурсів або послуг є найбільш поширеними, прийнятними або ефективними.

Екосистемний підхід до природокористування є напрямою в управлінні, який забезпечує врахування при плануванні і здійсненні будь-яких заходів природокористування складних біологічних відносин всередині екосистеми,

природні ресурси якої експлуатуються; усвідомлення цінності цих відносин завдяки їх спроможності позитивно впливати на стан, продуктивність екосистеми та виконання нею важливих екологічних функцій.

Платежі за екосистемні послуги є добровільними платежами між суб'єктами господарювання за використання одним із них послуг екосистеми, яка належить іншому. Зазвичай такі платежі регулюються цивільними угодами в межах національного законодавства; їх особливістю є те, що вони, на відміну від екосистемних платежів, сплачуються за конкретну послугу, і ця послуга надається не екосистемою, а індивідом. Тому така послуга набуває традиційних рис діяльності одного індивіда на користь іншого.

На функціонування ринку екосистемних послуг впливає невизначеність у багатьох країнах світу ціни на екосистемні послуги, нерозвиненість інституційної основи для впровадження платежів, а також розмитість основної мети організації ринків екосистемних послуг, яка полягає в регулюванні впливів на екосистеми з метою їх збереження та захисту.

Економічний механізм природокористування є комплексом принципів, інструментів, важелів, який забезпечує збереження, відтворення, раціональне використання природних ресурсів та екологічну безпеку населення. Мета та принципи механізму реалізуються за допомогою низки організаційних, регуляторних, фінансових та інформаційно-аналітичних інструментів механізму природокористування, одним із яких і є інструмент екосистемних платежів.

Подальший розвиток методологічних засад визначення розміру платежів за використання природних ресурсів на основі впровадження екосистемних платежів складається з:

- розробки диференційованих схем екосистемних платежів залежно від видів екосистем та їхніх послуг;
- оцінки соціо-еколого-економічного ефекту від впровадження інструменту екосистемних платежів для окремих територій;
- розробки алгоритму вибору оптимальних схем екосистемних платежів для територій різних типів [2].

Оцінка вітчизняного законодавства щодо міри впровадження у нього екосистемного підходу до використання природних ресурсів, урахуванні сутності екосистемних послуг та функцій, дає змогу зробити висновок, що найбільш гостро проблема законодавчого врегулювання стосується регулюючих та підтримуючих послуг екосистем. В Україні практично відсутні платежі, аналогічні екосистемним, які впроваджуються в ЄС. Одним із напрямів впровадження платежів є створення правових та методологічних основ формування агроекологічних схем виплат за досягнення результатів у сфері збереження біорізноманіття, що не лише забезпечить більш ефективне використання державних коштів, але й сприятиме збереженню ресурсів природи. Для підвищення ефективності управління навколишнім природним середовищем доцільно також визначити обов'язковість впровадження екосистемного підходу та екосистемних платежів у вітчизняне природоохоронне законодавство. Особливої актуальності це набуває з огляду

на актуальність адекватного і надійного оцінювання збитків і втрат, завданих екосистемам внаслідок збройної агресії. У цьому випадку шкода має оцінюватися на основі визначення розміру втрат екосистемних послуг з урахуванням вартості відновлення еко системи і процедур оцінювання [3, с. 81].

Список використаних джерел:

1. Хвесик М.А., Ільїна М.В. Екосистемні платежі як інструмент реалізації екосистемного підходу в управлінні природокористуванням. *Економіка України*. 2022. № 10. С. 76-92. DOI: <https://doi.org/10.15407/economyukr.2022.10.076>.
2. Ільїна М.В., Шпильова Ю.Б. Алгоритм впровадження методів оцінювання екосистемних послуг. *Економіка та суспільство*. 2022. № 35. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-35-3>.
3. Ільїна М.В., Лопес А.Ф. Екосистемний підхід до оцінки екологічної шкоди та збитків. *Сталий розвиток економіки*. 2023. № 2 (47). С. 77-85. DOI: <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2023-47-11>.

УДК: 330.15:336.58
UCART:R25UA2-500.510.24.207

Липач Евеліна Ігорівна

студентка факультету менеджменту,
обліку та інформаційних технологій
Одеського національного економічного
університету

Науковий керівник: Волчек Р. М.
кандидат економічних наук, доцент
Одеського національного економічного
університету

УПРАВЛІННЯ ЗМІНАМИ ПІД ЧАС ВПРОВАДЖЕННЯ АГРОВОЛЬТАЇКИ У ДІЯЛЬНІСТЬ ПІДПРИЄМСТВ, ЩО ЗАЙМАЮТЬСЯ ТВАРИННИЦТВОМ

Світ рухається до більш сталого використання ресурсів, і сільське господарство – не виняток. Агровольтаїка, тобто поєднання сонячної енергетики та сільськогосподарських процесів, відкриває нові можливості для фермерів, особливо тих, хто займаються тваринництвом. Встановлення сонячних панелей на пасовищах здатне дозволити знизити витрати підприємства на електроенергію, створити додаткове затінення пасовищ, що захистить рослинність від вигорання у спекотну погоду, а також зробити господарство більш екологічним. Але, як і будь-яке нововведення, цей процес потребує грамотного управління змінами, щоб зменшити ризики та підвищити ефективність впровадження.

Мета дослідження полягає у спробі авторки дослідити процес управління змінами під час впровадження відновлювальних джерел електроенергії на підприємствах, що функціонують у галузі тваринництва.

Агровольтаїка – це технологія подвійного використання земель, що передбачає інтеграцію відновлюваних джерел енергії з аграрними системами та технологіями, покращує придатність до використання сільськогосподарських земель більш ніж на 15%, підвищує адаптацію до змін клімату та дозволяє ефективно використовувати земельні ресурси для одночасного вирощування культур та (або) покращення умов випасу тварин, а також генерацію електроенергії як для власного виробництва сільськогосподарської продукції, так і для продажу [1].

Світовий досвід демонструє чимало прикладів вдалого управління змінами у діяльності підприємстві під час впровадження альтернативної енергетики на сільськогосподарських підприємствах. Так, у Греції винайшли цікаву «колаборацію» вівчарства та сонячних панелей: замість того, щоб встановлювати сонячні панелі на фермі, ферму створили на місці сонячної станції. Таке рішення дозволило компанії «Enel Green Power» зекономити на витратах на обробку землі від сорняків й сприяло збільшенню виробництва сонячної енергії та випасу овець на полях з панелями. Також такі зміни дозволяють місцевим вівчарям користуватися безпечною територією для випасу

тварин на довготривалій основі. Крім того, така практика мінімізує ризик виникнення пожеж через електричні коливання [2].

Компанія ТОВ «Тесла Енерго», що будує та обслуговує промислові сонячні електростанції, також вирішила зайнятися фермерством. Тепер поміж сонячних панелей влітку вільно пасуться вівці, трохи далі за огорожею – росте лохина. Витратити кошти на косіння трави майже не потрібно. Це реальний досвід, який існує в Україні – в Житомирській області. Поки що такий випадок вдалого поєднання новітніх технологій у енергетиці у тваринництві єдиний – втім цілком можливий до реалізації по всій Україні. Агровольтаїка як спосіб вести фермерську справу дедалі набирає обертів у Європі [3].

Застосування агровольтаїки у тваринництві має кілька практичних варіантів (табл. 1).

Таблиця 1

Варіанти впровадження агровольтаїки у тваринництві

Варіант впровадження агровольтаїки	Характеристика
Сонячні панелі над пасовищами	Не тільки генерує енергію, а й створює затінок, що корисно для худоби у спекотні дні
Поєднання з системами водопостачання та освітлення	Сонячна енергія може живити насоси для води та забезпечувати автономне освітлення
Мобільні установки для сезонного використання	Такий варіант рішення зручний для ферм, що мають змінні потреби в електроенергії залежно від пори року

Джерело: узагальнено авторкою за даними [1-3]

Переваги перерахованих нами у табл. 1 варіантів впровадження агровольтаїки у тваринництві полягають у:

- Економії електроенергії, оскільки використовується безкоштовне джерело сонячної енергії, що значно знижує витрати.
- Комфорті для тварин. Затінені ділянки зменшують стрес у спеку, що позитивно впливає на надої молока та збільшення живої маси.
- Екологічності, яка полягає у менших шкідливих викидах в атмосферу.
- Додатковому доходу, який може виникнути внаслідок законодавчої можливості продажу до загальної мережі надлишкової електроенергії.
- Створення певного рівня енергонезалежності підприємства.

Між тим, перед запуском таких проєктів як агровольтаїка, потрібно ретельно все спланувати, щоб уникнути помилок.

Перший крок – зрозуміти, чи підходить досліджуваний Вами тваринницький комплекс та пасовища для агровольтаїки. Для цього потрібно оцінити споживання електроенергії; визначити, де найкраще встановити панелі; прорахувати економічну вигоду та можливі витрати та врахувати вплив на тварин і їхню поведінку.

Щоб опір змінам був мінімальний та таке впровадження призвело до отримання вигід, варто дотримуватись наступних етапів розробки стратегічних змін у діяльності підприємств, що займаються тваринництвом:

1. Визначити цілі. Наприклад, знизити витрати на електроенергію на 30% або забезпечити автономність тваринницького комплексу.
2. Розробити поетапний план. Визначити, коли і як будуть встановлені панелі, хто відповідальний за кожен етап.
3. Знайти джерела фінансування. Це можуть бути кредити, державні субсидії чи партнерство з інвесторами.
4. Проаналізувати ризики. Наприклад, законодавче регулювання з питань агровольтаїки в конкретній галузі, можливі поломки обладнання чи супротив працівників.
5. Будь-яке нововведення може викликати питання і побоювання. Щоб уникнути непорозумінь необхідно пояснити працівникам, як працюватиме нова система; організувати навчання, щоб люди розуміли переваги та принципи роботи агровольтаїки; залучити місцеві громади та інвесторів до обговорення, щоб уникнути можливих конфліктів.

У разі впровадження агровольтаїчного проєкту на підприємстві важливо слідкувати за: зміною витрат на електроенергію; поведінкою та продуктивністю тварин у нових умовах; екологічними показниками ферми; швидкістю окупності проєкту.

Реалізація проєктів з агровольтаїки може стикнутися з труднощами:

- Великі початкові витрати. Вказана перепона вирішується через субсидії, гранти чи партнерство.
- Недовіра працівників до змін. Головне – пояснити, як це полегшить їхню роботу і принесе вигоду.
- Технічні труднощі. Варто консультиватися з експертами перед стартом проєкту.
- Законодавчі питання. Перед впровадженням варто ознайомитися з наявною нормативно-правовою базою країни з питань впровадження.
- Можливий вплив на тварин. Деякі види худоби можуть вимагати адаптації до нових умов, тому важливо тестувати проєкт перед повним впровадженням.

Агровольтаїка – це шанс для тваринницьких підприємств зробити свою діяльність більш економічно вигідною та екологічною. Грамотне управління змінами дозволить уникнути проблем і зробити перехід на сонячну енергію максимально ефективним. Головне – чітке планування, робота з персоналом і контроль ефективності впровадження. З урахуванням цих факторів агровольтаїка може стати не просто новою технологією, а справжнім рушієм розвитку сучасного тваринництва.

Список використаних джерел

1. Асоціація Агровольтаїки України. URL: <https://agrivoltaic.org.ua/> (дата звернення: 27.03.2025).

2. Агровольтаїка: енергонебезпечність та захист агрокультур від спеки.
URL: <https://latifundist.com/blog/read/3096-agrovoltayika-finansova-vigoda-energonebezpechnist-ta-prikladi-vikoristannya-u-krayinah-svitu> (дата звернення: 27.03.2025).
3. Агровольтаїка – нове слово для українських фермерів. Чому це рішення, яке варто розвивати?
URL: <https://rubryka.com/article/shho-take-agrovoltayika/> (дата звернення: 27.03.2025).

УДК: 005.412:[631.14:636:621.311.243]
UCART:R25UA2-200.520.23.225

Македон Галина Миколаївна

доцент кафедри менеджменту та аграрної економіки Відокремленого підрозділу національного університету біоресурсів і природокористування України «Ніжинський агротехнічний інститут»

ЕКОНОМІЧНІ ПЕРСПЕКТИВИ АГРОВОЛЬТАЇКИ У ВИРОЩУВАННІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Агровольтаїка є інноваційним підходом, що передбачає інтегроване використання земельних ресурсів як для вирощування сільськогосподарських культур, так і для виробництва електроенергії. Останнім часом ця концепція набула значного розширення завдяки здатності суттєво підвищувати економічну ефективність використання земельної площі. Реалізація агровольтаїчних технологій сприяє зростанню доходів із цієї ж площі, а також оптимізації логістичних процесів і виробничих ланцюгів, що, у свою чергу, зменшує зменшення вуглецевого сліду аграрного сектора.

Зі зростанням чисельності населення світу дедалі актуальнішою стає збільшення обсягів виробництва продовольства. Інтенсифікація аграрного виробництва супроводжується підвищеними енергетичними витратами на здійснення технологічних процесів. У межах глобального енергетичного переходу відновлювані джерела виробництва енергії витісняють традиційні викопні палива. Генерація електроенергії сонячними фотоелектричними станціями демонструє експоненційне зростання, що супроводжується загальним підвищенням виробництва рівня енергії. У низці країн сім'я електроенергії, що виробляється сонячними PV-станціями, вже є найнижчою з альтернативними методами генерації [1]. Водночас зростаючий попит на продовольство провокує відшкодування щодо використання сільськогосподарських земель [4].

Інтеграція сільськогосподарських та фотоелектричних (AV) систем має як переваги, так і певні виклики. Однією з ключових переваг є можливість отримання додаткового доходу за рахунок виробництва електроенергії. Водночас, для деяких культур зниження врожайності, що зумовлено затіненням та змінами у водному балансі обґрунтовано, що було підтверджено попередніми дослідженнями. На це середній очікуваний дохід на одну площу сільськогосподарських угідь зростає приблизно на 60%, хоча цей показник може змінюватися в межах від зменшення до 15-кратного збільшення [3].

Зміни у вологості підстави та варіації рівня освіченості можуть мати неоднозначний вплив на різні культури: у деяких випадках це може негативно позначатися на врожайності, тоді як для інших культур такі умови є сприятливими. Крім того, AV-системи здатні зменшувати наслідки посушливих та дощових періодів, а також інші несприятливі погодні умови [2]. Важливим аспектом є диверсифікація джерел доходу: завдяки стабільному виробництву електроенергії протягом року аграрні виробники можуть зменшити фінансові ризики [1]. Крім того, застосування AV-системи має нижчий вплив на навколишнє середовище з традиційними методами ведення сільського господарства [3].

Кілька країн, серед яких Німеччина, Японія, США, Італія, Малайзія, Єгипет та Чилі, стали лідерами у розвитку дослідницьких та експериментальних агроелектричних (AB) систем. Ці інноваційні технології об'єднують сільськогосподарську діяльність із виробництвом сонячної енергії, забезпечуючи подвійне використання земельних ресурсів та знижуючи конкуренцію між аграрним виробництвом та енергетичним сектором. На початку 2020 року у світі було встановлено приблизно 2200 AV-систем із загальною потужністю 2,8 ГВт [2].

Агровольтаїка у класичному розумінні дає багато переваг, зокрема: збільшення доходів від продажу електроенергії, можливість автономного водопостачання зі свердловин, захист рослин від екстремальних погодних умов (наприклад, сильного сонця, що дуже актуально в умовах збільшення середньорічних температур по всій Україні) або сильного дощу чи граду, часткове затінення панелями може зменшувати випаровування води з ґрунту. Врешті-решт, всі ці переваги можуть дозволити вирощувати більшу кількість культур, що, звісно, призведе до розвитку аграріїв, а ще – бути енергонезалежними, ефективніше використовувати території, та знижувати кількість вуглецю в атмосфері через використання зеленої енергії.

Причини недостатнього розвитку «класичної» агровольтаїки в Україні полягають, зокрема, в обмеженнях щодо розміщення електрогенеруючих установок на землях сільськогосподарського призначення. В Україні на сьогодні заборонено встановлювати подібні установки на таких землях. Прикладом є Ганська СЕС, яка розташована на землях, що належать до категорії «Землі промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення», а не сільськогосподарського призначення. Спочатку ця територія використовувалася для сонячної станції, а потім була адаптована під фермерське господарство. Водночас землі, які належать фермерам,

направляють до категорії «Землі сільськогосподарського призначення», що робить реалізацію «класичної» агровольтаїки неможливою. Однак для фермерів, які займаються малим виробництвом або вирощують худобу на власних присадибних ділянках, ці проблеми відсутні.

Друга причина непопулярності агровольтаїки полягає в тому, що фермери не бачать економічної доцільності у використанні агровольтаїки. У фермерів немає бажання вкладати гроші в сонячну станцію – під час війни в них і так вистачає проблем. Єдиний економічно доцільний варіант для фермера – знайти партнера, який побудує сонячну станцію на його землі, і разом вони зможуть отримувати певний зиск. Але і в цьому випадку виникають певні складнощі.

Перша складність – встановлення сонячних станцій на полях має свої технічні особливості. Наприклад, панелі мають встановлюватись на певній висоті, що вимагає додаткових витрат. Тому тим, хто хоче будувати більш-менш великі станції, достатньо інших просторів для цього – вільна земля, дахи складів тощо.

Друга – фермери не впевнені у надійності «Гарантованого покупця зеленої енергії» (державне підприємство, що представляє інтереси громадян та держави в процесі функціонування ринку електричної енергії. Гарантований покупець купує електроенергію з ВДЕ для державної підтримки галузі) та у виплатах «зеленого тарифу». Фактично, «зелений тариф» існує, втім наразі Уряд не виконує своїх зобов'язань щодо виплат за тарифом та має великі заборгованості перед виробниками зеленої енергії.

Третя – відсутність підстанції поруч із полем, де встановлені сонячні станції, підстанцій та ліній електропередач, які дозволять продавати електроенергію.

Як же фермери можуть використовувати сонячну енергію? В Україні два основних способи застосування сонячної енергетики в аграрному секторі. Перший виникає в забезпеченні власних потреб фермера в електроенергії за допомогою сонячної станції. Другий варіант передбачає продаж електроенергії, проте цей шлях може досягатися з тими ж труднощами, що й традиційна агровольтаїка – це, зокрема, сумніви щодо гарантованих виплат за «зеленим тарифом» та наявна необхідна інфраструктура для продажу електроенергії.

Перший варіант цікавий тим фермерам, які знаходяться далеко від підстанцій певної потужності. В такому випадку встановити сонячну станцію разом з акумуляторами та використовувати сонячну енергію – дешевше, ніж прокладати додаткову лінію електропередач. Окрім цього, наявність сонячних панелей – це енергонезалежність фермера. В такому випадку цикл його виробництва не залежить від енергетичної системи країни, що є важливим в період блекаутів та відключень світла.

Список використаних джерел

1. Ірена О. Розумна зарядка для електромобілів. Абу-Дабі: Міжнародне агентство з відновлюваної енергії, 2019.

2. Кім Б., Кім К., Хан С., Бає Дж., Юнг Дж. Чи сприятливий час для розробки комерційних фотоелектричних систем на сільськогосподарських угіддях? Варіант в американському стилі з ризиком ціни на врожай. Огляди відновлюваної та сталої енергії. 2020. Т. 125.
3. Шукла П. Р., Скеа Дж., Кальво Буендіа Е. Зміна клімату та землі: Спеціальна доповідь МГЕЗК про зміну клімату, опустелення, деградацію земель, стале управління земельними ресурсами, продовольчу безпеку та потоки парникових газів у наземних екосистемах. МГЕЗК, 2019.
4. Ірі Н., Кавахара Н., Естевес А. М. Оцінка соціального впливу агроелектричних систем на галузь: практичне дослідження в Японії. Відновлена енергетика. 2019. Т. 139. С. 1463–1476.
5. Баррон-Гаффорд Г. А., Павао-Цукерман М. А., Майнор Р. Л. та ін. Агровольтаїка забезпечує взаємну вигоду через взаємозв'язок їжі–енергії–води в посушливих районах. Стійкість природи. 2019. Т. 2,

УДК: 631.151:[631.17:621.311.243]
UCART:R25UA2-200.520.23.201

Михайленко Анна Іванівна

старший викладач кафедри обліку і оподаткування Відокремленого підрозділу національного університету біоресурсів і природокористування України «Ніжинський агротехнічний інститут»

ФІНАНСУВАННЯ АГРОВОЛЬТАЇЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ В УКРАЇНІ: МОЖЛИВОСТІ ТА ПРОГРАМИ ПІДТРИМКИ

Розвиток агровольтаїчних підприємств в Україні є важливим напрямком у сфері відновлюваної енергетики та сільського господарства. Агровольтаїка поєднує вирощування сільськогосподарських культур із використанням сонячних панелей для генерації електричної енергії і стає перспективним шляхом для підвищення ефективності аграрних підприємств. Водночас, створення агровольтаїчних підприємств вимагає значних фінансових вкладень, а також спеціалізованих технологій і рішень. Для аграріїв, які мають намір інвестувати в інноваційні енергетичні проєкти, важливим фактором є доступ до фінансових ресурсів. У цьому контексті банки та державні установи пропонують різноманітні фінансові інструменти, що допомагають аграрним підприємцям залучати кошти для розвитку та модернізації.

Однією з найбільш затребуваних програм фінансування є державна ініціатива «Доступні кредити 5-7-9%», яка надає пільгові кредити підприємствам агросектору. У 2024 році українські аграрії отримали фінансування на загальну суму 44,8 млрд грн у межах цієї програми. Кредити можуть бути надані на різні цілі, зокрема на закупівлю техніки, розвиток нових аграрних проєктів або навіть будівництво агроvoltaїчних установок.

Програма передбачає надання кредитів за зниженими ставками від 5% до 9% річних в залежності від типу проєкту та його соціальної або економічної значущості. Загалом, підприємці можуть отримати до 90 млн грн, що дає їм можливість реалізувати амбітні проєкти без значного фінансового навантаження. Зокрема, для агроvoltaїчних проєктів такі кредити є дуже вигідними, оскільки дозволяють аграріям одночасно модернізувати виробництво та використовувати відновлювальні джерела енергії для забезпечення своїх підприємств [1].

У 2025 році вигідні умови кредитування для аграріїв що займаються інноваційними проєктами, зокрема агроvoltaїкою, також, пропонує ОТП БАНК. Кредитні продукти банку включають гнучкі умови застави та можливість автоматизованої оцінки платоспроможності клієнтів. Це дозволяє швидше отримати рішення за кредитами без зайвих затримок. Крім того, ОТП БАНК активно бере участь у програмі «Зроблено в Україні», яка передбачає 25% компенсації вартості сільськогосподарської техніки українського виробництва. Це забезпечує аграріїв можливістю придбати високоякісне обладнання за вигідною ціною, що є важливим елементом для розвитку агроvoltaїчних проєктів [2].

Ще одним варіантом вигідного фінансування для аграріїв є програма, розроблена Ощадбанком спільно з компанією Elvorti, яка надає можливість отримати кредити для закупівлі сільськогосподарської техніки [3]. В рамках цієї програми ставка на кредитування становить від 0,01% річних, що робить її дуже привабливою для підприємців, котрі мають намір інвестувати в агроvoltaїчні системи. Кредит надається на термін до 84 місяців, а також включає мінімальну комісію за видачу (1%).

Основними перевагами цієї програми є пріоритетний розгляд заявок, швидке ухвалення рішень та спрощений пакет документів. Це дозволяє аграрним підприємствам легко й швидко отримати необхідне фінансування для закупівлі необхідної техніки, що є важливим елементом для розширення агроvoltaїчних проєктів [5].

Укргазбанк активно підтримує розвиток агросектору та пропонує інвестиційні кредити для підприємств, які займаються модернізацією виробництва та впровадженням новітніх технологій, зокрема агроvoltaїчних. Банк надає кредити з державною гарантією, що дає можливість знизити ризики для бізнесу. Перший кредит із державною гарантією на 1 млн грн уже був виданий агропідприємству, яке планує використати кошти на модернізацію виробничих процесів, що включає встановлення сонячних панелей та інтеграцію енергетичних систем.

Укргазбанк також продовжує фінансувати бізнес на деокупованих територіях, що має важливе значення для відновлення економіки регіонів та зміцнення сільського господарства. Це забезпечує агровольтаїчним підприємствам на цих територіях можливість отримувати необхідне фінансування для розвитку їхніх проєктів [4].

Окрім традиційних кредитних продуктів, агровольтаїчні підприємства можуть скористатися іншими формами фінансування, такими як лізинг обладнання або інвестиційні фонди. Лізинг дозволяє аграріям отримати необхідне обладнання (в тому числі сонячні панелі та інші технології для агровольтаїки) без значних початкових витрат, з можливістю поступового викупу. Це може бути вигідною альтернативою для підприємств, які не готові витратити великі суми на закупівлю нових технологій.

Інвестиційні фонди також можуть бути джерелом фінансування для агровольтаїчних проєктів, якщо підприємства шукають зовнішніх інвесторів для підтримки інновацій. Такі фонди часто інвестують в екологічні та енергетичні проєкти, що мають високий потенціал для розвитку.

Отже, фінансові продукти та державні програми кредитування є ключовими механізмами підтримки аграрного сектору в Україні. Агровольтаїчні підприємства мають доступ до різноманітних фінансових інструментів, що дозволяють знижувати фінансове навантаження та створювати ефективний бізнес. Програми, що пропонуються державою та комерційними банками, дають можливість аграріям модернізувати обладнання, придбати техніку та реалізувати інноваційні проєкти, сприяючи розвитку відновлювальної енергетики та сталого сільського господарства в Україні.

Список використаних джерел

1. Міністерство аграрної політики та продовольства України. (2024). *Програма «Доступні кредити 5-7-9%»: умови кредитування для аграріїв*. [online] Available at: <https://business.diia.gov.ua>
2. ОТП БАНК. (2025). *Фінансування інноваційних агровольтаїчних проєктів в Україні*. [online] Available at: <https://otpbank.com.ua>
3. Ощадбанк. (2025). *Програма фінансування аграріїв спільно з Elvorti*. [online] Available at: <https://www.oschadbank.ua>
4. Укргазбанк. (2025). *Інвестиційні кредити для аграріїв з державною гарантією*. [online] Available at: <https://www.ukrgasbank.com>
5. Elvorti. (2025). *Інноваційні рішення для агровольтаїки: фінансування та підтримка*. [online] Available at: <https://elvorti.ua>

УДК: 631.16:[631.17:621.311.243]
UCART:R25UA2-500.510.21.205

СТРАТЕГІЧНІ ІМПЕРАТИВИ РОЗВИТКУ ЕКСПОРТУ ПРОДУКЦІЇ АГРОПРОДОВОЛЬЧОГО СЕКТОРУ

Аграрний сектор України є одним з основних драйверів економіки країни, зокрема в частині експорту. Агропродовольча продукція посідає значну частку в загальному експорті, маючи великий потенціал для подальшого розвитку. Однак, у контексті глобалізації та зростаючої конкуренції на міжнародних ринках, важливим є стратегічне проектування розвитку експорту цієї продукції. Забезпечення конкурентоспроможності українських агропродовольчих товарів вимагає комплексного підходу, що охоплює як удосконалення виробничих процесів, так і маркетингових стратегій. Проблеми, пов'язані з якістю, сертифікацією та адаптацією до міжнародних стандартів, є важливими викликами для експортерів. Водночас, для зміцнення позицій на зовнішніх ринках необхідно розвивати нові експортні стратегії та активно використовувати державну підтримку.

Завдяки традиційно потужному продовольчому експорту Україна є одним з гарантів продовольчої безпеки у світі. Сучасний стан експорту агропродовольчої продукції України демонструє значні досягнення, однак він також стикається з низкою викликів. За останні роки Україна значно наростила обсяги експорту, ставши одним з провідних постачальників агропродовольчих товарів на міжнародні ринки. Основними категоріями продукції, що експортуються, є зернові, олійні культури, м'ясо, молочні продукти та інші товари агропродовольчого сектору. Україна є одним з найбільших експортерів пшениці, кукурудзи, соняшникової олії та інших агропродовольчих товарів у світі. Основними ринками збуту є Європейський Союз, країни Азії, Близького Сходу та Африки. Зокрема, ЄС є найбільшим торговим партнером України, забезпечуючи близько 40% експорту агропродовольчих товарів. До повномасштабної війни за обсягами експорту Україна входила до п'ятірки найбільших експортерів зернових у світі, експортували $\frac{3}{4}$ від того, що виробляли, внутрішнє споживання зернових становило лише 20–25 %. Україна постачала 10 % світового експорту пшениці, понад 14 % кукурудзи і понад 47 % соняшникової олії [1]. Наразі завдяки допомозі партнерів Україна залишається ключовим постачальником на світових ринках зерна та соняшникової олії, з часткою понад 10 % міжнародної торгівлі. 2023 р. експортовано 16,1 млн т пшениці до 65 країн, 26,2 млн т кукурудзи до 80 країн і 5,7 млн т соняшникової олії до 130 країн світу [1].

Однак попри позитивну динаміку, український експорт залишається вразливим до зовнішніх факторів. Це включає високий рівень конкуренції з боку інших країн-виробників агропродовольчої продукції, зокрема з боку Аргентини, Бразилії та інших великих постачальників. Більш того, незважаючи на наявність кваліфікованої робочої сили та родючі землі,

український аграрний сектор стикається з проблемами низької доданої вартості продукції, недостатньою переробкою на місці та збереженням сировинного характеру експорту.

Крім того, відсутність ефективної інфраструктури для зберігання та транспортування продукції, а також недостатня адаптація до міжнародних стандартів якості, створюють додаткові бар'єри для розвитку експорту. Підвищення конкурентоспроможності українських агропродовольчих товарів потребує значних інвестицій у модернізацію виробництва, покращення логістики та сертифікації.

Не менш важливим чинником є вплив війни на економіку та агропродовольчий сектор країни. Тривалий конфлікт в Україні спричинив значні ризики для експорту. Руїнування інфраструктури, зокрема транспортних шляхів, складів і заводів, суттєво ускладнило логістику та збільшило витрати на транспортування продукції. Порушення постачання через блокування портів та мінування територій призводить до зменшення обсягів експорту та зростання ризиків, пов'язаних з невизначеністю на ринках.

Крім того, війна негативно позначається на інвестиціях, які є необхідними для розвитку сільськогосподарського виробництва та переробки. Багато агропідприємств стикаються з проблемами фінансування через нестабільну економічну ситуацію та неприємне зовнішнє середовище. Враховуючи такі фактори, відновлення і стабільний розвиток агропродовольчого експорту вимагає стратегічного підходу та значної підтримки на державному рівні.

Стратегії розвитку експорту агропродовольчої продукції України повинні бути спрямовані на підвищення конкурентоспроможності на міжнародних ринках, що вимагає комплексного підходу. Одним із ключових аспектів є поліпшення якості продукції та відповідність міжнародним стандартам. Це передбачає сертифікацію агропродовольчих товарів за міжнародними стандартами, а також розвиток системи контролю якості на всіх етапах виробництва. Дотримання європейських та інших міжнародних норм дасть змогу збільшити обсяги поставок до високорозвинутих ринків.

Важливим вектором стратегії розвитку експорту агропродовольчого сектору є розширення географії експорту. Зосередження на нових ринках, таких як країни Азії, Африки та Латинської Америки, може значно знизити залежність від традиційних ринків. Поглиблення співпраці з країнами, що активно розвиваються, дозволить диверсифікувати ризики та забезпечити стабільний попит на українську продукцію. Для цього необхідно вивчити потреби нових ринків і адаптувати асортимент продукції до їх специфіки. Також важливою стратегією є підвищення рівня переробки агропродовольчої продукції в Україні. Це дозволить значно збільшити додану вартість, а отже, забезпечити більш високий рівень прибутковості від експорту. Інвестиції в інфраструктуру, зокрема в будівництво нових заводів з переробки, дозволять ефективніше використовувати сировину та створити нові робочі місця.

Державна підтримка також відіграє важливу роль у розвитку експорту. Створення програм фінансування та субсидування для експортерів, спрощення

процедур сертифікації та митних процедур може значно полегшити вихід на міжнародні ринки. Крім того, розширення мережі торгових представництв в стратегічно важливих країнах допоможе зміцнити присутність українських виробників на світовій арені.

У контексті війни, важливо враховувати специфічні напрями для розвитку експорту агропродовольчої продукції. По-перше, необхідно інвестувати в відновлення зруйнованої інфраструктури – ремонт портів, доріг, залізничних шляхів та складів. Це дозволить налагодити стабільне постачання продукції на міжнародні ринки. По-друге, важливо налагодити альтернативні логістичні шляхи, зокрема через західні кордони, що дозволить обійти блокування портів на Чорному морі. Використання транспортних коридорів через Польщу, Румунію та інші країни ЄС може забезпечити безперешкодний експорт агропродовольчої продукції навіть в умовах конфлікту.

Крім того, у відповідь на зовнішньополітичні ризики та санкції, стратегія має включати активну роботу з диверсифікації ринків збуту та розширення співпраці з країнами, що мають високий попит на українську агропродукцію, зокрема країни Середнього Сходу, Азії та Африки. Це дозволить зменшити залежність від традиційних ринків та забезпечити стабільність постачання продукції.

Україна повинна стратегічно адаптувати свій механізм державного регулювання аграрного ринку до європейських стандартів, враховуючи внутрішні особливості та забезпечуючи ефективну взаємодію між ринковим саморегулюванням і державним управлінням для підтримки внутрішньодержавного попиту та конкурентоздатності на міжнародному ринку [2]. Загалом, для успішного розвитку експорту в умовах війни важливою є здатність адаптуватися до нових умов, активно залучати державну підтримку та міжнародні ресурси для відновлення інфраструктури, забезпечення безперервності постачання та збільшення обсягів експорту агропродовольчих товарів.

Список використаних джерел

1. Русан В. М., Жураковська Л. А. Аграрний сектор України у 2023 році: складові стійкості, проблеми та перспективні завдання. Національний інститут стратегічних досліджень. 2023. URL: https://niss.gov.ua/sites/default/files/2024-02/az_agrosektor_15022024.pdf
2. Миськів, Г., Миськів, О., Коломієць, О., & Слудніков, М. (2024). Стратегічні пріоритети розвитку експорту агропродовольчої продукції України в умовах воєнного стану. *Сталий розвиток економіки*. № 1(48). С. 189-195. URL: <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2024-48-26>

УДК: 338.439:339.564
UCART:R25UA2-300.530.21.219

Орлова Вероніка Максимівна,
студентка факультету менеджменту,
обліку та інформаційних технологій,
Одеського національного економічного
університету

Науковий керівник: Ковальський А. О.
кандидат економічних наук, старший
викладач кафедри менеджменту
організацій Одеського національного
економічного університету

РОЛЬ МЕНЕДЖМЕНТУ В АГРОВОЛЬТАЇЦІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЧОГО ПІДПРИЄМСТВА

Агровольтаїка є інноваційним та перспективним напрямком, що дозволяє поєднувати вирощування сільськогосподарських культур із виробництвом сонячної енергії, оптимізуючи використання земельних ресурсів. Впровадження цієї технології на сільськогосподарських підприємствах вимагає якісного менеджменту, який здатен забезпечити ефективну координацію виробничих процесів, управління фінансовими та технологічними ресурсами, а також адаптацію до змін клімату та ринкових умов. Дослідження питань управління в агровольтаїці є важливим для розробки стратегій сталого розвитку аграрного сектору, енергетичної безпеки та підвищення конкурентоспроможності підприємств.

Мета дослідження: визначити роль менеджменту в агровольтаїці сільськогосподарських виробничих підприємств, визначити ефективні управлінські підходи та стратегії, що сприятимуть гармонійному поєднанню сільськогосподарського виробництва та відновлюваної енергетики для підвищення економічної ефективності та сталого розвитку галузі.

Агровольтаїка – це інноваційний напрямок в сільському господарстві, який ефективно поєднує генерацію сонячної енергії та фермерство на одній земельній ділянці. Щоб досягнути найбільшої користі та ефективності при вирощуванні сільськогосподарських культур під сонячними модулями [1].

Успішне впровадження агровольтаїки потребує детального стратегічного планування, включаючи оцінку земельних ресурсів, аналіз кліматичних умов та визначення оптимальних культур для вирощування під сонячними панелями [4].

Керівництво має проаналізувати виробничу та економічну ефективність агровольтаїки, враховуючи дослідження, які показують, що впровадження агровольтаїки на підприємстві яке займається сільськогосподарським виробництвом, у перспективі здатне значно підвищити, як якість продукції так і сукупний дохід такого підприємства.

Так, керівництво має враховувати, що тінь від сонячних панелей може позитивно впливати на ріст та якість певних культур, наприклад таких як

брокколи, сприяючи насиченішому кольору та привабливості для споживачів [4].

Регулярний моніторинг та обслуговування сонячних панелей і сільськогосподарських культур забезпечує їхню ефективність та довговічність, що є ключовим завданням менеджменту [1].

Менеджмент відіграє ключову роль у формуванні довгострокових цілей агровольтаїчного підприємства, визначенні оптимальних технологій та розробці стратегій розвитку. Ефективне управління включає залучення інвестицій та державних грантів, що є критично важливим для забезпечення економічної стійкості. Оцінка економічних, кліматичних та технічних ризиків дозволяє мінімізувати можливі втрати та гарантувати стабільність бізнесу. Крім того, грамотне використання сільськогосподарських угідь у поєднанні з сонячними панелями сприяє оптимальному використанню території підприємства, забезпечуючи баланс між виробництвом енергії та сільським господарством [2].

Менеджмент агровольтаїчного сільськогосподарського підприємства повинен враховувати економічні виклики, зокрема зростання вартості землі при її подвійній експлуатації. Для успішного розвитку галузі важливо впроваджувати спеціальні стимули, такі як фінансова підтримка, спрощення дозвільних процедур, доступ до мережі, а також інвестиції в дослідження та пілотні проєкти, що сприятиме широкому впровадженню агровольтаїки [8].

Слід зазначити, що сучасні технології відіграють важливу роль у підвищенні ефективності агровольтаїчних систем. Менеджери повинні впроваджувати інноваційні рішення, які дозволяють підвищити продуктивність як аграрного виробництва, так і виробництва електроенергії, наприклад, системи моніторингу сонячної радіації чи автоматизоване управління панелями [6].

Важливим аспектом роботи агровольтаїчного підприємства є наявність кваліфікованих кадрів. Менеджмент повинен забезпечити підбір, навчання та мотивацію працівників, які будуть займатися як аграрним виробництвом, так і обслуговуванням енергетичного обладнання. Важливо створити сприятливий клімат для підвищення продуктивності та задоволення від роботи [7].

Впровадження агровольтаїки вимагає від працівників нових знань та навичок, тому менеджмент підприємства повинен організувати відповідне навчання для ефективної експлуатації та обслуговування нових систем [4].

Менеджер повинен детально аналізувати та оцінювати ефективність виконання виробничих операцій, наприклад, шляхом проведення хронометражу. Це дозволяє виявити можливості для покращення та підвищення продуктивності праці [5].

Успішний менеджер сільськогосподарського виробничого підприємства повинен ефективно планувати свій робочий день, поєднуючи офісні завдання з виїздами на угіддя підприємства, що надасть змогу забезпечити контроль та координацію всіх процесів на підприємстві.

Задля кращого розуміння специфіки роботи підприємства, менеджер сільськогосподарського виробничого підприємства, має бути готовим брати

участь у різних аспектах сільськогосподарської діяльності підприємства, навіть якщо це виходить за межі його основних обов'язків.

Менеджери агропідприємств повинні координувати встановлення сонячних панелей, обирати оптимальні технології (наприклад, двосторонні панелі або трекерні системи) та поєднувати їх з агровиробничими процесами [8].

Менеджмент повинен впровадити системи моніторингу для оцінки продуктивності агровольтаїчної установки та її впливу на сільськогосподарське виробництво, що дозволить своєчасно виявляти та усувати недоліки, а також підвищувати загальну ефективність проєкту [1].

Керівництво підприємства зобов'язане забезпечити відповідність агровольтаїчного проєкту чинному законодавству, включаючи земельне, екологічне та енергетичне право, а також дотримання стандартів якості та безпеки при встановленні та експлуатації сонячних електростанцій [1].

Враховуючи відсутність на даний час в Україні законодавчого врегулювання з питань агровольтаїки та встановлення сонячних панелей на сільськогосподарських землях, що створює велику проблему для аграрних виробничих підприємств на шляху впровадження агровольтаїки, менеджмент підприємств повинен відслідковувати та враховувати існуючі правові можливості реалізації проєкту.

З огляду на викладений матеріал можна зробити висновки, що впровадження агровольтаїчних технологій у сільськогосподарських виробничих підприємствах за умов наявності державного правового регулювання та ефективного менеджменту сприяє оптимальному використанню земельних ресурсів, підвищенню економічної ефективності та сталому розвитку галузі. Комплексний підхід до управління, включаючи стратегічне планування, фінансове моделювання, впровадження інноваційних технологій та залучення інвестицій, дозволяє досягти синергії між виробництвом альтернативної електроенергії та аграрною діяльністю. Агровольтаїка здатна надати нові можливості для підвищення конкурентоспроможності сільськогосподарських виробничих підприємств України, забезпечення енергетичної незалежності, адаптації до змін клімату та дотримання екологічних стандартів, що робить її перспективним напрямом для розвитку сучасного аграрного сектору України. Розробка та прийняття в Україні законів та інших нормативно-правових актів з врегулювання питань агровольтаїки є вкрай важливим кроком на шляху розвитку сільськогосподарських виробничих підприємств.

Список використаних джерел

1. Агровольтаїка - СЕС для аграріїв | AVENSTON. Авенстон. URL: <https://avenston.com/services/commercial-pv/agrovoltaics/> (дата звернення: 25.03.2025).

2. Агровольтаїка в Україні: Фактори успіху для розвитку сільських територій, чому важлива Асоціації Агровольтаїки України та співпраця з нами

– Асоціація Агровольтаїки України. Асоціація Агровольтаїки України. URL: <https://agrivoltaic.org.ua/post-1/> (дата звернення: 26.03.2025).

3. Агровольтаїка – синергія полів та СЕС - Strum. Strum - strum.org.ua. URL: https://strum.org.ua/articles/ahrovoltayika-synerhiia-poliv-ta-ses/?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 25.03.2025).

4. Агровольтаїка: енергонезалежність та захист агрокультур від спеки. Latifundist.com. URL: https://latifundist.com/blog/read/3096-agrovoltayika-finansova-vigoda-energonezalezhnist-ta-prikladi-vikoristannya-u-krayinah-svitu?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 25.03.2025).

5. Агроновини. Що має робити менеджер в аграрному підприємстві? – AgroPortal.ua. AgroPortal.ua. URL: <https://agroportal.ua/konkurs/shcho-maye-robiti-menedzher-v-agrarnomu-pidpriyemstvi> (дата звернення: 25.03.2025).

6. Інформація про видання. URL: https://www.easterneurope-ebm.in.ua/journal/9_2017/08.pdf (дата звернення: 25.03.2025).

7. Роль менеджменту в розвитку сучасного суспільства | ITTA INFO. itta.info. URL: <https://itta.info/rol-menedzhmentu-v-rozvitku-suchasnogo-suspilstva/> (дата звернення: 25.03.2025).

8. AGRI-PV – новий європейський тренд | AW-Therm.com.ua. AW-Therm журнал. URL: <https://aw-therm.com.ua/agri-pv-agrofotovoltayika-novij-yevropejskij-trend/> (дата звернення: 26.03.2025).

УДК: 005.3:[631.14:621.311.243]
UCART:R25UA2-200.520.23.226

Павлюковець Микола Павлович

кандидат економічних наук, старший науковий співробітник відділу обліку та оподаткування ННЦ «Інститут аграрної економіки».

Бездушний Руслан Петрович, аспірант відділу обліку та оподаткування ННЦ «Інститут аграрної економіки».

СУТЬ ТА СТРУКТУРА АГРАРНОЇ ЕКОНОМІЧНОЇ СТАТИСТИКИ В УКРАЇНІ

Ефективність аграрної політики та управління галуззю сільського господарства в великій мірі визначається достовірним, повним та оперативним

інформаційним забезпеченням. Основою інформаційного забезпечення управління державою та галузями економіки є система державної статистики.

Згідно Закону України «Про офіційну статистику» державна статистична діяльність – це сукупність дій, пов'язаних з проведенням державних статистичних спостережень та спрямованих на виробництво і поширення офіційної державної статистичної інформації [1]. Офіційна державна статистична інформація визначається даним законом як задокументована кількісна та якісна, агрегована та репрезентативна інформація, отримана за результатами державних статистичних спостережень або сформована на основі адміністративних даних, що характеризує масові явища і процеси, які відбуваються в економічній, соціальній, демографічній, екологічній, культурній та інших сферах життя суспільства в Україні та її регіонах.

Поняття офіційної статистики визначено у статті 1 Закону України «Про офіційну статистику» як централізована система збирання, збереження, оброблення, аналізу, захисту та поширення офіційної державної статистичної інформації [1].

Система статистичної інформації в Україні набула європейського вектору та на сьогодні у більшій мірі відповідає європейським вимогам щодо побудови статистичної системи і більшість директив ЄС, що місяць вимоги до системи статистики дотримані в українському законодавстві і у методології статистики.

Говорячи про структуру статистичної інформації на державному рівні варто виділити наступні її категорії. По-перше демографічна та соціальна статистика (населення та міграція, ринок праці, освіта, охорона здоров'я, доходи та умови життя, соціальний захист, населені пункти та житло, правосуддя та злочинність, культура, суспільна діяльність). По-друге, економічна статистика (макроекономічна статистика, Національні рахунки, діяльність підприємств, послуги, внутрішня торгівля, капітальні інвестиції, основні засоби, сільське, лісове та рибне господарство, енергетика, промисловість, будівництво, транспорт, туризм, реєстр респондентів статистичних спостережень, державні фінанси, податки та публічний сектор, зовнішньоекономічна діяльність, ціни, наука, технології та інновації, навколишнє природне середовище, інформаційне суспільство). По-третє, багатогалузева статистична інформація, яка включає категорії: комплексна статистика, регіональна статистика, цілі сталого розвитку, жінки та чоловіки. В окрему категорію виділені макроекономічні показники (без урахування тимчасово окупованих російською федерацією територій та частини територій, на яких ведуться (велися) бойові дії).

Як бачимо система статистики сільського господарства займає вагоме місце в загальній статистичній інформації України вона зокрема складається з наступних елементів: сільське господарство (рослинництво, тваринництво, надходження продукції сільського господарства на переробні підприємства, реалізація продукції сільського господарства підприємствами та господарствами населення, витрати на виробництво продукції (робіт, послуг) сільського господарства, економічні рахунки сільського господарства, сільськогосподарська діяльність домогосподарств у сільській місцевості);

лісове господарство та мисливство (лісове господарство, показники ведення лісогосподарської діяльності, мисливство) та рибне господарство (добування водних біоресурсів).

Варто відзначити особливості подання статистичної звітності у період дії воєнного стану. Зокрема за інформацією Державної служби статистики України, відповідно до Закону України «Про захист інтересів суб'єктів подання звітності та інших документів у період дії воєнного стану або стану війни» статистична та фінансова звітність подається до органів Державної статистики протягом трьох місяців після припинення чи скасування воєнного стану або стану війни за весь період неподання звітності. При цьому у період дії воєнного стану або стану війни, а також протягом трьох місяців після його завершення не застосовується адміністративна відповідальність за неподання чи несвоєчасне подання звітності. Також респонденти, які не мають фізичної можливості протягом строку визначеного даним законом подати звітність у зв'язку з безпосередніми наслідками їх участі в бойових діях звільняються від адміністративної відповідальності та подають звітність не пізніше 30 календарних днів з дня закінчення наслідків, які унеможлилювали її подання у період дії воєнного стану. Крім того, органи Державної статистики не здійснюють перевірки щодо своєчасності та повноти подання звітності у період дії воєнного стану [3].

Постановою Кабінету Міністрів України від 15 вересня 2023 р. № 989 затверджена Програма розвитку офіційної статистики до 2028 року. Метою цієї Програми визначено реформування національної статистичної системи для задоволення сучасних потреб суспільства в об'єктивній, достовірній та неупередженій статистичній інформації, яка відповідає Кодексу практики європейської статистики та Фундаментальним принципам офіційної статистики, для прийняття обґрунтованих рішень, проведення досліджень і відкритих обговорень.

Одним із завдань Програми є імплементація міжнародних та європейських норм і стандартів у сфері економічної статистики. Крім того, передбачено заходи з впровадження міжнародних та європейських статистичних класифікацій, еталонних метаданих для Європейської статистичної системи, забезпечення координації збору даних за індикаторами цілей сталого розвитку ЄС [4].

Активний розвиток нормативно-інструктивного забезпечення державної статистики свідчить про необхідність оновлення та удосконалення її обліково-інформаційного забезпечення, щоб сформувати достатній рівень достовірності, повноти та інформативності даних, які формують систему статистичної інформації в цілому та в аграрному секторі зокрема.

Список використаних джерел

1. Про офіційну статистику: Закон України від 16 серпня 2022 року № 2524-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2524-20#Text> (дата звернення: 27.03.2025).

2. Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні: Закон України від 16 липня 1999 року № 996-XIV. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/996-14#Text> (дата звернення: 27.03.2025).
3. Про захист інтересів суб'єктів подання звітності та інших документів у період дії воєнного стану або стану війни: Закон України від 3 березня 2022 року № 2115-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2115-20#Text> (дата звернення: 27.03.2025).
4. Програма розвитку офіційної статистики до 2028 року затверджена Постановою Кабінету Міністрів України від 15 вересня 2023 р. № 989. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/document/program_2028.pdf (дата звернення: 27.03.2025).

УДК: 631.1:311

UCART:R25UA2-500.530.20.206

Родичева Олена Олександрівна,
студентка факультету менеджменту,
обліку та інформаційних технологій,
спеціальність Одеського національного
економічного університету

Науковий керівник: Ковальський А. О.
кандидат економічних наук, старший
викладач кафедри менеджменту
організацій Одеський національний
економічний університет

ОСОБЛИВОСТІ МЕНЕДЖМЕНТУ В АГРОВОЛЬТАЙЦІ НА ПІДПРИЄМСТВАХ, ЯКІ СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ НА ВИРОЩУВАННІ ВИНОГРАДУ

Сучасні тенденції розвитку аграрного сектору та енергетики стимулюють впровадження агровольтаїчних технологій як способу ефективного використання земельних ресурсів. Виноградарські господарства особливо вразливі до змін клімату, що робить поєднання сонячної енергетики з вирощуванням винограду перспективним напрямком. Однак успішне функціонування таких систем вимагає адаптованих підходів до менеджменту, які враховують специфіку виноградарства, технологічні та економічні аспекти агровольтаїки. Дослідження цих питань є важливим для сталого розвитку галузі та підвищення її конкурентоспроможності.

Мета дослідження: визначити особливості впровадження агровольтаїки на виноградарських підприємствах та розробити ефективні підходи до менеджменту, які сприятимуть підвищенню продуктивності, оптимізації ефективності використання земельних ресурсів, додатковій генерації альтернативної енергії і зменшенню впливу кліматичних факторів.

Агровольтаїка – спосіб використовувати землю одночасно для сільського господарства та виробництва електроенергії за допомогою сонячних електростанцій (СЕС). Сонячні панелі при цьому встановлюють на кілька метрів над землею, а їхній нахил можна змінювати залежно від погоди та потреб. Таким чином господарство отримує подвійний прибуток: і від продукції, і від виробленої енергії [3].

Для виноградарських підприємств впровадження агровольтаїки відкриває нові перспективи, але також вимагає особливого підходу до менеджменту.

Встановлення сонячних панелей над виноградниками дозволяє одночасно вирощувати виноград та генерувати електроенергію, підвищуючи ефективність використання землі до 160%. Це особливо важливо в умовах обмежених земельних ресурсів та сприяє збільшенню прибутковості підприємства [6].

Сонячні панелі можуть створювати часткове затінення, що сприяє зниженню температури та зменшенню випаровування вологи. Це особливо корисно в регіонах з посушливим кліматом, оскільки допомагає зберегти вологу в ґрунті та зменшити потребу в іригації.

У Франції для захисту рослин від граду та зливи запропонували розсувні фотоелектричні навіси Ombrea, що збільшують врожай та захищають його від граду та надмірного сонячного опромінення у час «теплових хвиль», що трапляються щороку частіше [6].

Зсувні сонячні панелі від Ombrea, якими керує автоматика зі штучним інтелектом вже підтвердили очікування, що їх застосування підвищує ефективність виноградарства [6].

Технологія виробництва електроенергії в поєднанні з вирощуванням винограду, яка може бути застосована в різних географічних умовах, включаючи посушливі регіони та острови, спрямована на зменшення впливу зміни клімату на виноробні підприємства. Вона також сприяє прискореному переходу на «зелену» енергію, що підвищує стійкість виноградарських господарств і знижує залежність від коливань цін на вуглеводневе паливо для транспортування та сільськогосподарської техніки [6].

Згенерована енергія може використовуватися для потреб виноробного підприємства, таких як іригація, переробка винограду та зберігання продукції, що сприяє зниженню операційних витрат.

Сонячна енергія може бути використана для роботи зрошувальних систем, зменшуючи залежність від традиційних джерел енергії [1].

Французька компанія з використання фотоелектричних установок (PV) у сільському господарстві Sun'Agri оприлюднила результати випробувань щодо сонячних електростанцій інтегрованих з виноградниками, що показали, що інтеграція фотоелектричних установок дозволила виноградникам, захищеним панелями, уникнути затримки росту під час спеки; потреба у воді зменшилася на 12-34% для виноградників завдяки зменшенню евапотранспірації – води, що випаровується через ґрунт; ароматичний профіль винограду був

покращений в агровольтаїці: на 13% більше антоціанів – червоних пігментів – і на 9-14% більше кислотності [7].

Агровольтаїчні установки дозволяють контролювати кількість сонячного світла, що потрапляє на виноградники, що може сприяти рівномірному дозріванню ягід та покращенню їхніх смакових характеристик [2].

Сонячні панелі на підприємствах, що спеціалізуються на вирощуванні винограду, виробляють відновлювану енергію, яку можна продавати, створюючи додаткове джерело доходу. Це, в разі наявності законодавчого врегулювання, дозволяє покрити витрати на впровадження таких технологій та забезпечити стабільний прибуток від продажу електроенергії. Впровадження агровольтаїки на виноградниках не тільки допомагає фермерам диверсифікувати доходи, але й сприяє зростанню фінансової стійкості бізнесу, забезпечуючи більш надійний фінансовий фундамент у довгостроковій перспективі [5].

Використання власної сонячної енергії для потреб виноробного підприємства дозволяє зменшити витрати на електроенергію та підвищити енергонезалежність.

Покращення мікроклімату та біорізноманіття може знизити потребу в хімічних засобах захисту рослин. Використання відновлюваної енергії знижує викиди парникових газів та сприяє екологічності виробництва. Однак, однією з головних проблем агровольтаїки є висока вартість. Будівництво таких станцій коштує значно дорожче, ніж звичайних СЕС. Тут потрібні спеціальні конструкції, які підіймають панелі над землею [3]. У Німеччині жоден агровольтаїчний виноградник не окупився за 20 років без державної підтримки, хоча в Італії цей термін може бути коротшим – від 8 до 12 років [3].

В Україні існують потенційні програми державної підтримки для підприємств, які, у разі прийняття державних нормативно-правових актів з регулювання питань агровольтаїки, можуть бути використані, також для фінансування проєктів з агровольтаїки. Наприклад, програма «Робота» передбачає надання грантів до 8 млн. грн для розвитку переробних підприємств, що в перспективі може бути актуальним для виноградарських господарств, які планують впровадження агровольтаїчних систем [4].

Основною сучасною проблемою, яка створює бар'єри на шляху впровадження агровольтаїки в Україні, є відсутність законодавства з регулювання питань агровольтаїки та механізмів розміщення сонячних панелей на сільськогосподарських землях.

З огляду на викладений матеріал можна зробити висновки, що впровадження агровольтаїчних технологій на підприємствах які спеціалізуються на вирощуванні винограду, при умові грамотного менеджменту, здатне значною мірою сприяти підвищенню врожайності, прибутковості, енергонезалежності, конкурентоспроможності та екологічності підприємства. Але, через високу вартість будівництва СЕС для виноградників, фермери отримують прибуток не одразу. Відсутність нормативно-правової бази з врегулювання питань агровольтаїки в Україні, створює вагомі

перешкоди її впровадження у вітчизняних підприємствах, які спеціалізуються на вирощуванні винограду.

Враховуючі перспективність напрямку та існуючий міжнародний досвід, Україні доцільно проводити наукові дослідження та роботу з нормативно-правового врегулювання питань агровольтаїки.

Список використаних джерел

1. Агровольтаїка: як це працює? Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу. URL: <https://propozitsiya.com/ua/agrovoltayika-yak-ce-pracyuye> (дата звернення: 26.03.2025).
2. Агролайф. Секрети збору винограду: як зберегти ягоди свіжими на довший час. Landlord. URL: <https://landlord.ua/agrolife-en/sekreti-zboru-vinogradu-yak-zберегти-yagodi-s-vizhimi/> (дата звернення: 27.03.2025).
3. Агроновини. Агровольтаїка у світі та в Україні: чи готові ми до змін? AgroPortal.ua. URL: <https://agroportal.ua/blogs/agrovoltajika-u-sviti-ta-v-ukrajini-chi-gotovi-mi-d-o-zmin> (дата звернення: 27.03.2025).
4. Агроновини. Гранти до 8 млн грн для переробних підприємств. встигніть подати заявку. AgroPortal.ua. URL: <https://agroportal.ua/news/finansy/granti-do-8-mln-grn-dlya-pererobnih-pidpr-iyemstv-vstignit-podati-zayavku> (дата звернення: 27.03.2025).
5. Асоціація Агровольтаїки України. URL: <https://agrivoltaic.org.ua/> (дата звернення: 27.03.2025).
6. С. Михненко. AGRI-PV – новий європейський тренд | aw-therm.com.ua. AW-Therm журнал. URL: <https://aw-therm.com.ua/agri-pv-agrofotovoltayika-novij-yevropejskij-trend/> (дата звернення: 27.03.2025).
7. Catherine Rollet. A good year for solar: agrivoltaics in vineyards. pv magazine International. URL: <https://www.pv-magazine.com/2020/03/31/a-good-year-for-solar-agrivoltaics-in-vineyards/> (date of access: 28.03.2025).

УДК: 005.3:[631.14:634.8:621.311.243]

UCART:R25UA2-200.520.23.227

Синенко Ігор Миколайович, аспірант
Уманського національного університету
садівництва

АНАЛІЗ РІВНЯ РОЗВИТКУ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Україна має розвинений продовольчий комплекс, який спроможний не лише повною мірою забезпечити населення країни харчовими продуктами, а й формувати активну позицію країни на міжнародних ринках низки ключових агропродовольчих товарів. Завдяки потужному продовольчому експорту Україна є одним з гарантів продовольчої безпеки у світі.

До повномасштабного вторгнення за обсягами експорту Україна входила до п'ятірки найбільших експортерів зернових у світі, експортували $\frac{3}{4}$ від того, що виробляли, внутрішнє споживання зернових становило лише 20–25 %. Україна постачала 10 % світового експорту пшениці, понад 14 % кукурудзи і понад 47 % соняшникової олії [1].

Наразі завдяки допомозі партнерів Україна залишається ключовим постачальником на світових ринках зерна та соняшникової олії, з часткою понад 10 % міжнародної торгівлі. У 2023 р. експортовано 16,1 млн т пшениці до 65 країн, 26,2 млн т кукурудзи до 80 країн і 5,7 млн т соняшникової олії до 130 країн світу [2].

Разом з цим, воєнні дії, які відбуваються в Україні внаслідок широкомасштабної агресії російської федерації, призвели до погіршення продовольчої безпеки в Україні, яке спричинене, зокрема, порушеними логістичними ланцюгами, зруйнованими інфраструктурою, господарствами та виробництвами, зменшенням кількості виробленого продовольства на працюючих підприємствах.

На червень 2023 р. сума прямих збитків, завданих агропромисловому комплексу України, складає 8,7 млрд дол. США (втрати, пов'язані зі знищенням та пошкодженням сільськогосподарської техніки, складають понад 4,7 млрд дол. США; втрати через знищення та крадіжки виробленої продукції оцінюються в 1,9 млрд дол. США). Непрямі втрати агропромислового комплексу оцінюються в 40,3 млрд дол. США [3].

За оцінками ФАО, через війну аграрні підприємства в Україні зазнали близько 2,25 млрд дол. США збитків. З них близько 1,26 млрд дол. США збитків завдано в галузі рослинництва та 0,98 млрд дол. США – тваринництва. В Україні 25 % сільськогосподарських домогосподарств зупинили або зменшили обсяги виробництва продукції через війну, у прифронтових областях – 38 % [4].

За таких складних умов український аграрний сектор продемонстрував високу стійкість та адаптивність до ризиків воєнного часу.

В умовах війни:

– збір за всіма групами аграрних культур у 1,5–3 рази перевищує потреби внутрішнього споживання. На кінець грудня 2023 р. аграрії намолотили 79,2 млн т, зокрема зернових та зернобобових культур – 58,4 млн т, олійних культур – 20,8 млн т. Накопано 11,9 млн т цукрових буряків[5].

Це відбулося завдяки високій врожайності зернових культур (до 55 ц/га). За оцінками УКАБ, у 2023 р. в Україні виробництво зернових культур було на 10 % більше показника 2022 р., олійних – на 18 %. Виробництво цукрових

буряків зросло на 29 % проти 2022 р. [6]. На 11 січня 2024 р. кукурудзи обмолочено на 90 % від прогнозу.

– потреби внутрішнього ринку м'яса й м'ясопродуктів цілком забезпечено. Загалом споживання свинини, яловичини та м'яса птиці зросло з 54,1 кг у 2022 р. до 54,7 кг на 1 особу у 2023 р. У середньому українці у 2023 р. споживали по 27 кг птиці та 7,4 кг яловичини на одну особу, у 2022 р. ці показники були 26,2 кг та 7 кг відповідно. При цьому споживання свинини зменшилось, у 2023 р. українці спожили 19,8 кг свинини на рік, тоді як у 2022 р. – 20,3 кг.

Відповідно збільшилося і виробництво: м'яса птиці вироблено більше на 32 тис. т (1 млн 285 тис. т), яловичини – більше на 4 тис. т (272 тис. т). Нарощування власного виробництва дало змогу зменшити імпорт усіх трьох видів м'яса на 52 тис. т – до 108 тис.т;

– поступово відновлюється вітчизняна молочна галузь у аграрних підприємствах. Виробництво молока у підприємствах у січні – грудні 2023 р. вже вийшло на довоєнний рівень та становило 2 млн 807 тис. т (2 млн 767,7 тис. т у 2021 р.), що на 6 % більше, ніж за 2022 р. [7];

– нарощується виробництво овочів. У 2023 р. в Україні було посіяно цибулі та моркви на 8,1 % та 6,1 % відповідно більше порівняно з 2022 р. Загальна площа під посадку капусти збільшилася на 1,7 %. Площа посівів картоплі зросла на 2 %, столового буряку – на 7 % [8].

На початок листопада 2023 р. українські аграрії зібрали майже 29 млн т овочів, найбільше картоплі – 21,2 млн т, а також: помідорів – 1,4 млн т, капусти – 1,3 млн т, цибулі – 877 тис. т, моркви – 810 тис. т, буряку – 766 тис. т, огірків – 681 тис. т, інших овочів – 1,3 млн т [9].

Пропозиція овочів стрімко збільшилася в III кварталі 2023 р. завдяки надзвичайно сприятливим погодним умовам та нарощуванню обсягів виробництва в певних регіонах. Це дало змогу цілковито компенсувати наслідки для овочівництва від несприятливих безпекових умов у південних регіонах та руйнування Каховської ГЕС [10]. Під впливом гарного врожаю та завдяки нарощуванню обсягів виробництва ціни на овочі у 2023 р. залишалися нижчими, ніж у 2022 р. Зокрема, ціна борщового набору (картопля, цибуля, морква, капуста і буряк) за рік зменшилася на 11 %. Найбільше зниження цін відбулося щодо цибулі та моркви: на 48 % і 33 % відповідно. Ціни на картоплю відчутно зросли, проте вони залишаються одними з найнижчих у Європі [11];

– попит громадян на плодово-ягідні культури цілком забезпечено, хоча внаслідок війни втрачено 25 % площ ягідників, 20 % площ садів [12].

Вінницька, Чернівецька, Хмельницька, Дніпропетровська, Львівська та Полтавська області, які є найбільшими виробниками плодів та ягід, цілком спроможні забезпечити потреби в цій продукції. Для розвитку галузі садівництва в Україні уряд здійснює грантову підтримку виробників аграрної продукції щодо створення та розвитку садівництва, ягідництва та виноградарства, зокрема у 2023 р. видано грантів на закладку нових садів площею понад 2 тис. гектарів;

– поступово відновлюються обсяги експорту агропродукції. У 2023 р., за попередніми оцінками, експортовано 67,5 млн т агропромислової продукції різних видів, що на 15 % перевищує показник 2022 р. Разом з тим, експортний виторг у 2023 р. склав 21,9 млрд дол. США, що на 8 % менше від показника 2022 р. через падіння цін майже на всі види агропродукції проти попереднього року та дорогу експортну логістику [13].

Поряд з вищезазначеним, основними викликами та обмеженнями для аграрного сектору України в умовах повномасштабної війни стали:

– дефіцит фінансових ресурсів для стабільного ведення діяльності виробників аграрної продукції, зокрема через зростання собівартості виробництва. У 2022 р. 21 % підприємств галузі сільського, лісового та рибного господарства одержали чистий збиток (у 2021 р. – 11 %). Рівень рентабельності всієї діяльності у 2022 р. становив 14,1 % (у 2021 р. – 37,8 %). А обсяг капітальних інвестицій у сільське, лісове та рибне господарство у 2022 р. становив 51439 млн грн, що на 26,1 % менше порівняно з 2021 р.

За оцінками експертів Центру досліджень продовольства і землекористування KSE (Center for Food and Land Use Research at Kyiv School of Economics), а також Міністерства аграрної політики та продовольства України, оцінене значення величини непрямих втрат аграрного сектору економіки України за наслідками війни у 2022 році становило 23,3 млрд доларів США.

Таким чином, найбільші розміри втрат в рослинництві спостерігаються за розділом вирощування соняшнику і складають 2427 млн доларів та за розділом вирощування пшениці – 2027 млн доларів.

Список використаних джерел:

1. Загроза продовольчій безпеці світу / Міністерство закордонних справ України. 2023. 23 листоп.
URL: <https://mfa.gov.ua/zagroza-prodovolchij-bezpeci-svitu>
2. На розмінованих землях України вже можна виростити 1 млн т зерна / Прес-служба Апарату Верховної Ради України. 2024. 17 січ.
URL: https://www.rada.gov.ua/news/news_kom/245689.html
3. Звіт про прямі збитки інфраструктури та непрямі втрати економіки від руйнувань внаслідок військової агресії Росії проти України станом на червень 2023 року. KSE. Липень 2023. URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2023/09/June_Damages_UKR_-Report.pdf
4. Ukraine: Impact of the war on agriculture and rural livelihoods in Ukraine. Findings of a nation-wide rural household survey, December 2022. FAO. URL: <https://doi.org/10.4060/cc3311en>
5. Жнива-2023: В Україні намолочено 79,2 млн т нового врожаю / Міністерство аграрної політики та продовольства України. 2023.

- 29 груд. URL: <https://minagro.gov.ua/news/zhniva-2023-v-ukrayini-namolocheno-792-mln-...>
6. Сільське господарство в умовах воєнного часу: другий рік боротьби за виживання. УКАБ. 2023. 08 груд. URL: https://www.ucab.ua/ua/pres_sluzhba/novosti/silske_gospodarstvo_v_umo_v...
 7. Молочно-товарні ферми вийшли на довоєнні рівні виробництва молока в 2023 році. АВМ. 2024. 16 січ. URL: <https://avm-ua.org/uk/post/molocno-tovarni-fermi-vijsli-na-dovoenni-riv...>
 8. Овочі «борщового набору» в Україні: дефіциту не очікується, проте імпорт можливий. Kurkul. 2023. 6 груд. URL: <https://kurkul.com/spetsproekty/1523-ovochi-borschovogo-naboru-v-ukrayi...>
 9. У цьому році фермери зібрали 29 млн тонн овочів. У лідерах Житомирщина та Дніпропетровщина / Міністерство аграрної політики та продовольства України. 2023. 22 лист. URL: <https://minagro.gov.ua/news/u-comu-roci-fermeri-zibrali-29-mln-tonn-ovo...>
 10. Інфляційний звіт. Жовтень 2023 року. Національний банк України. URL: https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/IR_2023-Q4.pdf?v=6
 11. Не зважаючи на знищення агросектору Херсонщини: в Україні овочівництво досягло довоєнного рівня. AgroPolit.com. 2024. 11 січ. URL: https://agropolit.com/news/27382-ne-zvajayuchi-na-znischennya-agrosekt_o...
 12. Нова аграрна політика. URL: <http://www.vin.gov.ua/images/doc/vin/Dep-APK-2022/Prezentatsia.pdf>
 13. Україна цього року збільшила експорт агропродукції на 15% – УКАБ. Укрінформ. 2023. 30 груд. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3806895-ukraina-cogoric-zbilsil...>

УДК: 631.14:631.16
UCART:R25UA2-500.530.21.202

Татарчук Валерій Іванович, студент
Одеського державного аграрного
університету
Науковий керівник: Телічко Наталія
Александрівна, доцент кафедри
менеджменту Одеського державного
аграрного університету

МЕТОДИ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ В ПРОЄКТНО-ІНВЕСТИЦІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ АГРАРНОГО СЕКТОРУ

Останнім часом, в аграрному секторі України спостерігається стабільне зростання, випереджаючи інші галузі економіки, що значною мірою зумовлено активними інвестиціями. Фінансування сприяє модернізації виробництва, впровадженню передових світових технологій у рослинництві та тваринництві, а також розширенню матеріально-технічної бази. В свою чергу, створення та модернізація підприємств аграрного сектору, закупівля сучасної техніки та обладнання підвищують ефективність аграрного виробництва в цілому.

Отримані прибутки реінвестуються у сільськогосподарську галузь, що сприяє подальшому розвитку, зміцненню конкурентних позицій на внутрішньому та зовнішньому ринках. Важливу роль у розширенні аграрного експорту відіграє застосування сучасних технологій, ефективне управління ресурсами та збільшення виробничих потужностей. Проектно-інвестиційний підхід до ведення сільського господарства не лише підвищує продуктивність і знижує витрати, а й значно впливає на прийняття управлінських рішень у діяльності підприємств аграрного сектору. Використання аналітичних даних, прогнозування ринкових тенденцій та впровадження цифрових технологій сприяють оптимізації бізнес-процесів, що дозволяє аграрним підприємствам швидко адаптуватися до змін і забезпечувати високу конкурентоспроможність продукції на міжнародному рівні.

Проте однією з головних проблем агросектору є неефективне використання інвестицій через слабкий інвестиційний менеджмент. Це знижує привабливість підприємств для інвесторів і ускладнює модернізацію. Однак основні фонди в підприємствах аграрного сектору в Україні є доволі зношеними і вимагають значних капіталовкладень для їх оновлення, проте відсутність комплексної інвестиційної стратегії ускладнює їх ефективне використання та послаблює конкурентоспроможність підприємств.

Військові дії в Україні мають суттєвий вплив щодо розвитку діяльності підприємств аграрного сектору, створивши серйозні виклики для виробництва, логістики та експорту. Руїнування інфраструктури, мінування сільськогосподарських угідь і нестача ресурсів ускладнюють ведення господарства та знижують обсяги виробництва. Крім того, блокада та пошкодження транспортних шляхів обмежують можливості експорту агропродукції, що негативно позначається на економіці галузі. В умовах війни підприємства змушені адаптуватися, шукаючи нові логістичні рішення, переходячи на більш стійкі виробничі моделі та залучаючи додаткові міжнародні інвестиції для відновлення та розвитку агросектору.

У цьому контексті проектно-інвестиційний підхід є потужним інструментом для забезпечення стійкості та відновлення аграрного виробництва. Він дозволяє ефективно розподіляти фінансові ресурси, впроваджувати новітні технології та розробляти довгострокові стратегії розвитку, орієнтовані на відновлення інфраструктури, підвищення

продуктивності та розширення експортних можливостей. Завдяки такому підходу аграрні підприємства можуть не лише мінімізувати наслідки воєнних руйнувань, а й створювати умови для подальшого зростання галузі.

У глобалізованій економіці конкурентоспроможність країни залежить від ефективності аграрного сектору. Вирішальну роль у цьому відіграють інноваційні системи, засновані на науково-технічному прогресі та впровадженні новітніх технологій [1, 198]. Це, в свою чергу, суттєво впливає на управлінські рішення підприємств аграрного сектору, змушуючи керівників враховувати технологічні тенденції для оптимізації виробництва та підвищення конкурентоспроможності.

Основними проблемами у стимулюванні інвестицій для фінансування інновацій та технологічного відновлення економіки з метою підвищення конкурентоспроможності є актуальними сьогодні, особливо для розвитку методів прийняття управлінських рішень щодо проєктно-інвестиційної діяльності підприємств аграрної сфери [2].

Особливу важливість має забезпечення інноваційного оновлення підприємств аграрної сфери шляхом застосування проєктно-інвестиційного підходу. Таке оновлення вимагає належного інвестиційного забезпечення, яке повинно базуватись на ефективному управлінні інноваційною діяльністю та процесами. Для аграрних підприємств це включає в себе розробку стратегій у впровадженні інноваційних та нових технологій, а також оптимізації виробничого процесу за використання інноваційних методів управління. Це, в свою чергу, здійснює значний вплив у прийнятті управлінських рішень тому, як керівники підприємств повинні враховувати інноваційні процеси при плануванні та реалізації інвестиційних проєктів, що дозволяє підвищити ефективність, конкурентоспроможність і стійкість аграрних підприємств у змінюваних умовах ринку та технологічних викликів.

Управління інвестиційним процесом є технологією, що орієнтована на ефективне виконання інвестиційної діяльності з досягненням конкретних результатів. В цілому, управління інвестиціями зосереджене на розробці інвестиційної стратегії, а управління інвестиційними процесами – на реалізації стратегічних цілей через тактичні та оперативні управлінські рішення. Однією з основних перешкод для інноваційного розвитку аграрного сектору України є відсутність системного підходу до організації та забезпечення інвестиційної діяльності, що ускладнює ефективне впровадження інновацій. В умовах економічної кризи, спричиненої військовими діями в Україні, особливо важливим стає застосування проєктно-інвестиційного підходу, що дозволяє зосередити ресурси на найбільш пріоритетних інвестиційних проєктах, забезпечити їх поетапну реалізацію та мінімізувати ризики. Завдяки цьому підходу можливо ефективно управляти інвестиційними потоками, оптимізувати витрати та підвищити результативність впровадження інновацій. Сучасними методами у прийнятті управлінського рішення є: SWOT-аналіз, прогнозування, експертні оцінки та сценарне моделювання, сприяють точнішій оцінці ризиків та можливостей, що особливо важливо в умовах нестабільності. Це дозволить здійсненню впливу на прийняття обґрунтованого рішення з

подальшим забезпеченням у сталому розвитку підприємства аграрного сектору в Україні, навіть у складних умовах війни та економічної турбулентності. Крім того, у таких умовах важливу роль відіграє можливість використання міжнародної та державної підтримки, зокрема через програми фінансування, субсидії, пільгові кредити та гранти, що надаються як державними органами, так і міжнародними фінансовими установами для відновлення та розвитку підприємств аграрної сфери в Україні.

Видатними українськими науковцями, зокрема Лупенко Ю. О., Дем'яненко М. Я. та М. Кісіль, в їх дослідженнях інвестиційного управління було зроблено акцент на наступні ключові чинники, які визначають стан інвестиційного процесу, зокрема політичних, соціальних, економічних, технічних та ресурсних аспектах, які впливають на залучення інвестицій [3, 4]. Ми також вважаємо, що ці чинники формують критерії управління інвестуванням в підприємствах аграрного сектору.

Основними критеріями інвестиційного вибору є цільові, зовнішні та внутрішні критерії інвестора, науково-технічна перспектива, а також комерційні, виробничі, ринкові критерії. Важливими є також регіональні особливості, які враховують місцеві умови, доступ до ресурсів, попит на продукцію та регуляторні вимоги. Проектний підхід дозволяє комплексно оцінити всі ці фактори, що забезпечує оптимальне планування та реалізацію інвестиційних проектів. Впровадження інноваційних технологій у рамках проектного підходу сприяє підвищенню ефективності виробництва та здійснюють вплив на конкурентоспроможність підприємств аграрного сектору. Такий підхід, у свою чергу, позитивно впливає на процес прийняття управлінських рішень, дозволяючи більш точно оцінювати ризики, можливості та ресурси для стратегічного розвитку підприємства.

Враховуючи вище зазначене, інвестиції повинні бути інноваційними, спрямованими на сучасні технології та виробництво інноваційних продуктів. Державне стимулювання інноваційного управління інвестиційним розвитком сприятиме стійкому розвитку економіки України в умовах глобалізації. Таке регулювання на основі комплексного підходу дозволить створити систему управління інвестиціями більш ефективною, що в свою чергу стимулюватиме інноваційний розвиток підприємства. Інтеграція України в європейські та світові процеси вимагає використання досвіду країн, які досягли прискореного розвитку. В Україні ж політика аграрного сектору орієнтована на вирішення поточних проблем, без урахування довготермінових наслідків, що призводить до витрат на імпорт і втрати робочих місць та доходів для українців. В умовах військового стану ці проблеми значно ускладнюються, оскільки руйнування інфраструктури, нестабільність ринків та обмеження доступу до ресурсів створюють додаткові труднощі для розвитку аграрного сектора та залучення інвестицій [1, 2, 3, 4].

Ще один із напрямків покращення інвестиційного управління в агросекторі – це активне залучення іноземних інвесторів та донорів. Їхні кошти сприятимуть розвитку галузі та підтверджуватимуть привабливість аграрного сектору для інвестування. Основою цього є стимулювання інтеграції

вітчизняної економіки в глобальний простір та адаптація підприємств до міжнародних стандартів, незважаючи на наслідки військового стану в Україні.

Отже, застосування такого підходу може сприяти як певним перевагам, так і певним недолікам. По-перше, важлива активна роль держави в підтримці інвестиційної діяльності агросектору, зокрема завдяки створенню сприятливих умов у залученні іноземних меценатів, донорів та міжнародних організацій. Оскільки аграрії не можуть очікувати на матеріальну чи фінансову підтримку в умовах кризових ситуацій, необхідно залучати зовнішні фінансові ресурси, що забезпечать стабільний розвиток галузі. По-друге, хоча іноземні інвестори можуть бути важливими в умовах економічного піднесення, в кризові часи найбільший акцент слід робити на залученні зовнішньої допомоги від міжнародних структур, що сприятиме підтримці агросектору та стабілізації економіки. Крім того, залучення не тільки фінансів підприємств, а й місцевих мешканців, які зможуть оцінити економічну успішність підприємства або ймовірність реалізації бізнес-ідеї, сприятиме розвитку місцевих бізнесів і забезпечить більшу соціальну підтримку. Завершення військових дій відновить інвестиційну привабливість, а підтримка від іноземних донорів і організацій дозволить прискорити відбудову і розвиток аграрного сектору, забезпечивши його стійкість у післявоєнний період.

Отже, ключовою умовою у подоланні наслідків, пов'язаних з трансформаційним спадом та реалізацією структурних реформ в агропромисловому комплексі є впровадження інвестиційно-інноваційного механізму модернізації, спрямованого на оновлення техніко-технологічного укладу виробництва. Проте існуюча модель інвестиційних проєктів в аграрній сфері залишається малоефективною через нестабільні джерела інноваційного зростання, дефіцит фінансових ресурсів та недостатню підтримку з боку державної аграрної політики, що уповільнює процес оздоровлення фінансово неспроможних підприємств аграрного сектору. До цього додаються і проблеми, пов'язані з військовим станом в Україні, такі як руйнування інфраструктури, нестабільність економічної ситуації, відтік робочої сили та обмежений доступ до міжнародних ринків і фінансування, що ще більше ускладнює інвестиційний процес і відновлення підприємств аграрного сектору [5].

Тому, методи та моделі управлінських рішень в рамках проєктно-інвестиційного підходу потребують систематизації, з фокусом на інвестиційний проєкт як специфічну форму інвестиційного процесу. Це дозволяє ефективно організувати та структурувати прийняття рішень на всіх етапах проєкту, враховуючи ресурси, обмеження та зовнішні фактори.

Отже, за наведеним вище можна зробити висновок, що аграрний сектор в Україні зараз переживає стабільне зростання, і це значною мірою зумовлено активними інвестиціями, які сприяють модернізації виробництва, запровадженню передових технологій та розширенню матеріально-технічної бази. При цьому важлива роль в цих змінах належить застосуванню проєктно-інвестиційного підходу, який дозволяє ефективно впроваджувати інновації, підвищувати продуктивність та зміцнювати

конкурентоспроможність аграрних підприємств на міжнародних ринках. Проте, однією з головних проблем залишається неефективне використання інвестиційних ресурсів через низький рівень інвестиційного менеджменту, що знижує інвестиційну привабливість підприємств. Успіх проектно-інвестиційної діяльності аграрного сектора в значній мірі залежить від ефективної стратегії з використанням інноваційних технологій, які здійснюють вплив на оптимізацію виробничого процесу. За умов військового стану в Україні, відбувається постійне руйнування інфраструктури та зниження виробничих потужностей, тому аграрні підприємства зіштовхуються з додатковими викликами. Для їх подолання важливим є адаптація до нових виробничих моделей, використання альтернативних логістичних рішень та залучення міжнародних інвестицій для відновлення галузі. Проектно-інвестиційний підхід виявляється надзвичайно важливим інструментом для ефективного розподілу фінансових ресурсів та реалізації довгострокових стратегій розвитку. Глобалізаційні процеси також підштовхують до необхідності підвищення конкурентоспроможності через інноваційне оновлення підприємств, що потребує інтеграції новітніх технологій і впровадження ефективних управлінських рішень. Однак, відсутність системного підходу до інвестиційного управління в аграрному секторі створює перешкоди для впровадження інновацій. Тому з використанням нових методів у прийнятті управлінських рішень підприємствами аграрної сфери, таких як SWOT-аналіз, прогнозування, експертні оцінки та сценарне моделювання, дозволяє підвищити точність оцінки ризиків і можливостей стає ще більш актуальним за умов невизначеності спричинених військовими діями.

З урахуванням всіх факторів та ефективного використання інвестиційних ресурсів можна забезпечити подальший розвиток аграрного сектора, навіть в умовах кризових ситуацій, через залучення зовнішніх фінансових ресурсів, підтримку міжнародних організацій та активне стимулювання інноваційного управління.

Однак все це потребує подальшого дослідження, оскільки впровадження інноваційних методів у прийнятті управлінського рішення та застосування проектно-інвестиційного підходу потребує чіткої координації між усіма учасниками процесу — від державних структур до приватних агропідприємств. Важливим аспектом є подальший аналіз ефективності існуючих інвестиційних механізмів та розробка комплексних стратегій для адаптації до змінюваних умов. В умовах нестабільної економічної ситуації, а також воєнного конфлікту, необхідно сприяти інтеграції сучасних технологій управління та залученню іноземних інвестицій, що сприятиме забезпеченню стійкому розвитку підприємств аграрного сектору в Україні. Крім того, важливим є подальше вивчення впливу таких інновацій на довгостроковий розвиток підприємств аграрної сфери та їх адаптацію до глобалізаційних процесів.

Список використаних джерел

1. Охріменко І. В. Шляхи інвестування підприємства в умовах глобалізації. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. 2017. Випуск 26. Ч. 2. С. 198-203.
2. Зубець М., Тивончук С. Розвиток інноваційних процесів в агропромисловому виробництві : монографія. К. : Аграрна наука, 2004. 192 с.
3. Лупенко Ю. О., Дем'яненко М. Я., Кісіль М. І. Стратегічні напрями інвестиційного забезпечення розвитку сільського господарства України на період до 2020 року. За ред. Ю. О. Лупенка та М. І. Кісіля. ННЦ ІАЕ, 2012. 66 с.
4. Кісіль М.І. Сучасні виклики, стратегічні пріоритети та завдання щодо інвестиційного забезпечення розвитку сільського господарства. Інноваційна економіка. 2014. № 1. С. 14-19.
5. Майорова Т. В. Інвестиційна діяльність: навч. посібник / Т. В. Майорова. К.: Центр навчальної літератури, 2004. 376 с.

УДК: 658.14:631.11:005.52(477)
UCART:R25UA2-500.520.21.208

Фролов Андрій Юрійович

кандидат наук державного управління,
докторант кафедри економічної теорії
Київського національного економічного
університету ім. В. Гетьмана,

ПРИНЦИПИ ЗАЛУЧЕННЯ ФІНАНСУВАННЯ В ПРОЄКТИ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ: НА ПРИКЛАДІ ЗЕЛЕНИХ ОБЛІГАЦІЙ

Альтернативна енергетика стає все більш важливою як у світовому масштабі, так і на регіональному, національному, місцевому рівнях. Проєкти альтернативної енергетики мають і матимуть особливу місію у боротьбі з кліматичними змінами, відіграватимуть ключову роль при переході країн і глобального світу до сталого розвитку. Але компанії стикаються з обмеженими можливостями залучення довгострокового фінансування для реалізації проєктів альтернативної енергетики, і це змушує їх шукати фінансовий ресурс на зовнішніх фінансових ринках.

Одним із найпопулярніших фінансових інструментів, що дозволяє залучати фінансування в проєкти альтернативної енергетики на зовнішніх ринках є зелені облігації. Цей борговий інструмент сприяє залученню цільових та довгострокових інвестицій. Зелені облігації зазвичай купують інвестори, які роблять це з метою підтримки екологічно чистих ініціатив. При цьому зелені облігації часто мають довгостроковий строк погашення, що дозволяє фінансувати проєкти з високими початковими витратами.

Але залучення фінансування шляхом емісії зелених облігацій вимагатиме від емітентів дотримання певних умов. Всі ці умови направлені на підвищення прозорості і дотримання суворих правил використання залучених коштів, звітування про вплив проєктів на довкілля. На міжнародному рівні вже встановлені принципи зелених облігацій, що містяться в міжнародних, регіональних і національних стандартах і рекомендованих актах регуляторів країн.

Глобальна стандартизація ринку зелених облігацій розпочалась ще у 2014 році. Тоді Міжнародна асоціація ринків капіталу (ICMA) видала рекомендації ефективних методів їх застосування – Принципи зелених облігацій (Green Bond Principles, GBP). І дотепер GBP вважають світовим стандартом. До їх розробки було залучено консорціум провідних інвестиційних банків, серед яких: JPMorgan Chase, Bank of America Merrill Lynch, Morgan Stanley, BNP Paribas, HSBC, Crédit Agricole Corporate та Investment Bank, Deutsche Bank, Goldman Sachs, Rabobank, Mizuho Securities, Daiwa, SEB та Citi. Усіх їх об'єднувала мета – забезпечити прозорість, точність та цілісність інформації, яку емітенти зелених облігацій будуть надавати зацікавленим сторонам.

Структура GBP містила чотири взаємопов'язані компоненти:

1) Використання надходжень: залучені від розміщення зелених облігацій кошти спрямовуються виключно для повного або часткового фінансування (у тому числі рефінансування) зелених проєктів, що відповідатимуть встановленим вимогам;

2) Оцінка і відбір зелених проєктів: відповідні процедури мають залежати від характеристик конкретних проєктів, а також критеріїв їх відбору.

3) Управління надходженнями від розміщення зелених облігацій: рекомендується відокремлення рахунків для моніторингу використання і розподілу коштів.

4) Звітність: оприлюднюється як мінімум щорічно, рекомендується залучення незалежної третьої сторони [1].

Попри те, що GBP просували прозорість в розкритті інформації, їх дотримання було добровільним. При чому в GBP було відсутнє визначення поняття «зелений проєкт», що залишало його розуміння на боці емітента. GBP надавало лише перелік прийнятних категорій, проєкти в яких можуть вважатись «зеленими». І це був широкий спектр орієнтовних секторів, в яких можна реалізувати зелений проєкт. Серед них, зокрема, було виокремлено і сектор відновлюваної енергетики.

Але те, що GBP залишили для емітентів, їх консультантів та зовнішнього незалежного контролера можливість на свій розсуд вирішувати яке використання надходжень вважати «зеленим» було недостатнім для інвесторів. В умовах відсутності єдиного офіційного визначення та добровільного характеру GBP, що не зобов'язувало дотримуватись вимог ринку, з'являлись маніпуляції щодо того в якій мірі проєкт мав екологічну спрямованість.

В 2021 році ICMA оновила GBP з урахуванням останніх тенденцій на ринку зелених облігацій. В новій редакції містились додаткові пропозиції до підвищення прозорості, зокрема, в частині організації проведення зовнішніх перевірок та загальнодоступності їх результатів. Також вимагалась більша відкритість зі сторони емітента. Емітентам рекомендували оприлюднювати інформацію стосовно стратегій сталого розвитку та їх зобов'язань, якщо такі застосовуються, надавати дані про ступінь відповідності зелених проєктів офіційній або ринковим таксономіям.

Дотепер GBP визнаються провідним стандартом на міжнародному рівні та широко використовуються для розробки регіональних і національних стандартів, а також рекомендацій щодо зелених облігацій в усьому світі. На фундаментальних засадах GBP був розроблений Стандарт зелених облігацій ЄС, Стандарти зелених облігацій (низка рекомендацій) Асоціації держав Південно-Східної Азії, Стандарт щодо зелених облігацій Китаю (каталог зелених проєктів 2021 року), Стандарт зелених облігацій Великої Британії (Концепція уряду щодо екологічно спрямованого фінансування) тощо [2]. Як і GBP регіональні та національні стандарти надають рекомендації для емітентів в частині основних компонентів, необхідних для емісії зелених облігацій, чітких процедур відбору проєктів і розподілу надходжень та прийнятних категорій, в рамках яких ці проєкти можуть вважатись «зеленими», полегшують розуміння незалежного зовнішнього контролю. При цьому

розроблені або розробляються регіональні та національні таксономії з метою підтримки прийнятності відібраних проєктів.

Україна також спиралась на GBP при розробці національних стандартів, які затверджені як на законодавчому, так і регуляторному рівні. Останні Національна комісія з цінних паперів та фондового ринку видала окремими рішеннями регулятора у формі низки рекомендацій щодо відбору та фінансування зелених проєктів, подання звітності на ринку зелених облігацій, залучення незалежної третьої сторони. При цьому в українських регуляторних актах, окрім основних вимог GBP, також враховані підходи стандарту зелених облігацій ЄС, інші міжнародні практики. І поки в Україні не запроваджено національну таксономію регулятор рекомендує посилатись на європейську.

Запроваджені українські стандарти безперечно дозволяють зробити зелені облігації одним із ключових інструментів для залучення інвестицій в альтернативну енергетику України. При чому фінансування за допомогою зелених облігацій може одночасно стимулювати впровадження нових технологій в цій сфері. Але в умовах війни, українські облігації виглядають як ризикована інвестиційна політика для інвесторів. Тому вкрай важливо щоб зелені облігації змогли залучати тих інвесторів, які будуть готові прийняти певний рівень ризику заради підтримки екологічно важливих ініціатив. А це посилює необхідність розробки і запровадження урядом механізмів заохочення цих інвесторів, а також підтримки емітентів зелених облігацій, зокрема через програми та фонди зеленого фінансування Європейського Союзу та інших міжнародних організацій.

Список використаних джерел

1. ICMA. Green Bond Principles: Voluntary Process Guidelines for Issuing Green Bonds. URL: <https://www.icmagroup.org/sustainable-finance/the-principles-guidelines-and-handbooks/green-bond-principles-gbp>
2. Про схвалення Рекомендацій щодо відбору проєктів екологічного спрямування для їх повного або часткового фінансування та/або рефінансування коштами, що виручені від розміщення зелених облігацій : Рішення НКЦПФР №433 від 10.04.2024. URL: <https://www.nssmc.gov.ua/document/?id=18958616>

УДК: 330.341.1:620.92
UCART:R25UA2-200.510.21.204

Хмельовська Вікторія Леонідівна

студентка факультету менеджменту,
обліку та інформаційних технологій
Одеського національного економічного
університету

Науковий керівник: Волчек Руслан
Миколайович кандидат економічних наук,
доцент Одеський національний
економічний університет

ОСОБЛИВОСТІ СТРАТЕГІЧНОГО ПЛАНУВАННЯ РОЗВИТКУ АГРОВОЛЬТАЇКИ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Агровольтаїка – це сучасний напрямок у розвитку відновлюваної енергетики, що передбачає суміщене використання земель для сільського господарства та виробництва електроенергії за допомогою сонячних панелей. Ця технологія дозволяє оптимізувати просторове використання територій, поєднуючи вирощування сільськогосподарських культур або тваринництво з генерацією електроенергії. В умовах глобальних змін клімату та зростаючих цін на енергоресурси агровольтаїка стає привабливим рішенням для аграрного сектору, оскільки вона сприяє енергоефективності, підвищенню стійкості господарств до зовнішніх економічних викликів та створенню додаткових джерел доходу.

Мета дослідження полягає у характеристиці особливостей стратегічного планування розвитку агровольтаїки у діяльності сільськогосподарських підприємств.

Сонячна енергетика поступово займає ключову роль у сучасному сільському господарстві, що здатна надати фермерам можливість знижувати витрати на електроенергію та підвищувати стійкість до змін клімату. Встановлення сонячних панелей забезпечує енергетичну незалежність сільськогосподарських підприємств, що особливо актуально для віддалених регіонів із нестабільним електропостачанням.

Окрім економії на електроенергії, сонячні модулі можуть позитивно впливати на мікроклімат посівів. Часткове затінення, яке створюється панелями, сприяє зменшенню випаровування вологи з ґрунту, що є критично важливим фактором у регіонах із посушливим кліматом, таких як південь України. Дослідження, проведене Інститутом відновлюваної енергетики НАН України, показало, що рівень вологості ґрунту під сонячними панелями може бути на 15-20% вищим у порівнянні з відкритими ділянками, що сприяє кращому розвитку рослин [1].

Одна з новітніх концепцій – агровольтаїка (поєднання сільського господарства та сонячної енергетики) – передбачає інтеграцію сонячних панелей безпосередньо у сільськогосподарські угіддя. Вчені довели, що під панелями створюються сприятливі умови для вирощування культур, які потребують помірного освітлення, таких як салат, шпинат, полуниця та деякі

лікарські рослини. Дослідження показали, що у таких умовах продуктивність рослин може збільшуватися на 10-20% завдяки оптимальному рівню вологості та зниженню температури ґрунту [2].

Крім того, сонячні панелі можуть бути використані для живлення систем крапельного зрошення, що підвищує ефективність в сільському господарстві. Це особливо актуально для регіонів, де спостерігається дефіцит атмосферних опадів та значні втрати вологи через випаровування.

Завдяки автономному енергопостачанню, що забезпечується сонячними панелями, системи крапельного зрошення можуть працювати безперервно, зменшуючи залежність фермерів від централізованих джерел електроенергії. У ряді проектів, зокрема в Іспанії та Німеччині, вже успішно застосовуються такі рішення, що дозволяють скоротити витрати води на 30-40% [3, с. 79].

Практика показує, що поєднання агровольтаїки з системами розумного зрошення не тільки знижує витрати води, а й сприяє підвищенню врожайності культур завдяки забезпеченню оптимального водного режиму.

Одним із ключових факторів стратегічного планування є оцінка природно-кліматичних умов, які впливають на ефективність агровольтаїчних систем. Україна має значний потенціал у сфері використання сонячної енергії, особливо в південних і центральних регіонах. За даними Національної академії наук України, середньорічний рівень сонячної інсоляції в цих зонах становить 1200–1600 кВт·год/м², що сприяє високій продуктивності сонячних панелей [5].

Також важливим аспектом стратегічного розвитку агровольтаїки є її економічна ефективність. Дослідження, проведене Міжнародним агентством з відновлюваної енергетики (IRENA), свідчить про те, що інвестиції в агровольтаїку можуть окупитися протягом 7–10 років [4]. Водночас оцінка економічної доцільності таких проектів потребує врахування багатьох факторів, зокрема вартості обладнання, експлуатаційних витрат, тарифів на електроенергію та можливих державних стимулів. Аналіз фінансових моделей показує, що наявність підтримки з боку держави, наприклад субсидій чи пільгового кредитування, здатна значно пришвидшити терміни окупності агровольтаїчних установок та сприяти залученню більшої кількості інвесторів до цієї галузі.

Світовий досвід демонструє, що державні гранти, податкові пільги та програми «зеленого тарифу» суттєво стимулюють розвиток цієї галузі. Наприклад, у Франції діє програма підтримки агровольтаїки, яка надає фермерам субсидії до 40% на встановлення сонячних панелей [8]. В Україні існують механізми підтримки відновлюваної енергетики, однак подальше вдосконалення нормативно-правової бази з врегулювання питань, пов'язаних з впровадженням та застосуванням агровольтаїки, є необхідним для прискорення інтеграції агровольтаїки в сільське господарство.

Вибір оптимальних типів сонячних панелей, їх розташування та адаптація до потреб сільськогосподарських культур є ключовими факторами ефективності агровольтаїчних систем. Використання динамічних сонячних панелей, які змінюють кут нахилу протягом дня, дозволяє підвищити

ефективність енергогенерації на 10–25% порівняно зі статичними системами. За даними Стенфордського університету, такі системи також мінімізують затінення рослин і сприяють оптимальному використанню земельних ресурсів [6].

Одним із головних бар'єрів для розвитку агровольтаїки в Україні залишається відсутність у чинному законодавстві чітких механізмів регулювання використання сільськогосподарських земель під установку сонячних панелей. Наразі законодавчі прогалини унеможливлюють процес отримання дозволів на встановлення фотогальванічних систем на сільськогосподарських землях.

Відсутність чітко визначених правових норм щодо агровольтаїки, також ускладнює доступ інвесторів до реалізації проєктів, що може стримувати розвиток цієї перспективної галузі. Успішний досвід Італії та Нідерландів свідчить, що адаптація правових норм, зокрема створення спеціальних зон для агровольтаїчних проєктів, може сприяти їх активному розвитку [10]. У цих країнах були розроблені спеціальні правові режими, які спрощують процес отримання дозволів на встановлення сонячних панелей у поєднанні з веденням сільського господарства, що стимулює розвиток даного напрямку.

З огляду на європейський досвід, для стимулювання розвитку агровольтаїки в Україні необхідно реформувати законодавство, передбачивши можливість гнучкого використання сільськогосподарських земель для розміщення сонячних установок; впровадити механізми підтримки для аграріїв, які прагнуть інтегрувати сонячні технології у свою діяльність, а також удосконалити процедуру ліцензування таких об'єктів.

Розвиток агровольтаїки в Україні є перспективним напрямом, що потребує комплексного підходу до стратегічного планування. Впровадження ефективних фінансових механізмів, технологічних інновацій та правових реформ сприятиме активному використанню цієї технології. Це, у свою чергу, забезпечить стабільність енергопостачання для аграрного сектору, зменшить екологічний вплив та підвищить економічну ефективність сільськогосподарських підприємств.

Крім того, агровольтаїчні системи здатні сприяти сталому розвитку сільськогосподарських регіонів, підвищуючи їх енергетичну автономність та адаптацію до змін клімату.

Враховуючи позитивний міжнародний досвід, Україні варто активізувати наукові дослідження та роботу з законодавчого врегулювання питань агровольтаїки, що надасть змогу залучати іноземні інвестиції та впроваджувати найкращі світові практики. Лише комплексний підхід, що включає синергію науки, бізнесу та держави, забезпечить успішну інтеграцію агровольтаїки в аграрний сектор країни.

Таким чином, агровольтаїка може стати важливим компонентом сталого розвитку сільськогосподарського виробництва в Україні, забезпечуючи гармонійне поєднання економічної вигоди та екологічної відповідальності.

Список використаних джерел

1. Інститут відновлюваної енергетики НАН Відновлювальна енергетика та енергоефективність у XXI столітті. Київ: НАН, 2021. URL: <https://www.ive.org.ua/?lang=en> (дата звернення: 27.03.2025).
2. Зінкевич Д. А що як 40°C повернуться? Агровольтаїка — як сховати рослину від спеки і заробити на «тіні» URL: <https://latifundist.com/blog/read/3096-agrovoltayika-finansova-vigoda-energonezalezhnist-ta-prikladi-vikoristannya-u-krayinah-svitu> (дата звернення: 27.03.2025).
3. Університет Гогенгайма (Німеччина). Екологічні та економічні аспекти агровольтаїчних систем. *Renewable Energy & Agriculture*, 2019, Vol. 22(1), p. 78-93.
4. Міжнародне агентство з відновлюваної енергетики (IRENA). Економічна ефективність агровольтаїчних систем: глобальний аналіз. IRENA Report, 2022. URL: <https://www.irena.org/> (дата звернення: 27.03.2025).
5. Національна академія наук України. Потенціал сонячної енергії в Україні: аналітичний звіт. Київ: НАНУ, 2020. URL: <https://old.nas.gov.ua/UA/Messages/news/Pages/View.aspx?MessageID=2934> (дата звернення: 27.03.2025).
6. Solar Futures STUDY. 2021. URL: <https://www.energy.gov/sites/default/files/202109/Solar%20Futures%20Study.pdf> (дата звернення: 27.03.2025).
7. Європейська комісія. Програми фінансування накопичувальних систем у сільському господарстві. Brussels, EU Commission Report, 2021. URL: https://commission.europa.eu/index_en (дата звернення: 27.03.2025).
8. Міністерство енергетики Франції. Національна програма підтримки агровольтаїки. Paris: Government of France, 2020. URL: <https://mev.gov.ua/novyna/ukrayina-ta-frantsiya-posylyuyut-spivpratsyu-dlya-vidnovlennya-enerhetychnoyi-infrastruktury> (дата звернення: 27.03.2025).
9. Державна служба статистики України. Енергетичний баланс України. Київ: Держстат, 2022. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/energ.htm (дата звернення: 27.03.2025).
10. BDO Україна. Відновлювальна енергетика в Україні, аналітичний звіт, 2023. URL: <https://www.bdo.ua/uk-ua/insights-2/information-materials/2023/analytical-report-on-the-ukrainian-renewable-energy-sector> (дата звернення: 27.03.2025).

УДК: 005.21:[631.14:621.311.243]

UCART:R25UA2-200.520.21.228

Шевченко Ганна Анатоліївна

студентка факультету менеджменту,
обліку та інформаційних технологій
Одеського національного економічного
університету

Науковий керівник: Ковальський А. О.
кандидат економічних наук, старший
викладач кафедри менеджменту
організацій Одеського національного
економічного університету

ОСОБЛИВОСТІ МЕНЕДЖМЕНТУ В АГРОВОЛЬТАЙЦІ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР

Агровольтаїка – це інноваційна технологія подвійного використання земель, що поєднує вирощування овочевих культур із виробництвом сонячної енергії, що дозволяє оптимізувати використання земельних ресурсів. Це особливо важливо в умовах зростаючої потреби в продовольстві, зміни клімату та обмеженості земельних ресурсів. Умови часткового затінення від сонячних панелей можуть впливати на ріст і врожайність різних овочевих культур, що потребує адаптації технологій вирощування та стратегій управління господарством.

Успішне впровадження агровольтаїки в овочівництво потребує врахування особливостей світлолюбних і тіньовитривалих культур, оптимального розміщення сонячних панелей, систем зрошення, а також автоматизації процесів. Раціональне управління ресурсами – водними, енергетичними та земельними – є ключовим фактором підвищення продуктивності та економічної ефективності.

Метою дослідження є виявлення особливостей менеджменту в агровольтаїці при вирощуванні овочевих культур, зокрема організаційних, екологічних, технологічних та економічних аспектів, що сприяють підвищенню ефективності господарств.

Впровадження агровольтаїки має значний потенціал для підвищення продуктивності та ефективності сільського господарства, але також супроводжується певними викликами.

Агровольтаїка, як інноваційна технологія, вимагає спеціального підходу до управління виробничим процесом, щоб забезпечити ефективне використання ресурсів та максимізацію врожайності. Основні аспекти включають оптимізацію площ, контроль освітлення, зрошення та використання добрив.

Встановлення сонячних електростанцій на сільськогосподарських угіддях дозволяє ефективно використовувати ці земельні ресурси, поєднуючи виробництво електроенергії з вирощуванням сільськогосподарських культур. Сонячні панелі встановлюються на висоті, що дозволяє використовувати ділянку під ними для сільськогосподарських потреб (2,1 м-5+ м). Дослідження

показують, що такий підхід може підвищити врожайність до 20% завдяки оптимальному затіненню[6;7].

Одним із ключових чинників успіху є контроль освітлення. Сонячні панелі створюють півтінь, що сприяє кращому росту деяких культур, особливо в умовах інтенсивного сонячного випромінювання. Наприклад, овочі та ягідні культури демонструють підвищену врожайність у таких умовах. Також це допомагає зменшити випаровування вологи з ґрунту, що дозволяє економити воду до 30%. Це особливо важливо в регіонах із посушливим кліматом, де не вистачає атмосферних опадів та обмежені ресурси води [7; 8].

Найкращі результати з впровадження агровольтаїки в українських природних умовах можуть демонструвати:

- чорниця: єдина культура, яку успішно вирощують під сонячними панелями на фермі Teslaagro (Житомирська область) [4; 5];
- трави та овочі: міжнародний досвід свідчить про ефективність вирощування: броколі та артишоків (Іспанія) і міксу трав та їстівних квітів (Греція) [4].

Сучасні сенсори та автоматизовані системи стали невід'ємною частиною агросектора. Сенсори моніторять такі параметри, як вологість ґрунту, температура, рівень освітлення та pH, що дозволяє фермерам приймати обґрунтовані рішення щодо оптимізації витрат на ресурси. Автоматизація, зокрема системи крапельного зрошення та дрони для моніторингу полів, зменшують витрати води до 30% і витрати праці та підвищують точність виконання операцій [11;12].

Цифрові технології сприяють підвищенню врожайності та якості продукції, що збільшує прибуток фермерських господарств. Дослідження показують, що використання IoT та аналітики даних може підвищити прибутковість до 20% за рахунок кращого управління ресурсами та зменшення втрат врожаю [9;10].

Впровадження цифрових технологій пов'язане з високими початковими витратами на обладнання та програмне забезпечення, а також з необхідністю підготовки персоналу. Крім того, залежність від кліматичних умов та технічних збоїв може становити додаткові ризики[12; 13].

Агровольтаїка, у разі законодавчого врегулювання, здатна забезпечувати подвійний дохід від продажу сільськогосподарської продукції та електроенергії. Наприклад, у Південній Кореї дохід від енергії перевищує прибуток від брокколі у 10 разів [4]. Економія ресурсів (вода, добрива) знижує операційні витрати на 20–30%, а продаж надлишкової енергії покриває до 40% витрат на утримання систем [14; 15].

Існує і низка ризиків, які необхідно враховувати при впровадженні агровольтаїки у вирощування овочевих культур. Одним із ключових викликів є високі стартові витрати: встановлення агровольтаїчних систем коштує на 20–30% дорожче за традиційні сонячні станції через спеціалізоване обладнання, зокрема регульовані панелі [16]. Це може бути перешкодою для малих фермерських господарств, які не мають достатніх фінансових ресурсів для інвестування у цю технологію.

Ще одним обмеженням є вибір культур. Лише 40–60% овочевих культур ефективно ростуть в умовах часткового затінення. Наприклад, такі культури, як салати, шпинат і бобові, можуть отримувати користь від зменшеного сонячного випромінювання, тоді як томати та перець, що потребують інтенсивного світла, можуть демонструвати знижену врожайність [15;16].

Крім того, управління агровольтаїчним господарством є складним процесом, що потребує інтеграції сільськогосподарських та енергетичних технологій. Використання агротехніки під сонячними панелями може бути ускладнене через висоту конструкцій, що вимагає додаткових інженерних рішень [3]. Наприклад, автоматизовані системи поливу та моніторингу необхідні для контролю за станом ґрунту та рослин.

Регуляторні невизначеності також можуть уповільнювати розвиток агровольтаїки. В Україні наразі відсутні чіткі стандарти розміщення сонячних панелей на сільськогосподарських землях, що створює правову невизначеність для фермерів та інвесторів [1]. У деяких країнах існують обмеження на використання сільськогосподарських земель для встановлення сонячних панелей, що також може гальмувати впровадження цієї технології [3].

З 2025 року запроваджено «аграрні ноти» як інструмент залучення інвестицій під заставу врожаю, що може фінансувати закупівлю техніки для агровольтаїчних проєктів[23]. Водночас відсутність в Україні спеціалізованого законодавства та податкових пільг для агровольтаїки залишається ключовим бар'єром [17;19]. Наукові установи розробляють рекомендації щодо адаптації європейських норм (наприклад, регулювання висоти сонячних панелей та їхнього впливу на ґрунт) для українських умов [18].

Енергетика визнана однією з найперспективніших галузей для інвестицій у 2025 році, зокрема через можливість поєднувати виробництво електроенергії з сільськогосподарською діяльністю [19]. Державний земельний банк планує залучати інвестиції через оренду земель за ринковими ставками, що може стимулювати агровольтаїчні проєкти на маргінальних ділянках [19]. Міжнародний досвід (Німеччина, Іспанія) доводить, що такі системи збільшують врожайність окремих культур на 3-12% [17].

За умови імплементації цільових держпрограм (на кшталт субсидій для впровадження сонячних панелей) та запровадження «зелених» тарифів для агровольтаїки, галузь може зайняти 5-7% ринку відновлюваної енергетики до 2030 року [19]. Технології «dual-use землекористування» особливо актуальні для південних регіонів України, де інтенсивне сонячне випромінювання знижує врожайність [17].

Таким чином, агровольтаїка відкриває нові можливості для поєднання сільського господарства та відновлюваної енергетики, сприяючи ефективному використанню земельних ресурсів. Водночас її впровадження супроводжується викликами, зокрема високими стартовими витратами, необхідністю адаптації технологій та вдосконалення законодавчої бази. Також існує потреба у вдосконаленні нормативно-правової бази, що сприятиме швидшій адаптації цієї моделі господарювання в Україні.

За належної державної підтримки, запровадження податкових стимулів і регуляторних змін агрофотovoltaїка має потенціал стати невід’ємною частиною сталого сільського господарства України, підвищуючи його економічну ефективність та сприяючи розширенню ринку відновлюваної енергетики.

Список використаних джерел

1. Саяпін С. Агрофотovoltaїка. *еДорада*. URL: <https://edorada.org/articles/686> (дата звернення: 27.03.2025).
2. Agrivoltaics, the advantages of combining renewables and agriculture. *Vector Renewables*. URL: <https://www.vectorenrenewables.com/en/blog/agrivoltaics-advantages-of-combining-renewables-and-agriculture> (date of access: 27.03.2025).
3. Агровольтаїка. Ідеальна комбінація енергетики та фермерства?. *Sun-Energy.com.ua*. URL: <https://sun-energy.com.ua/articles/agrovoltaic> (дата звернення: 27.03.2025).
4. Агровольтаїка: енергонезалежність та захист агрокультур від спеки. *Latifundist.com*. URL: <https://latifundist.com/blog/read/3096-agrovoltayika-finansova-vigoda-energo-nezalezhnist-ta-prikladi-vikoristannya-u-krayinah-svitu> (дата звернення: 27.03.2025).
5. Gomez-Casanovas N. Knowns, uncertainties, and challenges in agrivoltaics to sustainably intensify energy and food production. *nrel*. URL: <https://www.nrel.gov/docs/fy23osti/84669.pdf> (date of access: 27.03.2025).
6. Агровольтаїка – синергія полів та CEC. *Strum*. URL: <https://strum.org.ua/articles/ahrovoltaika-synerhiia-poliv-ta-ses/> (дата звернення: 27.03.2025).
7. Агровольтаїка: майбутнє світового фермерства | Журнал ECOBUSINESS. *ECOBUSINESS*. URL: <https://ecolog-ua.com/news/agrovoltayika-maybutnye-svitovogo-fermerstva> (дата звернення: 27.03.2025).
8. Замість газу та вугілля – сонячне фермерство та агровольтаїка в Україні та світі (фото). *EastFruit*. URL: <https://east-fruit.com/uk/plodoovochevyi-biznes/istorii-uk/zamist-hazu-ta-vuhillya-sonyachne-fermerstvo-ta-ahrovoltayika-v-ukrayini-ta-sviti-foto/> (дата звернення: 27.03.2025).
9. Чепіль Г., Панченко А. Класифікація та тренди застосування технології 4.0 аграрними підприємствами. *Academic Journals and Conferences*. URL: https://science.lpnu.ua/sites/default/files/journal-paper/2024/sep/35800/240560_maketmanagement-157-167.pdf (дата звернення: 27.03.2025).
10. Негрей М. Цифрова трансформація сільського господарства: аналіз агротехнологічного ландшафту України. *nayka.com*. URL: <https://www.nayka.com.ua/index.php/agrosvit/article/download/3156/3192/7635> (дата звернення: 27.03.2025).

11. Сучасні технології в сільському господарстві: дрони, сенсори та автоматизація | Про Все | Новини Черкас та Черкаської області. *Про Все | Новини Черкас та Черкаської області | Новини Черкас та Черкаської області: оперативні події, кримінал та політика. Огляд останніх подій. Фото та відео.* URL: <https://provce.ck.ua/suchasni-tekhnologii-v-silskomu-hospodarstvi-vi-drony-sensory-ta-avtomatyzatsiia/> (дата звернення: 27.03.2025).
12. Юрчук Н. Цифровізація сільського господарства: виклики і можливості для фермерських господарств. *наука.com.* URL: <https://nayka.com.ua/index.php/agrosvit/article/download/4695/4735/10767> (дата звернення: 27.03.2025).
13. Юрчук Н. Особливості використання цифрових технологій в агробізнесі. *Східна Європа: Економіка, бізнес та управління. Випуск 3.* URL: https://www.easterneurope-ebm.in.ua/journal/36_2022/19.pdf (дата звернення: 27.03.2025).
14. Агровольтаїка - сонячна енергія для сільськогосподарського бізнесу. *Energoseti.* URL: <https://energoseti.com.ua/uk/ahrovoltaika/> (дата звернення: 27.03.2025).
15. Енергія продовольчої безпеки майбутнього. *Асоціація Агровольтаїки України.* URL: <https://agrivoltaic.org.ua> (дата звернення: 27.03.2025).
16. Агровольтаїка у світі та в Україні: чи готові ми до змін? – *agroportal.ua. AgroPortal.ua.* URL: <https://agroportal.ua/blogs/agrovoltaika-u-sviti-ta-v-ukrajini-chi-gotovi-mi-do-zmin> (дата звернення: 27.03.2025).
17. Подоляк Л. Інвестиційний клімат України 2025: виклики та сподівання. *Українські Національні Новини (УНН).* URL: <https://unn.ua/news/investytsiinyi-klimat-ukrainy-2025-vyklyky-ta-spodivannia> (дата звернення: 27.03.2025).
18. Агровольтаїка в Україні: Фактори успіху для розвитку сільських територій, чому важлива Асоціації Агровольтаїки України та співпраця з нами – Асоціація Агровольтаїки України. *Асоціація Агровольтаїки України.* URL: <https://agrivoltaic.org.ua/post-1/> (дата звернення: 27.03.2025).
19. Зміни в аграрному секторі з 1 січня 2025 року | Think brave. *Think brave | Останні новини бізнесу України.* URL: https://biz.ligazakon.net/news/233461_zmni-v-agrarnomu-sektor-z-1-sc-hnya-2025-roku (дата звернення: 27.03.2025).

УДК: 005.4:[631.14:635.1/8:621.311.243]
UCART:R25UA2-200.520.23.224

МЕТОДИЧНІ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНІ ПІДХОДИ В УПРАВЛІННІ МАРКЕТИНГОВОЮ ТА ЗБУТОВОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ

Управлінський облік є важливим елементом в системі ефективного управління підприємством, зокрема сільськогосподарським, оскільки він допомагає не лише оцінювати поточний стан справ, але й планувати майбутні стратегії та приймати обґрунтовані управлінські рішення. Оскільки цей тип обліку орієнтований на внутрішнє використання, його основна мета — забезпечити керівництво підприємства точними, своєчасними та деталізованими даними для ефективного контролю за ресурсами, витратами та прибутковістю.

Однією з ключових характеристик управлінського обліку є гнучкість і адаптованість до потреб конкретного підприємства. На відміну від фінансового обліку, який суворо регламентований стандартами бухгалтерії і орієнтований на зовнішніх користувачів (інвесторів, податкові органи, кредиторів), управлінський облік створюється відповідно до конкретних вимог підприємства та може бути змінений залежно від стратегічних цілей компанії.

Для ефективного функціонування управлінського обліку важливими є такі етапи:

1. Збір інформації — для управлінського обліку необхідно забезпечити регулярне та точне збору даних про всі аспекти діяльності підприємства, зокрема витрати на виробництво, маркетинг, збут, управлінські витрати та інші.
2. Аналіз інформації — зібрані дані повинні бути ретельно проаналізовані для виявлення можливих проблемних точок, витратних процесів або неефективних стратегій.
3. Розробка рекомендацій — на основі аналізу здійснюється вироблення рекомендацій щодо оптимізації витрат, підвищення ефективності діяльності та розробки нових стратегій розвитку підприємства.
4. Забезпечення внутрішнього контролю — важливо створити механізми для постійного моніторингу ефективності застосованих рекомендацій та коригування стратегії управління відповідно до змін зовнішнього і внутрішнього середовища.

Один з важливих аспектів управлінського обліку — це калькулювання витрат. Процес калькуляції передбачає визначення собівартості продукції, що вимагає точного аналізу всіх витратних статей. Водночас, управлінський облік дозволяє розробляти стратегії для зниження витрат на маркетинг та збут, що є важливим для підтримки конкурентоспроможності підприємства.

Методичні підходи до управлінського обліку включають використання різноманітних моделей для аналізу витрат і прогнозування фінансових

результатів. Це можуть бути методи калькулювання за змінними та постійними витратами, стандартне калькулювання або калькулювання за методикою «повного» обліку витрат. Кожен з цих підходів має свої переваги в залежності від специфіки підприємства, типу продукції та ринку, на якому працює компанія.

Таким чином, управлінський облік є ключовим інструментом для прийняття рішень у процесі управління підприємством. Він дає можливість не тільки ефективно контролювати поточні витрати, а й проактивно визначати напрямки для майбутнього розвитку, оптимізуючи використання ресурсів і підвищуючи фінансові результати.

Підсумовуючи, можна зазначити, що управлінський облік є невід’ємною частиною бухгалтерського обліку, але на відміну від нього, його функціонування та методологія мають більше варіативності й адаптованості до внутрішніх потреб підприємства. Розвиток методичних підходів у цьому напрямку є важливою умовою для підвищення ефективності управління на підприємствах, особливо в сільському господарстві, де ресурси можуть бути обмежені, а процеси виробництва — складними та багатограними.

Управлінський облік є важливою складовою ефективного управління підприємством, зокрема в сферах маркетингу та збуту. Його основна мета полягає в тому, щоб забезпечити керівництво підприємства достовірною та актуальною інформацією для прийняття рішень, планування та контролю витрат, а також оцінки результатів діяльності.

Управлінський облік у маркетинговій діяльності. Маркетинг — це стратегічний напрямок діяльності підприємства, що включає заходи, спрямовані на дослідження ринку, просування продуктів, залучення та утримання клієнтів, а також розробку стратегії бренду. Для того, щоб маркетингові заходи були ефективними, необхідно мати чітке уявлення про витрати на маркетинг, їх аналіз і можливості для оптимізації.

Основні функції управлінського обліку в маркетинговій діяльності:

1. Планування та бюджетування маркетингових витрат. Управлінський облік допомагає планувати витрати на рекламу, маркетингові кампанії, дослідження ринку та інші заходи. Завдяки цьому підприємство може визначити обсяг фінансових ресурсів, необхідних для досягнення стратегічних цілей, та розподілити ці ресурси по різних напрямках маркетингу (наприклад, на онлайн-рекламу, проведення акцій, участь у виставках тощо).
2. Аналіз ефективності маркетингових витрат. Управлінський облік включає методи вимірювання ефективності витрат, таких як аналіз повернення на інвестиції (ROI) або аналіз витрат на залучення одного клієнта (CAC). Це дозволяє визначити, чи маркетингові кампанії приносять відповідні доходи та чи доцільно продовжувати чи змінювати стратегію.
3. Прогнозування та оцінка попиту. Використовуючи управлінський облік, підприємства можуть прогнозувати зміну попиту на свою продукцію залежно від сезонності, трендів на ринку та результатів

маркетингових кампаній. Це дозволяє оптимізувати витрати на маркетинг, зменшити ризики і налаштувати маркетингові заходи на потреби клієнтів.

4. Моніторинг витрат на рекламу та просування. Управлінський облік допомагає виявляти неефективні витрати, аналізувати витрати на різні канали реклами (телебачення, інтернет, зовнішня реклама) і визначати, які канали найбільш ефективні для досягнення цілей компанії.

2. *Управлінський облік у збутовій діяльності.* Збутова діяльність охоплює всі етапи від виробництва товару до його продажу кінцевому споживачеві. Управлінський облік у цій сфері має на меті забезпечити ефективний контроль за витратами, оптимізацію збутових процесів та максимізацію прибутку від продажів.

Основні функції управлінського обліку в збутовій діяльності:

1. Облік витрат на зберігання та транспортування товарів. Для збутової діяльності важливим є облік витрат на логістику, зберігання товарів на складі, транспортування. Управлінський облік дозволяє керівництву ефективно планувати витрати на ці елементи, враховуючи їхній вплив на кінцеву собівартість продукції.
2. Контроль витрат на збут. Витрати на збут можуть включати оплату праці продавців, витрати на підтримку збутових каналів (інтернет-магазин, фізичні магазини, дистриб'ютори), витрати на збутову рекламу та акції. Управлінський облік дозволяє точно визначити, які з цих витрат є найбільш ефективними, а які потребують коригування.
3. Аналіз ефективності збутових стратегій. Управлінський облік дає змогу здійснювати оцінку ефективності використання кожного каналу збуту. Наприклад, через аналіз витрат на прямі продажі, продажі через роздрібні мережі або інтернет-магазини можна визначити, які канали є найбільш вигідними для підприємства.
4. Прогнозування продажів та планування збутових обсягів. Завдяки управлінському обліку можна ефективно прогнозувати обсяги продажу на основі аналізу історичних даних, сезонних коливань та маркетингових активностей. Це дозволяє правильно оцінити необхідні обсяги виробництва та оптимізувати витрати на збут.

Управлінський облік витрат на маркетинг та збут є важливим інструментом для керівництва підприємства, оскільки він дозволяє ефективно контролювати витрати та забезпечувати максимальну віддачу від інвестицій у ці сфери. Маркетингові витрати та витрати на збут є складовими частинами загальної стратегії розвитку підприємства, і їх правильне калькулювання сприяє оптимізації процесів, підвищенню конкурентоспроможності та досягненню фінансових цілей компанії.

Методичні підходи до калькулювання цих витрат допомагають здійснювати точний аналіз та оцінку ефективності різних заходів у сфері маркетингу та збуту, визначати основні напрямки для покращення та коригувати стратегії на основі отриманих даних. Оскільки ці витрати мають безпосередній вплив на прибутковість підприємства, важливо чітко визначати методи їхнього обліку та контролю.

Нижче представлена таблиця 1, яка систематизує основні методичні підходи до калькулювання витрат на маркетинг та збут за двома основними напрямками: управління маркетингом та управління збутовою діяльністю, з розподілом за конкретними заходами та методичними складовими, що використовуються для обліку та аналізу цих витрат.

Методичні та організаційні підходи в управлінні маркетинговою та збутовою діяльністю

Таблиця 1.

Напрямок	Заходи	Методичні складові
Управління маркетингом	1. Планування маркетингових кампаній	- Аналіз ринку, сегментація, таргетинг
	2. Визначення бюджетів на рекламні та промоційні заходи	- Використання методів аналізу витрат на рекламу та просування товарів
	3. Оцінка ефективності маркетингових витрат	- Порівняння витрат на маркетинг з результатами (ROI, ROAS)
	4. Створення та просування бренду	- Оцінка витрат на розробку бренду та рекламні стратегії
	5. Маркетингові дослідження і сегментація ринку	- Використання методів маркетингових досліджень та аналізу конкуренції
	6. Прогнозування попиту на продукцію	- Використання статистичних моделей для прогнозування попиту та оптимізації витрат на маркетинг
Управління збутовою діяльністю	1. Формування ціноутворення	- Визначення ціни на основі витрат на збут, конкурентоспроможності та ринкових умов

	2. Визначення витрат на зберігання і транспортування	- Оцінка витрат на логістику, зберігання товарів та транспортування
	3. Організація збутових каналів	- Аналіз витрат на розвиток та підтримку збутових каналів (прямий продаж, онлайн-продажі тощо)
	4. Створення системи стимулювання продажів	- Визначення витрат на програми лояльності, бонуси, комісії для продавців
	5. Оцінка ефективності збутової стратегії	- Порівняння витрат на збут з досягнутими результатами продажу, моніторинг каналу збуту
	6. Розробка збутових планів і прогнозів	- Оцінка витрат на збут на основі історичних даних, прогнозування потреб покупців

Отже, виходячи із зазначеного, можна зробити висновок, що управління маркетингом зосереджено на аналізі ринку, плануванні витрат на рекламу та просування, а також на оцінці результативності витрат. Важливим аспектом є планування бюджету для різних маркетингових заходів і коригування їх відповідно до результатів. Управління збутовою діяльністю включає витрати на зберігання товарів, транспортування, створення каналів збуту та стимулювання продажів. Витрати на збут зазвичай включають логістичні витрати, оплату праці продавців, витрати на підтримку онлайн-каналів і традиційних точок продажу. Методичні складові, як зазначено в таблиці, орієнтовані на застосування різноманітних підходів до калькулювання витрат і допомагають визначити фінансову ефективність кожного з маркетингових або збутових заходів.

Управлінський облік у маркетинговій та збутовій діяльності є ключовим інструментом для досягнення фінансових та стратегічних цілей підприємства. Завдяки ефективному контролю витрат на маркетинг і збут, підприємства можуть знижувати свої витрати, підвищувати ефективність кампаній і збутових процесів, а також приймати обґрунтовані рішення щодо подальшого розвитку. Застосування правильних методів калькулювання та аналізу витрат дозволяє не тільки оцінити фінансову ефективність діяльності, а й сприяє оптимізації ресурсів для досягнення максимальної прибутковості.

Управлінський облік є необхідною складовою ефективного управління маркетинговою та збутовою діяльністю підприємства, оскільки він дозволяє керівництву отримувати точну та актуальну інформацію для прийняття рішень, аналізу витрат та оцінки результативності стратегій. Методична складова управлінського обліку охоплює різноманітні інструменти та підходи до калькулювання витрат, що дають змогу розподіляти фінансові ресурси на

маркетингові та збутові заходи, визначати ефективність витрат та прогнозувати результати. Організаційна складова полягає в ефективному впровадженні системи управлінського обліку на підприємстві, що включає визначення відповідальних осіб, налагодження процесу збору та обробки даних, а також моніторинг і контроль витрат на маркетинг та збут на всіх етапах. Правильна організація облікових процесів дозволяє зменшити ризики, підвищити ефективність використання ресурсів та забезпечити високі результати у виконанні поставлених цілей.

Отже, управлінський облік є ключовим інструментом для забезпечення конкурентоспроможності підприємства на ринку. Він дозволяє не лише оптимізувати витрати на маркетинг та збут, а й створює можливості для точного прогнозування, адаптації до змінюваного ринкового середовища та прийняття ефективних управлінських рішень.

Список використаних джерел

1. Верзілова Г.Р. Облікова інтерпретація витрат на маркетингову діяльність торговельного підприємства. Бізнес Інформ. 2020. №3. С. 284-292. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2020-3-284-292>
2. Кожухар В.В. Економічна сутність і види витрат на маркетингові комунікації підприємств. Економіка, управління та адміністрування. 2023. № 3(105). С. 66-74. DOI: [https://doi.org/10.26642/ema-2023-3\(105\)-66-74](https://doi.org/10.26642/ema-2023-3(105)-66-74).
3. Ніценко В.С., Михайлова М.В. Маркетингове планування в промислових підприємствах. Актуальні проблеми та перспективи розвитку України в галузі управління та адміністрування: ініціативи молоді: матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. Харківський держ. ун-т харч. та торг. Харків: ХДУХТ, 2018. С. 332-334.
4. Садовська І., Нагірська К., Кулай О. Організація управлінського обліку витрат на маркетингові комунікації в підприємствах садівництва. Економіка та суспільство. 2024. № 64. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-64-120>.

УДК: 005.7:658.8
UCART:R25UA2-500.520.24.221

Зайцев Іван

аспірант Одеського державного аграрного університету

Науковий керівник: Галина ЗАПША,
доктор економічних наук, професор,
завідувачка кафедри менеджменту
Одеського державного аграрного університету

МЕТРИКИ ЮНІТ-ЕКОНОМІКИ В УПРАВЛІННІ ЦИФРОВИМИ ПЛАТФОРМАМИ

В умовах юніт-економіки управління цифровими платформами потребує точних і прозорих метрик та ключових показників оцінки економічної ефективності. Юніт-економіка дозволяє оцінити прибутковість бізнес-моделі на рівні одиниці (юніта) – окремого клієнта, транзакції або іншої одиниці виміру [1] ще до досягнення точки беззбитковості [2, с. 1-2] і надає можливості:

- оцінити життєздатність бізнес-моделі на ранніх етапах;
- виявити проблемні місця монетизації;
- прийняти обґрунтовані рішення щодо перспектив масштабування;
- оптимізувати маркетингові витрати та цінову політику.

Ключові метрики юніт-економіки в контексті управління цифровими платформами представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Ключові метрики юніт-економіки

№	Метрика	Опис	Формула розрахунку
1	2	3	4
1	Вартість залучення клієнта (CAC)	Показує, скільки компанія витрачає на залучення одного нового клієнта	$CAC = \frac{\text{Маркетингові витрати}}{\text{Кількість нових клієнтів}}$ Для цифрових платформ враховуються не лише прямі витрати на рекламу, але й витрати на розробку та підтримку каналів залучення, аналітичні системи та інші пов'язані витрати
2	Середній дохід на користувача (ARPU)	Це показник середнього доходу, який компанія отримує від одного активного користувача за певний період	$ARPU = \frac{\text{Загальний дохід за період}}{\text{Кількість активних користувачів}}$ На цифрових платформах може значно відрізнятися для різних користувачів

3	Життєва цінність клієнта (LTV)	Це прогнозований чистий прибуток, пов'язаний з усіма майбутніми відносинами з клієнтом	$LTV = \text{Маржинальність} * \text{Середній термін життя клієнта}$ Для цифрових платформ, особливо тих, що працюють за моделлю передплати, застосовують більш складні формули, які враховують вірогідність відтоку клієнтів (Churn Rate): $LTV = \text{ARPU} * \text{Маржинальність} / \text{Churn Rate}$
4	Співвідношення LTV/CAC	Є ключовим індикатором ефективності бізнес-моделі цифрової платформи	Мінімальним показником вважається співвідношення 3:1, тобто LTV повинен перевищувати CAC втричі. При цьому: $LTV/CAC < 1$: бізнес-модель нежиттєздатна; $1 < LTV/CAC < 3$: бізнес-модель потребує оптимізації; $LTV/CAC > 3$: бізнес-модель ефективна і має потенціал для масштабування
5	Період окупності CAC (Payback Period)	Показує, скільки часу потрібно, щоб повернути інвестиції в залучення клієнта	$\text{Payback Period} = \text{CAC} / (\text{ARPU} * \text{Маржинальність})$ Для більшості цифрових платформ оптимальним вважається період окупності до 12 місяців, але для SaaS-рішень та маркетплейсів цей показник може варіюватися
6	Коефіцієнт відтоку (Churn Rate)	Показує відсоток користувачів, які за певний період припинили користуватися послугами платформи	$\text{Churn Rate} = \text{Кількість втрачених клієнтів} / \text{Загальна кількість на початок року}$ Для підписочних цифрових платформ зниження Churn Rate навіть на кілька відсотків може суттєво підвищити LTV та загальну прибутковість

Джерело: систематизовано авторами на основі [3; 4, с. 26]

Важливо зазначити, що в управлінні різними типами цифрових платформ застосовуються відповідно і різні метрики юніт-економіки.

Для маркетплейсів критично важливими є метрики, пов'язані з коефіцієнтом конверсії та повторними покупками. Юніт-економіка в таких платформах повинна враховувати:

- вартість залучення як покупців, так і продавців;
- середній розмір комісії з транзакції;
- частоту повторних покупок;
- витрати на утримання обох сторін платформи.

Для SaaS-рішень особливого значення набувають:

- життєвий цикл клієнта;
- рівень апгрейдів між тарифними планами;
- витрати на онбординг та технічну підтримку;
- коефіцієнт експансії доходу (Net Revenue Retention).

Для стрімінгових сервісів, медіа-платформ та інших контентних проєктів важливими є:

- вартість створення або придбання контенту;
- середній час, проведений користувачем на платформі;
- коефіцієнт переходу з безкоштовної на платну версію;
- ефективність монетизації через рекламу.

Також слід виокремити важливі напрямки оптимізації метрик юніт-економіки для цифрових платформ:

1. Зниження CAC через:

- оптимізацію каналів залучення;
- підвищення конверсії на різних етапах воронки;
- впровадження програм реферального маркетингу.

0. Підвищення ARPU за рахунок:

- впровадження додаткових послуг;
- оптимізації цінової політики;
- персоналізації пропозицій.

0. Збільшення LTV шляхом:

- підвищення утримання користувачів;
- створення програм лояльності;
- покращення користувацького досвіду.

0. Скорочення періоду окупності через:

- впровадження пробних періодів та оптимізацію онбордингу;
- фокусування на сегментах з найшвидшою окупністю;
- оптимізацію внутрішніх бізнес-процесів.

Підсумовуючи, маємо підкреслити, що юніт-економіка є фундаментальним інструментом для оцінки ефективності та сталості бізнес-моделей цифрових платформ. Розуміння та моніторинг ключових метрик дозволяють своєчасно виявляти проблеми, приймати обґрунтовані управлінські рішення та забезпечувати сталий розвиток в умовах високої конкуренції. Оптимальне застосування метрик юніт-економіки вимагає

комплексного підходу, що враховує специфіку конкретної цифрової платформи, її цільову аудиторію та бізнес-модель. Важливо не лише розраховувати окремі показники, але й аналізувати їх взаємозв'язок та динаміку змін у часі. Перспективним напрямком розвитку методології юніт-економіки є інтеграція з предиктивною аналітикою та системами штучного інтелекту, що дозволить більш точно прогнозувати поведінку користувачів та змодельовати результативні показники функціонування цифрових платформ.

Список використаних джерел

1. Unit economics of the product. URL: <https://medium.com/@KonstantinPM/unit-economics-of-the-product-2b0a1115e863>
2. Unit Economics and The Pursuit of Scale Invariance. URL: <https://tribecap.co/unit-economics-and-the-pursuit-of-scale-invariance/>
3. Unit economy: What is it and how to calculate it? URL: <https://profit.store/blog/expert/unit-economics>
4. Бовш Л.А. Юніт-економіка стартапів у сфері гостинності. *Міжнародний науково-практичний журнал «Товари і ринки»*. № 3 (47). 2023, С. 15-32. [https://doi.org/10.31617/2.2023\(47\)](https://doi.org/10.31617/2.2023(47))
5. What are unit economics in SaaS? Definitions, top models & how to calculate. URL: <https://www.paddle.com/resources/unit-economics>

УДК: 004.75:004.451]:339

UCART:R25UA2-600.520.22.222

Ковценюк Ганна Вікторівна

аспірантка Національного наукового центру «Інститут аграрної економіки», м. Київ, викладачка фінансово-економічних дисциплін, Чернівецького кооперативного фахового коледжу економіки і права

ПОДАТКОВИЙ КОМПРОМІС ЯК ЕЛЕМЕНТ УЗГОДЖЕННЯ ПОДАТКОВОГО ЗОБОВ'ЯЗАННЯ З ПОДАТКУ НА ПРИБУТОК

У сучасних умовах податкова система є складною та динамічною, що особливо стосується процесу узгодження податкових зобов'язань, зокрема щодо податку на прибуток підприємства. Одним із ефективних інструментів для досягнення цієї мети є податковий компроміс. Цей механізм не лише вирішує спірні питання між платниками податків та податковими органами, а й

сприяє створенню стабільної податкової системи, що, у свою чергу, забезпечує економічне зростання та підтримку розвитку бізнесу.

Поняття «податковий компроміс» введено Законом України «Про внесення змін до Податкового кодексу України щодо особливостей уточнення податкових зобов'язань із податку на прибуток підприємств та податку на додану вартість у разі застосування податкового компромісу» № 63-VIII від 25.12.14 року [5]. Впровадження податкового компромісу, як ефективного інструменту, стало значущим кроком уряду для забезпечення прозорості у веденні бізнесу. З тих пір, держава створила умови для відкритого та справедливого врегулювання питань, пов'язаних з узгодженням податкових зобов'язань із податку на прибуток.

Питання компромісу та узгодженості податкового зобов'язання держави та платників податків, а також їх вплив на податкову систему з метою вдосконалення податкового законодавства вивчали такі науковці: О. Бречко, Ю. Божко, Т. Головань, О. Деменко, Р. Жарко, І. Самсін та інші.

Процедура узгодженості положень між фінансовим та податковим правом вивчає О. Деменко акцентуючи важливість балансу між потребами держави у фінансових ресурсах та економічною стабільністю для громадян і підприємств [3].

Т. Головань аналізує сучасні підходи до податкового компромісу та податкової амністії, узагальнює міжнародний досвід та розглядає позитивні й негативні наслідки впровадження такого механізму в Україні [2].

За словами Р. Жарко підтверджується важливість: «...надання стимулів тим, хто ухилився від сплати податків, задекларувати їх доходи, отримані протягом минулих періодів. Але ці стимули необхідно надавати дуже обережно, щоб водночас із цим не завдати шкоди економічному розвитку в Україні» [4].

У своїй роботі, Ю. Божко зазначає те, що платник податків і податковий орган не можуть укладати угоди про мирне врегулювання спірних питань оподаткування, так як податково-правові норми не підлягають домовленостям між сторонами податкових відносин [1].

Хочеться зауважити, що попри значну кількість досліджень, питання щодо застосування компромісу не втрачає своєї актуальності, оскільки постійно виникають нові виклики у процесі впровадження та виконання податкових зобов'язань, а також існує потреба адаптувати податкову систему до змінюваних економічних і правових умов.

Основною метою роботи є визначення ролі податкового компромісу, як інструменту узгодженості податкового зобов'язання з податку на прибуток та його впливу на ефективність податкової системи та розвиток податкових відносин в Україні.

Для визначення ролі податкового компромісу, доречно розкрити його мету та особливості.

Метою компромісу стосовно визначення об'єкта оподаткування та узгодження податкового зобов'язання з податку на прибуток є досягнення балансу між інтересами держави та платників податків, а саме: створення умов

для добровільного та мирного врегулювання спірних питань, які виникають щодо визначення доходів, витрат, амортизації та інших складових об'єкта оподаткування та формування стабільної і прозорої податкової системи, яка сприятиме ефективному надходженню податків до державного бюджету та забезпечить економічний розвиток і стабільність країни.

Компроміс щодо визначення об'єкта оподаткування та узгодження податкового зобов'язання з податку на прибуток має кілька ключових особливостей, які відрізняють його від стандартних процедур узгодження податкових зобов'язань, а саме:

1. Урегулювання суперечок щодо доходів та витрат. Однією з основних проблем у визначенні об'єкта оподаткування є точність визначення доходів та витрат платника податків, тому податковий компроміс дозволяє сторонам узгодити суму доходу та витрат, що підлягають оподаткуванню, враховуючи специфіку діяльності підприємства, обмеження або винятки, які можуть бути застосовані в окремих випадках.
2. Гнучкість у трактуванні податкових норм. Податковий компроміс передбачає певну гнучкість у трактуванні податкових норм і положень, які можуть бути спірними або незрозумілими. Така гнучкість дозволяє сторонам погодити відповідні аспекти оподаткування на основі конкретних обставин, які можуть становити тему обговорення.
3. Узгодження розрахунків податкового зобов'язання. Податковий компроміс дозволяє підприємствам узгоджувати свої податкові зобов'язання, враховуючи різні фактори, такі як специфіка фінансових операцій, нарахування амортизації, податкові пільги або відстрочення, а також інші аспекти, що впливають на розрахунок податку на прибуток. У результаті цього може бути досягнуто компромісу щодо суми податку, яку необхідно сплатити.
4. Коригування нарахованих податків і штрафів. Податковий компроміс часто передбачає коригування вже нарахованих податкових зобов'язань, а також зниження або скасування штрафів і пені за порушення податкового законодавства. Така можливість дозволяє платникам податків уникнути великих фінансових втрат, а також зменшує податкове навантаження на підприємство.
5. Врахування специфіки діяльності платника податків. Податковий компроміс дозволяє більш точно враховувати специфіку діяльності платника податків (наприклад, у разі нестандартних операцій чи інвестиційних проектів), що може включати додаткові коригування, які враховують особливості визначення податку на прибуток щодо кожного індивідуального випадку.
6. Залучення експертів і аудиторів. В процесі податкового компромісу можуть залучатися незалежні експерти, аудитори та консультанти, що дозволяє визначити об'єкт оподаткування та розмір податкового зобов'язання з високим рівнем точності та дотриманням

законодавства. Така співпраця може допомогти уникнути помилок або суперечок у розрахунках.

7. Підвищення прозорості і зниження ризику корупції. Завдяки податковому компромісу, у якому чітко визначаються об'єкт оподаткування і розмір зобов'язання, зменшується ймовірність виникнення ситуацій, коли однією зі сторін можуть маніпулювати або неправомірно занижувати податкові зобов'язання.
8. Можливість реструктуризації податкових зобов'язань. У випадках, коли підприємство не може сплатити всі зобов'язання відразу, податковий компроміс може передбачати реструктуризацію цих зобов'язань, що дає підприємству більше часу для виконання фінансових зобов'язань без штрафних санкцій.

З огляду на викладене вище, податковий компроміс сприяє більш ефективному та зручному врегулюванню спірних питань, дозволяючи обом сторонам, як платнику податків так і контролюючому органу, знайти взаємовигідне рішення без необхідності звертатися до судових органів.

Для платника податку на прибуток, реалізація податкового компромісу має свої переваги, оскільки це дозволяє підприємству зменшити фінансове навантаження, уникнути штрафів і пені, легалізувати податкові зобов'язання та покращити відносини з податковими органами.

Крім наведених позитивних сторін податкового компромісу, цей інструмент також сприяє підвищенню ефективності податкової системи та розвитку податкових відносин у країні. Його застосування може створити ряд переваг, як для держави, так і для платників податків, сприяючи підвищенню стабільності, прозорості та довіри до податкової системи завдяки різним факторам впливу, серед яких:

1. Підвищення рівня податкової дисципліни. Податковий компроміс створює можливість для платників податків добровільно врегулювати свої податкові зобов'язання без застосування санкцій. Ця можливість мотивує підприємства бути більш прозорими та відповідальними в питаннях витрат на сплату податків, що має сприятливий вплив на загальний стан податкової дисципліни.
2. Зменшення спірних питань та судових процесів у галузі оподаткування. Завдяки можливості погодження податкових зобов'язань через компроміс, значно зменшується кількість спірних випадків між суб'єктами податкових відносин. Ця опція дозволяє уникнути затяжних судових розглядів, що в свою чергу зменшує адміністративне навантаження на систему.
3. Поповнення державного бюджету. Податковий компроміс забезпечує державі надходження додаткових коштів, які могли б бути втрачені через несплату податкових зобов'язань платниками. Ця перспектива особливо важлива в умовах економічної нестабільності або фінансових криз, коли необхідно поповнити бюджет.
4. Модернізація податкових відносин. Завдяки податковому компромісу відбувається модернізація податкових відносин, оскільки він

стимулює більш відкриті та гнучкі форми взаємодії між суб'єктами бізнесу і державними органами. Зазначений підхід також може сприяти покращенню відносин на рівні держави та бізнесу, що в свою чергу призводить до більш сприятливого бізнес-клімату.

5. Покращення податкової прозорості та зниження корупції. Запровадження механізмів податкового компромісу може знижувати ризики корупційних практик, оскільки передбачає чітке, прозоре узгодження податкових зобов'язань. Податкова відкритість та доступність зменшує можливості для незаконного впливу або маніпуляцій з боку як платників податків, так і податкових органів.
6. Стимулювання інвестиційної привабливості. Податковий компроміс може бути позитивно сприйнятий інвесторами, оскільки демонструє готовність держави до діалогу та пошуку компромісів у складних ситуаціях. Такий розвиток подій, у свою чергу, може стимулювати притік інвестицій та економічне піднесення держави.

Отже, компроміс між платниками податків і контролюючими органами є ключовим елементом формування збалансованої та справедливої податкової системи. Він дозволяє гармонізувати інтереси держави щодо наповнення бюджету з потребами бізнесу у зниженні податкового навантаження та спрощенні адміністративних процедур. Такий підхід сприяє не лише ефективному адмініструванню податків, але й створює сприятливі умови для стимулювання підприємництва, збільшення привабливості країни для інвестицій та забезпечення стабільного економічного зростання. Удосконалення механізмів податкового компромісу може стати важливим чинником покращення податкової прозорості, зміцнення довіри між бізнесом і державою, а також сприяти підвищенню ефективності податкової політики в цілому.

Список використаних джерел:

1. Божко Ю.В. До питання удосконалення правового регулювання вирішення податкових спорів у порядку адміністративного судочинства / Ю.В. Божко // *Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского*. 2013. № 2–1 (Ч. 2). Т. 26. С.16-21
2. Головань Т. Г. Проблеми впровадження податкового компромісу в Україні. *Прикарпатський юридичний вісник*. Випуск 5(14). 2016. С.55-59.
3. Деменко О.Є., Порядок узгодження законодавчих норм фінансового та податкового права в межах публічно-правового регулювання. *Науковий вісник Ужгородського Національного Університету*, 2024 Серія ПРАВО. Випуск 83: частина 2, С.205-210
4. Жарко Р.П. Теоретико-методичні засади удосконалення податкового регулювання підприємницької діяльності : автореф. дис. канд. екон. наук /Р.П. Жарко – К. 2012. 24 с.

5. Про внесення змін до Податкового кодексу України щодо особливостей уточнення податкових зобов'язань з податку на прибуток підприємств та податку на додану вартість у разі застосування податкового компромісу: Закон України від 25.12.2014 р. №63-VIII, *Відомості Верховної Ради (ВВР)*. 2015. № 6, ст.38

УДК: 336.22-027.235
UCART:R25UA2-500.510.22.213

Мельниченко Дмитро Олегович
кандидат економічних наук,
викладач-стажист кафедри
підприємництва та бізнес-технологій
Уманського національного університету

БІЗНЕС У ЦИФРОВУ ЕПОХУ: ІНСТРУМЕНТИ ТА СТРАТЕГІЇ ЗРОСТАННЯ

Сучасний бізнес розвивається в умовах стрімкої цифрової трансформації. Технології змінюють підходи до управління, маркетингу, фінансів і взаємодії з клієнтами, відкриваючи перед підприємцями нові можливості. Автоматизація процесів, аналітика великих даних, штучний інтелект і блокчейн – це лише деякі з інструментів, що допомагають компаніям залишатися конкурентоспроможними.

Цифрова епоха створює нові виклики, вимагаючи від підприємців швидкої адаптації до змін. Споживачі очікують персоналізованого підходу, зручного онлайн-сервісу та високої якості продукції чи послуг. У таких умовах традиційні методи ведення бізнесу стають менш ефективними, а компанії, які не використовують сучасні технології, ризикують втратити свою ринкову позицію.

Водночас цифровізація відкриває перед підприємцями широкі перспективи для зростання. Впровадження CRM-систем, чат-ботів, хмарних платформ і штучного інтелекту дає змогу покращити управління, оптимізувати витрати та підвищити рівень клієнтського сервісу. Використання цифрових інструментів дозволяє не тільки спрощувати операційні процеси, а й масштабувати бізнес, виходити на нові ринки та швидше реагувати на потреби споживачів.

Перед тим як розглянути ключові цифрові технології, важливо усвідомити, що цифрова трансформація стала не просто тенденцією, а необхідністю для сучасного бізнесу. Технологічний прогрес змінює правила гри в усіх галузях: від малого підприємництва до великих корпорацій [1-2].

Сьогодні компанії, які впроваджують сучасні інструменти, отримують значні конкурентні переваги [3]. Автоматизація процесів, аналіз даних,

використання штучного інтелекту та хмарних сервісів дозволяють не лише оптимізувати витрати, а й підвищити якість обслуговування клієнтів, швидше приймати рішення та масштабувати бізнес. Далі зупинимось на основних технологіях, які допомагають підприємствам ефективно працювати, адаптуватися до змін і впевнено розвиватися в умовах цифрової економіки.

Ключові цифрові технології для бізнесу:

1. Автоматизація бізнес-процесів

Автоматизація дає змогу компаніям оптимізувати операційну діяльність, зменшуючи витрати часу та ресурсів. Використання CRM-систем, ERP-рішень та чат-ботів допомагає налагодити ефективну комунікацію з клієнтами, контролювати продажі та спрощувати управління бізнесом.

Наприклад, CRM-системи (Customer Relationship Management) дозволяють підприємцям аналізувати поведінку клієнтів, прогнозувати попит та покращувати якість обслуговування. У свою чергу, ERP (Enterprise Resource Planning) інтегрує всі бізнес-процеси в єдину систему, що значно спрощує управління компанією.

2. Великі дані та аналітика

Обробка великих обсягів інформації допомагає бізнесу приймати зважені рішення на основі реальних даних. Аналітичні платформи дозволяють виявляти закономірності у поведінці споживачів, прогнозувати ринкові тенденції та покращувати ефективність маркетингових кампаній.

Наприклад, використання Google Analytics або Power BI допомагає компаніям отримувати детальну інформацію про своїх клієнтів, що дає змогу підвищити рівень персоналізації послуг.

3. Штучний інтелект та машинне навчання

Штучний інтелект (AI) активно застосовується в автоматизації обслуговування клієнтів, створенні персоналізованих пропозицій та управлінні ризиками. Чат-боти, віртуальні асистенти та системи прогнозування попиту значно спрощують роботу компаній.

Наприклад, штучний інтелект у сфері e-commerce допомагає рекомендувати товари на основі попередніх покупок клієнта, що підвищує рівень продажів.

4. Хмарні технології

Перехід на хмарні сервіси дозволяє бізнесу скоротити витрати на IT-інфраструктуру, забезпечуючи безпечний доступ до даних з будь-якої точки світу. Платформи, такі як Google Cloud, AWS та Microsoft Azure, допомагають підприємствам ефективно зберігати, обробляти та аналізувати інформацію.

Стратегії зростання в цифрову епоху:

1. Цифровий маркетинг та SMM

Інтернет-маркетинг став невід'ємною частиною успішного бізнесу. Соціальні мережі, контент-маркетинг, таргетована реклама та SEO-оптимізація допомагають брендам залучати нових клієнтів та утримувати постійних.

Компанії активно використовують соціальні платформи (Facebook, Instagram, TikTok, LinkedIn) для просування своїх товарів і послуг, застосовуючи персоналізований підхід до аудиторії.

2. Омніканальний підхід до продажів

Бізнес більше не може покладатися лише на один канал збуту. Використання декількох платформ (онлайн-магазини, мобільні додатки, соцмережі, маркетплейси) дозволяє охоплювати ширшу аудиторію та підвищувати рівень продажів.

3. Кібербезпека як стратегічний пріоритет

З ростом цифровізації зростають і ризики кіберзагроз. Захист персональних даних клієнтів, використання шифрування, двофакторної автентифікації та регулярний аудит безпеки стали обов'язковими елементами ведення бізнесу в цифрову епоху.

4. Гнучкість і адаптація до змін

Сучасний ринок швидко змінюється, тому підприємці повинні бути гнучкими у своїх стратегіях. Використання Agile-підходу, швидке тестування гіпотез та адаптація до нових технологій допомагають компаніям залишатися конкурентоспроможними.

Цифрова епоха відкриває перед підприємцями безліч можливостей для зростання, автоматизації та оптимізації бізнес-процесів. Використання сучасних технологій, таких як штучний інтелект, аналітика великих даних, хмарні сервіси та автоматизовані системи управління, дозволяє підвищити ефективність компанії, покращити обслуговування клієнтів та скоротити витрати.

Разом із технологічними можливостями зростають і виклики. Бізнес має бути готовим до швидких змін, адаптуватися до нових умов ринку та приділяти особливу увагу кібербезпеці. Стратегії цифрового маркетингу, омніканальний підхід до продажів і персоналізація клієнтського досвіду є ключовими факторами успішного розвитку.

Успішний бізнес у цифрову епоху – це той, який здатен швидко реагувати на тренди, використовувати інноваційні рішення та створювати цінність для своїх клієнтів. Тому підприємцям варто не лише впроваджувати новітні технології, а й формувати культуру безперервного навчання та вдосконалення.

Список використаних джерел:

1. Бойко В. О., Бойко Л. О. Продовольча безпека та ризики для аграрного виробництва під час війни в Україні. *Економіка та суспільство*. 2022. Вип. 41. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-41-27>.

2. Прокопчук О.Т. Особливості цифровізації страхового бізнесу в Україні. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва* / Редкол.: О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін. Умань : Видавець «Сочінський М. М.», 2023. Випуск 103, Ч. 2 : Економічні науки, С. 6-16. DOI: 10.32782/2415-8240-2023-103-2-6-16.

3. Sokolyuk S. Y., Prokopchuk O. T., Cherneha I. I., Tupchiy O. S., Zharun O. V., Korotieiev M. A. Analysis of the Labor Market and Directions for Improving the System of Social Protection and Social Security in Ukraine. *Збірник наукових*

праць Уманського національного університету садівництва / Редкол.: О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін. Умань : Видавець «Сочінський М. М.», 2024. Випуск 104, Ч. 2: Економічні науки, С. 202-212. DOI: 10.32782/2415-8240-2024-104-2-202-212.

УДК: 334.7-044.55:004
UCART:R25UA2-500.520.22.215

Печко Володимир Сергійович

кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри харчових та аграрних
технологій Національного університету
харчових технологій

РОЛЬ БРЕНДУ У СТРАТЕГІЧНОМУ РОЗВИТКУ ВИНОРОБНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

У сучасних умовах глобалізації та зростаючої конкуренції на світових ринках виноробна галузь України потребує розробки ефективних стратегій розвитку, спрямованих на забезпечення її стійкості та конкурентоспроможності. Одним із ключових інструментів довгострокового розвитку виноробних підприємств є бренд, який виконує не лише маркетингову, а й економічну, культурну та соціальну функцію. Формування сильного бренду сприяє підвищенню впізнаваності продукції, розширенню ринків збуту та залученню інвестицій, що, своєю чергою, є важливим чинником інтеграції українського виноробства у міжнародний економічний простір.

Згідно з дослідженням Forbes, 77% споживачів обирають товари, орієнтуючись на впізнаваність бренду, тоді як 82% інвесторів надають перевагу компаніям із розвиненою брендовою стратегією [1]. Це підтверджує, що брендинг відіграє не лише маркетингову, а й стратегічну роль, формуючи довіру до компанії та забезпечуючи її довгостроковий розвиток.

Значущість брендингу особливо актуальна для виноробної галузі України, де конкуренція з виробниками з традиційних виноробних регіонів вимагає ефективного позиціонування продукції. За результатами соціологічного дослідження, проведеного Київським аналітичним центром Experts Club спільно з компанією Active Group, понад 65% українців не змогли згадати жодної торгової марки вина вітчизняного виробництва [2]. Такий показник свідчить про недостатню розвиненість національних винних брендів та обмежену ефективність маркетингових комунікацій на внутрішньому ринку.

Відсутність цілісної брендової стратегії ускладнює вихід продукції на міжнародний рівень, знижуючи її конкурентоспроможність. У цьому контексті стратегічне управління брендом має стати одним із ключових напрямів розвитку виноробної галузі, забезпечуючи не лише підвищення впізнаваності

продукції, але й створення стійких асоціацій із якістю та автентичністю українських вин.

Емпіричні дослідження проведені зарубіжними науковцями в різні періоди розвитку маркетингових підходів та стратегій брендингу у виноградарсько-виноробній галузі, демонструють варіативність ступеня важливості атрибутів винної продукції, зокрема бренду як атрибуту просування продукції (таблиця).

Проведений в табл. 1 аналіз наукових праць зарубіжних вчених дозволяє ідентифікувати тенденції у сприйнятті споживачами продукції галузі виноробства. Зокрема, у контексті атрибутів винної продукції бренд зберігає статус одного з ключових детермінант під час формування вибору споживача, що свідчить про його системоутворювальне значення для ефективного просування та позиціонування продукції на вітчизняному та зарубіжному ринках. Тому така тенденція вказує на необхідність для вітчизняних виробників інтегрувати в стратегії просування бренду акценти на автентичності, високій якості, історичній спадщині та орієнтації на споживачів, що забезпечують диференціацію і сприяють формуванню довіри до бренду.

Таблиця

**Ключові атрибути винної продукції, що впливають на вибір
споживача**

Keown C., Casey M. (1995)	Lockshin L. та ін. (2009)	Robertson J. та ін. (2018)	Pentz C., Forrester A. (2020)
Країна походження	Бренд	Ціна	Дегустація
Бренд	Ціна	Бренд	Рекомендація
Сорт винограду	Нагороди	Регіон походження	Сорт винограду
Регіон походження	Знижки	Вік вина	Бренд
Вміст алкоголю	Вміст алкоголю	-	Походження вина
Рік урожаю	Регіон	-	Відзнака
Інше (класифікація, вид пакування)	Інше (етикетка, корок)	-	Інше (етикетка, поєднання з їжею)

Джерело: сформовано автором за [3-6].

На нашу думку, під поняттям винний бренд варто розуміти нематеріальний актив, який має стратегічне значення для галузі, формується на основі унікальних комбінацій теруарних характеристик, автентичності виробничих технологій, культурної та історичної спадщини регіону та виконує ключову функцію у створенні довгострокової ринкової цінності, впливаючи на споживчі переваги, рівень конкурентоспроможності продукції та інтеграцію вітчизняної галузі у міжнародні ланцюги доданої вартості. Важливо зазначити,

що винний бренд має стати маркером географічної ідентичності, ґрунтуючись на автентичних характеристиках галузі, включаючи унікальні смакові властивості винограду, що вирощується в Україні, історико-культурні традиції українського виноробства та підкреслення національної приналежності бренду.

Ефективне просування національного винного бренду потребує комплексного підходу, що включає адаптацію стратегії реалізації продукції до особливостей різних сегментів споживачів і ринків. Одним із ключових напрямів цього процесу є удосконалення системи управління збутом виноробної продукції, що передбачає диверсифікацію каналів дистрибуції, оптимізацію логістики та впровадження сучасних маркетингових інструментів.

Основними каналами для просування виноробної продукції є роздрібна і оптова торгівля, HoReCa-сегмент, інтернет-торгівля, фірмові магазини та спеціалізовані заходи. Кожен з цих каналів вимагає застосування індивідуальних інструментів просування, які сприяють підвищенню впізнаваності бренду та формуванню його позитивного іміджу. Використання соціальних мереж, участь у виставках та форумах, проведення дегустацій і тематичних заходів є ключовими інструментами для залучення нових споживачів і створення лояльності серед існуючих. Програми лояльності, контекстна реклама, брендovanі меню та акційні пропозиції сприяють не лише зростанню продажів, а й формуванню стійких взаємин між виробниками та споживачами. Подальше вдосконалення і інтеграція цих каналів та інструментів дозволяє українським виноробним підприємствам підвищити конкурентоспроможність та розвивати бренд на міжнародному рівні.

Таким чином, потужний національний бренд виноробної продукції є не лише маркетинговим інструментом, а й стратегічним активом, що відіграє важливу роль у визначенні конкурентоспроможності підприємств галузі на внутрішньому та зовнішньому ринках. Формування сильного бренду сприяє підвищенню впізнаваності продукції, розширенню ринкової частки та зміцненню довіри споживачів. У контексті глобалізації та інтеграції України до ефективного управління брендом виноробної продукції є ключовим чинником забезпечення сталого розвитку галузі. Це вимагає комплексного підходу, що включає впровадження міжнародних стандартів якості, інтеграцію принципів сталого розвитку, використання інноваційних маркетингових стратегій та активну взаємодію із зацікавленими сторонами.

Перспектива подальших досліджень полягає у розробці науково обґрунтованих підходів до управління брендом виноробної продукції в умовах посилення конкуренції та інтеграції України до міжнародного ринку.

Список використаних джерел

1. Lein S. The Power Of Branding In 2021. Forbes. URL: <https://www.forbes.com/sites/rhettpower/2024/11/03/how-to-develop-emerging-leaders-in-your-organization/> (date of access: 26.03.2025).

2. 65% українців не змогли згадати жодного бренду вітчизняного вина – соцопитування. Махала.
URL: https://mahala.com.ua/novyny/65-ukraintsiv-ne-zmohly-zghadaty-zh-odnoho-brendu-vitchyznianoho-vyna-sotsopytuvannia/?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 26.03.2025).
3. Keown C., Casey M. Purchasing behaviour in the Northern Ireland wine market. *British Food Journal*. 1995. Vol. 97, no. 1. P. 17–20.
URL: <https://doi.org/10.1108/00070709510077935> (date of access: 26.03.2025).
4. Lockshin L., Mueller S., Louviere J., Francis L., Osidacz P. Development of a New Method to Measure How Consumers Choose wine. *The Australian and New Zealand Wine Industry Journal*. 2009. Vol. 24(2). Pp. 37–42
5. Robertson J., Ferreira C., Botha E. The influence of product knowledge on the relative importance of extrinsic product attributes of wine. *Journal of Wine Research*. 2018. Vol. 29, no. 3. P. 159–176.
URL: <https://doi.org/10.1080/09571264.2018.1505605> (date of access: 26.03.2025).
6. Pentz C., Forrester A. The importance of wine attributes in an emerging wine-producing country. *South African Journal of Business Management*. 2020. Vol. 51, no. 1. URL: <https://doi.org/10.4102/sajbm.v51i1.1932> (date of access: 26.03.2025).

УДК: 663.2/.3:659.126

UCART:R25UA2-300.520.24.214

Прокопчук Олена Тодорівна

доктор економічних наук, завідувач
кафедри фінансів, банківської справи та
страхування Уманського національного
університету

СТРАХОВИЙ БІЗНЕС У ЦИФРОВУ ЕПОХУ: ТРАНСФОРМАЦІЯ ТА НОВІ МОЖЛИВОСТІ

У цифрову епоху багато галузей переживають радикальні зміни, і страхова індустрія не є винятком. Розвиток новітніх технологій, таких як великі дані, штучний інтелект, блокчейн і Інтернет речей, значно трансформують спосіб надання страхових послуг та взаємодії з клієнтами. Цифровізація відкриває нові можливості для страховиків, даючи змогу покращити ефективність бізнес-процесів, оптимізувати взаємодію з клієнтами, а також розширити спектр послуг, що надаються.

Технологічні інновації дозволяють забезпечити більш персоналізовані послуги, знижувати витрати на обслуговування, а також підвищувати рівень

прозорості та безпеки в страхових операціях. У той же час, цифрові технології змінюють і вимоги до клієнтів, які все більше очікують швидкості, зручності та інноваційних рішень у страхуванні.

Цифровізація змінює традиційні моделі ведення бізнесу в страхуванні, що дозволяє компаніям адаптуватися до нових вимог ринку, підвищувати ефективність та поліпшувати взаємодію з клієнтами. Різноманітні технології, такі як штучний інтелект (ШІ), великі дані (Big Data), блокчейн, Інтернет речей (IoT), а також мобільні платформи, дають страховикам можливість не лише оптимізувати існуючі процеси, а й створювати нові бізнес-моделі [1-2].

- Штучний інтелект і автоматизація: використання ШІ для аналізу даних дозволяє страховикам створювати більш точні ризикові профілі клієнтів, що сприяє точнішому прогнозуванню вартості полісів та умов страхування. Крім того, ШІ допомагає в автоматизації обробки заявок та виплат, що значно знижує витрати і час обслуговування.
- Великі дані: можливість збору та аналізу величезної кількості даних про клієнтів, їх поведінку, ринкові умови та зовнішні фактори дозволяє страховикам значно поліпшити якість своїх послуг. Страхові компанії можуть на основі цих даних запропонувати індивідуальні рішення для кожного клієнта, що підвищує рівень задоволення та лояльності.
- Блокчейн: технологія блокчейн дозволяє забезпечити безпеку та прозорість в управлінні страховими полісами та виплатами. Вона допомагає уникнути шахрайства, забезпечує автоматизацію процесів завдяки смарт-контрактам, а також знижує витрати на адміністративні процеси.

Цифрові технології відкривають для страхової індустрії низку нових можливостей, які можуть забезпечити значні конкурентні переваги:

- Персоналізація послуг: використання великих даних та штучного інтелекту дає можливість страховикам пропонувати більш персоналізовані продукти, що відповідають індивідуальним потребам кожного клієнта. Це дозволяє краще задовольняти потреби споживачів та підвищує їх задоволеність.
- Інноваційні продукти: страхові компанії починають розробляти нові продукти, які відповідають вимогам сучасного ринку. Наприклад, мобільні додатки для страхування на основі даних про поведінку користувачів (наприклад, страхування на основі використання автомобіля або здоров'я). Такий підхід дозволяє більш гнучко реагувати на зміни потреб клієнтів.
- Глобалізація і доступ до нових ринків: цифрові платформи дозволяють страховикам виходити на нові ринки без необхідності відкривати фізичні офіси, що знижує витрати і дозволяє отримати доступ до міжнародних клієнтів.

Цифровізація страхового бізнесу не лише вигідна для компаній, але й приносить численні переваги кінцевим споживачам:

- Зручність і доступність: мобільні додатки та онлайн-платформи дозволяють клієнтам швидко отримувати інформацію про продукти,

купувати поліси, подавати заявки та отримувати консультації в будь-який час і з будь-якого місця.

- Швидкість і ефективність: технології, такі як ШІ та автоматизація процесів, значно прискорюють обробку заявок і виплати, зменшуючи час очікування клієнтів та забезпечуючи прозорість у всіх етапах страхового процесу.
- Прозорість та безпека: блокчейн забезпечує високий рівень безпеки та захисту даних клієнтів, що підвищує довіру до страхових компаній і зменшує ризик шахрайства.

Хоча цифрові технології створюють значні можливості, вони також приносять певні виклики для страховиків:

- Захист персональних даних: збір великих обсягів персональних даних підвищує вимоги до їх захисту. Страховики повинні забезпечити відповідність стандартам захисту інформації та уникати порушень конфіденційності клієнтів.
- Кіберзагрози: зростаюча кількість цифрових транзакцій підвищує ризик кіберзагроз. Страхові компанії повинні інвестувати в кібербезпеку, щоб захистити себе та своїх клієнтів від потенційних загроз.
- Конкуренція з фінтех-компаніями: виникнення нових гравців на ринку, таких як фінансові технології (фінтех), здатні пропонувати більш інноваційні та гнучкі рішення, створює конкурентний тиск для традиційних страховиків. Страхові компанії повинні адаптувати свої стратегії та інвестувати в новітні технології, щоб залишатися конкурентоспроможними.

Майбутнє страхового бізнесу буде визначатися подальшою інтеграцією цифрових технологій. Прогнозується, що в найближчі роки страховики продовжать впроваджувати інновації, пов'язані з використанням штучного інтелекту для прогнозування ризиків, розширенням використання мобільних платформ для надання послуг та поліпшення процесів за допомогою блокчейн-технологій. Крім того, страховики будуть змушені адаптувати свої стратегії до змінюваних вимог споживачів і забезпечувати більшу гнучкість та персоналізацію своїх продуктів.

Цифрова епоха кардинально змінює ландшафт страхового бізнесу, відкриваючи нові можливості для компаній та клієнтів. Впровадження новітніх технологій, таких як штучний інтелект, великі дані, блокчейн та Інтернет речей, дозволяє страховикам підвищити ефективність, персоналізувати послуги та створювати інноваційні продукти. Це забезпечує значну конкурентну перевагу на ринку і дозволяє компаніям краще задовольняти потреби сучасних споживачів, які шукають зручність, швидкість і прозорість.

З іншого боку, цифровізація приносить і нові виклики, зокрема потребу в захисті персональних даних, кібербезпеці та конкуренції з фінтех-компаніями. Однак адаптація до цих змін є необхідною умовою для підтримки конкурентоспроможності на ринку.

Майбутнє страхового бізнесу буде визначатися подальшою інтеграцією цифрових технологій, що дозволить страховим компаніям надавати ще більш

ефективні та персоналізовані послуги, водночас підвищуючи рівень безпеки та довіри клієнтів. Цифрова трансформація створює нові горизонти для розвитку індустрії та забезпечення стійкого зростання в майбутньому.

Список використаних джерел:

1. Непочатенко О.О., Прокопчук О.Т., Мальований М.І. Розвиток страхового ринку України в контексті сучасних викликів. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва* / Редкол.: О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін. Умань : Видавець «Сочінський М. М.», 2024. Випуск 105, Ч. 2: Економічні науки, С. 7-16. DOI: 10.32782/2415-8240-2024-105-2-7-16.

2. Прокопчук О. Т., Харенко А. О., Гумен О. В., Мирошниченко М. М., Клименко В.О., Жарун Р. Ф. Цифрові трансформації та інноваційні рішення на ринку страхових послуг України. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва* / Редкол.: О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін. Умань : Видавець «Сочінський М. М.», 2024. Випуск 105, Ч. 2: Економічні науки, С. 106-115. DOI: 10.32782/2415-8240-2024-105-2-106-115.

УДК: 368:004

UCART:R25UA2-600.510.22.216

Соколюк Сергій Юрійович

доктор економічних наук, завідувач
кафедри підприємництва та
бізнес-технологій Уманського
національного університету

УПРАВЛІНСЬКЕ КОНСУЛЬТУВАННЯ: СТРАТЕГІЯ УСПІХУ СУЧАСНОГО БІЗНЕСУ

У сучасному бізнес-середовищі підприємства стикаються з численними викликами: посилення конкуренції, швидка зміна ринкових тенденцій, необхідність цифрової трансформації та оптимізації бізнес-процесів. У таких умовах компаніям важливо не лише зберігати стабільність, а й шукати шляхи для ефективного розвитку. Саме тому управлінське консультування відіграє ключову роль у формуванні стратегії успіху сучасного бізнесу.

Управлінські консультанти допомагають організаціям аналізувати внутрішні процеси, визначати проблемні зони та розробляти ефективні рішення для покращення роботи. Це може стосуватися стратегічного планування, оптимізації операційної діяльності, фінансового управління, підбору персоналу чи впровадження новітніх технологій.

Управлінське консультування є важливим елементом стратегічного розвитку та трансформації бізнесу в умовах сучасного конкурентного

середовища [1-2]. Воно охоплює широкий спектр послуг, що надаються підприємствам для вдосконалення управлінських практик, оптимізації бізнес-процесів, підвищення ефективності та досягнення стійкого успіху.

Управлінське консультування сприяє розвитку організацій шляхом надання експертної допомоги в стратегічному плануванні, структурних реформах, організаційних змінах та управлінських інноваціях [3]. Консультанти використовують різноманітні методики, такі як аналіз ризиків, дослідження ринкових тенденцій, розробка ефективних управлінських структур і оптимізація ресурсів.

Існує кілька основних напрямків управлінського консультування:

- Стратегічне консультування – спрямоване на допомогу у формулюванні і реалізації довгострокових стратегій компанії.
- Фінансове консультування – включає аналіз фінансового стану підприємства, рекомендації щодо ефективного управління фінансами.
- Маркетингове консультування – допомагає розробити та реалізувати стратегії для покращення ринкової позиції компанії.
- HR-консультування – орієнтоване на оптимізацію кадрової політики, покращення мотивації та залучення висококваліфікованих фахівців.
- IT-консультування – надає допомогу в автоматизації бізнес-процесів та інтеграції новітніх технологій.

Щоб консультування було ефективним, необхідно дотримуватись кількох принципів:

- Індивідуальний підхід – кожне підприємство має свої унікальні потреби, тому рішення повинні бути адаптовані до конкретних умов бізнесу.
- Системний аналіз – важливо розглядати компанію в цілому, враховуючи всі аспекти її діяльності.
- Практичність рекомендацій – консультації мають бути не лише теоретичними, а й орієнтованими на реальні дії та конкретні результати.
- Тісна співпраця з клієнтом – для досягнення успіху необхідно забезпечити ефективну комунікацію між консультантом і компанією-клієнтом.

В умовах глобалізації та швидких технологічних змін, управлінське консультування стикається з низкою викликів. Основними з них є:

- Швидка адаптація до змін – бізнес-середовище змінюється дуже швидко, і консультанти повинні бути готовими до швидкої реакції на нові тренди та технології.
- Інтеграція інновацій – постійне впровадження інноваційних рішень вимагає від консультантів володіння передовими знаннями в області новітніх технологій і трендів.
- Глобальна конкуренція – зростання конкуренції серед консультантів означає, що компанії повинні пропонувати не лише якісні послуги, а й унікальні стратегії, що забезпечують конкурентні переваги.

Правильне управлінське консультування може суттєво змінити бізнес. Зокрема, воно сприяє:

- Покращенню фінансових результатів – завдяки оптимізації витрат і збільшенню прибутковості.
- Підвищенню ефективності операцій – шляхом впровадження більш ефективних бізнес-процесів.
- Посиленню конкурентоспроможності – через розробку інноваційних стратегій, що відповідають змінюваним вимогам ринку.

З розвитком технологій і постійними змінами в глобальній економіці, управлінське консультування буде продовжувати еволюціонувати. У майбутньому все більше уваги буде приділятися таким аспектам, як штучний інтелект, аналітика великих даних та автоматизація процесів. Це дозволить консультантам ще ефективніше допомагати компаніям адаптуватися до змінюваних умов і забезпечувати стійкий розвиток бізнесу.

Управлінське консультування є незамінним інструментом для досягнення успіху сучасного бізнесу. Воно допомагає компаніям адаптуватися до змінюваних умов ринку, оптимізувати свої внутрішні процеси та забезпечити сталий розвиток. Завдяки стратегічному підходу, впровадженню інноваційних рішень та індивідуальному підходу до кожного клієнта, консультування може значно підвищити конкурентоспроможність організації.

Управлінські консультанти не лише пропонують ефективні стратегії для вирішення поточних проблем, але й допомагають компаніям готуватися до майбутніх викликів, зокрема через інтеграцію новітніх технологій та впровадження системних змін. Однак для успіху важливими є постійна співпраця з клієнтом, глибоке розуміння його потреб і своєчасна адаптація до нових умов.

Зважаючи на швидкий розвиток технологій та глобальні зміни в економіці, управлінське консультування в майбутньому стане ще більш важливим елементом у стратегії успіху кожної компанії, що прагне до лідерства на ринку.

Список використаних джерел:

1. Гончаренко С. В., Коваль В. О. Цифрові технології та інноваційні рішення в аграрному секторі України. Економіка та управління агробізнесом, 2023. 42(1), 12-24.
2. Sokolyuk S. Y., Prokopchuk O. T., Cherneha I. I., Tupchiy O. S., Zharun O. V., Korotieiev M. A. Analysis of the Labor Market and Directions for Improving the System of Social Protection and Social Security in Ukraine. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва / Редкол.: О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін. Умань : Видавець «Сочінський М. М.», 2024. Випуск 104, Ч. 2: Економічні науки, С. 202-212. DOI: 10.32782/2415-8240-2024-104-2-202-212.
3. Яременко В. П. Бар'єри впровадження інновацій у малих і середніх агропідприємствах України. Економіка агробізнесу, 2023. 27(1), 77-91.

УДК: 005.572:334.7

UCART:R25UA2-500.520.24.217

Улянич Юлія Василівна

кандидат економічних наук, доцент
доцент кафедри фінансів, банківської
справи та страхування Уманського
національного університету

Улянич Костянтин Федорович

кандидат економічних наук, доцент
кафедри підприємництва та
бізнес-технологій Уманського
національного університету

Дяченко Мирослав Олегович

аспірант Уманського національного
університету

СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННИХ ПЛАТЕЖІВ SEP 4.1.

Важливим фактором формування конкурентного ринку цифрових фінансових послуг є сприйняття перспективних технологій не лише потужними учасниками ринку, а й широким колом споживачів. Показовим, зокрема з огляду на зазначене, є запровадження в Україні нової фінансової послуги – миттєвих переказів, перехід на нову версію Системи електронних платежів SEP 4.1.

Вказана система відповідає вимогам стандарту ISO 20022 і забезпечує можливість використання Єдиної Платіжної зони в євро (SEPA). Сьогодні більше 70% банківських клієнтів постійно використовують мобільні пристрої для отримання грошових переказів, очікуючи, що цю фінансову послугу буде виконано миттєво.

Високий рівень використання населенням і бізнесом цієї новітньої технології свідчить про зростання конкурентних переваг Системи електронних платежів SEP 4.0 у порівнянні із попередніми версіями (Таблиця 1).

Таблиця 1

Динаміка зміни показників Системи електронних платежів

Рок и	Обсяг платежі в, млрд. грн	Зміна сум виплат поточного року до попереднього о, %	Кількіст ь платежі в, млн	Зміна сум виплат поточного року до попереднього о, %	Баланс коштів на рахунках SEP учасникі в, млрд грн	Зміна залишку коштів на рахунках учасників SEP, поточний рік порівняно із

						попередні м, %
2019	32427	128,17	384	107,5028	84,17	86,56793
2020	44838	138,2737	385	100,2604	82	97,42188
2021	57270	127,7265	446	115,8442	83	101,2195
2022	133461	233,0382	362,7	81,32287	78	93,9759
2023	209923	157,2916	422,8	116,5702	267	342,3077

Як свідчать дані, наведені в табл.1, навіть початок повномасштабної війни призвів лише до тимчасового зниження обсягів і кількості електронних платежів. Також наведені дані свідчать про стійку тенденцію зростання популярності вказаної послуги.

У першому кварталі 2024 року ~40% від загальної кількості переказів становили тисячу гривень, а ~55% від загальної кількості переказів - суми від однієї до ста тисяч гривень. Тобто ця послуга набирає масовості, що свідчить про те, що населення набуває досвіду його використання та підвищує довіру до цифрової сфери банківських послуг, що і визначає перспективи цифрової фінансової діяльності.

Супровід системи миттєвих платежів в країнах ЄС з такими цифровими сервісами, як використання QR-кодів і DeepLink, значно розширився. Це свідчить про те, що цифрові послуги стають широко використовуваними платформами для подальшої цифровізації ринку фінансових послуг.

Автоматично розмежовується усталений поділ фінансово-кредитних установ на банківський і небанківський сектори, але найбільш значущі учасники фінансового ринку України - банки.

Список використаних джерел

1. Демчишак Н. Б., Гудима Р. П. Розвиток фінтеху в Україні та світі на основі використання технологій блокчейну і штучного інтелекту. *Ефективна економіка*. 2021. № 6. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2021.6.2>.
2. Балицька М. В., Бровенко К. С. Фінансові технології як драйвер розвитку фінансових ринків. *Інвестиції: практика та досвід*. 2021. № 9. С. 59–65. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2021.9.59> 4.

- Дудинець Л. Розвиток фінансових технологій як фактор модернізації фінансової системи. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2018. Вип. 22. С. 794–798.
3. Фінансова інклюзія, інновації та безготівкові операції в Україні – пріоритети Стратегії розвитку FinTech 2025. URL: <https://bank.gov.ua/ua/news/all/finansova-inklyuziya-innovatsiyi-ta-bezgotivkovi-operatsiyi-vukrayini—prioriteti-strategiyi-rozvitku-fintech-2025> (дата звернення: 16.02.2025).
4. Cashless-розрахунки в Україні стабільно зростають. НБУ. 2022. URL: <https://bank.gov.ua/ua/news/all/cashless-rozrahunkiv-ukrayini-stabilno-zrostayut> Наглядова статистика. НБУ. 2022. URL: <https://bank.gov.ua/ua/statistic/supervision-statist> (дата звернення: 11.03.2025).
5. Корнівська В. О. Наднаціональне регулювання фінансового ринку: суперечності інституціоналізації. *Економічна теорія*. 2022. № 1. С. 71–98.

УДК: 004.738.5:[336.717+658.88]
UCART:R25UA2-600.520.22.218

Яковлєв Дмитро Русланович

здобувач кафедри менеджменту
Одеського державного аграрного
університету

Науковий керівник: Грекова Тетяна
Миколаївна, асистент кафедри
менеджменту Одеського державного
аграрного університету

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ БІЗНЕСУ ЯК КЛЮЧОВИЙ ЕЛЕМЕНТ СУЧАСНОГО УПРАВЛІННЯ

Епоха цифрових технологій вимагає від бізнесу адаптації до нових можливостей та перегляду своїх процесів для збереження конкурентоспроможності. Однак для ефективного впровадження змін у бізнес-моделях важливо чітко розрізняти терміни діджиталізація, цифровізація та цифрова трансформація. У науковій літературі ці поняття часто використовуються взаємозамінно, хоча вони мають суттєві відмінності, що впливають на масштаби та напрямок трансформаційних процесів.

Цифрова трансформація полягає у використанні цифрових технологій для змін у способі ведення бізнесу, отримання прибутку та надання послуг. Вона включає застосування таких інструментів, як аналітика даних, штучний інтелект і хмарні обчислення, що дозволяє оптимізувати різні аспекти діяльності та створювати конкурентні переваги. Васильців Н. та Заставний В.

[1] визначають цифрову трансформацію як безперервний та комплексний процес змін у продуктах, структурі, управлінні та корпоративній культурі фірми, який орієнтований на відповідність сучасним вимогам бізнесу. Дергачова Г. та Колешня Я. [2] підкреслюють, що цифровізація створює умови для організаційних змін та формує основу для цифрової трансформації. Кравченко М. та Салабай В. [4] додають, що цифрова трансформація охоплює не лише впровадження технологій, але й глибоке переосмислення бізнес-моделі, взаємодії з клієнтами, корпоративної культури та управління. Водночас впровадження цієї трансформації може зіткнутися з певними викликами, такими як опір співробітників, недостатньо продумана стратегія або зміни в очікуваннях клієнтів. Проте, маючи чітке розуміння основних напрямків цифрової трансформації, компанії здатні ефективно інтегрувати цифрові технології в свої процеси.

Процес трансформації бізнесу включає кілька ключових етапів, які взаємно доповнюють один одного. Першим етапом є оптимізація внутрішніх процесів за допомогою цифрових технологій, що забезпечує гнучкість і ефективність бізнес-операцій.



Рисунок 1 - Основні сфери цифрової трансформації

Джерело побудовано автором на основі [2]

Трансформація бізнес-моделі змінює традиційні процеси на інноваційні, орієнтовані на цифрові платформи. Трансформація домену передбачає вхід на нові ринки з новими продуктами чи послугами, що потребує використання аналітики та технологій автоматизації для інтеграції нових операцій. Хмарні обчислення забезпечують інфраструктуру для безпечного масштабування на нових ринках. Завершальним етапом є культурна та організаційна трансформація, що змінює цінності, структури і практики, створюючи умови для впровадження інновацій, таких як віддалена робота через хмару.

Трансформація процесу може відбуватися за допомогою таких кроків зображено на рис. 2:

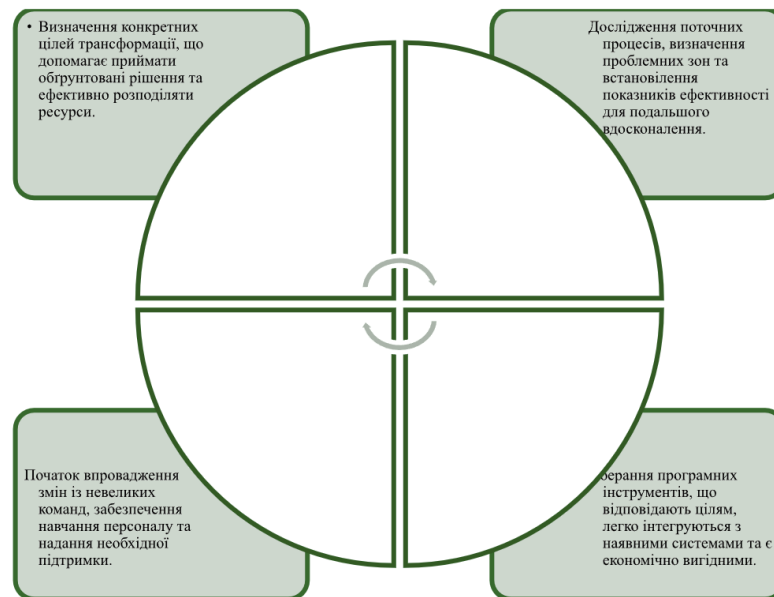


Рисунок 2 - Ключові етапи трансформації бізнесу
Джерело побудовано автором на основі [2]

У сучасній промисловості дедалі ширше застосовуються методології та підходи, пов'язані з концепцією Індустрії 4.0 [10], яка передбачає інтеграцію цифрових технологій та автоматизацію виробничих процесів. Серед ключових підходів, що забезпечують підвищення ефективності та надійності експлуатації обладнання, особливе значення мають віддалений контроль та предиктивне обслуговування.

Віддалений контроль базується на використанні передових технологій збору та аналізу даних для моніторингу стану обладнання у режимі реального часу.

Завдяки впровадженню датчиків, Інтернету речей та хмарних обчислень, підприємства отримують можливість відстежувати технічні показники, виявляти потенційні відхилення та оперативно реагувати на загрози збоїв. Це сприяє підвищенню операційної ефективності, оптимізації витрат на обслуговування та мінімізації ризиків простоїв обладнання.

Таблиця 1 – Інструментарій цифрової трансформації бізнесу

Інструменти	Функції	Переваги	Недоліки
ERP (Enterprise Resource Planning)	Управління всіма бізнес-процесами : фінанси, виробництво, логістика, кадри.	Інтеграція процесів, оптимізація ресурсів, зниження витрат.	Висока вартість, складність впровадження.
MRP II (Manufacturing Resource Planning)	Планування та оптимізація виробництва й ресурсів.	Точне планування, зменшення витрат, управління запасами.	Вимоги до точності даних, складність інтеграції.

MES (Manufacturing Execution System)	Контроль управління виробництвом у реальному часі.	Підвищення якості, продуктивності, зменшення браку.	Висока вартість, оновлення інфраструктури.
APS (Advanced Planning and Scheduling)	Оптимізація розкладу виробничих процесів.	Скорочення простоїв, підвищення ефективності.	Складність впровадження, потреба в якісних даних.
EAM (Enterprise Asset Management)	Управління активами, ремонт запасами.	Зниження витрат, автоматизація обліку, подовження терміну служби.	Висока вартість, складність інтеграції.
SCM (Supply Chain Management)	Оптимізація логістики та постачань.	Прозорість процесів, зниження витрат, покращення ланцюга постачань.	Важка інтеграція, залежність від партнерів.
CRM (Customer Relationship Management)	Управління клієнтськими відносинами.	Поліпшення комунікації, персоналізація маркетингу, зростання продажів.	Висока вартість, потреба в актуальних даних.
Industrie 4.0	Автоматизація та цифровізація виробництва через IoT і великі дані.	Гнучкість, підвищення продуктивності, ефективність процесів.	Високі витрати, потреба в кібербезпеці.
Industrie 5.0	Співпраця людини та машин для інноваційного виробництва.	Персоналізація, баланс технологій та людської праці.	Висока вартість, необхідність кваліфікованих фахівців.

Джерело побудовано автором на основі [3,7,8]

Цифровізація є невід'ємною складовою реконструкції та модернізації економіки України. В умовах військового конфлікту цифрова трансформація бізнесу створює як виклики, так і можливості, водночас виступаючи каталізатором економічного розвитку. Узгодження інвестиційної політики з глобальними тенденціями та впровадження цифрових технологій сприятимуть стійкому зростанню країни. У процесі післявоєнного відновлення цифровізація відіграватиме ключову роль, забезпечуючи ефективність і конкурентоспроможність економіки.

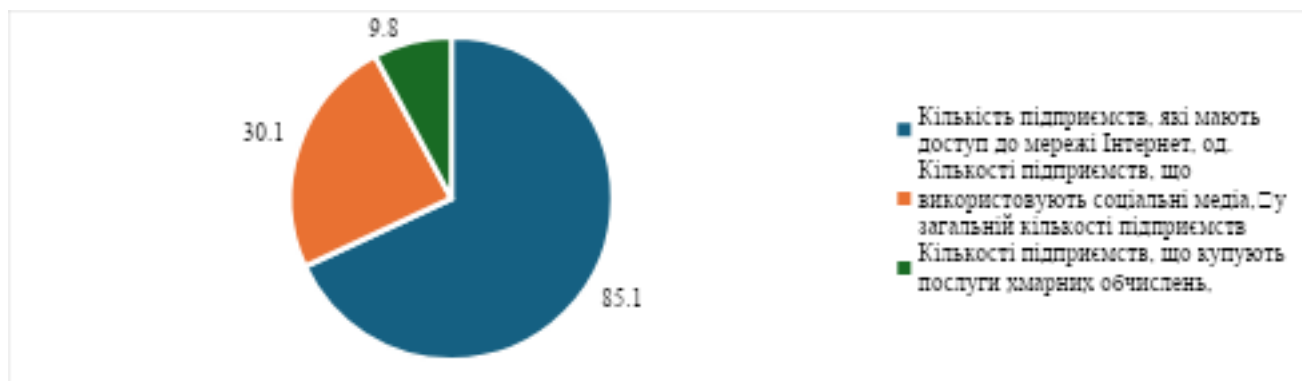


Рисунок 3 - Цифрова трансформація бізнесу в Україні на 2022 рік
Джерело побудовано автором на основі Державної служби статистики України

У 2022 році сфера цифрового маркетингу зазнала значного розширення, охопивши такі напрямки, як голосовий пошук, мобільні веб-ресурси, багатоканальний маркетинг, гейміфікація, смарт-маркетинг, пошук без кліків, онлайн-заходи та контент, створений користувачами. В Україні цей процес супроводжується активним впровадженням ERP-систем, розвитком електронних каналів комунікації, використанням аналітичних інструментів, зокрема Google Analytics, а також посиленням присутності бізнесу в Інтернеті та соціальних мережах.

Українські компанії активно розробляють мобільні додатки, спрямовані на оптимізацію бізнес-процесів та покращення взаємодії з клієнтами. Найвідоміші з них зображено на рис. 4 [9]:



Рисунок 4 – Найвідоміші українські компанії активні користувачі цифрових технологій
Джерело побудовано автором на основі [9]

Використання цифрових технологій у програмах лояльності сприяє екологічному підходу, мінімізуючи використання паперових носіїв та пластикових карток, що відповідає сучасним принципам сталого розвитку.

Зростаюча екологічна свідомість споживачів формує додаткову конкурентну перевагу для компаній, які інтегрують цифрові рішення у свої бізнес-моделі. Використання електронних систем лояльності не лише підвищує ефективність маркетингових стратегій, а й забезпечує споживачам зручний доступ до бонусів і знижок без потреби у фізичних картках або друкованих матеріалах, що сприяє підвищенню їхньої залученості та лояльності до бренду.

Цифрова трансформація бізнесу в Україні має значний потенціал, проте стикається з низкою викликів. Однією з ключових проблем є низька технологічна готовність, оскільки малий і середній бізнес часто має обмежений доступ до сучасних технологій та експертизи. Бюрократичні бар'єри, зокрема складні регуляторні процедури, уповільнюють цифровізацію, тоді як зростаючі ризики кіберзагроз вимагають посилених заходів безпеки. Фінансові обмеження ускладнюють інвестиції в цифрові рішення, а нестача знань та невпевненість у доцільності цифрових змін стримують бізнес у прийнятті рішень. Додаткові труднощі створюють вимоги щодо конфіденційності даних, оскільки підприємства змушені адаптуватися до нових законодавчих норм. Відсутність єдиних стандартів ускладнює інтеграцію цифрових рішень, а наслідки воєнного конфлікту, зокрема руйнування інфраструктури та комунікацій, значно перешкоджають цифровому розвитку країни.

Воєнний конфлікт створює сприятливі умови для кібератак, зростання кібершпигунства та інших загроз, що можуть спричинити втрату конфіденційної інформації та дестабілізацію цифрових систем. Вимушена міграція ІТ-фахівців ускладнює реалізацію цифрової трансформації через нестачу кадрів у сфері інновацій. Руйнування інфраструктури потребує значних ресурсів і часу для відновлення, що відволікає їх від цифрового розвитку. Нестабільність економіки та бізнес-середовища змушує компанії відмовлятися від інвестицій у цифрові технології, а внутрішні політичні конфлікти можуть негативно впливати на міжнародну репутацію країни, ускладнюючи співпрацю з іноземними партнерами.

Подолання цих викликів вимагає посилення кібербезпеки, міжнародної співпраці та відновлення критичної інфраструктури. Важливо забезпечити стабільність та розвиток кадрового потенціалу ІТ-сфери, підтримувати талановитих фахівців і стимулювати інновації. Співпраця з міжнародними організаціями може сприяти впровадженню передових цифрових рішень, наданню фінансових ресурсів та експертної підтримки.

Цифрова трансформація стає ключовим чинником розвитку бізнесу в умовах сучасних викликів, дозволяючи підвищити стійкість, конкурентоспроможність та ефективність компаній. Автоматизація процесів і раціональне використання ресурсів сприяють оптимізації діяльності та зростанню продажів. Успішна реалізація цифрових ініціатив потребує узгоджених дій бізнесу, уряду та освітніх інституцій для створення сприятливого середовища, що забезпечить стійкий розвиток цифрової економіки України.

Список використаних джерел

1. Васильців Н.М., Заставний В.С. Особливості цифрового продукту в умовах цифрової трансформації бізнесу. *Економіка та суспільство*. Вип. 59. 2024. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-59-98> (дата звернення: 14.03.2025)
2. Дергачова Г.М., Колешня Я.О. Цифрова трансформація бізнесу: сутність, ознаки, вимоги та технології. *Економічний вісник НТУУ «КПІ»* : збірник наукових праць. 2020. № 17. С. 280–290.
3. Дубенський В. Технологічні гіганти: контролювати все. Економічна правда. 25.11.2015. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2015/11/25/569175/>
4. Кравченко М.О., Салабай В.О. Роль цифрових трансформацій бізнес-процесів підприємств. *Економічний вісник НТУУ «Київський політехнічний інститут»*. 2023. № 26. С. 148–153.
5. Основні напрями цифрової трансформації. Європейська Бізнес Асоціація. URL: <https://eba.com.ua/osnovni-napryamy-tsyfrovoyi-transformatsiyi/> (дата звернення: 12.03.2025)
6. Основні напрями цифрової трансформації. BDO. URL: <https://www.bdo.ua/uk-ua/insights-2/information-materials/2024/main-are-as-of-digital-transformation> (дата звернення: 12.03.2025)
7. Петько С.М. Теоретичні основи цифрової трансформації суб'єктів господарювання. *Економіка та суспільство*. Вип. 47. 2023. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/2129> (дата звернення: 17.03.2025)
8. Смоляр Л.Г., Чоні І.В. Цифрова трансформація як складова підвищення конкурентоспроможності. *II Міжнародна науково-практична конференція «Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи»*. Секція Інновації та підприємництво як основа економічного зростання країни. 2021. Київ: КПІ ім. І. Сікорсько-го. С. 238–239.
9. Цифрова трансформація українського бізнесу. Діджиталізація. URL: <https://digitalization-ai.com/> (дата звернення: 15.03.2024).
10. Industry 4.0. URL: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation?page=3> (дата звернення: 20.03.2025)

УДК: 005.3:334.7]:004
UCART:R25UA2-500.520.22.209

4. ЕНЕРГЕТИКА ТА ІНЖЕНЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Акімова Людмила Миколаївна, доктор наук з державного управління, професор, Національне агентство кваліфікацій м. Київ, Україна

РОЗВИТОК ПРОФЕСІЙНИХ КВАЛІФІКАЦІЙ ІЗ ЗЕЛЕНИМИ НАВИЧКАМИ У СФЕРІ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

Використання відновлюваних джерел енергії є одним із найбільш важливих напрямів енергетичної політики України, спрямованої на заощадження традиційних паливно-енергетичних ресурсів, поліпшення стану навколишнього природного середовища, запобігання зміні клімату, забезпечення енергетичної незалежності та енергетичної безпеки держави [1].

Зауважимо, що Національна економічна стратегія на період до 2030 року [1] (далі – Стратегія) визначає такі орієнтири в економічній політиці: декарбонізація економіки, а саме підвищення енергоефективності, розвиток відновлюваних джерел енергії, розвиток циркулярної економіки та синхронізація з ініціативою «Європейський зелений курс».

Європейський зелений курс – пакет нормативних актів Європейського Союзу у важливих сферах економіки та довкілля. Усі 27 держав-членів ЄС взяли на себе зобов'язання перетворити Європу на перший кліматично нейтральний континент до 2050 року [2]. «Зелений перехід» стимулює потребу розроблення екологічно чистих технологій, виробничих процесів, продуктів, послуг і бізнес-моделей у всіх секторах економіки, попит на нові навички та знання, а також потребу в підвищенні кваліфікації та перепідготовці великої кількості людей [3]. Таким чином, виникає необхідність на ринку праці нових професійних кваліфікацій, працівників із «зеленими» навичками.

Відповідно до статті 39 Закону України «Про освіту» [4], для формування професійних кваліфікацій працівників мають використовуватися професійні стандарти, розроблені роботодавцями, їхніми організаціями та об'єднаннями, галузевими радами, органами державної влади, науковими установами, громадськими об'єднаннями, іншими заінтересованими суб'єктами.

Зауважимо, що розроблення професійних стандартів сприяє створенню прозорих і зрозумілих критеріїв для оцінки професійних кваліфікацій працівників, що, у свою чергу, забезпечує ефективність і безперервний розвиток різних галузей економіки [5].

Починаючи з 2020 року в Україні починають розробляти професійні стандарти в енергетичній сфері, які містять професійні кваліфікації із зазначенням трудових функцій, професійних компетентностей, вимог щодо знань, умінь і навичок. Галузевою радою при Всеукраїнському об'єднанні

організацій роботодавців «Федерація роботодавців паливно-енергетичного комплексу України» в електроенергетичному комплексі впродовж 2020 року розроблено сім професійних стандартів, затверджених Мінекономікою, а саме [6]:

- Електромонтер з ремонту та монтажу кабельних ліній, професійні кваліфікації – Електромонтер з ремонту та монтажу кабельних ліній напругою до 10 кВ (2-3 кваліфікаційні розряди), Електромонтер з ремонту та монтажу кабельних ліній напругою 20-35/110 кВ (4-5 кваліфікаційні розряди), Електромонтер з ремонту та монтажу кабельних ліній напругою вище 110 кВ (6-7 кваліфікаційні розряди);

- Електромонтер з ремонту повітряних ліній електропередачі, професійні кваліфікації – Електромонтер з ремонту повітряних ліній електропередачі лінійної ізоляції та арматури (2-4 кваліфікаційні розряди), Електромонтер з ремонту повітряних ліній електропередачі з регулювань проводів та тросів (5 кваліфікаційний розряд), Електромонтер з ремонту повітряних ліній електропередачі з проведення вимірювань (6 кваліфікаційний розряд);

- Контролер енергонагляду, професійні кваліфікації – Контролер енергонагляду, Контролер енергонагляду з обслуговування споживачів на лінії (часткова професійна кваліфікація);

- Електромонтер з експлуатації електролічильників, професійна кваліфікація – Електромонтер з експлуатації електролічильників в електроустановках напругою до 1000 В;

- Моторист автоматизованого подавання палива, професійні кваліфікації – Моторист автоматизованого подавання палива з обслуговування устаткування на місці, Моторист автоматизованого подавання палива;

- Машиніст-обхідник з турбінного устаткування, професійні кваліфікації – Машиніст-обхідник з турбінного устаткування потужністю до 200 МВт (III-IV групи кваліфікації) та відповідно – понад 200 МВт (V-VI групи кваліфікації);

- Електрослюсар з ремонту й обслуговування автоматики та засобів вимірювань електростанцій, професійні кваліфікації – Електрослюсар з ремонту й обслуговування автоматики та засобів вимірювань електростанцій із зміною готових запасних частин (2-3 кваліфікаційні розряди), Електрослюсар з ремонту й обслуговування автоматики та засобів вимірювань електростанцій з повним розбиранням контрольно-вимірювальних приладів (4-6 кваліфікаційні розряди). Зазначені професійні кваліфікації відносяться до 3 та 4 рівня Національної рамки кваліфікацій (далі – НРК). Як бачимо тільки в одному із семи професійних стандартів визначено рівень професійної кваліфікації за НРК.

Упродовж 2021 року наказами Мінекономіки затверджено дев'ять професійних стандартів зазначеного розробника, за професіями: Електромонтер з обслуговування підстанцій, Машиніст енергоблока, Апаратник хімводоочищення електростанції, Слюсар з обслуговування устаткування електростанцій, Електромонтер з випробувань та вимірювань, Апаратник з приготування хімреагентів, Електромонтер оперативно-виїзної

бригади, Лаборант з аналізу газів та пилу, Акумуляторник. Зазначені професійні стандарти мають відповідні професійні кваліфікації, які віднесено до 3, 4 та 5 рівня НРК.

Станом на 10 березня 2025 року Національний класифікатор України ДК 003:2010 «Класифікатор професій» (далі – класифікатор професій) містить 9186 позицій [7], однак до недавнього часу були відсутні професії із «зеленими» навичками, а окремі професії функціонально наближені до монтажу та обслуговування енергозберігаючих систем [8].

Перший професійним стандарт в системі відновлювальної енергетики розроблено Галузевою радою при інноваційному аерокосмічному кластері «Мехатроніка» з розроблення та розвитку системи професійних кваліфікацій та професійних стандартів у аерокосмічній галузі «Майстер з монтажу та обслуговування систем відновлювальної енергетики», (затверджено наказом Мінекономіки від 13 січня 2022 року № 106-22 «Про затвердження професійного стандарту „Майстер з монтажу та обслуговування систем відновлювальної енергетики”») [6]. Зазначена професія нова і нещодавно внесена до класифікатора професій.

Названий професійний стандарт містить три професійні кваліфікації майстра з монтажу та обслуговування систем відновлювальної енергетики III, II, та I категорії (4 рівень НРК), де визначено трудові функції, професійні компетентності, знання, уміння і навички, якими має володіти працівник.

Згідно п. 29 Національного плану заходів Стратегії [9] передбачено модернізацію системи підготовки кадрів для енергетичного сектору шляхом запровадження нових спеціальностей і програм перепідготовки фахівців відповідно до потреб сфери відновлюваних джерел енергії, альтернативних видів палива шляхом запровадження нових спеціальностей і програм перепідготовки фахівців. Відповідно до наказу Міністерства освіти України з 1 вересня 2024 року освітній стандарт з професії «Майстер з монтажу та обслуговування систем відновлювальної енергетики» упроваджується в освітній процес. Освіта починає готувати фахівців для зазначеної сфери.

У 2022 році «Порядок розроблення, введення в дію та перегляду професійних стандартів», затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 31 травня 2017 року № 373 [10] (далі – Порядок) приведено у відповідність до змін, запроваджених Законом № 2179 і затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 27 грудня 2022 року № 1453 «Про внесення змін до постанови Кабінету Міністрів України від 31 травня 2017 року № 373» [11], а саме: змінено структуру професійного стандарту з метою чіткого розмежування професійних та освітніх кваліфікацій (професійні кваліфікації в межах професії та їх рівень згідно з НРК, структуру опису компетентностей через усі категорії результатів навчання НРК; встановлено, що затвердження професійного стандарту здійснюється його розробником та інше [5].

Отже, починаю з 2023 року професійні стандарти розробляються за новою структурою, із обов'язковим зазначенням до кожної професійної кваліфікації рівня НРК. Крім того, спрощується процес унесення нової

професії до класифікатора професій. Так у разі затвердження професійного стандарту за професією (видом занять), що відсутня в Класифікаторі професій, Національне агентство кваліфікацій (далі – НАК) протягом трьох робочих днів після внесення професійного стандарту до Реєстру кваліфікацій повідомляє про це Мінекономіки. Мінекономіки у строк, що не перевищує трьох місяців з моменту одержання повідомлення, вносить назву професії (професійну назву роботи) до класифікатора професій [10].

Відповідно до нової структури Міністерством розвитку громад, територій та інфраструктури України розроблено та затверджено в 2023 році професійний стандарт «Енергетичний аудитор будівель», який висуває вимоги до вищої освіти не нижче другого (магістерського) рівня. Професійна кваліфікація «Енергетичний аудитор» відповідає 7 рівню НРК та містить кваліфікаційні вимоги щодо організації та забезпечення проведення систематизованого процесу оцінки ефективності споживання (використання) енергії будівлею або групою будівель у межах обсягу робіт, визначених замовником енергетичного аудиту будівлі, визначення економічно обґрунтованих рекомендацій щодо підвищення рівня енергетичної ефективності будівлі або групи будівель [6].

Зауважимо, що Товариство з обмеженою відповідальністю «Інженерно-технічний центр «ІВІК» зініціювало створення нової професії «Майстер з монтажу, обслуговування, ремонту та налагодження теплових насосів» і розробило та затвердило у 2023 році відповідний професійний стандарт, що містить три повні професійні кваліфікації (майстер з монтажу, обслуговування, ремонту та налагодження теплових насосів III, II, I категорії) та дві часткові (асистент майстра з монтажу, обслуговування, ремонту та налагодження теплових насосів, поводження з холодоагентами), які співвідносяться з 3 та 4 рівнями НРК.

Крім того, у травні 2023 року Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України подало дві заявки на розроблення професійних стандартів за новими професіями: Енергетичний аудитор процесів та Енергетичний аудитор транспорту. Розробником у 2024 році затверджені зазначені професійні стандарти з професійними кваліфікаціями Енергетичний аудитор процесів (7 рівень НРК) та Енергетичний аудитор транспорту (7 рівень НРК). Упровадження зазначених професій сприятиме наданню економічно обґрунтованих рекомендацій щодо підвищення рівня енергетичної ефективності на об'єктах енергетичного аудиту.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» розробляє професійний стандарт «Професіонал з енергетичного менеджменту», який передбачатиме професійну кваліфікацію професіонала з енергетичного менеджменту (7 рівень НРК). Крім того, Громадською спілкою «Асоціація професіоналів аутсорсингу України» 17.02.2025 подано до НАК заявку на розроблення професійного стандарту «Експерт із енергоефективності нетрадиційних і відновлювальних видів енергії».

Отже, для ефективного розвитку висококваліфікованих фахівців у галузі відновлювальних джерел енергії виникає необхідність розроблення професійних стандартів у зазначеній сфері, які будуть сприяти наповненню ринку праці працівниками із зеленими навичками. Слід зазначити, що розроблені професійні стандарти мають стати основою освітніх програм у закладах освіти. Тобто, освіта має реагувати на виклики ринку праці й готувати тих фахівців, які затребувані.

Підготовка фахівців у зазначеній сфері потребує модернізації освітніх програм, розвитку практичного навчання та міжнародного співробітництва. Розроблення освітніх програм підготовки кваліфікованих робітників, фахівців, спеціалістів для розвитку національної «зеленої» економіки України є завданням, що передбачає консолідацію зусиль представників органів державної влади, бізнесу, міжнародних партнерів і системи освіти у розвитку людського капіталу, енергетичного відновлення України в повоєнний час.

Список використаних джерел

1. Про затвердження Національної економічної стратегії на період до 2030 року : Постанова Кабінету Міністрів України від 3 березня 2021 року № 179. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/179-2021-%D0%BF#Text> (дата звернення 01.03.2025).
2. European Comission. European Green Deal. Retrieved from: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_en.
3. Семигіна Т., Маркевич Н. «Зелені» компетентності та «зелені» навички: огляд міжнародного досвіду. Grail of Science. 2022. № 16. С. 400–406. URL: <https://bit.ly/3mV60Lm>.
4. Про вищу освіту : Закон України від 01 липня 2014 року № 1556-VII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення 05.03.2025).
5. Акімова, Л. М. Удосконалення процедури розроблення, затвердження, перегляду та внесення змін до професійних стандартів: теоретичні та практичні аспекти. Публічне управління та місцеве самоврядування. Випуск 2. Дніпро. Видавничий дім «Гельветика». С. 3–13. <https://journals.politehnica.dp.ua/index.php/public/article/view/604>
6. Національне агентство кваліфікацій: офіційний сайт. Реєстр кваліфікацій. URL: <https://register.nqa.gov.ua/.04> (дата звернення 05.03.2025).
7. Міністерство економіки України : офіційний сайт. Національний класифікатор України ДК 003:2010 «Класифікатор професій». URL: <https://me.gov.ua/Profession/List?lang=uk-UA&id=d4162ef8-2771-4ac5-99ef-1d4b6f5336af&tag=KlasifikatorProfesii-Poshuk>. (дата звернення 05.03.2025).
8. Радкевич В. О., Кравець С. Г., Салій І. В., Радкевич О. П. Сучасні професійні кваліфікації для сталого розвитку зеленої економіки. Науково практичний журнал. Економічні науки № 6 (51). С. 224–230.
9. Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2030 року : Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 13 серпня 2024 року №

761-року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/761-2024-%D1%80#Text>. (дата звернення 05.03.2025).

10. Про затвердження Порядку розроблення, введення в дію та перегляду професійних стандартів : Постанова Кабінету Міністрів України від 31 травня 2017 року № 317. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/373-2017-п>. (дата звернення 05.03.2025).

11. Про внесення змін до постанови Кабінету Міністрів України від 31 травня 2017 року № 373 : Постанова Кабінету Міністрів України від 27 грудня 2022 року № 1453. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1453-2022>. (дата звернення 05.03.2025).

УДК: 620.92:005.963

UCART:R25UA2-240.01.19.210

Білецький Дмитро Юрійович студент кафедри інженерії енергосистем Національного університету біоресурсів і природокористування України

Присяжнюк Дар'я Вікторівна студентка кафедри інженерії енергосистем Національного університету біоресурсів і природокористування України

Науковий керівник: Шеліманова Олена Віталіївна кандандидат технічних наук, доцент, кафедра інженерії енергосистем Національного університету біоресурсів і природокористування України

КРИТЕРІЇ ВИБОРУ ТИПІВ ТА РЕЖИМІВ РОБОТИ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ В БУДІВЛЯХ

Витрати на експлуатацію будинків в Україні постійно зростають. Зростання безпосередньо вартості електричної енергії спричиняє також підвищення вартості інших послуг та товарів, в процесі виробництва яких використовується електрична енергія

Сонячна енергетика – це один із доступних варіантів самозабезпечення електричної енергією в умовах війни та відсутності доступу до електромережі певні періоду часу [1, с.73].

Сонячні панелі все частіше з'являються не лише в індивідуальних домогосподарствах, але і на дахах та фасадах багатоповерхових будинків (рис.1).



Рис. 1 Сонячні панелі на фасаді будинку

Фактори, що впливають на вибір варіанту встановлення:

- Архітектура будівлі: форма даху; матеріали даху; технічний стан конструкцій; максимальне навантаження, яке може нести будівельна конструкція; вільна площа; наявність димарів чи дерев, що створюють затемнення; доступність та можливість монтажу.
- Кліматичні умови: Сонячна інсоляція; вітрове та снігове навантаження.
- Естетичні вимоги чи вимоги дизайну.
- Технічні можливості: Наявність необхідних комунікацій та підключень.

Вибір оптимального варіанту встановлення ФЕС вимагає комплексного підходу та врахування всіх факторів.

Розрізняють три основних схеми підключення фотоелектричних станцій (ФЕС).

1. Автономна система (off-grid) – тобто станція ніяким чином не підключена до загальної електричної мережі і працює виключно на підключене навантаження чи заряджає акумуляторні батареї.

Така станція енергетично незалежна, і може бути використана у віддалених місцях, але вона не може бути єдиним джерелом енергопостачання для важливих об'єктів через обмеження ємності акумуляторних батарей та залежність генерації електричної енергії від погодних умов.

2. Мережева система (on-grid) – станція що працює виключно на мережу – вся вироблене електрична енергія віддається в загальну мережу.

ФЕС такого типу проста в експлуатації та надає власнику можливість продавати надлишки електроенергії в мережу. Проте станція не працює у випадку відсутності мережі або у випадку, якщо в мережі є надлишок електричної енергії і генерація не потрібна.

3. Гібридна система - може працювати на внутрішнього споживача (автономно), віддавати електричну енергію в мережу, споживати електричну енергію з мережі, якщо генерації власної електричної енергії недостатньо для задоволення потреб об'єкту в енергії.

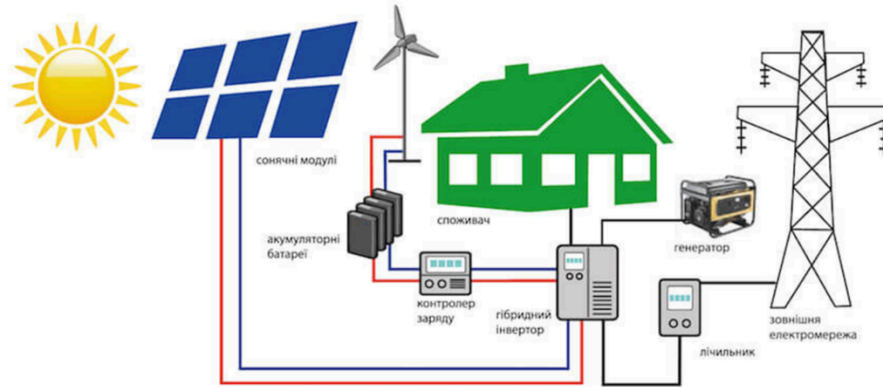


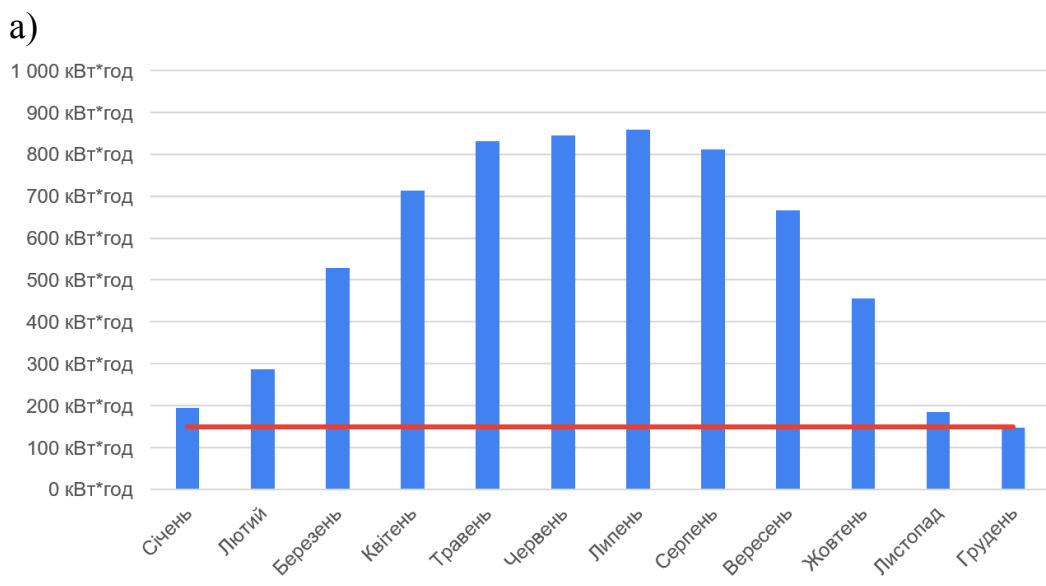
Рис. 2 Схема гібридної фотоелектричної станції

Такі системи забезпечують максимально можливу незалежність будинку від зовнішнього постачання електричної енергії, зменшують витрати коштів на опалення та електропостачання, позитивно впливають на роботу енергосистеми (адже в пікові години електрична енергія з мережі не споживається, зменшують негативний вплив на екологію).

Але оскільки вартість електроенергії на ринку в період пікової генерації дуже низька, доцільно в першу чергу забезпечувати власні потреби будівлі в електроенергії.

Постає питання доцільного вибору потужності фотопанелей

На графіках рис. 3 наведено приклади генерації електроенергії фотопанелями різної номінальної потужності для об'єкту, що споживає 150 кВт·год кожного місяця (червона горизонтальна лінія на графіках) [2].



б)

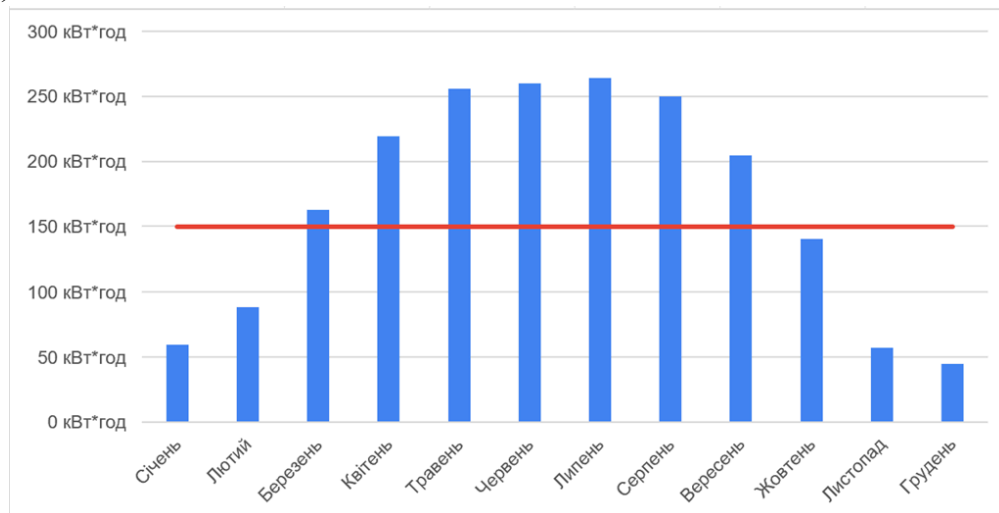


Рис.3. Генерація електричної енергії фотопанелями (Київська обл.)
номінальною потужністю
а) 6,5 кВт; б) 2,0 кВт

Як видно з графіків, потужність сонячних панелей бажано підлаштовувати під літнє споживання.

Сонячна інсоляція та температура змінюються протягом дня і відрізняється від номінальних значень, відповідно і генерація електричної енергії не є постійною та залежить від цих факторів(рис.4). Вночі генерація електричної енергії фотопанелями взагалі не відбувається, тому виникає питання акумулювання енергії в години надлишкової генерації для можливості її використання протягом доби.

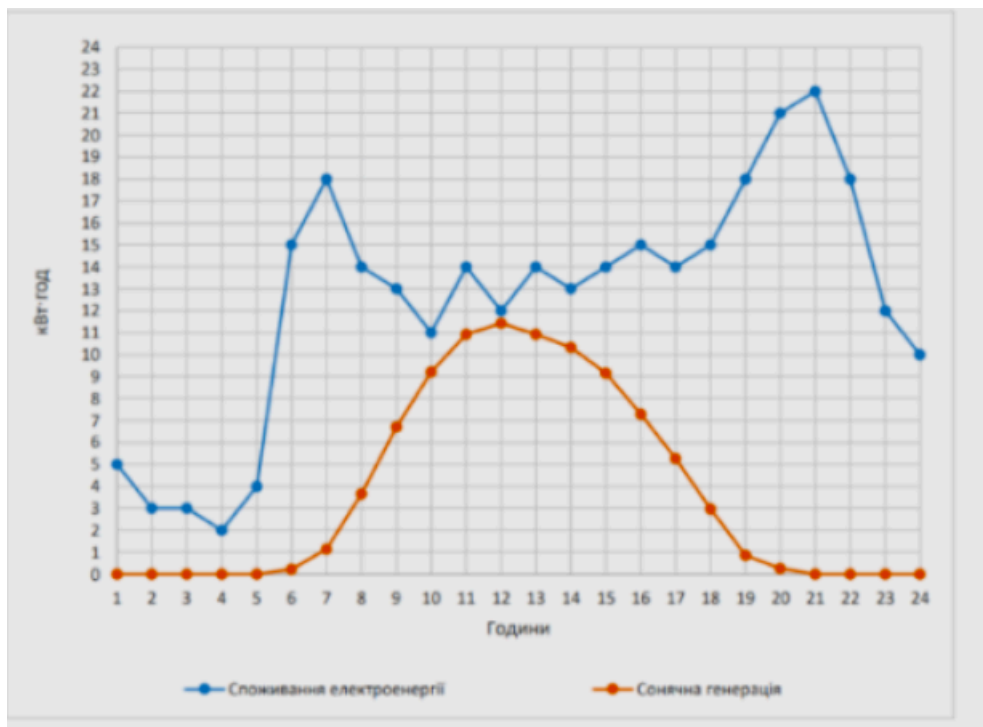


Рис.4 Генерація електроенергії ФЕС 20 кВт протягом доби в липні.

Ємність акумуляторів повинна відповідати споживанню.

В першу чергу можна рекомендувати облаштування ФЕС для будівель з централізованим гарячим водопостачанням, оскільки є можливість використання надлишкової генерації саме для потреб ГВП.

В Україні в умовах війни в Україні постало питання релокації ФЕС. До цього власників спонукають

- ризики для життя та здоров'я персоналу станції.
- ризик пошкодження чи знищення обладнання.
- логістичні проблеми: Перебої з постачанням палива, пошкодження доріг ускладнюють доставку обладнання та матеріалів.
- нестабільність електромережі: Пошкодження електромереж і супутнього обладнання може призвести до перебоїв в роботі станції та неможливості продати вироблену електроенергію.

І не зважаючи на те, що війна створює ряд суттєвих викликів та обмежень для такого процесу, релокація надає унікальні можливості [3]:

- Збереження інвестицій: Релокація дозволяє зберегти інвестиції в сонячну енергетику та продовжити виробництво електроенергії.
- Розвиток відновлюваної енергетики в безпечних регіонах: Переміщення станцій в більш безпечні регіони сприяє розвитку відновлюваної енергетики в Україні.
- Створення нових робочих місць: Монтаж та обслуговування станцій на новому місці створює додаткові робочі місця.

- Підтримка енергетичної безпеки: Розподілена генерація електроенергії на основі сонячних станцій підвищує енергетичну безпеку країни.

Висновки

1. Сонячна енергетика, наряду з іншими відновлюваними джерелами енергії, є важливим елементом енергонезалежності України, особливо в умовах війни.
2. При здійсненні релокації фотоелектричних станцій перевагу слід віддавати гібридним ФЕС з пріоритетом забезпечення власних потреб будівлі в електричній енергії.
3. Вибір потужності фотопанелей повинен базуватись на літньому електроспоживанні об'єкта.
4. Рекомендувати облаштування ФЕС можна для будівель з централізованим ГВП або з власним бойлером, щоб використовувати надлишкову генерацію електроенергії на потреби гарячого водопостачання.

Список використаних джерел

1. Ришард Титко. Відновлювані джерела енергії (Досвід Польщі для України). //Ришард Титко, Володимир Калініченко. - Варшава, 2010. - 533 с.
2. Labor market needs of pv installers: comparison of the situation in ukraine and bulgaria Evelina Stoykova, Nina Nikolova, Victor Kaplun, Svitlana Makarevych, Olena Shelimanova - Енергетика і автоматика. №3, 2024 , с. 73 – 81
3. <https://epravda.com.ua/columns/2024/11/04/721337/>
4. <https://ua-energy.org/uk/posts/tryfonivska-ses-foto-dtek>

УДК: 621.311.243:728

UCART:L25UA2-230.01.11.220

Ващишак Ірина Романівна

доцент
інформаційно-вимірювальних технологій,
національного університету нафти і газу
кафедри
Івано-Франківського технічного

ОСОБЛИВОСТІ ВИБОРУ ДІЛЯНОК ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ АГРОФОТОВОЛЬТАЇЧНИХ СЕС

Агрофотовольтаїчні сонячні електростанції (СЕС) за допомогою сучасних технологій здатні підвищити ефективність землекористування,

забезпечити збереження ґрунтів та значний рівень врожайності, а також генерувати електроенергію значної потужності [1]. Дослідження показують високу енергетичну та економічну ефективності таких СЕС.

Основною вимогою для встановлення агрофотовольтаїчної СЕС є наявність рівної ділянки землі з мінімальним перепадом висот. При цьому необхідно враховувати, що земля навколо агрофотовольтаїчної СЕС також буде затінюватись сонячними панелями, встановленими на певній висоті. Вибір розмірів ділянки здійснюється за двома критеріями: типом сільськогосподарських (с.-г.) культур і зручністю роботи с.-г. техніки. В останньому слід враховувати наявність елементів конструкцій каркасів, на яких будуть закріплені сонячні панелі, їх висоту та стійкість до вібрацій спричинених технікою, габаритні розміри техніки.

Оскільки одними з наймасовіших овочів в Україні є картопля, цибуля та буряк столовий, то розглянемо техніку, що застосовується у їх вирощуванні і збиранні. Таку техніку продає в Україні ряд фірм (New Holland, Case IH і Fendt, John Deere, Versatile, Sampo-Rosenlew, AVR, Massey Ferguson). Зі співвідношення ціна-якість найбільш оптимальною для агрофотовольтаїки є с.-г. техніка фірми AVR (Бельгія), яка випускає:

- багатофункціональний культиватор Multivator (довжина – 2,3 м; ширина – 3,4 м; висота – 1,2 м) – використовується як причіп до трактора;
- картоплесаджальну машину–причіп (4-рядна навісна картоплесаджалка Ceres 400: довжина – 2,1 м; ширина – 3,2 м; висота – 1,6 м);
- машину для обрізування бадилля Rafale (довжина – 1,3 м; ширина – 3,2 м; висота – 0,8 м) – використовується як причіп до трактора;
- самохідний 4-рядний картоплезбиральний комбайн Puma-3 (довжина – 14,5 м; ширина – 3,5 м; висота – 4 м, об'єм бункера – 8 т).

Тягачем до причепів може бути малогабаритний трактор фірми John Deere сімейства Puma, наприклад Puma 165. Габаритні розміри трактора Puma 165: довжина – 4,95 м, ширина – 2,7 м, висота – 3,1 м.

З наведених характеристик видно, що найгабаритнішим є комбайн Puma-3. Для нього вибираємо розміри каркасу СЕС, на якому кріпитимуться сонячні панелі. При цьому враховуємо, що один прольот каркасу повинен мати не менше подвійної ширини с.-г. техніки, даючи можливість її подвійного проходу. Отже, один прольот каркасу повинен мати висоту – 5 м, ширину – 8 м.

Оскільки для виїзду, роботи і розвороту вибраної с.-г. техніки необхідні дві смуги землі за межами СЕС шириною біля 25 м, малорозмірні СЕС робити недоцільно. Великорозмірні агрофотовольтаїчні СЕС доцільно робити вузькими і довгими. Тоді час і паливо техніки максимально використовується для оброблення с.-г. культур, а не для маневрування та розворотів.

Для прикладу розглянемо дві ділянки під агрофотовольтаїчні СЕС однакової площі: $S_1=S_2=14400\text{ м}^2$. Одна з них буде квадратною, зі сторонами $H_1=120\text{ м}$, $L_1=120\text{ м}$ (рис 1, а), а інша – прямокутною, зі сторонами $H_2=80\text{ м}$, $L_2=180\text{ м}$ (рис. 1, б). Розміри ділянок вибрано з умови, що в них поміщається кратна кількість каркасів СЕС, шириною $B=8\text{ м}$: у першій – 15, у другій – 10. До кожної з цих ділянок (на початку і в кінці) прилягають заштриховані

ділянки для виїзду і розвороту техніки, шириною $H_p=25$ м. Площі двох ділянок розвороту на рис. 1.1 відповідно становлять:

$$Sp1 = H_p \cdot H1 \cdot 2 = 25 \cdot 120 \cdot 2 = 6000 \text{ м}^2, \quad (1.1)$$

$$Sp2 = H_p \cdot H2 \cdot 2 = 25 \cdot 80 \cdot 2 = 4000 \text{ м}^2. \quad (1.2)$$

У відсотковому відношенні площ для розвороту техніки на двох ділянках до площ, зайнятих СЕС (рис. 1) становлять:

$$S1(\%) = Sp1/S1 = (6000/14400) \cdot 100\% = 41,7\%$$

$$S1(\%) = \frac{Sp1}{S1} = \frac{6000}{14400} \times 100 = 41,7\% \quad (1.3)$$

$$S2(\%) = Sp1/S1 = (4000/14400) \cdot 100\% = 28,7\%$$

$$S2(\%) = \frac{Sp2}{S2} = \frac{4000}{14400} \times 100 = 27,8\% \quad (1.4)$$

Звідси видно, що при прямокутній формі ділянки с.-г. техніка і земля використовуються ефективніше. На рис. 1 заштриховано ділянки на території СЕС, які не використовуються для землеробства, але служать для захисту елементів конструкції СЕС від зіткнення з с.-г. технікою. Ширина таких ділянок по краях СЕС – $h/2=0,5$ м, всередині СЕС – $h = 1$ м.

З рис. 1 можна визначити коефіцієнт використання землі під агрофотовольтаїчною СЕС за формулою:

$$K_v = (L \cdot H - (h \cdot L \cdot n)) / (L \cdot H) \quad K_v = \frac{L \times H - (h \times L \times n)}{L \times H} \quad (1.5)$$

Для оброблення квадратної ділянки (рис.1, а) техніка повинна здійснити 30 проходів над с.-г. культурами (по дві під одним прольотом каркасу) і 30 розворотів. Для оброблення прямокутної ділянки (рис.1, б) техніка повинна здійснити 20 проходів над с.-г. культурами і, відповідно, 20 розворотів.

Повороти і розвороти техніки є її холостими переїздами, яких повинно бути якомога менше. З метою зменшення шляху холостих переїздів техніки за територією агрофотовольтаїчної СЕС вибрано вид повороту – безпетлевий на 180° , а спосіб руху – човниковий з безпетлевим поворотом. Обрані схеми повороту агрегатів зображено на рис.2. Довжина холостого заїзду при поворотах залежить від відстані між ходами X , радіусу повороту агрегату R і довжини виїзду агрегату l . Від довжини виїзду агрегату також залежить відстань до краю ділянки розвороту E .

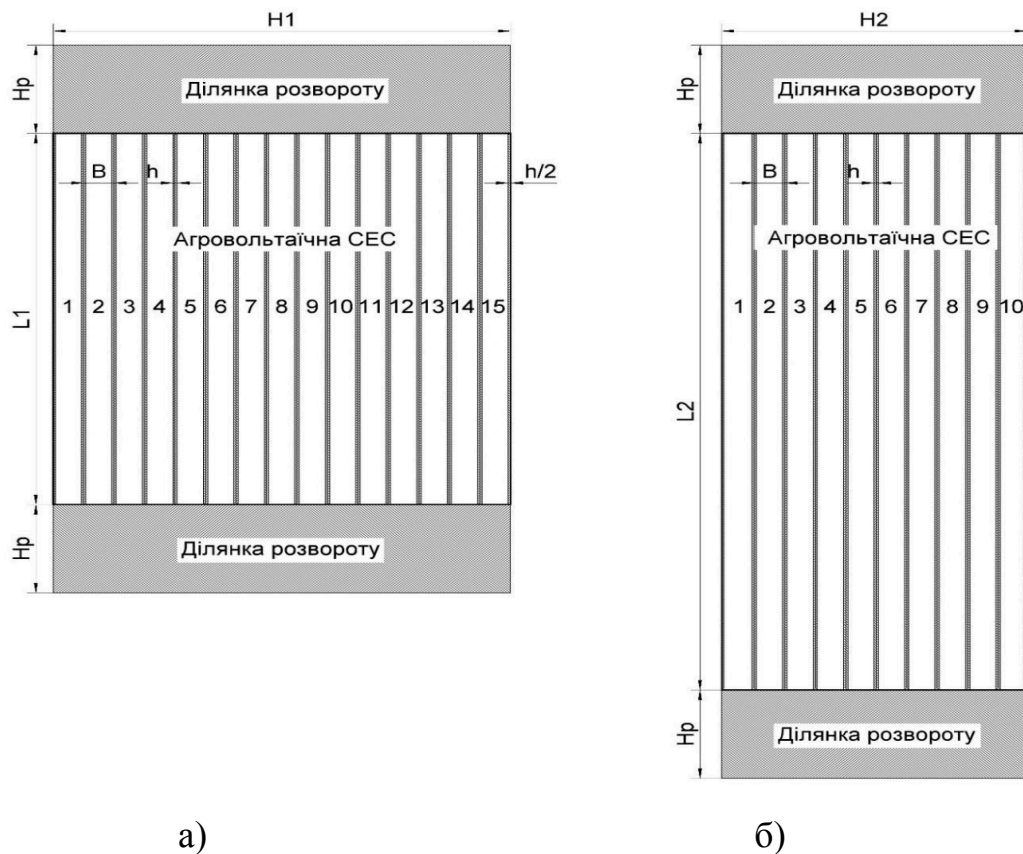


Рис. 1 – Приклад ефективності використання землі під агрофотовольтаїчною СЕС: а) на квадратній ділянці, б) на прямокутній ділянці

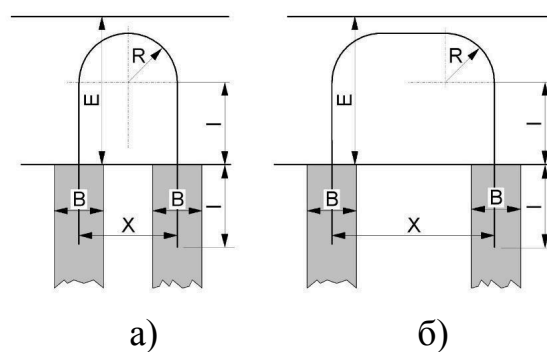


Рис. 2 – Оптимальні схеми повороту с.-г. техніки на території агрофотовольтаїчної СЕС: а) при радіусі повороту, рівному довжині агрегату; б) при радіусі повороту, більшому за довжину агрегату

Для зменшення холостих заїздів складаються схеми оптимального руху техніки на ділянках розвороту, де застосовуються обидві схеми повороту.

Отже, для оптимального використання землі та сільськогосподарської техніки, ділянку під агрофотовольтаїчну СЕС бажано вибирати прямокутної форми з непарною кількістю ділянок з подвійним проходом техніки.

Список використаних джерел

1. Ващишак І.Р., Ващишак С.П. Агрофотовольтаїчна сонячна станція з вимірювальними каналами ІоТ. *Науковий вісник НЛТУ*. 2020. № 30(2). С.129-134.

УДК: 621.311.243:332.33
UCART:R25UA2-180.01.03.140

Войтенко Володимир Володимирович,
аспірант Національного університету
біоресурсів та природокористування
України

МОДЕЛЮВАННЯ АДРЕСНОГО ПОТОКОРОЗПОДІЛУ В ЕНЕРГОСИСТЕМІ З УРАХУВАННЯМ МІНІМІЗАЦІЇ ВТРАТ

Стабільне функціонування енергетичної системи є основою економічного розвитку країни, оскільки забезпечує безперервну роботу промисловості, транспорту, зв'язку та інших критичних інфраструктур. Надійність енергопостачання напряду впливає на конкурентоспроможність економіки, інвестиційну привабливість та добробут населення.

В статтях [1-3] розглядаються негативні наслідки енергетичних криз, що включають економічні втрати через аварійні відключення електроенергії, соціально-економічні ризики, дестабілізацію внутрішнього ринку через обмеження виробництва та логістичні збої.

З іншого боку, дефіцит електроенергії змушує країни переходити до більш ефективних методів управління енергоресурсами, таких як оптимізація розподілу потужності – застосування методів лінійного програмування (Mixed-Integer Linear Programming) [4] та впровадження інтелектуальних систем керування енергопотоками (Smart Grid) [5], енергоефективні технології – модернізація промислових об'єктів для зниження споживання та розумні енергомережі [6], перехід на відновлювані джерела – зменшення залежності від централізованої генерації [7], гнучке енергетичне планування та ефективна стратегія ціноутворення – створення інтелектуальної системи прийняття рішень [8-9].

Таким чином, раціональний розподіл електроенергії особливо в енергосистемі України, яка функціонує в умовах нестабільності, спричиненої дефіцитом генеруючих потужностей та пошкодженням електроенергетичної інфраструктури, стає ключовим завданням для забезпечення надійності енергопостачання. Впровадження математичних методів оптимізації дозволяє мінімізувати втрати та забезпечити ефективне балансування попиту і пропозиції, що сприяє економічній стабільності та сталому розвитку країни.

Основною науковою проблемою, що розглядається у нашій роботі, є підвищення ефективності потокорозподілу в регіональній енергосистемі

шляхом зменшення втрат потужності. Це досягається за рахунок удосконалення математичної моделі, яка враховує адаптивний перерозподіл навантаження на верхніх вузлах постачання. Такий підхід дозволяє оптимізувати передачу потужності, мінімізуючи мінімальний момент потужності, при цьому задовольняючи всі обмеження мережі та забезпечуючи необхідний обсяг покриття попиту.

Метою дослідження є розроблення математичної моделі оптимізації потокорозподілу в регіональній енергосистемі, яка дозволяє мінімізувати втрати, підвищити ефективність використання енергетичних ресурсів та забезпечити стійкість мережі в умовах аварій. Для цього використовується метод змішаного цілочисельного лінійного програмування MILP, реалізований у середовищі CPLEX за допомогою програми моделювання AMPL. Запропонований підхід дозволяє знаходити більш оптимальні параметри розподілу потужності як у нормальному, так і в лімітованому режимах роботи енергосистеми, що підтверджується результатами обчислювального експерименту.

Структура дослідження включає аналіз існуючих підходів до оптимізації потоків електроенергії [4], математичну постановку задачі, реалізацію оптимізаційної моделі, а також результати числового моделювання для різних сценаріїв роботи енергосистеми.

Список використаних джерел

- Eyitayo Francis Adanlawo, Makhosazana Vezi-Magigaba Electricity outages and its effect on small and medium scale enterprises (SMEs) in Nigeria, 2021 DOI:[10.24052/bmr/v13nu01/art-02](https://doi.org/10.24052/bmr/v13nu01/art-02)
- Timothy King Avordeh , Adam Salifu , Christopher Quaidoo , Rockson Opare-Boat eng Impact of power outages: Unveiling their influence on micro, small, and medium-sized enterprises and poverty in Sub-Saharan Africa, 2024 <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e33782>
- Georgios Fotis, Vasiliki Vita, Theodoros I. Maris Risks in the European Transmission System and a Novel Restoration Strategy for a Power System after a Major Blackout , 2022 DOI:[10.3390/app13010083](https://doi.org/10.3390/app13010083)
- [Viktor Kaplun](#), [Oleksandr Gai](#), [Petro Stetsyuk](#), [Andrii Ivlichev](#) Provision of optimal dispatching scenarios for regional power systems in the face of uncontrollable power shortages. <https://doi.org/10.31548/machinery/2.2023.23> Retrieved from Vol. 14., No. 2, 2023 Pages 23-33.
- [Kamal](#)[HYPERLINK](https://www.scirp.org/journal/articles?searchcode=Kamal+Kant++Sharma&searchfield=authors&page=1)
"https://www.scirp.org/journal/articles?searchcode=Kamal+Kant++Sharma&searchfield=authors&page=1"[HYPERLINK](https://www.scirp.org/journal/articles?searchcode=Kamal+Kant++Sharma&searchfield=authors&page=1)
"https://www.scirp.org/journal/articles?searchcode=Kamal+Kant++Sharma&searchfield=authors&page=1"[Kant](https://www.scirp.org/journal/articles?searchcode=Kamal+Kant++Sharma&searchfield=authors&page=1)[HYPERLINK](https://www.scirp.org/journal/articles?searchcode=Kamal+Kant++Sharma&searchfield=authors&page=1)
"https://www.scirp.org/journal/articles?searchcode=Kamal+Kant++Sharma&searchfield=authors&page=1"[HYPERLINK](https://www.scirp.org/journal/articles?searchcode=Kamal+Kant++Sharma&searchfield=authors&page=1)

["https://www.scirp.org/journal/articles?searchcode=Kamal+Kant++Sharma&searchfield=authors&page=1"](https://www.scirp.org/journal/articles?searchcode=Kamal+Kant++Sharma&searchfield=authors&page=1) [Sharma](#), Himanshu Monga Smart Grid: Future of Electrical Transmission and Distribution [International](#) [HYPERLINK](#)
["https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4"](https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4) [HYPERLINK](#)
["https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4"](https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4) [Journal](#) [HYPERLINK](#)
["https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4"](https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4) [HYPERLINK](#)
["https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4"](https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4) [of](#) [HYPERLINK](#)
["https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4"](https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4) [HYPERLINK](#)
["https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4"](https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4) [Communication](#) [s](#) [HYPERLINK](#)
["https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4"](https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4), [HYPERLINK](#)
["https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4"](https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4) [Network](#) [HYPERLINK](#)
["https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4"](https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4) [HYPERLINK](#)
["https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4"](https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4) [and](#) [HYPERLINK](#)
["https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4"](https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4) [System](#) [HYPERLINK](#)
["https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4"](https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4) [Sciences](#) > [Vol.](#)
["https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4"](https://www.scirp.org/journal/journalarticles?journalid=4) [13](#) [No.4,](#) [HYPERLINK](#)
["https://www.scirp.org/journal/home?issueid=14092"](https://www.scirp.org/journal/home?issueid=14092) [April](#) [HYPERLINK](#)
["https://www.scirp.org/journal/home?issueid=14092"](https://www.scirp.org/journal/home?issueid=14092) [2020](#)
 DOI: [10.4236/ijcns.2020.134004](https://doi.org/10.4236/ijcns.2020.134004)

УДК: 621.311.1:621.3.017
 UCART:R25UA2-230.06.17.210

Гулевський Вадим Борисович
 кандидат технічних наук, доцент
 Таврійського державного
 агротехнологічного університету імені
 Дмитра Моторного
Постол Юлія Олександрівна кандидат
 технічних наук, доцент Таврійського
 державного агротехнологічного
 університету імені Дмитра Моторного

ІНТЕГРАЦІЯ АГРОВОЛЬТАЇКИ В ТЕПЛИЧНИЙ КОМПЛЕКС

Сучасне вирощування тепличних культур стало більш популярним як альтернатива традиційному сільському господарству через зростаюче

занепокоєння з приводу деградації навколишнього середовища та деградації земель.

Тепличний спосіб вирощування сільськогосподарської продукції дозволяє досягти більшого врожаю в порівнянні з вирощуванням у відкритому ґрунті.

Проте собівартість продукції багато в чому залежить від кількості енергії, витраченої на її вирощування.

Тепличний комплекс, як і будь-яка інша система, вимагає енергопостачання. Тепличне виробництво відноситься до числа найбільш енергоємних виробництв. Споживання електроенергії в промислових теплицях України можна поділити на наступні групи: освітлення рослин, вентиляція, система водопостачання, система опалення. Теплиці можуть обігріватися гарячою водою, водяною парою, нагрітим повітрям, інфрачервоним випромінюванням або продуктами згоряння палива [1].

Здешевити виробництво можна шляхом впровадження альтернативних джерел енергії, які останнім часом набувають все більшої популярності. На перетині енергетики та сільського господарства відбувається інноваційна трансформація з провадженням агровольтаїки.

Агровольтаїка — це технологія, спрямована на використання сільськогосподарських угідь як для рослинництва, так і для виробництва електроенергії за допомогою фотоелектричних пристроїв [2]. Інтеграція сонячних панелей із сільськогосподарськими угіддями може не тільки забезпечити всі потреби виробництва, але й зменшити вплив на навколишнє середовище та принести додатковий дохід від продажу виробленої електроенергії, яка не використовується у виробництві.

Фотоелектричні перетворювачі сонячної енергії використовують кремній з додаванням інших елементів для формування структури з р-п переходом. Виробництво електроенергії за допомогою фотоелементів має низку суттєвих переваг порівняно з усіма іншими видами виробництва електроенергії.

Інтеграція сонячних панелей із сільськогосподарськими землями є ефективним підходом до оптимізації землекористування як для рослинництва, так і для виробництва сонячної енергії, уникаючи при цьому вирубки лісів або жертвування землею для встановлення сонячних панелей.

Велике значення для будівництва автономного енергогенеруючого комплексу для тепличного господарства має фактор інсоляції, який визначає рівень насиченості конкретної місцевості променями сонця [3].

Для розрахунку інсоляції використовуються два основних види методів: геометричний (звідки і з якого напрямку, в який час доби і як довго надходить потік сонячного світла) і енергетичний (визначають щільність світлового потоку і розраховують його ефективність в світлових одиницях вимірювання).

Таким чином, чим вищий рівень інсоляції в зоні розташування теплиці, тим більше електроенергії можна виробити меншою кількістю панелей. Виявляється, якщо теплиця розташована, наприклад, на північному заході, то для досягнення необхідної потужності знадобиться більша кількість батарей, ніж теплиця, розташована на півдні.

Перед підключенням панелі до системи необхідно знайти для неї фізичне місце. Агровольтаїку в теплицях можна розглядати як конструкції сонячних панелей, що встановлюються на даху. Залежно від форми і розміру є кілька варіантів розміщення.

Непрозорі панелі є конкурентами рослин за сонце. Якщо панель непрозора, то частина сонячного світла не потрапляє на рослини. Це дозволяє їм виконувати дві функції одночасно: виробляти електричну енергію та створювати тінь для рослин (рис.1) [4,5].



Рис.1 Монтаж непрозорих панелей

Цікавим варіантом є прозорі та напівпрозорі гнучкі сонячні панелі.

Швейцарський науково-дослідний інститут Agroscope та енергетична компанія Romande Energie за підтримки Федерального відомства енергетики Швейцарії (OFEN) реалізують унікальний агроенергетичний проект у районі Конте кантону Вале [6].

Головною особливістю створюваної установки є використання фотоелектричних панелей на основі прозорого сонячного концентратора від Insolight. Вони пропускають більшу частину світла, необхідного рослинам, і поглинають лише малу частину, яка перетворюється на електрику. Також вони є ефективним ізолятором, допомагаючи підтримувати постійну температуру в теплиці.

Цей швейцарський стартап, заснований дослідниками з Федеральної політехнічної школи Лозанни, представив систему Theia минулого року.

Це називається аббревіатурою від «Прозорість і висока ефективність в агровольтаїці». За словами виробників, такі модулі пропускають 78% сонячного світла і мають ККД не менше 30% при виробленні електроенергії. Панелі містять високоефективні фотоелементи на основі напівпровідників з

множинними *p-n-p* переходами з елементів III-V груп Періодичної системи. Це дорогі компоненти, але вони займають лише 0,5% від загальної площі модуля. Поверх них розташоване захисне скло та оптичні лінзи, які фокусують сонячне світло на невеликих фотоелементах, збільшуючи його інтенсивність у 100 разів у порівнянні зі звичайним скляним покриттям для сонячних панелей,

Рис.2 Напівпрозорі сонячні панелі

Таким чином сонячні теплиці змінюють майбутнє сталого сільського господарства в енергетичному секторі. Їх здатність використовувати відновлювані джерела енергії для сільськогосподарських цілей є перспективним рішенням для боротьби зі зміною клімату та продовольчої безпеки. Завдяки значним економічним перевагам, потенціалу створення робочих місць і постійному технологічному прогресу ринок сонячних теплиць готовий до значного зростання. Інвестиції в цей сектор не тільки сприяють розвитку сталого сільського господарства, але й роблять внесок у створення більш екологічної та стійкої планети.

Список використаних джерел

1. Стьопін Ю.О., Постол Ю.О., Гулевський В.Б. Вирішення інформаційних завдань при викладанні дисципліни “Енергозбереження і використання поновлювальних джерел енергії”. Зб. наук.-метод. пр. ТДАТУ



- «Удосконалення освітньо-виховного процесу в закладі вищої освіти». 2020. Вип. 23. С. 192–197. <http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/10584>
2. Технологія агровольтаїки. Асоціація Агровольтаїки України, веб-сайт. URL: <https://agrivoltaic.org.ua/> (дата звернення: 12.03.2025).
 3. Гулевський В., Постол Ю. та інш. Основні принципи проектування автономного енергогенеруючого комплексу//Theoretical aspects of modern

engineering: collective monograph / Hnes L., – etc. – International Science Group. Boston: Primedia eLaunch, 2020. P.106-114.

<http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/12554>

4. Hollingsworth, J.A.; Ravishankar, E.; O'Connor, B.; Johnson, J.X.; DeCarolis, J.F. Environmental and Economic Impacts of Solar-Powered Integrated Greenhouses. *J. Ind. Ecol.* **2020**, *24*, 234–247. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
5. Torrente, C.J.; Reca, J.; López-Luque, R.; Martínez, J.; Casares, F.J. Simulation Model to Analyze the Spatial Distribution of Solar Radiation in Agrivoltaic Mediterranean Greenhouses and Its Effect on Crop Water Needs. *Appl. Energy* **2024**, *353*, 122050. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
6. Проект Romande Energie i Agroscope: врожай + енергія. *AW-Therm* веб-сайт.
URL: <https://aw-therm.com.ua/napivprozori-sonyachni-paneli-dlya-agrovoltayichnoyi-teplici/> (дата звернення: 12.03.2025).

УДК: 621.311.243:636.234

UCART:R25UA2-230.04.16.220

Дяденчук Альона Федорівна

доцент кафедри вищої математики і фізики Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного

Галько Сергій Віталійович

декан факультету енергетики і комп'ютерних технологій, доцент кафедри електротехніки і електромеханіки імені професора В.В. Овчарова Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного

ОПТИМІЗАЦІЯ АНТИВІДБІСКОГО ПОКРИТТЯ ДЛЯ ГЕТЕРОСТРУКТУРНИХ ФОТОПЕРЕТВОРЮВАЧІВ

Актуальність дослідження. Середня температура у продовж календарного року у світі почала перевищувати рекорди і продовжує зростати. Аномальна спека згубно впливає на врожайність сільськогосподарських культур і багато інших аспектів. Якщо раніше культура зростала в певних умовах, то при сучасних температурних аномаліях їй може бути забагато сонця. Агровольтаїка стає рішенням для обмеження понаднормового сонця. Крім того, що панелі традиційно використовуються для перетворення

сонячних променів у енергію, вони також створюють тінь для вирощування культур, допомагаючи утримувати вологу в ґрунті та прискорюючи їх ріст.

Сучасний світ зіткнувся з низкою глобальних викликів, серед яких виділяються зростаюча енергетична криза та необхідність зниження екологічного навантаження на планету. Відновлювані джерела енергії, зокрема сонячна енергетика, стають ключовою складовою у вирішенні цих проблем [1]. Сонячні елементи забезпечують пряме перетворення сонячного випромінювання в електричну енергію, однак їхня ефективність значною мірою залежить від інженерних рішень, пов'язаних з їх конструкцією та матеріалами.

Впровадження ефективних антивідблискових покриттів є важливим кроком у вдосконаленні гетероструктурних фотоперетворювачів [2]. Зменшення втрат світлового випромінювання, спричинених відбиттям, дозволяє збільшити кількість поглинутої енергії та підвищити загальну продуктивність пристроїв. У цьому контексті оптимізація структури антивідблискового покриття є ключовим аспектом для досягнення більшої ефективності та конкурентоспроможності фотоперетворювачів на ринку відновлювальної енергетики [3]. Використання комп'ютерного моделювання, зокрема таких інструментів як PC1D, дозволяє розробляти і тестувати нові рішення, забезпечуючи науково обґрунтований підхід до інновацій у цій галузі [4].

Дослідження у цій галузі має стратегічне значення не лише для покращення характеристик гетероструктурних фотоперетворювачів, але й для розвитку зеленої енергетики в цілому. Результати таких робіт сприятимуть підвищенню доступності та конкурентоспроможності сонячних елементів, що є важливим кроком на шляху до більш екологічно стійкого майбутнього.

Тому розробка і дослідження нових конструкцій фотоелектричних пристроїв, спрямованих на підвищення ефективності перетворення сонячної інсоляції і оптимізація матеріалів та технологій у виготовленні сонячних елементів з метою підвищення продуктивності та ефективності сонячних елементів є **актуальною задачею**.

Мета роботи – моделювання та аналіз одно- та двошарових антивідблискових покриттів з різними типами матеріалів для сонячних елементів на основі поруватого кремнію.

Основні матеріали дослідження. Одинарні антивідблискові покриття (АВП) можуть відбивати світло на поверхні сонячного елемента, зменшуючи втрати та підвищуючи ефективність. Наразі у кремнієвих сонячних елементах використовуються різні АВП, серед яких SiO , SiO_2 , Si_3N_4 , TiO_2 , Al_2O_3 , ZnS тощо. Jamaluddin N.I.I.M. та інші в роботі [5] встановили, що нітрит кремнію Si_3N_4 буде гарним ARC для проектування одношарової АВП з ефективністю 21,69%, за ним слідує оксид цинку ZnO з ефективністю 21,67 %, сульфат цинку ZnS і оксид титану TiO_2 мають ККД 21,16 і 21,05 %, у той час як діоксид кремнію SiO_2 і SiC мають ККД 20,23 % та 17,07 % відповідно.

Порівняно з одношаровими ряд переваг мають подвійні АВП (перший шар відбиває частину світла, а другий використовує вже відбите світло для

подальшого відбивання), оптимізації для відбивання світла на певних ділянках спектра (досягається більший контроль над спектром, що відбивається), зменшенню чутливості до зміни кута падіння світла та зменшенню втрат світла в системі. Поширеними подвійними АВП для кремнієвих сонячних елементів є $\text{SiO}_2/\text{SiN}_x$ [6], $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$ [7], $\text{MgF}_2/\text{Ti}_2\text{O}_3$ [8], тощо.

Результати моделювання, представлені в роботі [9], свідчать, що $\text{SiO}_2/\text{TiO}_2$ порівняно з $\text{Si}_3\text{N}_4/\text{TiO}_2$ та ZnO/TiO_2 має найвищий ККД (22,82%) і найнижчу відбивну здатність. У роботі [10] була зроблена спроба вибору матеріалу для проектування двошарових АВП для кремнієвих сонячних елементів та встановлено, що в діапазоні довжин хвиль 500-700 нм для покриття $\text{MgF}_2/\text{Si}_3\text{N}_4$ спостерігається зниження відбиття >30% до нуля з ефективністю перетворення 21,33% при 600 нм.

Все частіше останнім часом з'являються повідомлення про використання при виготовленні сонячних елементів поруватих кремнієвих шарів [11-12]. АВП допомагає зменшити втрати світла через відбивання, тоді як поруватий кремній збільшує поверхню, яка може взаємодіяти зі світлом. Дане поєднання може покращити оптичні властивості сонячних елементів, що призводить до підвищення їх продуктивності.

Ефективним математичним підходом, що використовується для моделювання та аналізу оптичних властивостей складних оптичних систем, включаючи відбивні покриття та інші оптичні структури, є метод матриць [13]. Серед одношарових АВП, що забезпечують оптимальне зниження відбиття світла та підвищення ефективності пристроїв на основі porous-Si/Si, у даній роботі досліджено ZnO (забезпечує низький коефіцієнт відбиття та високу ефективність у видимому спектрі), TiO_2 (має високий показник заломлення, що робить його ефективним для зменшення відбиття), SiO_2 (часто використовується як верхній шар у багатошарових покриттях завдяки низькому показнику заломлення) та ZnS (демонструє хороші антивідбивні властивості, особливо в поєднанні з іншими матеріалами). Під час розрахунку відбиття методом матриці використано формули, наведені в [14], що враховують оптичні властивості кожного покриття (індекси заломлення та товщину шарів) та взаємодію між ними. На рис. 1 показано залежність коефіцієнта відбиття від довжини хвилі для структури porous-Si/Si, покритого вищезазначеними АВП, за нормального падіння випромінювання.

ZnS має найвищий коефіцієнт відбиття серед трьох матеріалів у більшості діапазонів довжини хвиль, тоді як TiO_2 і ZnO демонструють нижчі значення. ZnO має нижчий коефіцієнт відбиття в діапазоні коротких довжин хвиль (300–400 нм), що важливо для сонячних елементів, які перетворюють ультрафіолетове та видиме світло в електроенергію. ZnO демонструє більш стабільну криву коефіцієнта відбиття порівняно з іншими матеріалами. Це свідчить про його потенційну ефективність у широкому діапазоні довжин хвиль, який охоплює спектр світла сонця. Хоча коефіцієнт відбиття не найнижчий, ZnO забезпечує оптимальне співвідношення між поглинанням і пропусканням світла, що є бажаним для покриття.

З метою подальшої оптимізації сонячних елементів на основі porous-Si/Si було розглянуто також відбивну здатність двошарових АВП у діапазоні довжин хвиль 250-1200 нм (рис. 2). Товщини шарів становили 100 нм.

Покриття $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ (червона лінія) характеризується достатньо високим коефіцієнтом відбиття на коротких хвилях (~300–350 нм), але є менш ефективним в довгохвильовій частині спектра. Мінімальне значення коефіцієнта відбиття ZnO/SiO_2 (синя лінія) знаходиться у діапазоні 450–500 нм, але на великих довжинах хвиль коефіцієнт знову зростає. $\text{MgF}_2/\text{SiO}_2$ характеризується найнижчим коефіцієнтом відбиття у всьому діапазоні, тобто забезпечує мінімальне відбиття у широкому спектральному діапазоні, що покращує поглинання світла і, відповідно, ефективність сонячного елемента.

Отримані коефіцієнти відбиття для покриттів АВП ZnO та $\text{MgF}_2/\text{SiO}_2$ були використані в симуляторі PC1D, що дозволило точно оцінити їхній внесок в оптимізацію фотовольтаїчної ефективності сонячних елементів (табл. 1). Застосування таких програм, як PC1D, є важливим інструментом для прогнозування характеристик сонячних елементів на основі експериментальних або розрахункових даних. Для моделювання фотовольтаїчних параметрів шарів porous-Si та Si використано дані наведені в [15].

Таблиця 1. Ефективність фотоперетворювачів (за результатами моделювання в PC1D)

Антивідблиськове покриття	ZnO	$\text{MgF}_2/\text{SiO}_2$
Ефективність, %	19,9	21,8

Покриття $\text{MgF}_2/\text{SiO}_2$ забезпечує більшу ефективність перетворення світла в електроенергію, ніж ZnO, і може бути пріоритетним варіантом для розробки високоефективних сонячних елементів. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на оптимізацію товщини шарів і врахування інших параметрів для максимізації ефективності.

Висновки. У статті розглянуто сучасні підходи до оптимізації сонячних елементів через використання антивідблискових покриттів. Результати досліджень демонструють, що впровадження ефективних матеріалів та технологій, таких як подвійні покриття $\text{MgF}_2/\text{SiO}_2$, дозволяє суттєво зменшити втрати світлового випромінювання та підвищити ефективність перетворення сонячної енергії. Таким чином, подвійні антивідблискові покриття можуть слугувати пріоритетним вибором для створення високоефективних фотоперетворювачів на основі поруватого кремнію.

Список використаних джерел

1. Laub M., Pataczek L., Feuerbacher A., Zikeli S., Högy P. Contrasting yield responses at varying levels of shade suggest different suitability of crops for dual land-use systems: a meta-analysis. *Agronomy for*

2. Дяденчук А.Ф., Галько С.В. Оптимізація антивідбивних покриттів кремнієвих фотоперетворювачів для підвищення ефективності сонячних енергетичних систем. *Електроенергетика, електромеханіка та технології в АПК*: [Електронний ресурс] : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 9 листопада 2023 р. / Держ. біотехнологічний ун-т. Харків, 2023. С. 65-66.
3. Halko S., Halko K., Suprun O., Qawaqzeh M., Miroshnyk O. Mathematical modelling of cogeneration photoelectric module parameters for hybrid solar charging power stations of electric vehicles. *2022 IEEE 3rd KhPI Week on Advanced Technology (KhPI Week)*, Kharkiv, Ukraine, 2022. P. 1-6. <https://doi.org/10.1109/KhPIWeek57572.2022.9916397>.
4. Halko S., Dyadenchuk A., Halko K. Research of photovoltaic properties of cogeneration cylindrical photovoltaic module for hybrid solar panels. *E3S Web of Conferences*, 2024. 508. P. 01003. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202450801003>.
5. Jamaluddin N.I.I.M., Yusoff M.Z.M., Malek M.F. Numerical Modelling of High Efficiency Silicon Solar Cell Using Various Anti Reflective Coatings (ARC). *Trends in Sciences*, 2024. 21(3). P. 7337-7337.
6. Kim J., Park J., Hong J., Choi S., Kang G., Yu G., Kim N., Song H. Double antireflection coating layer with silicon nitride and silicon oxide for crystalline silicon solar cell. *J Electroceram.* 2013. 30. P. 41–45. <https://doi.org/10.1007/s10832-012-9710-y>.
7. Bahrami A., Mohammadnejad A., Abkenar N. J., Soleimaninezhad S. Optimized single and double layer coating for GaAs solar cell Optimized single and double layer coating for GaAs solar cell. *Int. J. Renew. Energ. Res.* 2013. 3. P.79-83.
8. Medhat M., EL-Zaiat S., Farag S., Youssef G. Enhancing silicon solar cell efficiency with double layer antireflection coating. *Turkish Journal of Physics*, 2016. 40. P. 30-39. <https://doi.org/10.3906/fiz-1508-14>.
9. Jamaluddin N.I.I.M., Yusoff M.Z.M., Malek M.F. Modelling and analysis of high efficiency silicon solar cell using double layers anti-reflection coatings (ARC). *Modern Physics Letters B*, 2024. 38(23). P. 2450201. <https://doi.org/10.1142/S0217984924502014>.
10. Sharma R. Selection of Materials for Double Layer Antireflection Coating of Silicon Solar Cell. *International Journal*, 2021. 9(10). P. 1327-1331. <https://doi.org/10.30534/ijeter/2021/059102021>.
11. Khrypko S.L., Kidalov V.V. Solar Cells Based on Low-dimensional Nanocomposite Structures. *Journal of Nano-and Electronic Physics*, 2016. 8(4). P. 4071-1. [https://doi.org/10.21272/jnep.8\(4\(2\)\).04071](https://doi.org/10.21272/jnep.8(4(2)).04071).
12. Aydin B., Duman Ç. Optimization of electrode, interlayer and absorber layers of a Gr/ReS2/PSi/p-cSi photovoltaic solar cell with SCAPS. *Journal of Electronic Materials*, 2023. 52(7). P. 4809-4821. <https://doi.org/10.1007/s11664-023-10415-9>.

13. Politskiy R.L., Vistak M.V., Barylo G.I., Andrushchak A.S. Simulation of anti-reflecting dielectric films by the interference matrix method. *Optical Materials*, 2020. 102. P. 109782. <https://doi.org/10.1016/j.optmat.2020.109782>.
14. Dyadenchuk A., Halko S., Halko K., Miroshnyk O., Hussienat L. H., Moroz O. Research on the Performance of Porous-Si/Si Photoconverters by Optimizing the Anti-Reflective Coating Using PC1D Modeling. *2024 IEEE 5th KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek)*, Kharkiv, Ukraine, 2024. P. 1-5. <https://doi.org/10.1109/KhPIWeek61434.2024.10878034>.
15. Dyadenchuk A.F., Oleksenko R.I. Simulation photoconverters of porous-Si/Si with different anti-reflective coatings. *International Journal of Mathematics and Physics*. 2023. 14(2). P. 89-94. <https://doi.org/10.26577/ijmph.2023.v14.i2.010>.

УДК: 621.314:621.793-026.615
UCART:R25UA2-210.11.09.200

Забіяка Денис Олександрович

аспірант кафедри інженерії енергосистем національного університету біоресурсів і природокористування України,

Петренко Андрій Володимирович

кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерії енергосистем національного університету біоресурсів і природокористування України

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ НАКОПИЧЕННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В АГРОПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Вступ. Енергетична безпека агропромислових підприємств є ключовим фактором сталого розвитку сільськогосподарського виробництва. В умовах зростаючих тарифів на електроенергію, кліматичних змін та необхідності інтеграції відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) застосування систем накопичення електроенергії (СНЕ) набуває особливого значення. Використання таких технологій сприяє підвищенню енергоефективності, стабільності електропостачання, оптимізації використання електроенергії та зниженню експлуатаційних витрат агропідприємств [1].

Розвиток агрогравітаційних систем, які поєднують виробництво сільськогосподарської продукції та генерацію електроенергії на основі сонячної енергетики, відкриває нові перспективи для ефективного

використання ВДЕ в агропромисловому секторі. Однак без належного балансування навантажень та акумулювання надлишкової енергії інтеграція ВДЕ є обмеженою, що зумовлює потребу у впровадженні СНЕ [2].

Мета дослідження. Метою дослідження є аналіз ефективності впровадження систем накопичення електроенергії на агропромислових підприємствах та визначення їх ролі у підвищенні енергоефективності і доцільності використання.

Матеріали і методи дослідження. Для досягнення поставленої мети використовувалися методи енергетичного балансування, моделювання енергосистем та багатокритеріального аналізу.

Результати дослідження. Метод енергетичного балансування – використовується для оцінки балансу між виробництвом та споживанням електроенергії, враховуючи сезонні та добові зміни навантажень агропідприємств, що є ключовим фактором у розробці ефективної стратегії використання систем накопичення електроенергії (СНЕ) [3].

Даний метод ґрунтується на рівнянні енергетичного балансу у кВт·год або МВт·год [4]:

$$E_{ген}(t) + E_{зн}(t) = E_{спож}(t) + E_{вт}(t) + E_{нак}(t), \quad (1.1)$$

де:

- $E_{ген}(t)$ – вироблена електроенергія від ВДЕ (сонячних та вітрових станцій) у момент часу t ,
- $E_{зн}(t)$ – електроенергія, що надходить із загальної електромережі,
- $E_{спож}(t)$ – спожита електроенергія підприємством,
- $E_{вт}(t)$ – втрати електроенергії в мережі та накопичувачах,
- $E_{нак}(t)$ – електроенергія, що заряджається або розряджається у накопичувачах.

Моделювання енергосистеми – дозволяє визначити оптимальні режими роботи СНЕ в умовах реальних профілів споживання електроенергії [5].

Програмні комплекси:

- HOMER Pro – використовується для оцінки економічної ефективності впровадження СНЕ та оптимізації енергопотоків [6].
- MATLAB/Simulink – застосовується для імітаційного моделювання динаміки заряду/розряду акумуляторів та управління СНЕ [7].

Рівняння моделювання параметрів системи накопичення електроенергії:

1. Заряд акумулятора:

$$SOC_t = SOC_{t-1} + P_{зар} \cdot \Delta t \cdot \eta_{зар} \quad (1.2)$$

0. Розряд акумулятора:

$$SOC_t = SOC_{t-1} - P_{розр} \cdot \Delta t \cdot \eta_{розр} \quad (1.3)$$

де:

- SOC_t – рівень заряду накопичувача в момент часу t , %;
- $P_{зар}(t)$, $P_{розр}(t)$ – потужність заряду та розряду акумулятора, Вт;
- $\eta_{зар}$ – ефіцієнт заряду, %;
- $\eta_{розр}$ – ефіцієнт розряду, %;
- Δt – інтервал часу, год.

Метод багатокритеріального аналізу – використовується для оцінки ефективності різних типів накопичувачів електроенергії (літій-іонних, свинцево-кислотних, натрій-іонних акумуляторів, суперконденсаторів та водневих паливних елементів) [9].

Таблиця 1.1. Порівняння систем накопичення електроенергії

<i>Тип акумулятора</i>	<i>Ефективність (%)</i>	<i>Термін служби (роки)</i>	<i>Вартість (€/кВт·год)</i>	<i>Екологічний вплив</i>
Літій-іонний	90-95	10-15	250	Середній
Свинцево-кислотний	75-85	5-8	100	Високий
Натрій-іонний	85-90	10-12	180	Низький
Суперконденсатори	98-99	20+	500	Низький
Водневі ПЕ	40-60	15-20	600	Низький

Щодо досвіду країн з використання систем накопичення енергії. У Швейцарії реалізовано проєкт, що поєднує агровольтаїчні системи з гідроакумуючими системами. Ці системи дозволяють зберігати надлишкову енергію, отриману від сонячних панелей, у вигляді потенційної енергії води. Результати показали, що ефективність використання енергії зросла на 20%, а витрати на електроенергію зменшилися на 15% завдяки оптимізації енергоспоживання [10].

Фермерські господарства в Нідерландах активно тестують суперконденсатори для зниження пікових навантажень на електромережу. Суперконденсатори забезпечують швидке накопичення та віддачу енергії, що особливо корисно для систем поливу, які потребують короточасних, але інтенсивних енергетичних імпульсів. Це дозволило зменшити втрати енергії на 10 % та підвищити ефективність роботи систем поливу на 15 % [11].

Для прикладу у Нідерландах на фермерському господарстві встановлена агровольтаїчна система із спеціально розробленими панелями, що пропускають потрібну кількість світла для рослин, захищаючи їх від граду та сильної спеки, які генерують до 8,7 МВт електроенергії [12].

У Данії агровольтаїчні системи з інтегрованими термальними накопичувачами, які зберігають тепло, отримане від сонячної енергії. Потім тепло використовується для обігріву теплиць, що дозволяє підтримувати стабільну температуру для вирощування рослин навіть у зимовий період.

Завдяки цьому витрати на опалення знизилися на 25 %, а врожайність тепличних культур зросла на 10 % [13].

Висновки. Впровадження систем накопичення електроенергії на агропромислових підприємствах сприяє підвищенню енергоефективності, зниженню витрат на електроенергію та мінімізації ризиків, пов'язаних із перервами в електропостачанні. Це особливо актуально в умовах децентралізації енергетичного ринку та зростання частки відновлюваних джерел енергії. Ефективність використання розглянутих систем залежить від специфіки енергоспоживання кожного підприємства, тому важливо враховувати технологічні рішення відповідно до потреб.

Список використаних джерел

1. Єріна А.М. Статистичне моделювання в економіці. Київ: КНЕУ, 2012. 350 с.
2. Гліненко Л.К., Скрипник А.В. Математичні методи моделювання енергетичних систем. Харків: НТУ «ХПІ», 2018. 280 с.
3. Ройтер А. В. Ймовірно-статистичний підхід до побудови балансів електроспоживання на підприємствах теплоенергетики : магістерська дис. : 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського». – Київ, 2015. – 115 с. – Режим доступу: <https://ep.kpi.ua/uk/node/196>
4. Кузнєцов М.П., Лисенко О.В., Мельник О.А. Оптимальне регулювання локальної енергосистеми з відновлюваними джерелами енергії. Енергетика: наука, технології, економіка. 2021. № 4. С. 45-53.
5. Шевченко І. В., Ковальчук С. П. Моделювання енергетичних потоків у системах накопичення енергії для підприємств. Енергетичний журнал. 2020. № 2. С. 58-63.
6. Гончаренко В. М., Яценко Д. П. Аналіз економічної ефективності впровадження систем накопичення енергії за допомогою HOMER Pro. Енергетика і технології. 2021. № 3. С. 66-71.
7. Захаренко А. В., Соловей Т. В. Моделювання процесів заряду та розряду акумуляторів у системах накопичення енергії на базі MATLAB/Simulink. Системи автоматизації і управління енергетичними процесами. 2022. № 4. С. 72-79.
8. Медиковський, М. В., Мельник, Р. В. (2021). Моделювання енергодинамічних режимів вітрової електричної станції за наявності акумуляуючого елемента. Науковий журнал обчислювальні проблеми електротехніки, 11(1), 20–27.
9. Сивенко М.М., Мірошник О.О. Визначення оптимальних параметрів накопичувачів електричної енергії та генеруючих джерел в автономних локальних електросистемах // Праці Інституту електродинаміки Національної академії наук України. 2023. Вип. 66. С. 27–32.

10. Müller J., Schmidt L. Integration of Hydro Accumulation Systems in Agrophotovoltaics: A Swiss Perspective. – Zurich: Renewable Energy Studies, 2021. – P. 45.
11. Van der Meer J. Supercapacitors in Agrophotovoltaics: Efficiency and Applications. – Amsterdam: Green Energy Publications, 2022. – P. 55-70.
12. Гнип Г. Над малиноюю плантацією розмістили сонячні панелі на 8,7 МВт [Електронний ресурс] / Г. Гнип // AgroTimes. – 2023. – Режим доступу:
<https://agrotimes.ua/ovochi-sad/nad-malynovoyu-plantacziyu-rozmistyly-sonyachni-paneli-na-87-mvt/>.
13. Hansen P. Thermal Storage Solutions for Agricultural Photovoltaics // Danish Journal of Sustainable Energy. – 2020. – Vol. 12, No. 3. – P. 30-50.

УДК: 621.352/.355:631.11
UCART:R25UA2-230.02.10.220

Зеленков Денис Максимович
аспірант кафедри електротехніки і електромеханіки імені професора В.В. Овчарова, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного
Науковий керівник: Галько Сергій Віталійович декан факультету енергетики і комп'ютерних технологій, доцент кафедри електротехніки і електромеханіки імені професора В.В. Овчарова, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

ВИКОРИСТАННЯ АГРОВОЛЬТАЇЧНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ КОГЕНЕРАЦІЙНИХ ФОТОМОДУЛІВ ДЛЯ ЗРОШЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Актуальність дослідження. Агровольтаїка - це новий напрямок в сільському господарстві, пов'язаний з технологією подвійного використання земель, що передбачає інтеграцію відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) з аграрними системами та технологіями, підвищує адаптацію до змін клімату та дозволяє ефективно використовувати земельні ресурси для одночасного вирощування культур та (або) покращення умов випасу тварин, а також генерацію електроенергії як для власного виробництва сільськогосподарської продукції, так і для продажу [1].

Спекотних днів щороку стає більше. Середня температура у світі почала перевищувати рекорди в середині року і продовжує зростати. Аномальна спека згубно впливає на врожай і на багато інших аспектів. У відповідь на кліматичну кризу у 2015 році майже всі країни світу підписали Паризьку угоду, зобов'язавшись утримувати глобальне потепління в межах 1,5...2°C. Відповідно до угоди, кожна країна повинна встановлювати власні цілі для скорочення викидів парникових газів і адаптації до наслідків зміни клімату. Наприклад, якщо раніше культура зростала в певних умовах, то при сучасних температурних аномаліях їй може бути забагато сонця. Агровольтаїка стає рішенням для обмеження понаднормового сонця. Крім того, що панелі традиційно використовуються для перетворення сонячних променів у енергію, вони також створюють тінь для вирощування культур, допомагаючи утримувати вологу в ґрунті та прискорюючи їх ріст [2].

В умовах підвищення вартості електроенергії та забезпечення вимог до енергоефективності промислових і побутових об'єктів постає завдання створення та впровадження передових рішень, особливо в галузі перетворення ВДЕ, зокрема сонячної, з метою підвищення коефіцієнта корисної дії (ККД) перетворення сонячного випромінювання. Тому розробка і дослідження нових конструкцій фотоелектричних пристроїв, спрямованих на підвищення ефективності перетворення сонячної інсоляції в електричну, теплову та інші види енергії є *актуальною задачею*.

Мета дослідження - розробка агровольтаїчної системи для зрошення с/г культур на основі циліндричних когенераційних фотоелектричних модулів (ЦКФЕМ).

Основні матеріали дослідження. На основі виконаного аналітичного дослідження агровольтаїка (Agri-PV) має як свої плюси так і мінуси. Переваги [3]: розгортання сонячних панелей над посівами забезпечує тінь і виробляє енергію, водночас дозволяючи використовувати с/г угіддя; Agri-PV може забезпечити фермерам регулярний дохід від виробництва та перепродажу електроенергії. Даний спосіб дозволяє не тільки економно використовувати площі, але і підвищувати врожайність до 1,6 разів; встановлені над полями фотопанелі можна використовувати для живлення систем крапельного і дозованого поливу, живлення систем закачування води у водопостачальні резервуари.

Утім, є й мінуси: агровольтаїка підходить не для всіх видів с/г виробництва. Наприклад, деякі сорти фруктів і овочів потребують необмеженого доступу до сонячного світла; встановлення сонячних панелей посеред полів, через які проходить с/г техніка, підвищує ризик аварій та її пошкодження; існує можливість того, що фермери відмовляться від с/г виробництва і житимуть виключно за рахунок продажу електроенергії, на виробництво якої йде менше часу і яка забезпечує більш стабільний дохід.

Для підвищення ККД перетворення сонячної інсоляції пропонується замість традиційних плоских сонячних панелей використовувати панелі на основі ЦКФЕМ з рідинним охолодженням, що є перспективним і інноваційним підходом для підвищення ефективності перетворення сонячної інсоляції в

електричну, теплову та інші види енергії. При поливі не рекомендується використовувати воду безпосередньо з глибоких артезіанських свердловин, так як вона має температуру + 8... 10 °С. Таку воду бажано попередньо прогріти. Цю функцію і виконують ЦКФЕМ. Оптимальна температура ґрунту для зростання і життєдіяльності коренів більшості плодових і ягідних рослин знаходиться приблизно в межах 15...25°С, отже, температура води для поливу повинна бути близька до цих величин [4-6].

Для забезпечення високої продуктивності ЦКФЕМ, використовується циліндрична форма модулів, що дає можливість для використання прямого, відбитого та заломленого сонячного світла, що сприяє підвищенню загальної ефективності модуля. Завдяки такої конструкції ФЕМ, ефективність перетворення сонячного випромінювання зростає, навіть у разі зміни кута падіння сонячного проміння протягом дня. Таким чином, на відміну від традиційних плоских панелей, панелі на основі ЦКФЕМ забезпечують більший ККД перетворення сонячного випромінювання, що робить їх перспективним рішенням для впровадження в системах зрошення [4].

Розрахункова схема гібридної сонячної фотоелектричної панелі (ГСФЕП) і поглинання сонячних променів когенераційним ЦКФЕМ наведена на рис. 1.

Як відомо, ККД фотоелектричного перетворювача (ФЕП) суттєво залежить від його температури. Для виготовлення ФЕП циліндричної форми нами використаний тонкоплівковий гетерофотоперетворювач (ГФП) на основі арсеніду галію (GaAs) зі структурою AlGaAs-GaAs, та як він має більш високий ККД, у порівнянні з кремнієвим. Товщина ГФП складає 5-6 мкм для отримання ККД біля 20%, тоді як у кремнієвих 20-30 мкм.

При нагріві ФЕП на один градус зверх 25°С він втрачає в напрузі 0,002 В, тобто 0,4%/°С. У яскравий сонячний день елементи ФЕП нагріваються до 70...80°С втрачаючи 0,07...0,09 В кожен. Це і є основною причиною зниження ККД. За проведеними дослідженнями ФЕП на основі GaAs типу НІТ (heterojunction with intrinsic thin layer) - гетероперехід з тонким шаром α -Si:H побудована залежність $\eta_{\text{ФЕП}}$ від його температури (рис. 2).

Як видно з рис. 2, що підвищення температури ФЕП з 25°С до 80°С, знижує $\eta_{\text{ФЕП}} (25^\circ\text{C})$ з 19,9% до $\eta_{\text{ФЕП}} (80^\circ\text{C}) = 17,3\%$, тобто на 12,6%. Тому для покращення роботи ФЕП і збільшення його ККД, запропоновано використовувати контур охолодження. Температура теплоносія, який циркулює в замкненому контурі тепловий колектор – теплоаккумулятор, підтримується 30-35°С. При температурі ФЕП 30°С $\eta_{\text{ФЕП}} (35^\circ\text{C})$ дорівнює 19,8%, тобто його ККД знижується всього на 0,1%.

Нами розроблена агровольтаїчна система на основі ЦКФЕМ для зрошення сільськогосподарських культур, схема якої наведена на рис.3. В ГСФЕП використовується 14 ЦКФЕМ, які з'єднані паралельно.

Основу експериментальної установки складає стіл з системою зміни кута нахилу дошки (5), на якому нерухомо закріплена ГСФЕП (1), що досліджується. Для вимірювання інтенсивності надходження сонячної інсоляції використовується піранометр термоелектричний М-80М (4) з

гальванометром ГСА-1 (на рис. 3 непоказаний), який закріплений на поворотній дошці установки. При повороті дошки змінюється кут опромінення ГСФЕП і піранометра одночасно.

Для вимірювання температури нагрівання ФЕП ЦКФЕМ використовується термоперетворювач опору (6) типу ТЭРА-ТСМ-2-8-100М-В-3-2000-МЭ-(-50...180), який закріплений на поверхні ФЕП. З метою дослідження характеристик ФЕП від температури його нагрівання, використовується замкнена система охолодження. Система охолодження складається з трубопроводів, циркуляційного однофазного насосу (8) типу Aquatica 775224 потужністю 1,1 кВт і подачею 220 л/хв та теплового акумулятора (7) об'ємом 200 л. Температуру ФЕП гібридного ФЕМ регулюють подачею теплоносія шляхом регулювання частоти обертання насосу (8), яка змінюється величиною напруги, що подається на насос. Регулювання напруги живлення насосу виконується лабораторним автотрансформатором (3) змінної напруги типу TDGC2-2К з номінальною потужністю 2 кВт і номінальним струмом 8 А. В якості теплоносія системи охолодження використовується антифриз. В тепловий акумулятор (7) подається артезіанська вода зі свердловини глибинним насосом, температура якої становить + 8... 10 °С. Вода в акумуляторі (7) підігрівається до температури 20...25°C і подається до системи зрошення. Температура води вимірюється датчиком (15).

Для дослідження вольт-амперних характеристик ГСФЕП до її вихідних клем (9) підключений магазин опорів Р33 (14). Для вимірювання напруги живлення насосу (8) і струму, що ним споживається, а також вихідної напруги ГСФЕП і струму навантаження використовуються мультиметри DT830(832).

Висновки. Розроблена агровольтаїчна система зрошення сільськогосподарських культур на основі ЦКФЕМ забезпечує: зрошення сільськогосподарських культур артезіанською водою, яка має температуру 20...25°C, що є оптимальною для зростання і життєдіяльності коренів більшості плодівих і ягідних рослин; ГСФЕП створюють тінь для вирощування культур, допомагаючи утримувати вологу в ґрунті та прискорюючи їх ріст; для збільшення ККД ЦКФЕМ, запропоновано використовувати контур охолодження. Температура теплоносія, який циркулює в замкненому контурі тепловий колектор – теплоакумулятор підтримується 30...35°C і його ККД знижується всього на 0,1%.

Список використаних джерел

1. Sharpe K., Heins B., Buchanan E., Reese M. Evaluation of solar photovoltaic systems to shade cows in a pasture-based dairy herd. *Journal of Dairy Science*, 2021. 104(3). P. 2794–2806. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18821>.
2. Laub M., Pataczek L., Feuerbacher A., Zikeli S., Högy P. Contrasting yield responses at varying levels of shade suggest different suitability of crops for dual land-use systems: a meta-analysis. *Agronomy for Sustainable Development*, 2022. 42(3). <https://doi.org/10.1007/s13593-022-00783-7>.

3. Elnaz Hassanpour Adeg, John S. Selker, C. W. Higgins. Remarkable agrivoltaic influence on soil moisture, micrometeorology and water-use efficiency. *PLOS ONE*, 2018. 13(11). P. e0203256. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203256>.
4. Halko S., Halko K., Suprun O., Qawaqzeh M., Miroshnyk O. Mathematical modelling of cogeneration photoelectric module parameters for hybrid solar charging power stations of electric vehicles. *2022 IEEE 3rd KhPI Week on Advanced Technology (KhPI Week)*, Kharkiv, Ukraine, 2022. P. 1-6. <https://doi.org/10.1109/KhPIWeek57572.2022.9916397>.
5. Halko S., Miroshnyk O., Buinyi R., Moroz O., Savchenko O., Qawaqzeh M. Use of solar cogeneration modules for charging batteries of electric vehicles. *2023 IEEE 4th KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek)*, Kharkiv, Ukraine, 2023. P. 1-6. <https://doi.org/10.1109/KhPIWeek61412.2023.10312843>.
6. Halko S., Dyadenchuk A., Halko K. Research of photovoltaic properties of cogeneration cylindrical photovoltaic module for hybrid solar panels. *E3S Web of Conferences*, 2024. 508. P. 01003. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202450801003>.

УДК: 621.311.243:631.67

UCART:T25UA3-300.230.22.312

Коваленко Олександр Іванович

доцент кафедри електроенергетики та електротехнологій Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

Фесенко Олексій Віталійович аспірант кафедри електроенергетики та електротехнологій Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В ЛОКАЛЬНІЙ МЕРЕЖІ З ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНИМИ УСТАНОВКАМИ

Кожне підприємство зацікавлене у надійному забезпеченні споживачів електричною енергією заданої якості. Сьогодні на одному рівні із традиційними джерелами електричної енергії, такими як потужні атомні, теплові та гідрравлічні електростанції, стоять так звані нетрадиційні (альтернативні) джерела енергії – вітроенергетичні та сонячні установки. Питома вага таких установок в електроенергетичному балансі країни в останні роки суттєво зросла.

Якість електричної енергії – це сукупність властивостей електричної енергії відповідно до встановлених стандартів, які визначають ступінь її придатності для використання за призначенням.

Електропостачання від альтернативних джерел характеризується певними особливостями. При цьому споживачі окремої (локальної) електричної мережі можуть отримувати електричну енергію «гіршої» якості, що обумовлено параметрами генеруючої установки (вітроенергетичної, сонячної, тощо) та режимами її роботи. Тому бажано, щоб в локальній мережі якість електричної енергії, що вироблена, наприклад, вітроенергетичними установками, не поступалася якості електроенергії в об'єднаній енергосистемі з потужними джерелами енергії. Ця проблема є на даний час дуже актуальною.

Локальна електрична мережа є розподільною електричною мережею, в якій в якості джерел електричної енергії використовуються джерела розосередженого генерування, що використовують відновлювальні джерела енергії (ВДЕ). Відхилення напруги у вузлах локальної мережі з ВДЕ під час експлуатації може перевищувати допустимі значення. Так само гармонійні складові струмів і напруг в локальній мережі із ВДЕ можуть мати понаднормові відхилення.

Питання якості електричної енергії набуває особливого значення при впровадженні нових вітроелектростанцій (ВЕС) для локальних мереж, особливо в нинішніх умовах, коли в країні гостро стоїть питання створення системи розосередженої генерації. Підключення ВЕС саме до локальної мережі має ряд особливостей, що суттєво впливають на роботу споживачів електричної енергії.

Енергія вітру ефективно заміщує традиційну генерацію. Це актуально як для потужних споживачів у важкодоступних районах країни (степових та гірських), що значно віддалені від джерел централізованого енергопостачання, так і для відносно дрібних (потужністю до 100 кВт) споживачів електричної енергії [1, ст.55].

У локальних мережах, що «відрізані» від об'єднаної енергосистеми, дуже важко забезпечити необхідну якість електроенергії без паралельного підключення до потужних традиційних джерел енергії (енергосистеми).

З технічного погляду до локальної електромережі підприємства можна підключити достатню кількість необхідних потужностей. Однак, це може створити суттєву невизначеність в мережі, погіршити її надійність та знизити якість електричної енергії, що виробляється. Наслідки низької якості електричної енергії відчувуються на електрообладнанні кінцевого споживача.

Завдання малої вітроенергетики полягає у забезпеченні надійного функціонування локальних мереж з вітрогенеруючими установками, що передбачає необхідність забезпечення певної кількості годин роботи виробничих механізмів споживачів на електричній енергії заданої якості [1, ст.108]

На даний час в Україні діють два стандарти, які нормують якість електричної енергії: ГОСТ 13109-97 [2], який введено в дію з 1 січня 2000 р., та ДСТУ EN 50160-2014 [3], який введено в дію з 1 жовтня 2014 р. наказом

Мінекономрозвитку України № 573 від 20.05.2014 р. Але при цьому міждержавний стандарт ГОСТ 13109-97 не втратив чинності.

В ДСТУ EN 50160-2014 уточнено склад і термінологію показників якості електроенергії. У цьому стандарті відсутній термін «гранично допустиме значення» для показників якості електричної енергії. У загальному випадку ГОСТ 13109-97 має більш жорсткі вимоги до більшості показників якості електричної енергії в порівнянні із показниками ДСТУ EN 50160-2014 [2, 3].

При дотриманні визначених цими стандартами норм забезпечується електромагнітна сумісність електричних мереж систем електропостачання загального призначення і споживачів (приймачів) електричної енергії [2, 3].

Державні стандарти встановлюють вимоги до наступних показників якості електричної енергії: відхилення частоти напруги електропостачання; відхилення напруги; коливання напруги; провал напруги; показник флікера; небаланс напруг електропостачання; напруга гармонік; напруга інтергармонік; сумарний коефіцієнт гармонічних спотворень; перенапруга, тощо [2, 3].

Для збирання електричної потужності вітроелектричні установки з'єднуються послідовно у фідери. Далі кожен фідер власною лінією електропередавання приєднується до центральної підстанції де здійснюється зниження напруги до рівня напруги в точці приєднання до локальної електричної мережі.

Трансформатори підстанції видають електричну енергію з низькою напругою безпосередньо до споживачів. У той же час трансформатори мають вагомий недолік – небезпеку виникнення ферорезонансних процесів між ємністю шин і приєданого до них обладнання та власною нелінійною індуктивністю [4].

Враховуючи забезпечення норм стандарту ДСТУ EN 50160-2014 щодо якості енергії у пунктах спільного приєднання (ПСП), допускається підключення до локальної мережі різних приладів, які мають негативний вплив на якість електричної енергії в мережі. Нелінійна характеристика напруги однієї групи споживачів в спільній локальній мережі створює виразні погіршення показників якості електричної енергії для інших чутливих споживачів. Електричні струми, що проходять через сумарний опір ПСП збільшують не лінійність напруги в мережі.

Впровадження нової техніки та технологій зумовлює широке застосування принципово нових технічних рішень, що супроводжуються погіршенням параметрів якості електроенергії (ПЯЕ). З іншого боку – широке використання електронних схем з цифровим керуванням, що призводить до зниження завадостійкості приймачів електричної енергії та різкого зростання відмов у роботі чи їх хибних спрацювань. Тому виникла проблема розробки єдиних вимог до ПЯЕ та до захищеності обладнання від завад в електроенергетичних системах. Ця проблема отримала назву електромагнітної сумісності (ЕМС).

У контексті локальних електричних мереж, електромагнітна сумісність визначається як здатність підключеного обладнання функціонувати належним чином, не створюючи неприпустимих електромагнітних завад для інших

пристроїв у тій самій мережі. Якість електричної енергії в ключових точках локальної мережі характеризується набором взаємопов'язаних показників, які залежать від параметрів мережевого обладнання та кабельної інфраструктури [4].

Державні стандарти України щодо якості електричної енергії (ГОСТ 13109-97 та ДСТУ EN 50160-2014) встановлюють допустимі відхилення основних параметрів електричної енергії, відхилення від яких може привести до порушення нормальної роботи споживачів. У разі відхилення ПЯЕ понад допустимі значення, споживачі можуть виявитися несумісними в електромагнітному плані.

Якщо розглянути ПЯЕ та ЕМС, то виявляється, що між ними багато спільного. Такі ПЯЕ, як небаланс напруг електропостачання (несиметрія, несинусоїдність) та коливання напруги можна віднести до електромагнітних перешкод. Таким чином, покращення ПЯЕ одночасно відповідає покращенню ЕМС. З урахуванням ЕМС здійснюється нормування ПЯЕ, які закріплені в стандартах. Невиконання вимог цих стандартів може спричинити виникнення та розвиток небажаних і навіть небезпечних явищ в електроенергетичних системах.

Погіршення ПЯЕ зазвичай пов'язане з наявністю пристроїв з нестабільним енергоспоживанням, асиметричним навантаженням та несинусоїдальними характеристиками споживання. Рівень взаємного впливу такого обладнання в межах локальної мережі визначається саме їх електромагнітною сумісністю, що особливо важливо для забезпечення стабільної роботи чутливого обладнання [5, ст.24].

Причини спотворення ПЯЕ в локальній мережі можна поділити на дві групи:

а) постійні у часі:

- 1) гармонійні та інтергармонійні складові;
- 2) коливання напруги;

б) змінні у часі:

- 1) зниження або перевищення (відхилення) напруги;
- 2) провали напруги та перенапруги.

Об'єктивна інформація про реальний вміст гармонік та інтергармонік у напрузі живлення споживачів електричної енергії локальної мережі дає змогу належно реагувати на ситуацію та вибирати оптимальні параметри і режими наявних засобів для обмеження впливу гармонік на споживачів електричної енергії.

Більшість сучасної побутової техніки, що виконана на основі електронних схем, є причиною несинусоїдальних навантажень. Пов'язано це із широким вмістом гармонік, що викликає у пункті спільного приєднання з іншими споживачами ще більші збурення у мережі. Несинусоїдальний струм зокрема спричиняє втрати потужності. Тому перед підключенням певних електроприладів постає питання дослідження єдиних електромагнітних процесів, що протікають у локальній мережі і є спільними для всіх її елементів.

Одним із джерел погіршення показників якості електроенергії є електродугове зварювання. З точки зору аналізу спотворень синусоїдальної форми напруги та струму в контексті функціонування дугового зварювального обладнання, спостерігається генерація специфічних неканонічних гармонічних складових, які характеризуються низькою ефективністю фільтрації при застосуванні конвенційних пасивних фільтрів з фіксованими параметрами налаштування. Більше того, варіативність динамічної вольт-амперної характеристики зварювальної дуги призводить до модуляції домінантних гармонічних компонентів напруги та струму в локальній системі електропостачання [6].

Точність та достовірність оцінювання ПЯЕ залежить також від законів розподілу оцінок параметрів напруги, що для досліджуваних гармонічних електричних сигналів є завищеними. Тому для достовірної оцінки ПЯЕ необхідно розрахувати статистичний набір параметрів композиції декількох арксинусоїдальних законів розподілу, який традиційно застосовується при статистичній обробці результатів багатократних вимірювань [6].

Розглядаючи проблему деградації якості електроенергії, особливо в напрямку генерації вищих гармонічних складових напруги та струму, необхідно відзначити втрати електричної енергії в провідниках. Специфіка однофазних зварювальних трансформаторів полягає в тому, що їх робочий струм утворює замкнений контур через нейтральний провідник. При цьому гармоніки третього порядку та кратні їм складові підсумовуються в нейтральному провіднику, що призводить до суттєвого зростання їх результуючого діючого значення. Як наслідок струм в нейтральному провіднику може перевищувати фазний у кілька разів.

Результати вимірювань показали, що при коефіцієнті завантаження активною потужністю зварювального апарату біля 35% його коефіцієнт потужності становить 0,46. Такий режим є економічно не вигідним, оскільки велика реактивна потужність призводить до значного зростання втрат активної потужності в основних елементах системи електропостачання [6].

Значне споживання реактивної потужності доводить струм зварювального апарату до номінального значення, хоча споживання активної потужності майже в два рази менше від реактивної, а повна потужність навіть не досягає номінальної активної. Це підтверджує, що необхідно застосовувати компенсацію реактивної потужності в комплексі із застосуванням фільтрів вищих гармонік.

Застосування люмінесцентних ламп незалежно від наявності інших споживачів також призводить до спотворення синусоїдної форми струму [5, ст.26].

Ще одним джерелом вищих гармонік в мережах низької напруги є перетворювачі з безтрансформаторним джерелом живлення: ноутбуки; монітори; процесори; телевізори і т. д. Для них значення струму 3-ї гармоніки становить 80%, 5-ї – 46%, 7-ї – 19% від струму основної частоти [5, ст.27].

Вплив гармонік у мережах низької напруги найбільш помітний у перегріві нульових провідників, що вимагає зниження тривало допустимих струмів.

Також на ПЯЕ в локальній мережі впливають власне вітрогенератори. Вітрогенератори часто виконані на основі асинхронних машин з короткозамкненим ротором. В процесі роботи з'являються перепади напруги, які зумовлені не лише параметрами навантаження, а також значним генеруванням реактивної потужності.

Підтримка коефіцієнту потужності близько до одиниці здійснюється за допомогою конденсаторів, які здатні створювати резонанс. Необхідно враховувати, що резонансні явища можуть спричиняти гармонічні спотворення у відповідь на зміну напруги або частоти мережі [7, ст.24].

ВЕС як об'єкти розосередженої генерації можуть спричиняти різні типи кондуктивних збурень у розподільних мережах:

- флуктуації напруги і флікер внаслідок сплеску струму у разі ввімкнення-вимкнення або розсинхронізації в роботі генератора споживача і основного генератора електричної мережі;

- несиметрію напруг внаслідок несиметричного підключення генераторів або навантаження споживачів до трьох фаз розподільної мережі.

Виникнення гармонічних складових напруги в системі електропостачання обумовлено деформацією синусоїдальної форми вихідного струму об'єктів розосередженої генерації, які використовують статичні перетворювачі частоти, включаючи присутність постійної складової струму. Такі спотворення мають негативний вплив на функціонування електротехнічного обладнання, що може призводити не лише до погіршення його експлуатаційних характеристик [5, ст.40].

Список використаних джерел

1. Кудря С. О. Нетрадиційні та відновлювальні джерела електроенергії : підручник. Київ : НТУУ «КПІ», 2012. 492 с.

2. ГОСТ 13109-97. Електрична енергія. Сумісність технічних засобів електромагнітна. Норми якості електричної енергії в системах електропостачання загального призначення [Чинний від 2000.01.01]. Видання офіційне. Київ : Національний стандарт України, 1999. 31 с.

3. ДСТУ EN 50160:2014. Характеристики напруги електропостачання в електричних мережах загальної призначеності [Чинний від 2014.10.01]. Видання офіційне. Київ : Національний стандарт України, 2014. 27 с.

4. Забезпечення електромагнітної сумісності в локальних електричних мережах / А. К. Шидловський та ін. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Сер. Нові рішення в сучасних технологіях. Харків : НТУ «ХПІ». 2018. № 26 (1302).

5. Бурбело М. Й. Електромагнітна сумісність і керування якістю електроенергії в системах електропостачання : електронний навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2023. 159 с.

6. Гудим В. І., Янків В. В., Мамцяж Д. Аналіз гармонік в мережах живлення електрозварювального обладнання змінної напруги. *Вісник приазовського державного технічного університету*. Серія : Технічні науки. Маріуполь : ПДТУ, 2015. С.14-21.

7. Комплекси генерування електроенергії з функціями компенсації реактивної потужності та активної фільтрації на базі машини подвійного живлення: монографія / І. А. Шаповал та ін. Київ : Інститут електродинаміки НАН України, 2020, 241 с.

УДК: 621.311.245:621.311.1
UCART:R25UA2-800.820.42.701

Кулько Тетяна Володимирівна

кандидат технічних наук, кафедра
електричної інженерії та
інформаційно-вимірювальних технологій
НУ «Чернігівська політехніка»

Бодунов Вадим Миколайович

кандидат технічних наук, доцент,
кафедра електричної інженерії та
інформаційно-вимірювальних технологій
НУ «Чернігівська політехніка»

РОЗМІЩЕННЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ТЕХНОЛОГІЇ АГРОВОЛЬТАЇКИ

Прийняття рішення щодо використання відновлювальних джерел енергії (ВДЕ) для забезпечення потреб в електроенергії сільськогосподарських підприємств при впровадженні технології агровольтаїки потребує вирішення низки задач, серед яких одне з ключових місць посідає задача раціонального розміщення ВДЕ на території підприємства. Очевидно, що рішення даної задачі визначає не лише вартість передаючих елементів електричної мережі підприємства, але й обсяг технологічних витрат електроенергії на транспортування.

Якщо генерація від ВДЕ використовуватиметься лише для забезпечення власних потреб сільськогосподарського підприємства без генерації в зовнішню мережу, тобто буде реалізовано автономне живлення від ВДЕ, в такому випадку рішення задачі розміщення ВДЕ може бути зведене до рішення задачі ідентифікації центру електричних навантажень, яка за своїм змістом відповідає топологічній задачі.

Під топологією електричної мережі розуміється зафіксоване на плані метричне розташування вузлів електричного навантаження та зв'язків між ними. В роботах [1,2] доведено, що нехтування цього фактору призводить до нераціональних рішень задачі пошуку місця розміщення ВДЕ. Крім того, розв'язок топологічної задачі визначається обраною критеріальною функцією, характером електричних зв'язків між вузлами електричної мережі та її конструктивно-параметричним виконанням з дотриманням технічних вимог експлуатації. Таким чином, топологічна задача є багатокритеріальною та, в загальному випадку, її розв'язки, обумовлені обраною критеріальною функцією, не співпадають.

На рисунку 1 наведені топологічні рішення задачі пошуку місця розміщення ВДЕ отримані за критеріями мінімум вартості передаючих елементів електричної мережі (B_k), мінімум вартості втрат активної електроенергії (B_v) та мінімум вартості недовідпуску електроенергії (B_n).

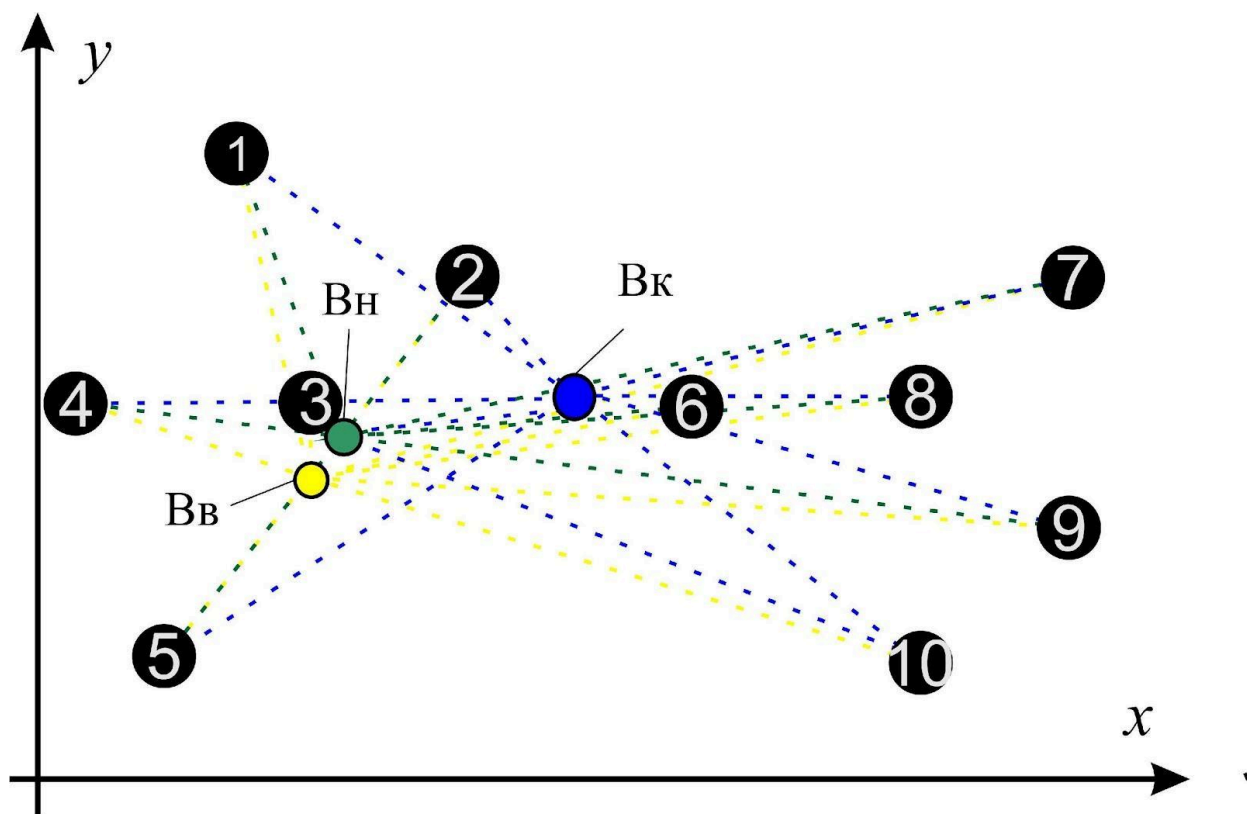


Рисунок 1 – Топологічної рішення, обумовлені різними критеріальними функціями

За таких умов для пошуку раціонального рішення топологічної задачі найбільш доцільно застосувати імітаційне моделювання, яке зводиться до математичного моделювання електричної мережі, параметри якої відповідають основним технічним вимогам до її тривалої експлуатації. При цьому регулюючими діями на параметричні зміни мережі є детерміновані переміщення вузла живлення системи електропостачання (ВДЕ) відносно фіксованих в плані мережі вузлів навантаження (на рис.1 позначені точками 1-10).

Кожна метрична зміна мережі супроводжується розрахунком значення критеріальних функцій, що дозволяє виділення раціональних метричних зон. Розташування ВДЕ в межах таких зон дозволяє наблизитися до раціональних рішень щодо формування структури системи електропостачання сільськогосподарського підприємства за обраним критерієм оптимальності.

Зведення задачі до однокритеріальної, або покрокова оптимізація по кожному критерію, починаючи з найголовнішого, призводить до вибору рішення в межах трикутника, обмеженого екстремумами Вк, Вв та Вн. Таким чином, розв'язок топологічної задачі можна представити у вигляді Парето-оптимальної області. Оптимальні рішення за Парето [3] описують такий стан системи, при якому неможливо внести зміни, щоб покращити будь-який окремий критерій, не погіршивши принаймні один інший критерій. Для знаходження Парето-оптимальної області при розв'язанні топологічної задачі з раціональних метричних зон, отриманих за окремими критеріями,

необхідно виключити топологічні рішення, які не задовольняють Парето-оптимальні розв'язки, при мінімізації критеріїв:

$$\min (V_k, V_v, V_n). \quad (1)$$

В таблиці 1 наведені граничні Парето-оптимальні рішення, знайдені при моделюванні автономного живлення системи електропостачання від ВДЕ. Діапазон числових значень критеріїв у межах множини Парето становить до 16% від значення екстремуму.

Таблиця 1 – Граничні Парето-оптимальні рішення

Вартісний критерій пошуку рішення топологічної задачі	Значення вказаної нижче критеріальної функції відносно її екстремуму, %		
	V_k	V_v	V_n
$\min (V_k)$	0	6,6	16,2
$\min (V_v)$	10,8	0	0,9
$\min (V_n)$	7,3	0,3	0

Висновки

Запропоновано вирішувати задачу раціонального розміщення ВДЕ з використанням імітаційного моделювання, що дозволяє врахувати технічні вимоги до параметрів електричної мережі та розрахувати значення критеріальних функцій для кожної метричної зміни мережі. В результаті можливе виділення раціональних метричних зон розміщення ВДЕ за різними критеріями.

За реалізації автономного живлення системи електропостачання від ВДЕ багатокутник екстремумів критеріальних функцій описує множину Парето-оптимальних рішень, що дозволяє звужити область допустимих рішень топологічної задачі.

Список використаних джерел

1. Kulko, T.; Bodunov, V.; Prystupa, A. and Gai, A., Placement of distributed generation considering topology, 2017 IEEE International Young Scientists Forum on Applied Physics and Engineering (YSF), 2017, pp. 32-35, doi: 10.1109/YSF.2017.8126587.
2. Bodunov, V.; Kulko, T.; Prystupa, A. and Gai, A., Topological Task of Distributed Generation Placement Using a Pareto optimization, 2018 IEEE 3rd International Conference on Intelligent Energy and Power Systems (IEPS), 2018, pp. 183-188, doi: 10.1109/IEPS.2018.8559502.
3. Tomoiagă, B.; Chindriș, M.; Sumper, A.; Sudria-Andreu, A.; Villafafila-Robles, R. Pareto Optimal Reconfiguration of Power Distribution Systems Using a Genetic Algorithm Based on NSGA-II. Energies 2013, 6, 1439-1455.

Миндюк Валентин Дмитрович

доцент кафедри
інформаційно-вимірювальних технологій
Івано-Франківського національного
технічного університету нафти і газу

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ ПАРАМЕТРІВ ТА ПІДБОРУ СИСТЕМ НАКОПИЧЕННЯ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ АВТОНОМНИХ ФОТОВОЛЬТАІЧНИХ СТАНЦІЙ

Одним із основних завдань децентралізованої системи енергозабезпечення на основі фотовольтаїки є забезпечення електроенергією агрогосподарств навіть при несприятливій погоді та за відсутності енергії із зовнішньої мережі. Тому така система повинна забезпечувати накопичення електроенергії і при недостатній ємності накопичувача може викликати перебої з електропостачанням на визначений період часу.

Необхідна ємність накопичувачів, в якості яких для автономних сонячних електростанцій використовують акумуляторні батареї (АКБ), здійснюється з урахуванням величини споживання. Найчастіше в системах сонячних електростанцій в якості накопичувальних блоків застосовують літієві та свинцево-кислотні акумулятори. При цьому слід враховувати той факт, що деякі технічні параметри у них суттєво відмінні.

При проектуванні фотовольтаїчних систем енергопостачання слід пам'ятати, що встановлювати накопичувачі ємністю, ідентичною до величини споживання, не є оптимальним рішенням. Результати досліджень технічних особливостей накопичувачів енергії в системах резервного живлення показали, що доцільно обирати акумулятори із запасом ємності.

Розглянемо особливості розрахунку та підбору системи накопичення електроенергії для автономної фотовольтаїчної станції, яка повинна забезпечувати безперебійне живлення споживачів на рівні 8,573 кВт·год (встановлено Замовником).

З урахуванням коефіцієнта корисної дії (ККД) інвертора (для більшості моделей інверторів ККД становить 96 % в режимі «charger»), що працюватиме в режимі заряджання акумуляторів, кількість енергії, яку потрібно запасти в акумулятор, становитиме:

$$E_{\text{заг\_АКБ}} = E_{\text{спож}} : \eta_{\text{інв}}, \text{ (кВт}\cdot\text{год)}. \quad (1)$$

Відповідно, для нашого випадку ця кількість енергії становитиме:

$$E_{\text{заг\_АКБ}} = 8,573 : 0,96 = 8,93 \text{ (кВт}\cdot\text{год)}.$$

За відомого значення номінальної напруги АКБ (в нашому випадку вона становитиме 48 В, оскільки потужність навантаження перевищує 1500 Вт (на

основі даних Замовника)) та кількості необхідної енергії акумулятора розраховуємо необхідну ємність АКБ:

$$C_{AKB} = E_{заг\_AKB} : U_{AKB} (A \cdot год). \quad (2)$$

В нашому випадку необхідна ємність становитиме:

$$C_{AKB} = 8930 : 48 = 186 (A \cdot год).$$

Далі потрібно врахувати коефіцієнт температурного зменшення ємності акумуляторів k_{t_C} для визначеної робочої температури акумуляторних батарей. Для літєвих акумуляторів він становить 1, а для свинцево-кислотних – відчутно залежить від температури і вибирається за рекомендаціями [1].

Відповідно то технічного завдання експлуатація блока АКБ передбачається в закритому затемненому і прохолодному приміщенні, тому для свинцево-кислотних акумуляторів приймаємо значення коефіцієнта температурного зменшення ємності 1,14.

З урахуванням коефіцієнта температурного зменшення ємності акумулятора необхідна ємність АКБ становитиме:

$$C_{AKB} = C_{AKB} \cdot k_{t\_C} (A \cdot год), \quad (3)$$

для літєвих АКБ: $C_{AKB} = 186 \cdot 1 = 186 (A \cdot год)$;

для свинцево-кислотних АКБ: $C_{AKB} = 186 \cdot 1,14 = 212 (A \cdot год)$.

Таким чином врахований коефіцієнт температурного зменшення ємності акумулятора дозволив визначити необхідний запас з компенсацією саморозряду батареї.

Наступний параметр акумулятора, який потрібно врахувати, - це дозволена глибина розряду (DOD). Для свинцево-кислотних акумуляторів не рекомендується значний їх розряд, оскільки він суттєво обмежує їх ресурс та призводить до поступового зменшення ємності. Тому для свинцево-кислотних акумуляторів DOD = 50 %, а для літєвих DOD = 90 %. Дані параметри, як правило, зазначені в керівництвах з експлуатації акумуляторів.

З урахуванням дозволеної глибини розряду АКБ необхідна ємність АКБ становитиме:

$$C_{AKB\_необх} = C_{AKB\_ном} : DOD (A \cdot год), \quad (4)$$

для літєвих АКБ: $C_{AKB\_необх} = 186 : 0,9 \approx 206,7 (A \cdot год)$, (або 9,92 кВт·год);

для свинцево-кислотних АКБ: $C_{AKB\_необх} = 212 : 0,5 \approx 424 (A \cdot год)$, (або 20,35 кВт·год).

Результати розрахунків необхідної ємності накопичувальних акумуляторів показав, що для забезпечення однієї і тієї ж групи споживачів на заданий час резерву потрібна у два рази більша ємність свинцево-кислотних акумуляторів, ніж літєвих.

У випадку відсутності мережі і при наявності тільки фотомодулів та акумуляторів, то єдиним джерелом енергії для живлення споживачів будуть фотомодулі. Тому від правильності їх підбору залежить правильність роботи станції в цілому.

Вихідними даними для розрахунку потужності генерації фотомодулів є необхідні ємності акумуляторних батарей. Для визначення потужності генерації фотомодулів також потрібно враховувати показники сезонності роботи станції. Тому на початковому етапі проектування потрібно розрахувати

необхідну кількість енергії, яка забезпечить накопичення ємності в розряджених акумуляторах. З урахуванням глибини розряду DOD акумуляторів отримаємо:

для літієвих АКБ: $E_{\text{зар\_АКБ}} = 9,92 \cdot 0,9 = 8,93 \text{ (кВт}\cdot\text{год)}$;

для свинцево-кислотних АКБ: $E_{\text{зар\_АКБ}} = 20,35 \cdot 0,5 = 10,18 \text{ (кВт}\cdot\text{год)}$.

Оскільки сонячна енергія протягом року є неоднорідною і залежить від пори року (влітку висока генерація, взимку – низька), то при розрахунку потужності генерації масивом фотомодулів цей факт потрібно враховувати. Емпіричні коефіцієнти генерації (2) в різні пори року мають такі значення: для зимового періоду $K_2 = 1 \text{ (год}^{-1}\text{)}$, для осінньо-весняних періодів $K_2 = 2,5 \text{ (год}^{-1}\text{)}$, для літнього періоду він найвищий і становить $K_2 = 4,5 \text{ (год}^{-1}\text{)}$.

Технічне завдання на проєктування передбачає круглорічний режим експлуатації станції, тому коефіцієнт генерації вибираємо виходячи з найгірших умов генерації та для забезпечення безперебійного живлення, тобто $K_2 = 1 \text{ (год}^{-1}\text{)}$. З урахуванням коефіцієнту корисної дії контролера заряду (для більшості моделей контролерів для автономних та гібридних фотоелектричних станцій він становить 98 – 99 %) та коефіцієнта генерації отримаємо такі параметри необхідної потужності масиву фотомодулів:

$$P_{PV} = E_{\text{зар\_АКБ}} : K_2 : \eta_{\text{контр}} \text{ (кВт)}, \quad (5)$$

для літієвих АКБ: $P_{PV} = 8,93 : 1 : 0,98 = 9,11 \text{ (кВт)}$;

для свинцево-кислотних АКБ: $P_{PV} = 10,18 : 1 : 0,98 = 10,39 \text{ (кВт)}$.

Як бачимо з результатів розрахунків, отримані значення необхідної потужності генерації фотомодулів для заряджання акумуляторних блоків різних типів близькі, що зумовлено різними значеннями допустимих розрядів акумуляторів.

Результати порівняльного аналізу діаграм продуктивності автономної фотовольтаїчної станції (отримані за допомогою веб-додатку PVGIS) для забезпечення визначеного рівня потреб електроенергії показали, що використання свинцево-кислотних АКБ, в порівнянні з літієвими, з незначною різницею забезпечують кращу продуктивність станції за несприятливих погодних умов та в зимові місяці за рахунок швидшої компенсації використаної ємності фотомодулями при меншій допустимій глибині розряду. Крім того, продуктивності різних типів АКБ однієї і тієї ж станції для заданого рівня споживання знаходяться практично на однаковому рівні. Результати моделювання показують, що річна частка днів повністю зарядженого стану літієвих акумуляторних батарей становить майже 72 %, а свинцево-кислотних – близько 75 %, що є незначною відмінністю.

Список використаних джерел

1. Розрахунок ємності акумуляторної батареї [Електронний ресурс] – Режим доступу:

https://avtonom.com.ua/ua/stati/towari_akkumuljatornie_batarei/akkumuljatoridlyai_bp/raschet-emkosti

2. Разінков В. О. Визначення інтенсивності сонячної радіації, як ключового фактора прогнозування роботи фотоелектричних панелей. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2024. № 4, С. 47 – 53.

УДК: 621.352/.355:621.311.243
UCART:R25UA2-230.02.11.140

Нікітін Євген Станіславович

аспірант кафедри інженерії енергосистем, Національного університету біоресурсів і природокористування України

Науковий керівник: Павленко Володимир Миколайович кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інженерії енергосистем Національного університету біоресурсів і природокористування України

КОГЕНЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ НА БАЗІ ДВИГУНІВ СТІРЛІНГА: ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ТА МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ

Когенераційні системи, що функціонують на основі двигунів Стірлінга, представляють собою перспективний напрямок розвитку децентралізованої енергетики. Їхня ефективність зумовлена здатністю одночасного виробництва електричної та теплової енергії із значним коефіцієнтом корисної дії. На відміну від традиційних двигунів внутрішнього згоряння, двигуни Стірлінга використовують зовнішнє джерело тепла, що дозволяє використовувати різноманітні енергоносії, включно з відновлюваними джерелами та відходами тепла [1].

Функціонування двигуна Стірлінга базується на циклічному стисканні та розширенні робочого газу (гелій або водень) в умовах температурного градієнту, створеного зовнішнім джерелом тепла. Основними складовими таких систем є камера нагріву, теплообмінники та регенератор, який накопичує і передає тепло між циклами, що суттєво підвищує загальний ККД установки до 40-50%. Енергія, що утворюється в результаті роботи двигуна, використовується синхронним генератором для виробництва електроенергії, а надлишкове тепло спрямовується на потреби опалення, гарячого водопостачання або технологічного використання. Такі системи можуть забезпечувати теплову енергію з трьох джерел: вихлопні гази, охолоджувальна рідина та теплоаккумулятори, що стабілізують навантаження.

На практиці такі установки демонструють ККД до 60%, що робить їх одними з найбільш енергоефективних у своєму класі [2]. Однією з додаткових переваг є низький рівень шуму (<60 дБ), що значно нижче за аналоги на базі

газопоршневих двигунів. Крім того, викиди CO_2 при використанні когенераційних систем на базі двигуна Стірлінга знижуються на 30-50%, що підвищує екологічну безпеку. Гнучкість у виборі джерел тепла, включаючи біомасу, сонячну енергію, геотермальні джерела та вторинне промислове тепло, розширює сфери застосування.

Зокрема, системи на базі двигунів Стірлінга вже використовуються для енергопостачання житлових будинків. Наприклад, установка Vitobloc 300-W компанії Viessmann із потужністю 1 кВт електричної та 6 кВт теплової енергії ефективно забезпечує теплом будівлі площею до 200 м².

У промисловості двигуни Стірлінга застосовуються для утилізації відходів деревини або використання надлишкового тепла від технологічних процесів. Температурні режими 400°C і вище цілком відповідають технічним параметрам двигунів Стірлінга.

З економічної точки зору, когенераційні системи демонструють привабливу окупність. У разі роботи протягом 4000-5000 годин на рік, економія витрат на енергію може сягати 40% у порівнянні з роздільним виробництвом тепла та електроенергії. Капітальні витрати на установку системи для житлового будинку площею 200 м² становлять близько \$15 000-20 000, а термін окупності сягає 10 років [3]. Наявність державної підтримки, зокрема програм "зелених" тарифів для систем із ККД понад 60%, додатково стимулює їх широке впровадження.

Попри переваги, існують і технологічні обмеження, зокрема висока вартість жаростійких матеріалів (нікелеві сплави), необхідних для регенераторів. Обмеження потужності одиничних модулів до 50 кВт стримують використання в масштабних енергосистемах. Перспективними напрямками розвитку є гібридизація з тепловими насосами, що може підвищити ККД до 70%, а також впровадження модульних архітектур і використання IoT для інтелектуального керування енергетичними потоками.

На міжнародному рівні системи на базі двигунів Стірлінга отримують все більше визнання. У країнах ЄС розроблено програми підтримки децентралізованої генерації, які стимулюють розвиток мікро-ТЕЦ. У США здійснюються дослідження з удосконалення конструкцій двигунів та їх інтеграції у житловий і промисловий сектори. В Азії та Африці ці системи сприяють розвитку енергетики у віддалених регіонах, де централізоване постачання відсутнє або нестабільне.

Окремої уваги заслуговує застосування двигунів Стірлінга у сонячних установках типу CSP, де концентроване сонячне світло забезпечує температуру до 600°C. У таких умовах двигуни Стірлінга досягають найвищої ефективності. Біоенергетика, зокрема біогазові установки, також є релевантною сферою застосування. Завдяки здатності працювати на вологонасиченому біогазі двигуни Стірлінга забезпечують сталу генерацію енергії без додаткової обробки палива.

Перспективним напрямом є і геотермальна енергетика, з використанням низькотемпературних джерел ґрунтового тепла. Для підвищення рентабельності таких рішень пропонується поєднувати двигуни Стірлінга з

акумулятивними баками, що дозволяє покращити стабільність теплопостачання.

У порівнянні з іншими технологіями когенерації, двигуни Стірлінга демонструють менші рівні шуму, нижчі викиди та більшу довговічність. Їхня механічна надійність і відсутність вибухових процесів робить їх безпечнішими для побутового та комерційного використання [4].

Узагальнюючи викладене, можна зазначити, що когенераційні системи на базі двигунів Стірлінга є ефективним інструментом для реалізації концепції сталої енергетики. Вони поєднують економічну доцільність із екологічною безпекою, сприяють енергонезалежності та можуть бути адаптовані до локальних умов. Подальші дослідження мають бути спрямовані на зниження вартості компонентів, розширення потужностей модулів та розробку стандартів інтеграції в смарт-мережі. Тільки за умов координації зусиль наукової спільноти, промисловості та державного сектору можна очікувати масштабного впровадження цих технологій у глобальну енергетичну інфраструктуру.

Висновки та рекомендації

Когенераційні системи на базі двигунів Стірлінга мають великий потенціал для розвитку децентралізованої енергетики. Для подальшого зростання галузі необхідно продовжувати дослідження з підвищення ефективності та зниження вартості виробництва. Підтримка державних програм та міжнародного співробітництва також відіграє важливу роль у впровадженні цих систем у різних регіонах світу. Довгострокова економічна та екологічна вигода робить їх ключовим елементом "зелених" енергосистем.

Список використаних джерел

1. Нікітін, Є. С., Павленко, В. М. Оптимізація мікро-когенераційних систем з використанням двигуна Стірлінга. Технічна Творчість, 2024. с. 89.
<https://elar.khmnu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/1cd6e612-7273-479f-a293-22f8399ec4be/content>.
2. Yuanhang Chen et al. A thermally-coupled cascade free-piston Stirling engine-based cogeneration system. Applied Thermal Engineering, 2023.
<https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2023.121679>.
3. A. Ferreira et al. Thermodynamic and economic optimization of a solar-powered Stirling engine for micro-cogeneration purposes. Energy, 2016. <https://doi.org/10.1016/J.ENERGY.2016.05.091>.
4. Нікітін, Є. С., Павленко, В. М. Технологічні переваги двигунів Стірлінга у виробництві електроенергії з теплових джерел. Освіта і наука в умовах викликів і загроз. Внесок молодих вчених в сталий розвиток, 2024. с. 380.
https://nubip.edu.ua/sites/default/files/proceedings_zbirnik_tez_molodih_vchenih_2024.pdf

УДК: 621.362:621.48
UCART:R25UA2-210.84.10.200

Оберемок Дмитро Олександрович
аспірант кафедри електропостачання та
енергетичного менеджменту Державного
біотехнологічного університету
Науковий керівник: Мірошник О.О.

КОМПЕНСАЦІЯ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ СОНЯЧНОЮ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЄЮ

В енергетичних мережах існує два основних типи потужності: активна і реактивна. Активна потужність здійснює корисну роботу, в той час як реактивна потужність є необхідною для створення та підтримки електричних і магнітних полів у різноманітних електричних пристроях. Однак надлишок реактивної потужності може призвести до зниження ефективності роботи енергетичних систем, збільшення втрат і навіть до пошкодження обладнання. Одним з найбільш перспективних рішень для компенсації реактивної потужності є використання сонячних електростанцій (СЕС), які завдяки своїй конструкції та інверторам можуть не тільки генерувати активну потужність, а й компенсувати реактивну.

Моделювання розвитку генеруючих потужностей та аналіз сценаріїв розвитку попиту та пропозиції електричної енергії повинні, зокрема, урахувати:

- вплив заходів з енергоефективності та потенціал управління попитом, розвиток технологій збереження енергії;
- вплив складнопрогнозованих технологій виробництва електричної енергії (ВЕС та СЕС) та необхідність забезпечення достатності резервних потужностей для компенсації коливань виробітку електричної енергії такими технологіями. [1, с.32]

У сучасних електричних мережах реактивна потужність є невід'ємною частиною процесу генерації та розподілу енергії. Вона необхідна для роботи трансформаторів, двигунів, електричних обмоток та інших пристроїв, що використовують електричне поле.

Для компенсації реактивної потужності як правило, використовуються конденсаторні батареї або компенсатори реактивної потужності. Проте сонячні електростанції, завдяки використанню інверторів, можуть відігравати важливу роль у вирішенні цієї проблеми.

Сонячні електростанції (СЕС) генерують активну потужність завдяки фотогальванічним панелям. Однак сучасні інвертори, які є частиною СЕС, мають можливість не лише перетворювати постійну напругу в змінну для підключення до електричної мережі, але й коригувати реактивну потужність. Таким чином, СЕС можуть працювати не тільки як джерело активної енергії, а й виконувати функцію компенсації реактивної потужності в мережі.

Інвертори СЕС здатні регулювати фазу напруги та струму, що дає можливість генерувати або поглинати реактивну потужність, в залежності від умов мережі. Це дозволяє значно зменшити навантаження на традиційні системи компенсації реактивної потужності, такі як статичні компенсатори або конденсаторні батареї.

Інвертори є основними компонентами сонячних електростанцій, які відповідають за перетворення енергії з постійного струму в змінний, що підходить для підключення до загальної мережі. Інвертори не тільки змінюють тип струму, а й можуть здійснювати корекцію реактивної потужності. Це досягається завдяки зміні фази між струмом і напругою.

Інвертори працюють в кількох режимах:

- режим генерації активної потужності: інвертор генерує енергію для мережі, використовуючи сонячну енергію.

- режим компенсації реактивної потужності: інвертор регулює реактивну потужність, змінюючи фазу напруги, що дозволяє створювати або поглинати реактивну потужність, що необхідно для підтримки стабільності енергетичної мережі.

Інвертори новітніх моделей дозволяють здійснювати це в реальному часі, забезпечуючи більш ефективну взаємодію з мережею та знижуючи потребу в додаткових пристроях для компенсації реактивної потужності. [2, с.2]

Використання сонячних електростанцій для компенсації реактивної потужності має кілька значних переваг:

- підвищення ефективності енергетичних мереж.

За рахунок компенсації реактивної потужності зменшується навантаження на мережі та знижуються енергетичні втрати.

- зниження потреби в додатковому обладнанні.

Традиційно для компенсації реактивної потужності використовуються спеціальні пристрої, такі як конденсаторні батареї або компенсатори реактивної потужності. Інтеграція цієї функції в інвертори СЕС дозволяє зменшити необхідність у таких пристроях.

- забезпечення стабільності мережі.

СЕС допомагають підтримувати оптимальний баланс між активною та реактивною потужністю, що сприяє стабільній роботі мережі.

- економічні вигоди.

Компенсація реактивної потужності за допомогою сонячних електростанцій дозволяє знизити витрати на підтримку енергетичних систем і підвищити економічну ефективність СЕС.

Незважаючи на переваги, існують деякі технічні виклики при використанні СЕС для компенсації реактивної потужності. Один із них — це змінюваність вироблення сонячної енергії, яка залежить від погодних умов, часу доби та сезону. Це означає, що необхідно постійно регулювати рівень компенсації реактивної потужності, щоб не виникло перебоїв у роботі мережі.[3, с.314]

Щоб вирішити ці проблеми, необхідно впроваджувати новітні технології управління енергією та системи накопичення енергії, які дозволяють зберігати надлишкову енергію для використання в періоди низької сонячної активності.

Компенсація реактивної потужності сонячними електростанціями є важливим кроком у розвитку енергетичних систем, оскільки дозволяє знижувати енергетичні втрати, покращувати якість електричної енергії та зменшувати навантаження на традиційні компенсаторні пристрої. Сонячні електростанції з інверторами, здатними коригувати реактивну потужність, можуть стати важливим інструментом для підвищення ефективності та стабільності енергетичних мереж.

Список використаних джерел

1. Кодекс системи передачі [Електронний ресурс]: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0309874-18#Text].
2. O. Savchenko et al., "Improving the Efficiency of Solar Power Plants Based on Forecasting the Intensity of Solar Radiation Using Artificial Neural Networks," 2021 IEEE 2nd KhPI Week on Advanced Technology (KhPIWeek), Kharkiv, Ukraine, 2021, pp. 137-140, <https://doi.org/10.1109/KhPIWeek53812.2021.9570009>.
3. Бордаков, М. М. Компенсація реактивної потужності сонячною електростанцією та вплив на роботу електричної мережі / М. М. Бордаков // Відроджувана енергетика та енергоефективність у ХХІ столітті: матеріали ХХ міжнародної науково-практичної конференції, [Київ], 15-16 травня 2019 р. / Інститут відновлюваної енергетики НАНУ. — Київ, 2019. — С. 314-319.

УДК: 621.311.243.016.25

UCART:R25UA2-230.01.11.120

Оксенич Руслан Валерійович аспірант
кафедри електропостачання та
енергетичного менеджменту
Державного біотехнологічного
університету

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ НАКОПИЧУВАЧІВ ЕНЕРГІЇ LiFePO₄ ТА Na-ION

Актуальність цього дослідження пояснюється зростаючим інтересом до пошуку безпечніших і економічних способів зберігання енергії, де літій-залізо-фосфатні (LiFePO₄) та натрій-іонні (Na-Ion) технології привертають особливу увагу. Незважаючи на те, що запаси літію значно менші

за запаси натрію, останній вирізняється ширшою доступністю завдяки рівномірному розподілу по планеті та нижчою вартістю порівняно з літієм.

Обидві технології функціонують на основі руху іонів, але мають відмінності в хімічному складі, що впливає на їхню продуктивність і сфери застосування. У цій роботі ми проаналізуємо основні характеристики цих накопичувачів енергії, оцінимо їхні сильні та слабкі сторони, а також визначимо, який із них є оптимальним для різних сценаріїв використання.

Завдяки швидкому прогресу в цій галузі, як LiFePO_4 , так і Na-Ion накопичувачі продовжують вдосконалюватися, відкриваючи нові перспективи для ефективного зберігання енергії в майбутньому.

Матеріали досліджень. Розглянемо спочатку будову літій-залізо-фосфатних (LiFePO_4)[1] та натрій-іонних (NA-ION) накопичувачів. Літій-залізо-фосфатні складаються:

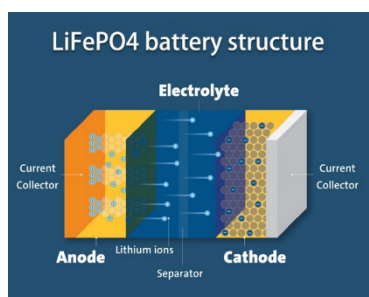


Рисунок – 1 Будова LiFePO_4 акумулятора

- Катоду з літій-залізо-фосфату;
- Аноду виготовленого з графіту або іншого вуглецевого матеріалу;
- Електроліту зазвичай рідкий, гелеподібний чи твердий електроліт на основі солей літію у розчиннику;
- Сепаратору який виготовлять з мікропористого полімерного матеріалу, як-от поліетилен або поліпропілен;
- Корпусу з металу чи полімеру.

Тепер розглянемо будову натрій-іонних (NA-ION) накопичувачів[2]. Цей накопичувач має схожу з літій-іонним накопичувачем, але з використанням натрію замість літію та складається з:

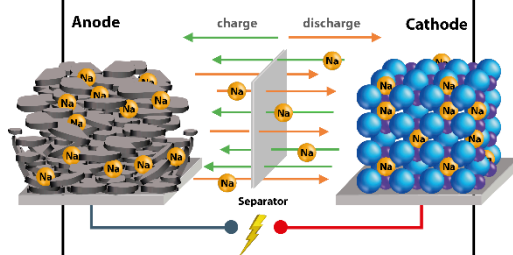
- Катоду з натрієвої сполуки;
- Аноду зазвичай використовують вуглецеві матеріали такі як твердий вуглець, графіт чи з інших вуглецевих структур [4];
- Електроліт використовують рідкий, що містить солі натрію такі як NaPF_6 f, NaClO_4 в органічному розчиннику;
- Сепаратору також як в LiFePO_4 використовують мікропористий полімер поліетилен або поліпропілен;
- Корпус зазвичай виготовляють металевий або полімерний.

Рисунок – 2 Будова NA-ION акумулятора

Розглянемо основні відмінності між цими дома накопичувачами, які представлені в таблиці 1.

Таблиця – 1 Порівняння накопичувачів LiFePO₄ та NA-ION

Характеристика	натрій-іонних NA-ION	літій-залізо-фосф атних LiFePO ₄
Номінальна напруга	3 В	3.2 В
Робоча напруга	2.8–3.5 В	2.5–3.65 В
Питома енергетична щільність	120–200 Вт·год/кг	150–220 Вт·год/кг
Об'ємна енергетична щільність	180–280 Вт·год/л	200–350 Вт·год/л
Типовий життєвий цикл (при 80%)	1000–3000 циклів	3000–6000 циклів
Календарний термін служби (при 80%)	15–20 років	8–10 років
Збереження ємності при -20 °С	>90%	60–70%
Діапазон робочих температур	-40°С до 60°С	-20°С до 50°С
Стійкість до перезаряду	0 В	2 В
Глибина розряду	100%	100%
Швидкість зарядки	Заряджається до понад 80% за 15 хвилин при кімнатній температурі	Заряджається до понад 80% за 45 хвилин при кімнатній температурі
Вартість	Низька	Висока
Тепловий розгін	350°С (662°F)	270°С (518°F)
Максимальний безпечний заряд	50–100%	100%
Безпека	Відсутній ризик теплового розгону, нетоксичний	Може перегріватися і загорятися



Екологічний вплив і переробка	Простий процес утилізації	Складне розділення металів
Ефект пам'яті	Відсутній	Відсутній

З даної таблиці можна побачити, що Енергетична щільність LiFePO_4 батареї зазвичай мають вищу енергетичну щільність, що робить їх кращими для застосувань, де важливі компактність та велика ємність. Іонно-натрієві батареї поки поступаються в цьому показнику, але активно вдосконалюються. Очікується, що протягом двох років їх енергетична щільність досягне 160–180 Вт·год/кг, а за п'ять років 200 Вт·год/кг, що зробить їх конкурентоспроможними. Також обидва типи батарей підтримують глибокий розряд без значного впливу на термін служби, але LiFePO_4 мають незначну перевагу завдяки більшій стабільності.

По ефективності LiFePO_4 батареї відзначаються високою ефективністю, з мінімальними втратами енергії при перетворенні. Натрієві батареї поки дещо поступаються, але також демонструють прогрес.

Також LiFePO_4 батареї мають довший життєвий цикл із більшою кількістю циклів до суттєвого зниження продуктивності. Натрієві батареї поки не досягають таких показників, але з кожним роком технологію допрацьовують й збільшують кількість циклів заряду розряду. Але при низьких температурах іонно-натрієві батареї значно кращі, що робить їх ідеальними для холодного клімату. LiFePO_4 же можуть втрачати продуктивність в таких умовах, що є їхнім недоліком.

Однією з ключових переваг натрієвих акумуляторів є суттєво нижча вартість натрію порівняно з літієм. Наприклад, дані Шанхайського металургійного ринку свідчать про різницю 20-кратну різницю у ціні чистого натрію та літієвих сполук:

- Натрій карбонат коштує приблизно \$290 за метричну тонну.
- Літій карбонат (99.5% батарейного класу) має значно вищу ціну — близько \$35,000 за метричну тонну (навіть після суттєвого зниження з середини 2022 року).

На даний момент попит на натрій у виробництві батарей залишається незначним, особливо у порівнянні зі стрімко зростаючим попитом на літій, який використовується в акумуляторах Li-ion [5]. У 2022 році ціни на акумуляторні блоки на основі літію вперше за 12 років показали зростання, досягнувши \$151 за кВт·год. Це стало результатом високого попиту на акумулятори, спричиненого електрифікацією пасажирського транспорту, виробництвом електричного промислового обладнання та створенням систем накопичення енергії [3].

Ці фактори свідчать про економічну привабливість натрієвих акумуляторів для енергетичних систем, особливо у випадках, коли вартість є ключовим критерієм.

Висновок. Натрієві та LiFePO_4 акумулятори мають свої унікальні переваги та недоліки, що робить їх придатними для різних сфер застосування. Натрієві акумулятори є більш економічно вигідним рішенням і демонструють

кращу продуктивність при низьких температурах, тоді як LiFePO_4 акумулятори вирізняються вищою енергетичною щільністю, тривалішим терміном служби та підвищеним рівнем безпеки.

Вибір між цими технологіями залежить від конкретних вимог до застосування, таких як вартість, продуктивність і екологічність. У міру розвитку технологій можна очікувати покращення обох типів акумуляторів, що сприятиме створенню більш універсальних та стійких рішень для накопичення енергії.

Список використаних джерел

1. Tanish Patel, A Comparative Study of Lithium-ion and Sodium-ion Batteries: Characteristics, Performance, and Challenges, Friedrich Alexander-Universität ErlangenNürnberg (FAU) 14 march 2023.
2. Dr.Ashish Rudola, The Future of Clean Transportation: Sodium-ion Batteries, www.bridgeindia.org.uk
3. Sodium-Ion Battery Market. Available online: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/sodium-ion-battery-market-207269067.html>
4. Jamil, M.; Wei, S.; Taylor, M.; Chen, J.; Reports, J.K.-E. Hybrid Anode Materials for Rechargeable Batteries—A Review of Sn/TiO₂ Based Nanocomposites. *Energy Rep.* 2021, 7, 2836.
5. M.A. Hannan et al. Impact assessment of battery energy storage systems towards achieving sustainable development goals *J. Energy Storage* (2021)

УДК: 621.351/.621.355-042.2
UCART:R25UA2-230.02.11.220

Саган Андрій Олегович

студент кафедри комп'ютерних інформаційних технологій Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського

Науковий керівник: Медведєв Микола Георгійович, доктор технічних наук, професор, кафедра інженерних систем і технологій Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПОШУКУ ВТРАЧЕНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У РОБОТОТЕХНІЦІ

В роботі представлено програмний метод пошуку забутих технологій у робототехніці через аналіз патентів із застосуванням методів машинного навчання. Для створення підходу проаналізовано літературу та існуючі інструменти для роботи з патентами. Реалізація виконана на мові Python із використанням бібліотек Selenium, BeautifulSoup, Pandas і Transformers від Hugging Face, а також моделі distilgpt2 для генерації ідей застосування. Як основа використано набір даних із 50 патентів у сфері робототехніки, включно з патентом "Recursive methods for world-to-joint transformation for a robot manipulator" від 1985 року. Здійснено парсинг даних, класифікацію патентів, оцінку їхньої "втраченості" та генерацію рекомендацій для практичного використання. Описано етапи розробки: збір даних із Google Patents, визначення критеріїв "втраченості" (вік, цитування, статус), класифікація за допомогою NLP, аналіз і формування пропозицій. Технічна реалізація включає парсинг веб-сторінок, обробку інформації, оцінку актуальності патентів і генерацію ідей. Результатом став метод, який ідентифікує втрачені технології та пропонує два варіанти їхнього застосування. Наприклад, для патенту "Recursive methods..." підтверджено його "втраченість" і згенеровано ідеї використання. Цей підхід цінний для відродження старих ідей у сучасних умовах і може бути корисним інженерам-робототехнікам для розробки нових рішень у промисловості чи науці, а також студентам для дослідження історії технологій.

Постановка проблеми. Сьогодні робототехніка активно розвивається, але значна кількість ідей із старих патентів залишається поза увагою через складність їхнього пошуку чи втрату інтересу з часом. Завдяки сучасним методам машинного навчання та аналізу великих даних з'явилася можливість виявити ці "забуті" технології й адаптувати їх до актуальних потреб. Проте існують труднощі: величезний обсяг патентів у базах даних, неоднозначність оцінки їхньої цінності, часткова відсутність інформації про старі розробки, складність автоматичної класифікації текстів патентів і генерації ідей для їхнього використання. Ринок робототехніки постійно еволюціонує під впливом нових технологій, економічних факторів і запитів суспільства, що ускладнює пошук потенційно корисних старих рішень. Дані

про патенти часто неповні — наприклад, інформація про цитування чи схожі документи може бути відсутньою або застарілою. Визначення "втраченості" технології вимагає врахування багатьох параметрів, таких як вік, кількість згадок чи актуальність для сучасності. До того ж описи старих патентів можуть бути складними для аналізу через застарілу термінологію чи специфіку викладу. Важливість цього дослідження полягає в тому, що виявлення забутих технологій може прискорити інновації в робототехніці, надати інженерам готові ідеї та зменшити витрати на розробку вже винайденого. Це корисно для студентів, дослідників і компаній, які створюють роботів для промисловості, медицини чи побуту. Для вирішення цієї задачі необхідно виконати такі кроки: зібрати дані про патенти у сфері робототехніки з відкритих джерел, проаналізувати їх за віком, цитуваннями та статусом, а також за рівнем технологічної актуальності; визначити критерії "втраченості" (наприклад, старий рік публікації, відсутність сучасних аналогів чи низька комерціалізація); розробити алгоритм для автоматичного виявлення таких патентів; створити модель для генерації практичних ідей їхнього використання; перевірити ефективність методу на реальних даних.

Метою роботи є створення програмного підходу до пошуку забутих технологій у робототехніці на основі аналізу патентів із використанням машинного навчання.

Розроблений в цій роботі програмний метод для пошуку втрачених технологій у робототехніці показав свою ефективність на прикладі аналізу патентів із Google Patents. Починаючи зі збору даних за допомогою скрипта `google_patents.py`, який витягнув інформацію про 50 патентів за запитом "robotics" із датою пріоритету до 2000 року, був створений повний цикл обробки — від парсингу веб-сторінок до генерації ідей для практичного застосування. Використання багатопоточності в `google_patents.py` дозволило прискорити процес збору даних, а скрипт `write_to_csv.py` забезпечив їхнє структуроване збереження у файлі `patents.csv`, що стало основою для подальшого аналізу. На етапі класифікації `nlp_analysis.py` розділив патенти на теоретичні й практичні на основі описів, використовуючи простий, але дієвий підхід із підрахунком ключових слів, що дало змогу оцінити характер кожної технології. Завершальний скрипт `lost_technologies.py` об'єднав усі попередні результати, застосувавши набір критеріїв — вік, кількість цитувань, статус, схожі документи, а також оцінку вартості й доцільності — для визначення "втрачених" технологій. Важливим результатом стало створення файлу `lost_technologies.csv`, який не лише ідентифікує втрачені розробки, а й пропонує конкретні ідеї для їхнього використання завдяки застосованій моделі `distilgpt2`. Наприклад, для патенту "Recursive methods for world-to-joint transformation for a robot manipulator" із датою 1985 року, статусом "Expired - Fee Related" і низькою кількістю цитувань (8) було визначено "втраченість" через відсутність нових схожих документів і теоретичний характер із впевненістю 0.8; модель запропонувала ідеї, як-от "1. Використання в симуляціях для навчання роботів, 2. Адаптація для

сучасних систем керування рухом". Загалом із 50 патентів утраченими визнано близько 15–20 (залежно від порогів), що свідчить про значний потенціал таких технологій для інновацій. Цей підхід виявився гнучким: порогові значення (цитування, вік, схожі документи) можна налаштувати під конкретні потреби, а додавання складніших моделей NLP, наприклад BERT, могло б підвищити точність класифікації. Проект продемонстрував, що втрачені технології — це не лише минуле, а й джерело ідей для майбутнього. Теоретичні розробки, які не знайшли практичного втілення через високу вартість або обмеження часу, сьогодні можуть бути переосмислені завдяки сучасним матеріалам і обчислювальним ресурсам. Наприклад, методи управління роботами 1980-х років, які вважалися надто складними, нині можуть бути реалізовані в автономних системах або дронах. Використання distilgpt2 для генерації пропозицій показало перспективність штучного інтелекту в інженерних задачах, хоча якість ідей залежить від якості вхідних даних і потребує подальшого вдосконалення. У майбутньому проєкт можна розширити, додавши аналіз патентів із інших джерел (наприклад, USPTO чи Espacenet), інтеграцію з базами наукових статей або автоматизовану оцінку економічної вигоди від запропонованих ідей. Таким чином, розроблений метод не лише відкриває доступ до забутих інновацій, а й створює базу для їхнього відродження в сучасних умовах, що може стати поштовхом для розвитку робототехніки.

Список використаних джерел

1. Aristodemou L., Tietze F., 2018. The state-of-the-art on Intellectual Property Analytics (IPA): A literature review on artificial intelligence, machine learning and deep learning methods for analysing intellectual property (IP) data. World Patent Information, Elsevier, vol. 55, pages 37–51. DOI: 10.1016/j.wpi.2018.07.002
2. Trappey A.J.C., Trappey C.V., Wu C.-Y., 2020. Using machine learning patent analysis to identify technology gaps. World Patent Information, Elsevier, vol. 63, article 101970. DOI: 10.1016/j.wpi.2020.101970
3. Li S., Chen Y., 2024. Artificial Intelligence Exploring the Patent Field. arXiv preprint arXiv:2403.03215, pages 1–20. DOI: 10.48550/arXiv.2403.03215
4. Winfield A., 2012. Robotics: A Very Short Introduction. Oxford University Press, pages 1–144. DOI: 10.1093/actrade/9780199695980.001.0001

УДК: 681.587+621.865.8]:004.89-047.24
UCART:R25UA2-310.12.22.220

Терновський Ростислав Олегович

аспірант кафедри електричної інженерії та інформаційно-вимірювальних технологій НУ «Чернігівська політехніка»

Науковий керівник: Бодунов Вадим Миколайович, кандидат технічних наук, доцент, кафедра електричної інженерії та інформаційно-вимірювальних технологій НУ «Чернігівська політехніка»

ВПЛИВ АГРОВОЛЬТАЇКИ НА СПОЖИВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ

Агровольтаїка передбачає інтеграцію відновлюваних джерел енергії з аграрними системами та технологіями, та дозволяє ефективно використовувати земельні ресурси для одночасного вирощування культур та (або) покращення умов випасу тварин, а також генерацію електроенергії як для власного виробництва сільськогосподарської продукції, так і для продажу [1].

Оскільки режими генерації енергії $P_g(t)$ сонячною фотовольтаїчною електростанцією (СЕС) не співпадають [2] з режимами споживання електроенергії $P(t)$, можливі різні варіанти, вказані на рисунку 1.

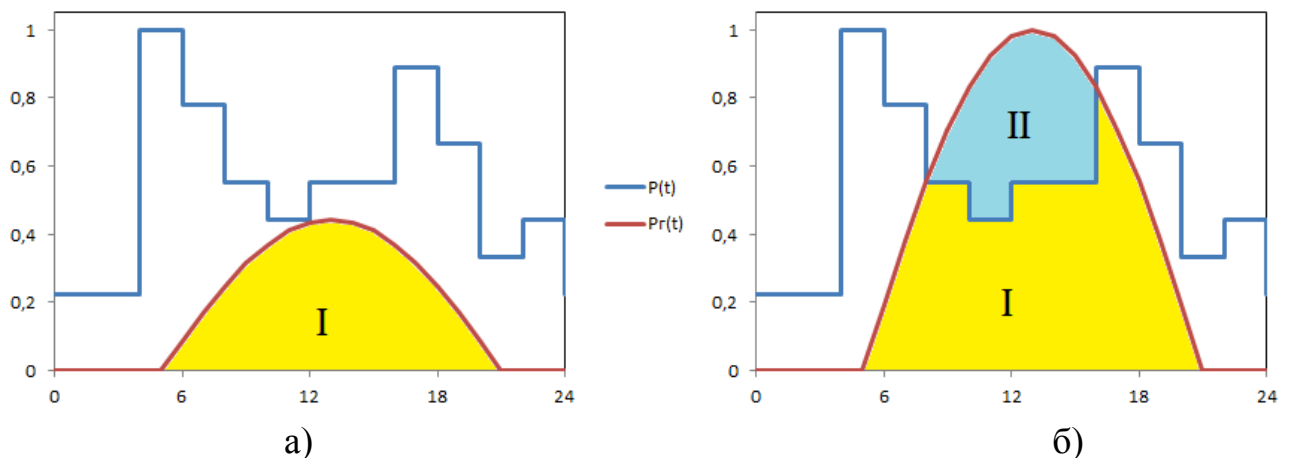


Рисунок 1 – Добові графіки споживання активної потужності підприємством P та генерації СЕС активної потужності P_g для варіантів:

а) на всьому діапазоні $P \geq P_g$;

б) наявні режими з надлишком потужності генерації $P < P_g$ (б).

Площа зони I відповідає обсягу зекономленої енергії за рахунок генерації СЕС в межах власного споживання підприємства (рис. 1, а, б). Площа зони II відповідає надлишку електроенергії, який може бути проданий (рисунки 1, б).

Разом із цим, в ході юридичного оформлення потужної мережевої сонячної електростанції (СЕС), цільове призначення земельної ділянки має відповідати коду 14 «Земельні ділянки енергетики» (Додаток 59 до Порядку

ведення Державного земельного кадастру [3]) на відміну від земель сільськогосподарського призначення (код 01). Таким чином, за існуючого законодавства під час попереднього аналізу ефективності впровадження агровольтаїки доцільно розглядати варіанти з покриттям лише власних потреб в електроенергії.

Таким чином, виникнення ситуації, що наведена на рисунку 1,б, призведе до невикористання надлишку електричної енергії (площа зони II). Варіант акумулювання надлишку електроенергії не розглядався, оскільки використання накопичувачів енергії призведе до суттєвого зростання вартості СЕС, що значно погіршить її окупність.

Враховуючи значну сезонну та добову нерівномірність графіків електричних навантажень сільськогосподарських підприємств, існує потреба в дослідженні впливу встановленої потужності СЕС на економію електроенергії для різних типів сільськогосподарських виробництв.

В якості критерія ефективності пропонується використання відносного значення економії електроенергії

$$\delta W = \frac{W_G}{W}, \quad (1)$$

де W_G - обсяг електроенергії, згенерованої СЕС за рік,

W - обсяг електроенергії, спожитої підприємством за рік.

В рамках даного дослідження проаналізовано вплив роботи СЕС на режими роботи наступних сільськогосподарських споживачів:

- сільські виробничі споживачі;
- ферми та комплекси з виробництва молока;
- сезонні літньо-осінні споживачі;
- однозмінні промислові підприємства у сільській місцевості;
- двозмінні промислові підприємства у сільській місцевості.

В дослідженнях використано середні рівні інсоляції по місяцях відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 [4] для м. Київ. Початок та закінчення світлового дня умовно прийнято для середини місяця (на 15 число). Характерні добові графіки розроблено Науково-дослідним інститутом «Укрсіл'енергопроект». Для більш точних розрахунків доцільно використати фактичні добові графіки навантаження об'єкта та кліматологічні показники згідно його фактичного місця розташування.

До таблиці 1 зведено наступні варіанти:

1. СЕС забезпечує максимально можливу економію електроенергії, за якої відсутній надлишок потужності генерації, встановлена потужність СЕС менша за максимальну потужність навантаження $P_{G,\max} / P_{\max} < 1$;
2. встановлена потужність СЕС дорівнює максимальній потужності навантаження $P_{G,\max} / P_{\max} = 1$.

Для другого варіанту додатково зазначено долю невикористаного надлишку генерації енергії W_F^H / W_F^I .

Таблиця 1 – Вплив агровольтаїки на споживання електроенергії сільськогосподарськими підприємствами

Споживачі	$P_{F,\max} / P_{\max}$, В.О.	W_F^I / W , В.О.	W_F^H / W_F^I , В.О.
сільські виробничі споживачі	0,385	0,194	0
	1	0,401	0,255
ферми та комплекси з виробництва молока	0,324	0,145	0
	1	0,328	0,364
сезонні літньо-осінні споживачі	0,2*	0,166	0,684
	1	0,600	1,326
однозмінні промислові підприємства у сільській місцевості	0,320	0,206	0
	1	0,518	0,246
двозмінні промислові підприємства у сільській місцевості	0,351	0,175	0
	1	0,409	0,217

Примітка * - відносно періоду роботи навантаження (літо-осінь).

Запропоновано метод оцінки встановленої потужності СЕС для забезпечення власних потреб сільськогосподарського підприємства.

За існуючих нормативних вимог щодо земельних ділянок під сонячні електростанції агровольтаїка здатна покрити лише 15-20 % власного споживання електроенергії сільськогосподарських підприємств (за відсутності накопичувачів енергії).

Максимальна встановлена потужність СЕС за відсутності накопичувачів енергії істотно залежить від форми графіку навантаження підприємства і складає (20-39)% від максимальної потужності навантаження.

Додаткове збільшення потужності генеруючих установок потребуватиме часткового обмеження генерації, що негативно вплине на термін окупності СЕС.

Список використаних джерел

1. Асоціація агровольтаїки України. Офіційний сайт URL: <https://agrivoltaic.org.ua/> (дата звернення: 26.03.2025)
2. Бодунов В. М. Рекомендації щодо вибору потужності джерел розподіленої генерації в розподільних електричних мережах сільських регіонів / В. М. Бодунов // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2012. – №3. – С. 115–118.
3. Про затвердження Порядку ведення Державного земельного кадастру (додатки 2-64 до Порядку) URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1051%D0%B1-2012-%D0%BF#n1069> (дата звернення: 26.03.2025)

4. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія. URL: <https://www.klimatvdomi.com/pdf/1.1-27.2010.pdf> (дата звернення: 26.03.2025)

УДК: 621.311.243:[631.11:621.3.016.23]
UCART:R25UA2-230.04.13.210

Тоберт Олександр Юрійович аспірант,
кафедри електропостачання та
енергетичного менеджменту Державного
біотехнологічного університету
Науковий керівник: Мірошник
Олександр Олександрович доктор
технічних наук, професор кафедри
електропостачання та енергетичного
менеджменту Державного
біотехнологічного університету

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ ТА ГЕНЕРАЦІЇ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ З РОЗОСЕРЕДЖЕНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЕНЕРГІЇ

Сучасні електричні мережі зазнають значних змін через інтеграцію розосереджених джерел енергії (РДЕ), таких як сонячні панелі та вітрові турбіни. Ці джерела характеризуються високою варіабельністю генерації, що ускладнює прогнозування навантаження та балансування енергосистеми. Розглядається використання штучного інтелекту (ШІ) як інструменту для підвищення точності прогнозів генерації та споживання електроенергії в мережах з РДЕ [1]. Аналізуються методи машинного навчання, зокрема нейронні мережі та алгоритми регресії, а також їхні переваги у порівнянні з традиційними підходами.

Інтеграція розосереджених джерел енергії (РДЕ) у сучасні електричні мережі є ключовим напрямом розвитку енергетики в умовах переходу до відновлюваних джерел. Сонячні та вітрові установки, які належать до РДЕ, мають стохастичний характер генерації, що залежить від погодних умов, часу доби та інших факторів. Водночас споживання електроенергії також є нелінійним і залежить від поведінки споживачів, сезонності та економічних умов. Усе це створює значні виклики для операторів мереж, які повинні забезпечувати стабільність і баланс між генерацією та споживанням.

Традиційні методи прогнозування, такі як лінійна регресія чи експоненційне згладжування, часто виявляються недостатньо точними в умовах високої невизначеності. У цьому контексті штучний інтелект, зокрема методи машинного навчання (ML) і глибинного навчання (DL), відкриває нові можливості для аналізу великих обсягів даних і створення адаптивних моделей

прогнозування. Метою дослідження є аналіз потенціалу ШІ для прогнозування навантаження та генерації в електричних мережах з РДЕ, а також оцінка перспектив його впровадження [1, 2].

Штучний інтелект у контексті енергетики базується на здатності алгоритмів обробляти великі масиви даних (big data), виявляти приховані закономірності та адаптуватися до змін у реальному часі. У мережах з РДЕ основними джерелами даних є:

- Метеорологічні дані (швидкість вітру, рівень сонячної радіації, температура);
- Історичні дані про генерацію РДЕ;
- Дані про споживання електроенергії (на рівні домогосподарств, промислових об'єктів тощо);
- Інформація про стан мережі (напруга, частота, втрати).

Для обробки цих даних найчастіше застосовуються такі методи ШІ:

- Алгоритми регресії (наприклад, підтримуючі векторні машини – SVM);
- Нейронні мережі (зокрема рекурентні нейронні мережі – RNN та згорткові нейронні мережі – CNN);
- Ансамблеві методи (наприклад, Random Forest або градієнтний бустинг).

Ключовою перевагою ШІ є його здатність враховувати нелінійні залежності та взаємодію між змінними, що особливо важливо для прогнозування генерації сонячних і вітрових установок.

Генерація електроенергії сонячними панелями залежить від інтенсивності сонячного випромінювання, кута падіння променів і температури панелей. Вітрові турбіни залежать від швидкості та напрямку вітру. Для прогнозування цих параметрів широко застосовуються рекурентні нейронні мережі (RNN) і їхня модифікація – мережі з довгою короткочасною пам'яттю (LSTM). Наприклад, дослідження показують, що LSTM-моделі можуть досягати точності прогнозування генерації сонячної енергії до 95% на горизонті 24 години за умови якісних метеоданих.

Споживання електроенергії має циклічний характер (добовий, тижневий), але зазнає впливу випадкових факторів, таких як погодні аномалії чи святкові дні. Алгоритми глибинного навчання, зокрема згорткові нейронні мережі, дозволяють ефективно аналізувати часові ряди споживання та виявляти аномалії [1, 3].

Розвиваючись, інтелектуальні електромережі використовувалися не тільки для прогнозування навантаження, а й для інших цілей. Щоб максимізувати реагування на попит, виявити проблеми та спрогнозувати потреби в обслуговуванні, було застосовано методи глибокого навчання (DL) і машинного навчання (ML). Метою цих всеохоплюючих підходів є створення енергетичних екосистем, які є більш надійними та адаптивними. Прогнози генерації та навантаження, отримані за допомогою ШІ, можуть бути інтегровані в системи управління розумними мережами (Smart Grids). Такі

системи дозволяють у реальному часі регулювати подачу енергії, оптимізувати накопичення в батареях і зменшувати втрати [2, 3].

Переваги від впровадження ІІІ:

- Висока точність: ІІІ-моделі перевершують традиційні методи за точністю прогнозів, що знижує ризик дисбалансу в мережі.
- Адаптивність: Алгоритми можуть швидко адаптуватися до змін у структурі мережі чи поведінці споживачів.
- Оптимізація витрат: Точні прогнози дозволяють зменшити потребу в резервних потужностях і знизити експлуатаційні витрати.

Виклики впровадження ІІІ:

- Якість даних: Ефективність ІІІ залежить від повноти та точності вхідних даних. Неточні метеорологічні прогнози чи відсутність історичних даних можуть знизити якість результатів.
- Обчислювальні ресурси: Тренування складних нейронних мереж потребує значних обчислювальних потужностей.
- Регуляторні бар'єри: Впровадження ІІІ в енергетику вимагає узгодження з національними стандартами та правилами безпеки.

Розвиток ІІІ в енергетиці пов'язаний із удосконаленням алгоритмів, інтеграцією з технологіями Інтернету речей (ІоТ) і розширенням доступу до хмарних обчислень. У майбутньому очікується створення повністю автономних систем управління мережами, які зможуть у реальному часі оптимізувати генерацію, накопичення та розподіл енергії. Крім того, прогрес у квантових обчисленнях може значно прискорити обробку даних і підвищити точність прогнозів [2, 3].

Штучний інтелект є потужним інструментом для прогнозування навантаження та генерації в електричних мережах із розосередженими джерелами енергії. Його здатність обробляти великі обсяги даних і враховувати нелінійні залежності робить ІІІ незамінним у сучасній енергетиці. Незважаючи на виклики, пов'язані з якістю даних і обчислювальними ресурсами, перспективи його застосування виглядають обнадійливими. Подальші дослідження мають бути спрямовані на підвищення доступності ІІІ-технологій для малих операторів мереж і розробку стандартів їхньої інтеграції.

Список використаних джерел

1. Suanpang, P.; Jamjuntr, P., Machine Learning Models for Solar Power Generation Forecasting in Microgrid Application Implications for Smart Cities, 2024 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://surl.li/ecpcut>
2. Prabadevi Boopathy, Madhusanka Liyanage, Natarajan Deepa, Mounik Velavali, Deep learning for intelligent demand response and smart grids: A comprehensive survey, 2024 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://surl.li/hlyvwo>
3. Biswajit Biswal, Subhasish Deb, Subir Datta, Review on smart grid load forecasting for smart energy management using machine learning and deep

УДК: 621.311.016.3+621.352]:004.89
UCART:R25UA2-240.02.10.220

Шульга Юрій Олексійович

студент кафедри інженерії
енергосистем Національного
університету біоресурсів і
природокористування України

Науковий керівник: Шеліманова

Олена Віталіївна кандидат технічних
наук, доцент, кафедра інженерії
енергосистем Національного
університету біоресурсів і
природокористування України

ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ТА МОЖЛИВОСТІ РЕЛОКАЦІЇ ФОТОВОЛЬТАЇЧНИХ СТАНЦІЙ В УКРАЇНІ

У наші дні, в епоху завершення використання викопних органічних палив, постає питання: які види енергоносіїв та у який спосіб людство може використовувати для своїх потреб?

Найбільш актуальним шляхом підвищення енергоефективності є якомога ширше використання відновлюваних джерел енергії, серед яких чільне місце посідає енергія Сонця. Сонячна енергія вважається найбільш ємним і доступним з відновлюваних енергоджерел. У її використанні накопичений, мабуть, найбільш значний історичний досвід [1, с.72].

На території України потенціал енергії Сонця розподілений достатньо рівномірно (рис.1).

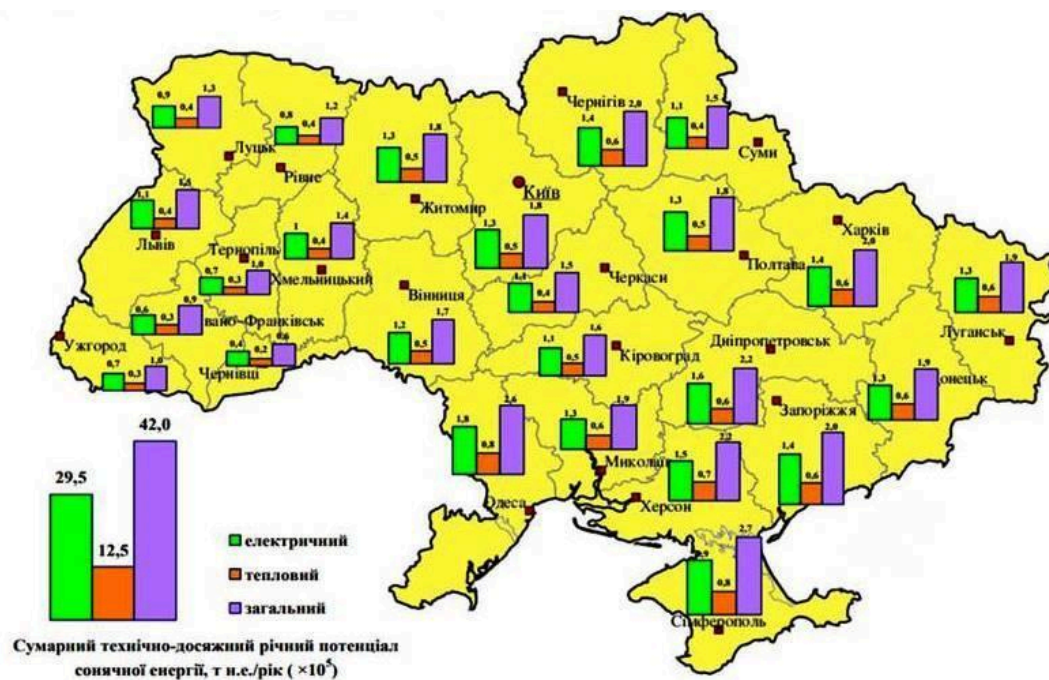


Рис. 1 Потенціал сонячної енергії на території країни (карта з програми Атласу України)

Але, якщо ж подивитися на те, як розподілені сонячні електростанції на карті України, то найпотужніші СЕС розташовані в зонах з максимальним рівнем інсоляції (рис.2). В цілому основні потужності, що введені в експлуатацію, зосереджені саме в південних регіонах України [2].

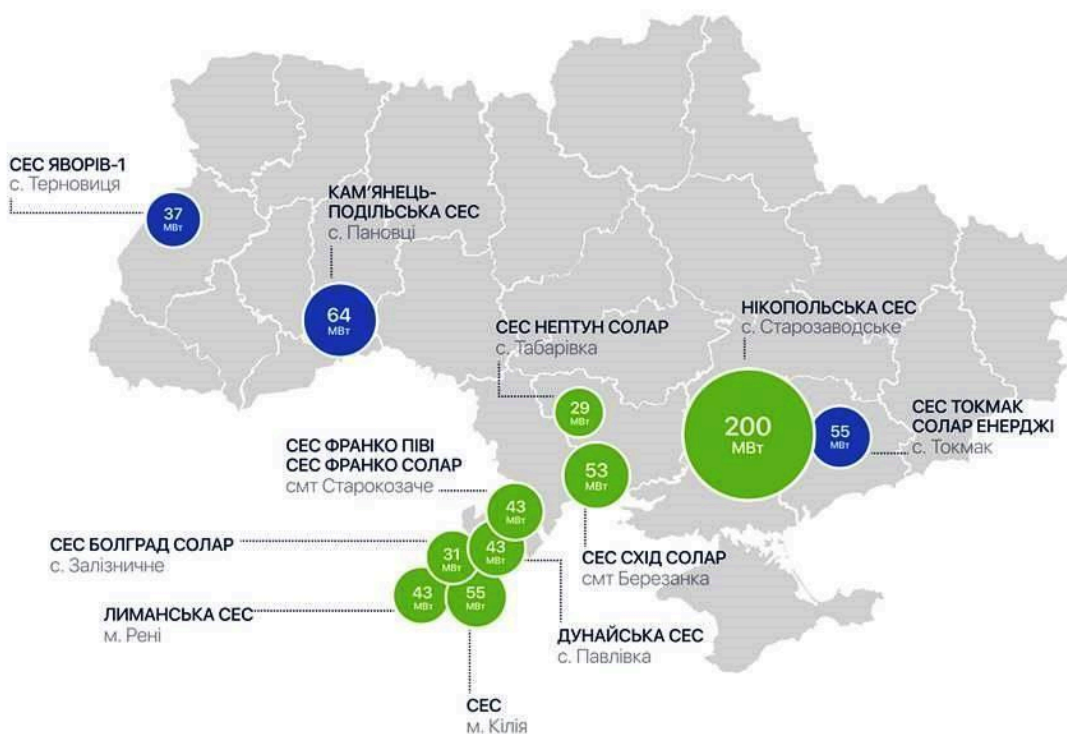


Рис.2. Розташування найпотужніших СЕС України

Однак, загальні тенденції до вирівнювання розподілу потужностей сонячних електростанцій по всій території країни намітились ще в довоєнний період.

За рівнем сонячної інсоляції умови України значно сприятливіші, ніж в таких країнах Північної Європи, як Польща, Німеччина або Данія, Але при цьому сонячні електростанції цих країн генерують значно більше енергії, ніж в Україні, що вказує на дуже великі перспективи для розвитку сонячної енергетики.

Слід зазначити, що основний вплив на продуктивність сонячної електростанції має кількість сонячної радіації, а не температура повітря. У зимовий час, при чистому небі, виробництво електроенергії вище, ніж в весняні, але похмурі дні. Додаткову надбавку генерації в зимовий час може забезпечити також сніговий покрив за рахунок перевідбиття сонячного випромінювання.

Ще однією перевагою України є те, що при досить високому рівні інсоляції температурний режим досить помірний. Адже при занадто високих температурах обсяг генерації електрики знижується через нагрівання сонячної панелі. В середньому втрати потужності становлять близько 5% при нагріванні панелі на 10 градусів (починаючи з 20 – 25 градусів).

Отже, якщо ж аналізувати ситуацію в цілому, то сонячні станції в Україні можуть ефективно і продуктивно функціонувати в будь-якому регіоні.

Релокація ФЕС в Україні в умовах війни стала актуальним питанням для багатьох власників та операторів таких об'єктів [3].

З одного боку, це викликано необхідністю зберегти інвестиції та забезпечити безперебійну роботу підприємства. З іншого боку, війна створює ряд унікальних викликів та обмежень для такого процесу.

Спонукають до релокації сонячних електростанцій під час війни?

- Ризики для життя та здоров'я персоналу станції.
- Ризик пошкодження чи знищення обладнання.
- Ризики мародерства (висока ймовірність крадіжки обладнання).
- Логістичні проблеми (перебої з постачанням палива, пошкодження доріг ускладнюють доставку обладнання та матеріалів).
- Нестабільність електромережі (пошкодження електромереж і супутнього обладнання може призвести до перебоїв в роботі станції та неможливості продажу виробленої електроенергії).

Виклики релокації в умовах війни

- Безпека: евакуація обладнання та персоналу із зони бойових дій пов'язана з високими ризиками.
- Логістика: пошук безпечних маршрутів, транспортних засобів та організація перевезення великогабаритного обладнання.

- Фінансування: висока вартість релокації, необхідність додаткових інвестицій.
- Пошук нового місця: необхідність знайти нову ділянку, яка відповідає технічним вимогам.
- Пошук аналогічного обладнання на заміну пошкоджені: технології постійно змінюються. Якщо станція була введена в експлуатацію 5-10 років тому, то деяке обладнання може бути вже зняте з виробництва або випускатися виробником з певними технічними змінами. Необхідно знайти обладнання зі схожими габаритами та технічними параметрами. Зміна обладнання вимагає внесення зміни у паспорт об'єкту.

Можливості, які надає релокація

- Збереження інвестицій: Релокація дозволяє зберегти інвестиції в сонячну енергетику та продовжити виробництво електроенергії.
- Розвиток відновлюваної енергетики в безпечних регіонах: Переміщення станцій в більш безпечні регіони сприяє розвитку відновлюваної енергетики в Україні.
- Створення нових робочих місць: Монтаж та обслуговування станцій на новому місці створює додаткові робочі місця.
- Підтримка енергетичної безпеки: Розподілена генерація електроенергії на основі сонячних станцій підвищує енергетичну безпеку країни.

За даними реєстру НКРЕКП сьогодні в Україні сонячні електростанції забезпечують близько 75% виробництва "зеленої" енергії [4]. При цьому близько половини українських СЕС розташовані у шести областях (рис.3).

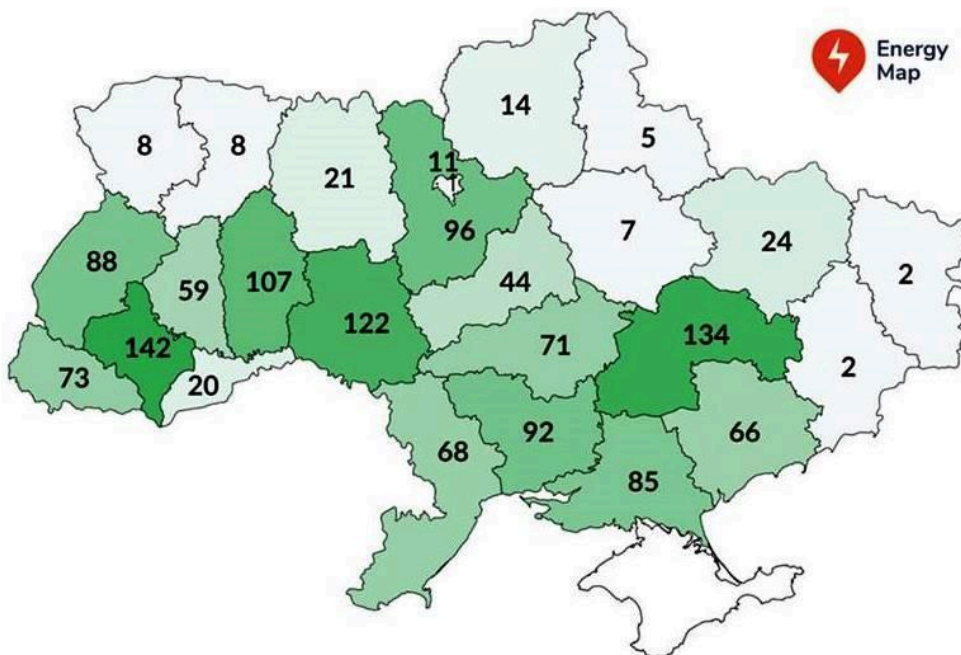


Рис. 3. Кількість сонячних електростанцій за областями України (станом на 24 квітня 2024 року)

Згідно з даними реєстру, близько половини всіх сонячних електростанцій розташовані у 6 областях: Івано-Франківській (142), Дніпропетровській (134), Вінницькій (122), Хмельницькій та Київській (по 107 станцій), Миколаївській (92).

Лише у 2022 році введено 220 МВт потужності сонячних електростанцій, з них 206 МВт встановлено саме домогосподарствами.

У 2023 році, за неповними даними, побудовано ще 115 МВт СЕС

Висновки

В складних умовах домашні сонячні електростанції стають більш важливими для забезпечення енергобезпеки споживачів. Попри зовнішні негативні фактори, сонячна генерація поступово розвивається, зокрема завдяки сегменту середніх та малих СЕС. Сонячна енергетика, наряду з іншими відновлюваними джерелами енергії, є

Список використаних джерел

1. Ришард Титко. Відновлювані джерела енергії (Досвід Польщі для України). //Ришард Титко, Володимир Калініченко. - Варшава, 2010. - 533 с.

2.

<https://eenergy.com.ua/solar/sonyachni-elektrostantsiyi-ukrayiny-na-mapi/>

3. Labor market needs of pv installers: comparison of the situation in ukraine and bulgaria Evelina Stoykova, Nina Nikolova, Victor Kaplun, Svitlana Makarevych, Olena Shelimanova - Енергетика і автоматика. №3, 2024 , с. 73 – 81

4. <https://ua-energy.org/uk/posts/tryfonivska-ses-foto-dtek>

**УДК: 621.311.243-048.43(477)
UCART:R25UA2-230.01.14.220**

5. РОСЛИННИЦТВО ТА АГРОТЕХНОЛОГІЇ

Волошин Ілля Вячеславович

здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня Херсонського державного аграрно-економічного університету

Хохлов Богдан Володимирович

здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня Херсонського державного аграрно-економічного університету

Науковий керівник: Малярчук Анастасія Сергіївна доцент кафедри рослинництва та агроінженерії здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня Херсонського державного аграрно-економічного університету

АГРОВОЛЬТАІКА В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Зростання світового населення та активне використання енергії у промисловості й сільському господарстві призводять до підвищеного попиту на енергоресурси.

Останнім часом агровольтаїка стрімко набуває популярності, оскільки дозволяє суттєво збільшити прибутковість земельної ділянки, поєднуючи виробництво енергії та сільськогосподарську діяльність на одній території. Енергозабезпечення, особливо електроенергія, відіграє ключову роль у розвитку сільського господарства. Інтенсифікація сільського господарства передбачає більшу потребу в енергії для ведення сільського господарства. Вона використовується для різних потреб: зрошення, роботи сільськогосподарського обладнання, опалення теплиць, транспортування продукції, її переробка та зберігання.

Термін "агровольтаїка", також відомий як Agri-PV або AV, утворений шляхом поєднання двох слів: "Агро-", що походить від грецького *ἀγρός* (*agrós*) і означає "поле, сільське господарство", та "Вольтаїка", яке пов'язане з прізвищем італійського вченого Алессандро Вольта, відомого своїми дослідженнями в галузі електрики., а також від слова фотовольтаїка, що означає перетворення сонячної енергії в електричну за допомогою сонячних панелей.

Таким чином, агровольтаїка означає поєднання сільського господарства (агро) та виробництва електроенергії за допомогою сонячних панелей (вольтаїка).

У межах глобального енергетичного переходу відновлювані джерела енергії поступово заміщують традиційне викопне паливо. Потужність сонячних фотоелектричних електростанцій у світі стрімко зростає, що сприяє збільшенню обсягів виробництва енергії. У багатьох країнах собівартість електроенергії, виробленої за допомогою нових сонячних фотоелектричних станцій, вже стала найнижчою серед інших методів генерації [1]

Останнім часом виникають конфлікти щодо використання сільськогосподарських земель, особливо через зростаючий попит на продовольство для забезпечення потреб зростаючого населення світу. Ситуація ускладнюється деградацією орних угідь – щороку через опустелювання та інші процеси втрачається близько 50 мільйонів гектарів [2]. І як наслідок, у період з 1961 по 2016 рік площа орних земель на душу населення скоротилася на 48%. Для розв'язання цієї проблеми Продовольча та сільськогосподарська організація ООН (ФАО) розробила концепцію інтегрованих продовольчих та енергетичних систем [3].

Тому, розв'язання цієї проблеми полягає в поєднаному використанні земельних ресурсів як для енергетичного виробництва, так і для інших видів економічної діяльності.

Одним із вже відомих рішень є інтеграція фотоелектричних модулів у різні конструкції, такі як будівлі. Альтернативні підходи передбачають використання малопродуктивних земель, зон відведення існуючої інфраструктури, а також встановлення сонячних панелей на підвищеній висоті, що дає змогу ефективно використовувати землю для інших потреб, наприклад, у сільському господарстві [4].

В досліджах проведених в США було застосовано комплексний підхід — моніторинг мікрокліматичних умов, температури фотоелектричних панелей, вологості ґрунту та використання води для поливу, в системі «агровольтаїки», а також у традиційних фотоелектричних установках і сільськогосподарських умовах. Було виявлено, що затінення за допомогою фотоелектричних панелей забезпечує численні додаткові та синергетичні переваги, включаючи зниження стресу рослин від посухи, збільшення виробництва їжі та зниження теплового стресу для фотоелектричних панелей [5].

У Японії дослідження проводили на експериментальній фермі, де використовували три варіанти розміщення фотоелектричних модулів: без модулів (контрольний варіант), з низькою та високою щільністю модулів. У кожній конфігурації кукурудзу висівали по 9 шт/м² з інтервалом 0,5 м між рослинами. Результати показали, що біомаса кукурудзи в умовах низької щільності модулів перевищила контрольний варіант на 4,9%, а врожайність на квадратний метр – на 5,6% [6].

Такі умови вирощування сільськогосподарських культур можуть пом'якшити вплив як сухого, так і дощового періодів та інших небезпечних погодних умов.

Єдина в Україні ферма, що розвивається за принципами агровольтаїки, розташована поблизу Бердичева. Компанія «Теслаенерго» збудувала сонячну електростанцію, проте значні ресурси витрачала на скошування трави. Тому на фермі було заведено овець. Для власних потреб, зокрема вирощування лохини, використовують електроенергію з цієї станції, але це становить менше 1% від загальної генерації. Станція була зведена за данським проєктом, а фінансування її будівництва також здійснила данська компанія. Об'єкт розміщено на території колишнього сміттєзвалища, що раніше була непридатною для використання [7].

Отже, результати, представлені тут, забезпечують основу та мотивацію для майбутніх досліджень стійкості продовольчих та енергетичних систем в умовах майбутнього прогнозованого підвищеного екологічного стресу, пов'язаного зі спекою та посухою.

Список використаних джерел

1. I. O. Irena, *Smart Charging for Electric Vehicles* (Abu Dhabi: International Renewable Energy Agency, 2019).
2. P. R. Shukla, J. Skea, and E. Calvo Buendia, (2019) IPCC: Climate Change and Land: An IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse Gas Fluxes in Terrestrial Ecosystems.
3. A. Bogdanski, O. Dubois, C. Jamieson, and R. Krell (2011). *Making Integrated Food-Energy Systems Work for People and Climate: An Overview* (Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)).
4. A. Agostini, M. Colauzzi, and S. Amaducci (2021). “Innovative Agrivoltaic Systems to Produce Sustainable Energy: An Economic and Environmental Assessment,” *Applied Energy* 281.
5. Barron-Gafford, G.A., Pavao-Zuckerman, M.A., Minor, R.L. *et al.* (2019). Agrivoltaics provide mutual benefits across the food–energy–water nexus in drylands. *Nat Sustain* 2, 848–855. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0364-5>
6. T. Sekiyama and A. Nagashima (2019). Solar Sharing for Both Food and Clean Energy Production: Performance of Agrivoltaic Systems for Corn, a Typical Shade-Intolerant Crop, *Environments* 6, no. 6 65.
7. Сонячне фермерство – майбутнє агробізнесу України. URL: <https://www.seeds.org.ua/sonyachne-fermerstvo-majbutnye-agrobiznesu-ukraini/> (дата звернення 21.03.2025)

УДК: 631.17:621.311.243
UCART:R25UA2-300.310.31.605

Герасименко В'ячеслав Панасович
кандидат технічних наук, доцент,
кафедра електроенергетики,
електротехніки та електромеханіки
Відокремленого підрозділу
національного університету
біоресурсів і природокористування
України «НАТІ»

Майбородіна Наталія Вікторівна
кандидат фізико-математичних наук,
доцент, кафедра
природничо-математичних та
загальноінженерних дисциплін
Відокремленого підрозділу
національного університету
біоресурсів і природокористування
України «НАТІ»

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ВЕЛИЧИНИ СТРУМУ ВИТОКУ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ В ТЕПЛИЦІ

Забезпечення електробезпеки в теплицях є важливим аспектом ефективного функціонування сільськогосподарських підприємств. Висока вологість, конденсат та інтенсивне використання електрообладнання створюють ризик витоку струму, що може призвести до ураження персоналу, виходу з ладу техніки або інших небезпечних явищ. Інтелектуальна система контролю та прогнозування величини струму витоку дозволяє оперативно виявляти небезпечні ситуації та попереджати їх, забезпечуючи надійну роботу електрообладнання.

Використання сонячної енергії в сільському господарстві набуває все більшої популярності завдяки зниженню витрат на електроенергію та підвищенню енергоефективності. Інтеграція сонячної електростанції (СЕС) у тепличне господарство дозволяє забезпечити безперервну роботу всіх систем теплиці навіть під час перебою в постачанні електроенергії. Основні компоненти електрообладнання теплиці з СЕС: сонячні панелі, інвертор, акумуляторні батареї, контролер заряду, керування енергоспоживанням, споживачі енергії – вентиляційні установки, системи поливу, освітлення, нагрівальні елементи та інші прилади, необхідні для функціонування теплиці. Відповідно до вимог ПУЕ додатковий захист повинен застосовуватися для переносних приладів і в електричних мережах, прокладених в приміщеннях з підвищеною безпекою [1].

У наукових дослідженнях [3, 4] описано використання вдосконалених пристроїв, які містять аналізатор струму витоку. Такі пристрої дозволяють ефективно попереджати обслуговуючий персонал про можливу небезпеку ураження електричним струмом. Схема причин появи струму витоку в

мережах з напругою 0,38 кВ для будівель сільськогосподарського призначення наведена на рис. 1.

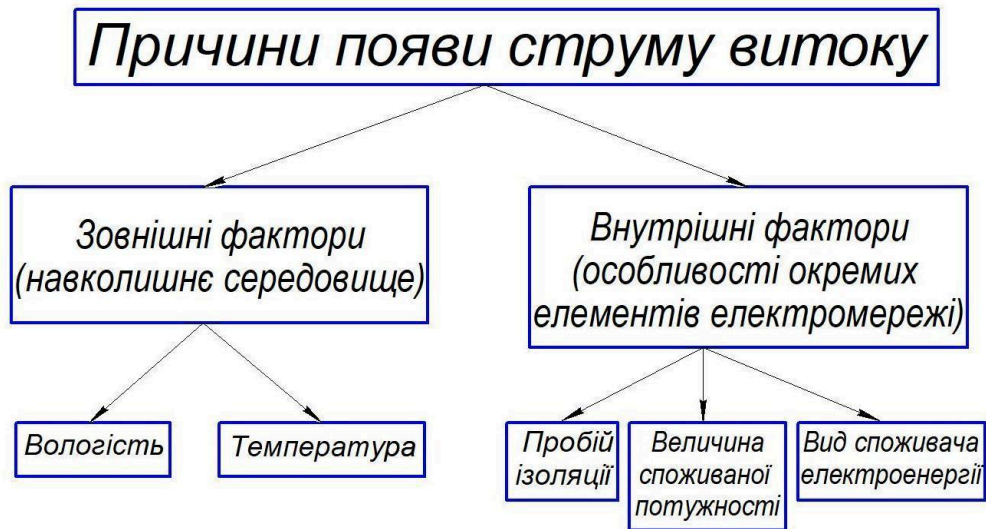
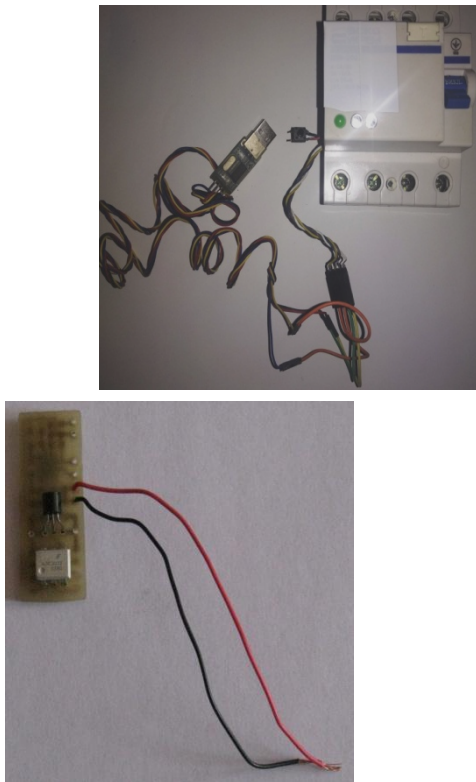
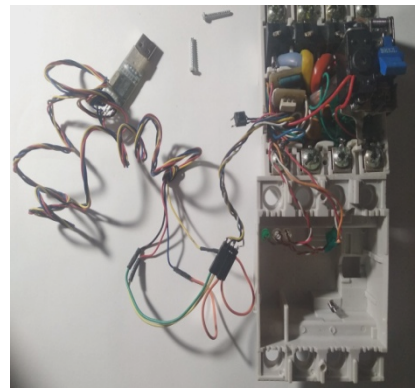


Рис. 1. Причини появи струму витоку

Проаналізувавши існуючі захисні засоби, які функціонують і здійснюють захист за рахунок контролю величини струмів витоку можна запропонувати технічне рішення, що забезпечить окрім захисту на основі контролю за величиною струму витоку також завчасне попередження про можливість досягнення ізоляцією порогових значень. Пристрій містить трансформатор струму нульової послідовності (ТСНП) до виводів вторинної обмотки якого підключений захисний блок з аналізатором струму витоку [5]. Блок аналізатор побудований на мікроконтролері фірми ATMEL ATmega8. Пристрій-аналізатор змонтовано в стандартному корпусі ПЗВ, шляхом додаткового підключення додаткових плат Зовнішній вигляд пристрою захисту від струмів витоку зображено на Рис.2.



А)



Б)

В)

Рис.2. Пристрій-аналізатор струмів витоку:
А) – зовнішній вигляд; Б) – будова пристрою; В) – блок аналізатор.

Алгоритм роботи аналізатора зображено на Рис. 3. Аналізатор працює за умовою $q = \frac{\Delta i}{\Delta t}$ і має чотири програмовані ступені режиму темпу зростання струму витоку:

- перший режим: коли $q \leq q_1$ - «Безпечний темп зростання струму витоку в мережі»;
- другий режим: коли $q_1 < q < q_{\max}$ - «Близький до небезпечного темп зростання струму витоку в мережі»;
- третій режим: коли $q \geq q_{\max}$ - «Небезпечний темп зростання струму витоку в мережі».

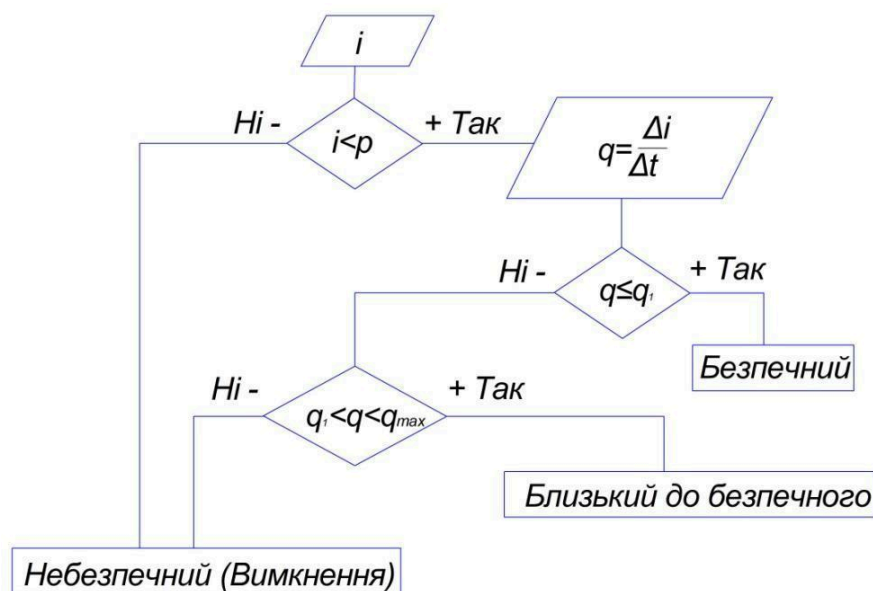


Рис. 3. Алгоритм роботи пристрою

Аналізатор функціонує таким чином. У разі відсутності або незначного струму витоку, ріст якого залишається в межах допустимого для першого режиму роботи, загоряється індикатор HL1. Це свідчить про «Безпечний темп зростання струму витоку в мережі» та інформує обслуговуючий персонал. Якщо струм витоку продовжує зростати, але ще не перевищує критичний рівень $q_1 < q \leq q_{\max}$, вмикається сигнальна лампочка HL2. У випадку, коли темп зростання струму витоку перевищує встановлений поріг, загоряється лампочка HL3, після чого контакти аналізатора розмикаються, відключаючи ланцюг живлення котушки електромагнітного пускача КМ1. Це, у свою чергу, призводить до розмикання силових контактів КМ1.1 і припинення роботи електродвигуна. Крім цього, пристрій виконує додатковий контроль за величиною граничного струму витоку $p < i$, яка задається відповідно до типу приміщення та умов зовнішнього середовища (вологість, тип приміщення тощо). У пристрої також передбачено функцію самотестування на відповідність граничному струму витоку, яка активується кнопкою «Тест».

Висновки. Отже, застосування цього аналізатора дає можливість своєчасно виявляти появу струму витоку та контролювати його динаміку, що дозволяє запобігти впливу небезпечних електричних параметрів як на обладнання, так і на обслуговуючий персонал, за рахунок автоматичного вимкнення системи при перевищенні критичних значень, або ж небезпечної динаміки зростання струму витоку.

Список використаних джерел

1. Правила улаштування електроустановок [Текст] // МІНЕНЕРГОВУГІЛЛЯ УКРАЇНИ.- Київ, 2017. 619 с.
2. Штепан Ф. Устройства защитного отключения, управляемые дифференциальным током / Ф. Штепан. – Прага, 2004. – 90с.

3. Герасименко В.П. Апаратно-програмна реалізація інтелектуальної комп'ютерно-інтегрованої системи контролю та прогнозування величини струму витоку електрообладнання тваринницького приміщення / В.П. Герасименко // «Енергетика і автоматика», №2 – 2020 – С. 77 – 85.

DOI <http://dx.doi.org/10.31548/energiya2020.02.077>

4. Герасименко В. П. Інтелектуальна система контролю та прогнозування величини струму витоку електрообладнання установок для теплової обробки і сушіння зернової маси. Енергетика і автоматика. 2020. №6. С. 109 – 117. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/energiya2020.06.109>

5. Пристрій аналізатор струму із захисним відключенням мережі Патент на корисну модель №73936. Козирський В.В., Герасименко В.П., Петренко А.В. публікація відомостей 10.10.2012, Бюл. №19.

УДК: 621.3038.616:631.344.8
UCART:T25UA3-300.350.42.313

Єрмошенко Назар Миколайович

здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня Херсонського державного аграрно-економічного університету

Науковий керівник: Ревтьо Олеся Ярославівна доцент кафедри рослинництва та агроінженерії Херсонського державного аграрно-економічного університету

ОБРОБІТОК ҐРУНТУ В АГРОВОЛЬТАЇЦІ

Агробізнес сьогодні переживає епоху трансформації, де інноваційні технології відкривають нові горизонти для розвитку. Одним із найперспективніших напрямків є інтеграція сонячної енергетики в сільське господарство. Це не лише можливість для монетизації сонячного випромінювання, але й стратегічний крок до здобуття енергетичної незалежності та диверсифікації бізнесу. Агровольтаїка, як симбіоз сільського господарства та сонячної енергетики, стає ключовим елементом у створенні сталого та прибуткового агробізнесу майбутнього.

Агровольтаїка - це система, яка поєднує виробництво сонячної енергії та сільськогосподарське використання земельних ресурсів. Вона дозволяє вирощувати культури або випасати худобу між або під сонячними панелями, оптимізуючи використання землі. Цей підхід дозволяє ефективно використовувати землю, отримуючи як енергію, так і сільськогосподарську продукцію.

Наукові дослідження показують, що агровольтаїка може стати ключовим фактором у підвищенні врожайності. Італійські вчені, зокрема, довели, що оптимальне затінення, яке забезпечують сонячні панелі, сприяє збільшенню врожайності пшениці. Цей ефект поширюється не лише на овочеві, але й на зернові культури. Важливим аспектом є також зниження рівня випаровування вологи з ґрунту, що є особливо цінним в умовах зміни клімату [1].

Дослідження, проведене в Корнельському університеті, мало на меті оцінити практичну можливість інтеграції агровольтаїчних систем у сільськогосподарське виробництво. Результати дослідження показали, що спільне розміщення сонячних панелей та сільськогосподарських культур не лише не призводить до зниження продуктивності, але й створює сприятливі мікрокліматичні умови, що позитивно впливають на врожайність та ефективність роботи сонячних фотомодулів [2].

У контексті агровольтаїчних систем, де інтеграція сонячної енергетики з сільськогосподарським виробництвом набуває все більшої актуальності, питання обробітку ґрунту вимагає особливої уваги. Традиційні методи обробітку, що передбачають глибоке розпушування, можуть призвести до пошкодження кореневої системи рослин, особливо в умовах обмеженого простору між сонячними панелями. Тому, при вирощуванні сільськогосподарських культур в агровольтаїці, перевага надається мінімальному обробітку ґрунту.

Цей підхід, що передбачає поверхневе розпушування та збереження рослинних залишків на поверхні ґрунту, має низку переваг. По-перше, він сприяє збереженню ґрунтової структури, що є критично важливим для забезпечення оптимального водного та повітряного режиму. По-друге, мінімальний обробіток дозволяє зменшити ерозію ґрунту, що є особливо актуальним в умовах зміни клімату. По-третє, він сприяє збереженню ґрунтової біоти, що відіграє важливу роль у кругообігу поживних речовин.

Дослідження показують, що мінімальний обробіток ґрунту в агровольтаїчних системах може бути ефективним для широкого спектру сільськогосподарських культур, включаючи зернові, овочеві та кормові. Однак, вибір конкретних методів та знарядь обробітку повинен ґрунтуватися на комплексному аналізі ґрунтово-кліматичних умов, типу культур та конструкції сонячних панелей.

Оскільки простір між панелями може бути обмеженим, звичайна сільськогосподарська техніка не завжди підходить. Це вимагає розробки та адаптації спеціалізованих знарядь, здатних ефективно працювати в умовах обмеженого простору.

Одним із перспективних напрямків є розробка вузькопрофільних тракторів та культиваторів з регульованою шириною захвату. Ці машини повинні забезпечувати високу маневреність та точність обробітку, мінімізуючи ризик пошкодження сонячних панелей та кореневої системи рослин.

Одним із яскравих прикладів такої техніки є вузькоколіїний трактор New Holland T4N (рис. 1) [3]. Спеціально розроблений для роботи в садах та виноградниках, він чудово підходить для використання в агровольтаїчних

системах. Завдяки своїм компактним розмірам та потужному двигуну, T4N забезпечує високу продуктивність навіть у вузьких міжряддях. Регульована ширина колії дозволяє адаптувати трактор до різних конфігурацій сонячних панелей, а висока маневреність забезпечує точний обробіток ґрунту без ризику пошкодження обладнання.



Рис. 1. Трактор New Holland T4N

Іншим прикладом ефективної техніки для агровольтаїки є серія John Deere 5G (рис. 2). Ці трактори, також призначені для роботи у вузьких міжряддях, поєднують у собі маневровість та потужність, що робить їх ідеальними для використання в виноградниках, де встановлені сонячні панелі. Вони дозволяють ефективно виконувати необхідні агротехнічні операції, забезпечуючи високу продуктивність та якість обробітку ґрунту [4].



Рис. 2. Утилітарні трактори серії John Deere 5G

У пошуках ефективних та екологічно чистих методів обробки ґрунту в агровольтаїчних системах, квадроцикли з навісним обладнанням стають все більш привабливим варіантом. Їхня маневреність та компактні розміри роблять їх ідеальними для роботи в обмеженому просторі між сонячними панелями.

Крім того, важливим аспектом є розробка систем точного землеробства, які дозволяють оптимізувати обробіток ґрунту з урахуванням локальних особливостей поля. Використання GPS-навігації, датчиків вологості та інших технологій дозволяє забезпечити точне та ефективне внесення добрив, обробіток ґрунту та інші агротехнічні операції.

Особливу увагу слід приділити розробці знарядь для міжрядного обробітку, які дозволяють ефективно боротися з бур'янами та розпушувати ґрунт у міжряддях. Це можуть бути культиватори з роторними або дисковими робочими органами, а також спеціалізовані знаряддя для точкового обробітку.

Ротаційний культиватор Star від Kadioglu є інноваційним культивуючим пристроєм, спеціально розробленим для контролю бур'янів та їх заробки в ґрунт у пристовбурних зонах садів та виноградників, що ідеально підходить

для інтеграції в агровольтаїчні системи (рис. 3). Конструкція культиватора Star вирізняється своєю простотою та функціональністю. Він складається з двох міцних сталевих дисків та еластичної силіконової зірки. Обертові сталеві диски ефективно розпушують ґрунт та подрібнюють бур'яни, ретельно змішуючи їх із верхнім шаром ґрунту. Слідом за дисками силіконова зірка виконує функцію розподілу та вирівнювання обробленого ґрунту. Гнучкі пальці силіконової зірки забезпечують делікатний контакт зі стовбурами дерев та кущів, запобігаючи їх пошкодженню.



Рис. 3. Ротаційний культиватор Star

Однією з ключових переваг культиватора Star є його невибагливість у використанні та обслуговуванні. Проста конструкція забезпечує надійність в роботі та не потребує складного технічного обслуговування. Завдяки можливості регулювання глибини обробки та робочого кута дисків, культиватор Star може бути адаптований до різних типів ґрунту та стадій розвитку бур'янів, забезпечуючи оптимальну якість обробітку [4].

Важливим аспектом є також розробка технологій для внесення добрив та засобів захисту рослин у міжряддя. Це можуть бути системи точкового внесення добрив, а також обприскувачі з регульованою шириною захвату.

Подальші наукові дослідження в галузі обробітку ґрунту в агровольтаїчних системах повинні бути сфокусовані на розробці оптимальних технологій мінімального обробітку. Це включає вивчення впливу різних систем нульового та смугового обробітку на агрофізичні властивості ґрунту, водний режим та мікробіологічну активність в умовах затінення від сонячних панелей. Особливу увагу слід приділити адаптації існуючих та розробці нових знарядь для мінімального обробітку, що враховують специфіку розміщення сонячних панелей та необхідність ефективного контролю бур'янів у міжряддях.

Важливим напрямком досліджень є комплексна оцінка впливу різних технологій обробітку ґрунту в агровольтаїчних системах на врожайність сільськогосподарських культур, якість продукції та екологічну стійкість ґрунту в довгостроковій перспективі. Необхідно також дослідити економічну ефективність впровадження різних систем обробітку з урахуванням витрат на придбання та експлуатацію відповідної техніки, а також потенційного впливу на продуктивність фотоелектричної системи. Результати таких досліджень стануть основою для розробки науково обґрунтованих рекомендацій щодо ведення сільського господарства в агровольтаїчних комплексах.

Список використаних джерел

1. Агровольтаїка | Сонячні електростанції для аграріїв та фермерів. *Unisolar*. URL: <https://unisolar.energy/services/agrovoltaika/> (дата звернення: 17.03.2025).

2. Агровольтаїка – користь для полів і для СЕС. статті компанії «ЕСО TECH UKRAINE сонячна енергетика, енергоефективні технології. продаж, будівництво, сервіс.». *Сонячні електростанції для дому під ключ, сонячні батареї (панелі) - Eco-Tech.com.ua*. URL: <https://eco-tech.com.ua/ua/a482085-agrovoltaika-polza-dlya.html?srsId=AfmBOoot0dLcnIWIdV6HGagCQzYCRmrsvX-PvHQxj0GRGb8600VmAby3> (дата звернення: 17.03.2025).

3. Трактор New Holland T4 F/N/V купити в Техноторг. *Техноторг - Головний офіс*. URL: <https://technotorg.com/katalog-uk/silgosptekhnika/traktori/traktor-new-holland-t4-f-n-v/> (дата звернення: 17.03.2025).

4. Культиватор ротаційний STAR | Культиватор для саду, виноградника. *Kadioglu Ukraine*. URL: <https://kadmec.com.ua/uk/pochva-technic-ua/kultivator-star-ua/> (дата звернення: 18.03.2025).

УДК: 631.51:[631.17:621.311.243]
UCART:R25UA2-200.210.24.311

Жуйков Терентій Олександрович

здобувач вищої освіти першого
(бакалаврського) рівня Херсонського
державного аграрно-економічного
університету

Науковий керівник: Жуйков Олександр
Геннадійович, доктор
сільськогосподарських наук, професор
кафедри землеробства Херсонського
державного аграрно-економічного
університету

АГРОВОЛЬТАЙКА: ЗАРОБЛЯТИ НА ТІНІ АБО SOLAR-ПАРАСОЛЬКА ДЛЯ ПОЛЯ

Спекотних днів щороку стає більше, і кожен житель планети відчуває наслідки глобального потепління на собі. За даними Служби зміни клімату Copernicus, минулий рік був найтеплішим на Землі за останні півтора століття. Середня температура у світі почала перевищувати рекорди в середині року і продовжує зростати [1]. В Україні лише за останні тижні було встановлено декілька температурних рекордів у різних областях. Аномальна спека згубно впливає на врожай і на багато інших аспектів [2, с. 102]. Серед яких, зокрема, і енергетична система, яка й без температурних коливань зазнає руйнівних наслідків через російські ракетні обстріли.

У відповідь на кліматичну кризу у 2015 році майже всі країни світу підписали Паризьку угоду, зобов'язавшись утримувати глобальне потепління в межах 1,5-2°C. Відповідно до угоди, кожна країна повинна встановлювати власні цілі для скорочення викидів парникових газів і адаптації до наслідків зміни клімату [3, с. 121]. Сонячна енергія стала одним із способів виконання цих умов, адже – це альтернатива енергії на основі викопного палива. Зараз все частіше можна почути про ще один напрям зеленої енергетики – агровольтаїку. Хоча цей термін вже використовується протягом кількох десятиліть, він набув особливої популярності з поширенням відновлювальної енергетики.

Агровольтаїка поєднує сільське господарство і використання фотоелектричних сонячних систем, одночасно забезпечуючи умови для вирощування різних культур і виробництво альтернативної енергії. Чому ж агробізнес врешті-решт приходить до агровольтаїки?

Агровольтаїка пропонує рішення для багатьох бізнес-завдань, з якими зіштовхуються аграрії. Наприклад, якщо раніше культура зростала в певних умовах, то при сучасних температурних аномаліях їй може бути забагато сонця. Агровольтаїка стає рішенням для обмеження понаднормового сонця. Крім того, що панелі традиційно використовуються для перетворення сонячних променів у енергію, вони також створюють тінь для вирощування культур, допомагаючи утримувати вологу в ґрунті та прискорюючи їх ріст [4]. Дослідження показують, що деякі культури краще ростуть в умовах затінення.

Зокрема, у Кенії застосування агровольтаїки дозволило вирощувати культури на землях, які раніше були менш придатними. А капуста, вирощена під сонячними панелями була на третину більшою, ніж капуста, вирощена на контрольних ділянках із такою ж кількістю добрива і води [5].

За даними Національного університету Чоннам у Південній Кореї, тінь від сонячних батарей допомагає броколі ставати більш насиченого зеленого кольору, що робить його привабливішим для споживачів, без значної втрати врожаю чи харчової цінності.

Однак найбільшу фінансову вигоду фермери отримують саме від виробництва енергії. За результатами дослідження, дохід від сонячної енергії приблизно в 10 разів перевищує дохід від продажу броколі, що свідчить про те, що фермери, які вже вирощують цей овоч, втрачають значну частину потенційного прибутку, не встановлюючи сонячні батареї на своїх полях [6, с. 405].

Агровольтаїка може бути корисна і для господарств, які вирощують продукти в теплицях. Зараз знаходить широке застосування «сонячне скло» — напівпрозорі панелі, розташовані не одна біля одної, а на певній відстані, що дозволяє контролювати кількість сонячного світла, яке отримує рослина. Проникнення світла можна зменшити на 50% та регулювати в більшу або меншу сторону. Такі технології використовуються для теплиць, коли потрібно зберегти достатню кількість світла. Для будівництва таких станцій використовується менша кількість сонячних блоків, які генерують енергію. При цьому теплиці виробляють в 10 разів більше їжі, ніж вирощується у відкритому ґрунті, оскільки можуть давати врожай цілий рік.

Для ферм, які займаються розведенням рогатої худоби та вівців, теж є рішення. Обладнання встановлюється на пасовищах, де худоба знаходить тінь і зелену траву для випасу.

Агровольтаїка нерозривно пов'язана з екологією, адже узгоджує між собою енергію, водні ресурси та відтермінує глобальне потепління. За даними ООН, сьогодні агропромисловість є споживачем кожного 4-го кіловата енергії, який витрачається на виробництво або постачання продуктів харчування. Велика частина енергії, яку ми використовуємо для виробництва їжі, приходить від спалювання вугілля, нафти та інших викопних палив, що впливає на зміну клімату. Згідно з дослідженням ЄС, встановлення агровольтаїчних систем лише на 1% сільськогосподарських угідь у країнах ЄС може забезпечити виробництво 944 ГВт сонячної електроенергії, що перевищує ціль у 750 ГВт, заплановану на 2030 рік. Згідно зі звітом, опублікованим 29 серпня 2024 року аналітичним центром Ember, Центральна Європа може виробляти до 191 ТВт-год електроенергії на рік з сонячних панелей, встановлених на сільськогосподарських угіддях. Це більше, ніж загальне споживання електроенергії Польщею у 2022 році. Розгортання сонячних панелей і вирощування сільськогосподарських культур на одній ділянці може стати рішенням для збільшення відновлюваної електроенергії у Чехії, Угорщині, Польщі та Словаччині, досягнувши еквівалента 68% сьогоdnішнього попиту на енергію в цих країнах. Ember припускає, що 180

ГВт сонячних панелей можуть бути встановлені на сільськогосподарських угіддях у країнах Центральної Європи. Це втричі перевищує заплановану потужність до 2030 року, визначену в проектах національних енергетичних планів, і в 7 разів перевищує загальну встановлену потужність у всіх цих країнах на сьогодні [7, с. 2799].

У Польщі тематичне дослідження щодо поєднання агроенергетики з вирощуванням пшениці показує, що доходи на гектар можуть бути у 12 разів вищими, ніж доходи лише від урожаю пшениці, з потенційним річним прибутком у розмірі 1268 євро на гектар від комбінованих продажів електроенергії та пшениці. Це різко контрастує із традиційним виробництвом пшениці, яке, за оцінками, у 2024 році принесе чисті збитки.

Сільське господарство також потребує великих обсягів води. Дослідження показують, що агровольтаїка може зменшити випаровування води на 30%. Хоча агровольтаїка – це молодий напрямок, його точкове застосування можна побачити у багатьох країнах світу. Від Америки до Азії – пілотні проекти реалізуються повсюди. У фотоелектричному парку на материковій частині Греції вирощують суміш ароматичних трав і квітів. В Іспанії артишоки та броколі діляться полями з сонячними панелями. У Бельгії панелі встановили прямо над грушовими деревами і цукровими буряками. Лише у США минулоріч налічувалось 314 агроелектричних проєктів із загальною потужністю понад 2,8 ГВт.

У Франції під сонячними панелями вирощують виноград. Вони ізолюють виноград у періоди сильних холодів і захищають їх від різких сонячних променів під час спеки. Панелі також обертаються, щоб більше світла потрапляло на виноградні лози в більш похмурі дні. Також було виявлено, що ягоди мають нижчий вміст цукру через менший вплив сонця, що допомагає уникнути вироблення надмірного алкоголю під час процесу бродіння.

Jack's Solar Garden – найвідоміший приклад використання агроелектричної енергії в США. Ця сімейна ферма площею 24 акри стала найбільшою комерційною системою в країні, що досліджує ріст сільськогосподарських культур і рослинності під сонячними панелями. На фермі є зони для вирощування польових квітів та інших рослин, які можна збирати власноруч або з використанням техніки, оскільки сонячні панелі розташовані на достатній відстані одна від одної, щоб між ними могла проїхати збиральна техніка. Загалом сад генерує достатньо енергії для більш ніж 300 будинків [8, с. 91].

У Греції винайшли цікаву «колаборацію» вівчарства та сонячних панелей: замість того, щоб встановлювати сонячні панелі на фермі, ферму створили на місці сонячної станції. Щоб бур'яни не росли надто високо, що це зменшувало б виробництво сонячної енергії, компанія Enel Green Power випасає вівців на полях з панелями. Це надає місцевим вівчарям безпечну територію для випасу тварин на довготривалій основі. Крім того, така практика мінімізує ризик виникнення пожеж через електричні збої та знижує експлуатаційні витрати. У багатьох країнах вже існують власні стандарти

будівництва панельних конструкцій, що дозволяють забезпечити доступ до техніки та зберегти склад ґрунтів. Наприклад, якщо це наземна конструкція, то панелі мають бути на певній висоті. В Італії це близько 2 м від землі, що вище, ніж звичайна конструкція. Така відстань забезпечує достатньо місця для роботи фермера внизу. А панелі, розташовані ще вище, залишають доступ для сільськогосподарської техніки.

Існують три «золоті» правила для успішного розвитку агровольтаїки в Україні. В Україні агровольтаїка тільки починає набирати обертів, тому ще немає відомих прикладів її практичного застосування. Проте ми можемо перейняти практики інших країн для успішного впровадження агровольтаїки як бізнес-моделі в Україні. Ось, що для цього потрібно:

- Чітке визначення і правила користування. Щоб стимулювати розвиток агровольтаїки, потрібно чітко визначити, що підпадає під цей термін, яка земля може використовуватися, і які технології мають бути застосовані. Землі, призначені для сільського господарства, можуть підлягати заборонам на будівництво або створювати проблеми при перевірках через неправильне використання. Були випадки, коли фермери втрачали державну підтримку через зміну призначення землі. Тому важливо, щоб фермери розуміли, що можна і не можна робити.
- Гранти, бонуси та знижки від держави. Коли земля використовується для подвійного призначення – і для агро, і для фотовольтаїки, її вартість може зрости, що може вплинути на витрати фермерів. Якщо країна хоче розвивати агровольтаїку, важливо забезпечити спеціальну підтримку та стимули. Допомога може передбачати фінансову підтримку, спрощені процедури отримання дозволів і підключення до мережі, програми досліджень і розробок, а також пілотні проекти.
- Інформування про переваги. Багато фермерів досі не розуміють можливостей агровольтаїки, оскільки про це мало говориться з боку держави, яка має бути зацікавлена у її впровадженні. Інформаційна кампанія допоможе фермерам зрозуміти, як вони можуть вигідно використовувати свої земельні ресурси як додаткове джерело доходу або спосіб економії завдяки використанню власної енергії. Крім того, залучення сільських громад до процесу планування та прийняття рішень є важливим для успішного розширення агроелектричних систем.

Плюси і мінуси агровольтаїки очевидні. Agri-PV має екологічні, сільськогосподарські та економічні переваги:

- розгортання сонячних панелей над посівами може забезпечити тінь і виробляти енергію, водночас дозволяючи використовувати сільськогосподарські угіддя. Такі системи також можуть збирати дощову воду і перерозподіляти її протягом дня;
- Agri-PV може забезпечити фермерам регулярний дохід від виробництва та перепродажу електроенергії. Якщо ж фермери не зможуть отримувати прямий дохід, то вони матимуть змогу здати свою землю в оренду або зробити свої ферми самодостатніми за рахунок енергії.

Утім, є й мінуси:

- агровольтаїка підходить не для всіх видів сільськогосподарського виробництва. Наприклад, деякі сорти фруктів і овочів потребують необмеженого доступу до сонячного світла;
- встановлення сонячних панелей посеред полів, через які проходить сільськогосподарська техніка, підвищує ризик аварій та пошкодження обладнання;
- існує можливість того, що фермери відмовляться від сільськогосподарського виробництва і житимуть виключно за рахунок продажу електроенергії, на виробництво якої йде менше часу і яка забезпечує більш стабільний дохід.

То на що ж варто очікувати, наразі, українському агробізнесу? Агровольтаїка зараз знаходиться на початковому етапі розвитку, і дослідники все ще вивчають, які культури найкраще підходять для різних кліматичних умов, щоб отримати оптимальні врожаї. Проте успішний досвід в інших країнах свідчить про великий потенціал цього напрямку. Україна лише починає торувати цей шлях, тож доведеться ще багато всього дізнатися, але вже зараз реалізація проектів агровольтаїки можлива.

Список використаних джерел.

1. Агровольтаїка: як підвищити врожайність за допомогою сонячних панелей: Оpubліковано 04.05.18. — <https://eco-tech.com.ua/ua/a336670-agrovoltaika-kakpovysit.html> (дата звернення 28.02.2025).
2. Габрель М.С. Особливості використання нетрадиційних та відновлюваних джерел енергозбереження у промисловості регіону // Інноваційна економіка. 2013, № 2(40), С. 101-106.
3. Дзядикевич Ю.В. Методи оцінки ефективності інвестицій в енергозбереження // Інноваційна економіка. Тернопіль. 2011. №2 [21]. С. 119-122.
4. Енергетична стратегія України на період до 2030 року. Із змінами і доповненнями, внесеними розпорядженням Міністерства палива та енергетики України від 26 березня 2008 року. – Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/1_doc2.nsf/link1/FIN38530.Html
5. Капука Роман. Агровольтаїка: майбутнє світового фермерства. — Оpubліковано: 30.10.2019. — <https://generacia.energy/interesnoe-uk/ua-agrovoltaika/> (дата звернення 28.02.2025).
6. Технологія виробництва продукції рослинництва : навч. посіб. Ч.2 / [Мельник С.І., Муляр О.Д., Кочубей М.Й., Іванцов П.Д.]. К. : Аграрна освіта, 2010. 405 с.
7. Kirsten Sharpe, Brad Heins, Eric Buchanan, Michael Reese: Evaluation of solar photovoltaic systems to shade cows in a pasture-based dairy herd. In: Journal of Dairy Science. 2021, Band 104, Nummer 3, S. 2794–2806.

8. Stephan Schindele (2021): Feldfrüchte und Strom von Agrarflächen: Was ist Agri-Photovoltaik und was kann sie leisten? In: Gaia (Heidelberg), oekom verlag, Bd. 30, Nr. 2, S. 87–95.

УДК: 631.17:621.311.243

UCART:R25UA2-300.310.31.605

Коломієць Михайло Романович

Аспірант Херсонського державного аграрно-економічного університету

Нікітенко Марія Петрівна

доктор філософії з агрономії,
старший викладач кафедри
землеробства, Херсонського
державного аграрно-економічного
університету

Науковий керівник: Аверчев
Олександр Володимирович доктор
сільськогосподарських наук,
професор кафедри землеробства,
Херсонського державного
аграрно-економічного університету

ВИКОРИСТАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ У СУЧАСНИХ АГРОТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ

Вирощування гороху є важливою частиною сільськогосподарського виробництва, оскільки ця культура дає цінне зерно і є важливою для сівозмін завдяки здатності до азотфіксації. Однак зміни клімату, високі температури, посухи та інші стресові фактори значно впливають на врожайність та якість продукції. Тому пошук ефективних і екологічно безпечних методів підвищення стійкості гороху до стресових факторів є актуальним завданням. Одним із таких напрямів є використання біопрепаратів, які стимулюють ріст та розвиток рослин, підвищуючи їх стійкість і продуктивність без значного збільшення витрат на хімічні добрива та засоби захисту рослин.

Сучасний стан використання біопрепаратів у сільському господарстві підтверджує їх ефективність у підвищенні результативності агропідприємств. Біостимулятори та мікробіологічні препарати активно застосовуються для поліпшення адаптивних властивостей рослин, що дозволяє підвищити врожайність та знизити негативний вплив на довкілля. Горох, як одна з найбільш чутливих культур до стресових умов, отримує значні переваги від таких інновацій, покращуючи не лише кількість, але й якість продукції.

Біопрепарати, зокрема мікробіологічні комплекси, стимулятори росту та адаптогени, застосовуються для поліпшення стійкості рослин до стресів. Вони сприяють підвищенню фотосинтетичної активності, стимулюють азотфіксацію, зміцнюють клітинні мембрани та покращують загальну фізіологічну реакцію на стрес. Дослідження показали, що застосування біологічних препаратів знижує негативний вплив посухи на горох, зменшуючи втрати вологи і підвищуючи рівень метаболізму рослини. Окрім цього, мікробіологічні препарати підвищують стійкість до таких факторів, як високі температури і хвороби, завдяки поліпшенню структури кореневої системи та активізації природного імунітету рослин.

Застосування біологічних стимуляторів змінює структуру врожайності, підвищуючи кількість бобів на рослині та збільшуючи масу насіння. Згідно з дослідженнями, використання біопрепаратів на гороху збільшує кількість квітів і бобів, що позитивно впливає на врожайність культури. Крім того, біопрепарати покращують хімічний склад зерна, збільшуючи його білковість і поживну цінність, що є важливим фактором для харчової та кормової промисловості. У порівнянні з традиційною технологією вирощування, де основний акцент робиться на використанні хімічних добрив, біопрепарати забезпечують більш здоровий розвиток рослин без шкоди для екосистеми.

У традиційній технології вирощування гороху активно використовуються мінеральні добрива та хімічні засоби захисту, що забезпечує високі врожаї, але з використанням великої кількості хімічних речовин. Це призводить до зниження родючості ґрунтів, забруднення водних ресурсів та негативних наслідків для здоров'я людини. Впровадження біологічних препаратів у технології вирощування гороху дозволяє зменшити потребу в хімічних добривах, знижуючи вплив на навколишнє середовище і підвищуючи ефективність сільськогосподарського виробництва.

Використання біопрепаратів має значний потенціал у зниженні використання мінеральних добрив та хімічних засобів захисту рослин. Біологічні препарати покращують біологічну активність ґрунту і сприяють кращій азотфіксації, що дозволяє зменшити застосування азотних добрив. За результатами досліджень, використання біологічних препаратів у агротехнологіях зменшує залежність від хімічних ЗЗР, зберігаючи при цьому високу продуктивність культури.

Впровадження біопрепаратів у технології вирощування гороху є важливим кроком до забезпечення стійкості агросистем до змін клімату та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище. Враховуючи значний потенціал біопрепаратів у покращенні якості та врожайності гороху, а також зниженні залежності від хімічних добрив і пестицидів, їх використання є важливим етапом на шляху до сталого сільського господарства. Перспективи застосування біологічних препаратів включають покращення екологічної безпеки виробництва та збереження біорізноманіття, що дозволяє підвищити ефективність вирощування гороху в перспективі.

Список використаних джерел

1. Нікітенко М.П., Аверчев О.В. Впровадження елементів біологізації в рослинництві як чинник підвищення кваліфікації в умовах глобальних змін клімату. Збірник тез IV Міжнародної науково-практичної конференції «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти» – Україна. м. Київ. 21 квітня 2021р., с.193-196.

2. Аверчев О.В., Ковшакова Т.С. Адаптація сортів зимуючого та ярого гороху на Півдні України при біологічному землеробстві в умовах мінливості клімату. Вплив кліматичних змін на просторовий розвиток територій Землі: наслідки та шляхи вирішення: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції (м. Херсон, 10-11 червня 2021 р.) Херсон: ХДАЕУ, 2021. С. 113-116.

2. Руденко А. В., Шепель А. В. Зимуючий горох – добра альтернатива традиційному в умовах зміни клімату на півдні України. Наука, освіта та технології: актуальні проблеми теорії та практики: збірник тез доповідей міжнародної науково-практичної конференції у 2 ч. Дрогобич: ЦФЕНД, 2023. Ч. 2. с. 39-41.

3. Коломієць М., Аверчев О. Економічна та агрономічна цінність гороху в сучасному сільському господарстві. Сучасна наука: стан та перспективи розвитку. Збірник наукових праць III Всеукраїнської науково-практичної конференції з нагоди Дня працівника сільського господарства в Україні, , 13-15 листопада 2024 р. ХДАЕУ, Україна.. С. 32-34.

4. Van Yuzuncu Yil University. The role of biostimulants in enhancing yield, quality, and stress tolerance in sustainable vegetable production. Innovations in Sustainable Agriculture and Aquatic Sciences (pp.73-98)

5. Zhu, C., et al. (2022). *Microbial inoculants and their role in sustainable agriculture*. Frontiers in Microbiology, 13, 843025. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.843025>

УДК: 633.35:631.147

UCART:R25UA2-100.130.22.307

Котов Борис Іванович

доктор технічних наук, професор, ЗВО
«Подільський державний університет»

Степаненко Сергій Петрович доктор
технічних наук, с.н.с. Інститут механіки та
автоматики агропромислового
виробництва НААН України

Панцир Юрій Іванович, кандидат
технічних наук, доцент

Гарасимчук Ігор Дмитрович кандидат
технічних наук, доцент, ЗВО
«Подільський державний університет»

ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ЕЛЕКТРОТЕХНОЛОГІЇ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ЗЕРНА І РОСЛИННОЇ ПРОДУКЦІЇ В УМОВАХ ГОСПОДАРСТВ НА ОСНОВІ СОНЯЧНОГО ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

Найбільші перевитрати електроенергії сонячної генерації припадають на літній період. Саме тоді виникає найбільша потреба в енергії для реалізації стаціонарних технологічних процесів післязбиральної обробки врожаю рослинної продукції: сушіння зерна, кормових трав, волокнистих культур; очищення та сортування зернової продукції, підготовки продукції до зберігання.

Дефіцит енергетичного балансу господарств не завжди дозволяє виконувати ці операції у визначені строки, що призводить до суттєвих втрат. Енергоефективне використання електроенергії сонячної генерації у виробничих процесах вимагає широкого впровадження електротехнологій.

Електротехнології – це сучасний і перспективний напрям агропромислового виробництва, що базується на безпосередньому впливі електричного та електромагнітного поля на оброблюваний матеріал і середовище. Такі процеси підвищують технологічну та енергетичну ефективність обробки сільськогосподарської продукції, використовуючи електроенергію з високим коефіцієнтом корисної дії як джерело енергетичного впливу, а також як джерело специфічного електрофізичного, електрохімічного та електробіологічного впливу.

До таких процесів належать: опромінення, очищення, сортування продукції, електростимуляція росту, захист від шкідливих мікроорганізмів, зневоднення, пастеризація та стерилізація. Використання електричних і електромагнітних полів безпосередньо на рослинну продукцію дає змогу здійснювати ефективну підготовку врожаю для споживання або тривалого зберігання.



Рис.1. Узагальнена схема реалізації електротехнологічних методів у технологічних процесах і операціях післязбиральної обробки рослинної продукції

На рис. 1 показано схеми можливого застосування електротехнологічних процесів у виробництві. Використовують різні види впливу: електричні поля постійного і змінного струму, промислової, високої та надвисокої частоти, низької і високої напруги. Такий багатогранний електровплив змінює технологічні та якісні характеристики продукції, підвищуючи ефективність обладнання.

Розглянемо переваги електротехнологій у виробництві зернової продукції. Підвищення урожайності та зниження матеріальних і енергетичних витрат значною мірою залежать від якості насіннєвого матеріалу, зокрема його очищення, сортування, досушування і зберігання. Традиційні методи базуються на фізико-механічних властивостях матеріалу (розміри, шорсткість, питома маса тощо), однак вони не завжди дозволяють точно відокремити повноцінне насіння.

Електротехнології ж використовують електрофізичні властивості матеріалу, які тісно корелюють із біологічною цінністю зерна. Біологічно активне насіння отримує більший заряд, ніж мертве, що дозволяє теж краще його відокремити. При цьому витрати енергії на повітряні потоки зменшуються майже вдвічі, а ефективність просіювання підвищується на 28–30%.

Комбінована сепарація (електрична+механічна) дозволяє ефективно видаляти важко відокремлювані домішки й насіння бур'янів без додаткового обладнання.

Традиційне конвективне сушіння має недолік — значні втрати теплоти (до 40–45%) з відпрацьованим сушильним агентом. Альтернативою є енергоефективна адресна доставка енергії через інфрачервоне або надвисокочастотне (НВЧ) випромінювання, при якому енергію поглинає переважно волога в продукті і в подальшому передаючи тепло іншим частинам матеріалу. Ефективність таких методів доведено у практиці сушіння харчових продуктів.

Зниження енергоспоживання можливе й за рахунок низькотемпературного активного вентилявання з мінімальним підігрівом повітря (3–10 °С). Однак вологі рослинні матеріали швидко псуються (пліснявіють, самозігріваються), тому важливо зменшити експозицію сушіння. Для цього вентиляюче повітря озонують, додаючи 10–50 мкг/м³ озону, що також прискорює сушіння. На генерацію озону витрачається відносно небагато енергії — 330 кДж/кг або до 55 кДж/кг при зменшенні вологості на 1%.

Електричне поле також використовують для рівномірного нанесення хімічних препаратів при протруюванні насіння, що зменшує їх втрати в довкіллі. Під впливом сильних електричних полів у насіннєвому матеріалі відбуваються біохімічні зміни, які активізують життєдіяльність. Обробка в електростатичному полі (в т.ч. коронного розряду) суттєво підвищує якість зернового матеріалу у весняно-літній період і збільшує подальшу урожайність. Також зростає вміст білка в насінні нового врожаю, що забезпечує високий потенціал наступних посівів. Для електрообробки насіння застосовують ті самі машини, що й для очищення, сортування та передпосівної підготовки.

Таким чином, використання електричних та електромагнітних полів у сільському господарстві дозволяє інтенсифікувати процеси нагріву, сушіння, знезараження, змінювати біохімічні властивості продукції та підвищувати врожайність зернових, олійних і кормових культур.

Електротехнологічні процеси працюють у безперервному режимі й легко піддаються регулюванню. Наявність періодів надлишкової генерації сонячної енергії в періоди збирання врожаю створює сприятливі умови для широкого впровадження електротехнологій у виробничі процеси господарств.

**УДК: 631.563[631.17:621.311.243]
UCART:R25UA2-200.250.23.401**

Лавренко Сергій Олегович

Кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри землеробства
Херсонського державного
аграрно-економічного університету

ЗАСТОСУВАННЯ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ В СИСТЕМІ МОНІТОРИНГУ ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ

Система оперативного отримання та обробки інформації в сільському господарстві неможлива без застосування сучасних приладів діагностики та моніторингу, особливістю яких є автономні джерела живлення. В їх якості в основному виступають невеликі сонячні панелі. Саме сонячна енергія стає ключовим інструментом для трансформації сільського господарства.

В системі догляду за рослинами особливий інтерес представляють системи контролю чисельності комах.



Для віддаленого моніторингу доцільно використовувати неінвазійний для природи систему FaunaPhotonics. Застосування цієї системи дозволяє віддалено проводити оцінку навколишнього середовища стосовно наявності комах. Вона допомагає спланувати та розробити систему моніторингу біорізноманіття [1]. Аналітична платформа даних поєднує штучний інтелект і машинне навчання, щоб надавати аналіз даних про стан природи на досліджуваному полі.

Однім з інноваційних засобів моніторингу комах є сканер комах Diopsis від компанії Faunabit.



Сканер комах Diopsis дозволяє картувати чисельність і біомасу різних видів комах, щоб краще зрозуміти загальні тенденції в популяціях комах. Камера для комах складається з цифрової камери, комп'ютера, батареї та екрану (жовтого), на який сідають комахи, оскільки вночі їх приваблює колір і світло на екрані. Камера комах рахує та розпізнає автоматично. Система

моніторить поле, а коли камера фіксує комах, то автоматично їх фотографує. Камера забезпечує тривалий, стандартизований і економічний моніторинг. Дані можуть бути автоматично оброблені в індекси різноманітності та біомаси [2, 3].



Іншим цікавим рішенням в моніторингу шкідливих організмів є пастка Trapview. Ця технологія від компанії EFOS дозволяє ефективно проводити дослідження щодо чисельності та інтенсивності льоту комах та прийняття рішень щодо захисту рослин. Система Trapview надає можливість в реальному часі спостерігати та прогнозувати майбутню ситуацію зі шкідниками, проводити моделювання різних технологій із захисту рослин. Пастка Trapview

стійка до погодних умов, енергонезалежна та має автоматизовані камероуловлювачі, які не потребують зовнішнього джерела енергії. Також сифони в пастці, оснащені механізмом самоочищення, що значно зменшує потребу в обслуговуванні [4, 5].

Сучасне сільське господарство неможливе без інноваційних технологій, які забезпечують оперативний збір та аналіз даних. Ключову роль у цьому відіграють автономні системи моніторингу, що живляться від сонячної енергії, яка стає основою для екологічно стійкої трансформації аграрного сектору. Такі рішення, як система FaunaPhotonics, сканер комах Diopsis та пастка Trapview, демонструють ефективність неінвазивних методів у контролі біорізноманіття та управлінні шкідниками. Вони поєднують автоматизоване знімання, штучний інтелект та машинне навчання для аналізу популяцій комах, прогнозування ризиків і оптимізації заходів захисту рослин. Важливу перевагу цих технологій становить їх енергонезалежність, довговічність і мінімальна потреба в обслуговуванні, що робить їх ідеальними для застосування в умовах відкритого поля. Таким чином, інтеграція сонячної енергії, передових сенсорів та аналітичних платформ відкриває нові можливості для підвищення продуктивності сільського господарства, збереження екосистем та прийняття обґрунтованих рішень на основі даних.

Список використаних джерел

1. A fully automated & unbiased data solution. <https://faunaphotonics.com/>
2. Syngenta розробила сканер комах Diopsis, щоб розрізняти шкідників і корисних комах. <https://aggeek.net/ru-blog/syngenta-rozrobila-skaner-komah-diopsis-schob-rozriznyati-shkidnikiv-i-korisnih-komah>
3. DIOPSISInsect Camera. <https://www.naturalis.nl/en/science/diopsis-insect-camera>
4. Clear intelligence, smart reporting and reliable forecasting on pest situation in every corner of your field. Trapview. <https://trapview.com/#how-it-works>
5. Enviroment and food safety solutions and services. <http://www.efos.si/en/>

УДК: 632.7-047.36:621.311.243
UCART:R25UA2-300.340.24.314

Лавська Наталія Вікторівна
старший викладач кафедри агрономії
Відокремленого підрозділу
національного університету біоресурсів і
природокористування України
«Ніжинський агротехнічний інститут»,

ПОТЕНЦІАЛ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ АГРОВОЛЬТАЇКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Чернігівська область розташована в північній частині України, має площу 31865 км² і за розмірами займає третє місце серед інших областей України. Територія її розташована на Поліській та Придніпровській низовинах, що визначають її кліматичні умови. Близько 20% території вкриті лісами.

Середньорічні температури: липня +19°C січня -7°C, а середньорічна кількість опадів 550-660 мм. За останні 20 років температура України зросла на 0,8°C, у Чернігівській області на 1,4°C [1].

За даними Департаменту агропромислового розвитку Чернігівської обласної державної адміністрації Чернігівщина – одна з найбільш розвинена область України. Земельний фонд включає 3190,3 тис.га, з яких сільськогосподарські угіддя займають майже 65% (2068,4 га), ліси та інші площі -23,2% (283,6 тис.га). Основна частина сільськогосподарських угідь представлена ріллею – 68,3% (1413,2 тис.га); сіножатями – 14,9% (308,2 тис.га); пасовищами – 13,7% (283,6 тис.га).

Експлікація ґрунтів Чернігівської області включає 253 ґрунтові відміни, але найбільш поширені дерново-підзолисті, сірі та темно-сірі лісові, чорноземи опідзолені.

Кліматичні та ґрунтові умови Чернігівщини дозволяють вирощувати великий асортимент сільськогосподарських культур, але найбільш поширені зернові та зернобобові культури, соняшник, овочі, картопля. За даними відділу статистики Чернігівської області площі під даними культурами зменшилися в 1,5 – 2 рази порівняно з 1995 роком, хоча врожайність сільськогосподарських культур зросла.

Одним із факторів, який спричинив значне зменшення площ під культурами Чернігівщини є недосконалі й застарілі технології вирощування, які вимагають змін і оновлень. Саме тому, ми вважаємо, що застосування елементів агровольтаїки при вирощуванні сучасних культур у нашому регіоні дозволить розширити площі під картоплею, збільшити рентабельність культури, покращити економіку регіону та долучитися до подолання продовольчої кризи.

Аналізуючи результати досліджень вітчизняних і зарубіжних аграріїв очевидно, що використання агровольтаїки в нашому регіоні повинне мати високий ефект, оскільки вона покликана на використання сільськогосподарських земель не тільки для вирощування культур, а й для

виробництва електроенергії за допомогою фотоелектричних пристроїв. Поєднання подвійного використання землі оптимізує простір і ресурси, допоможе підтримувати збалансований мікроклімат для сільськогосподарських культур, захищати їх від несприятливих погодних умов (спека, посуха, зливи, град, вітер), виробляти відновлювальну енергію.

Дослідження Scradh Astredhor, показали, що агровольтаїчні системи можуть заощадити до 30% води, що використовується для зрошення в критичні літні місяці, і це є актуальним в умовах глобального потепління клімату.

Сонячні панелі протягом усього року забезпечують виробництво електроенергії, що сприяє зростанню аграрного виробництва та забезпечує стабільний дохід для аграріїв. Вони можуть захищати рослини від шкідників, зменшувати стрес від спеки, інтегрувати автономні системи водопостачання, що підвищить врожайність сільськогосподарських культур та дозволить знизити ризики землеробства.

Дослідження агровольтаїки показали, що під сонячними панелями можна вирощувати майже всі сільськогосподарські культури, але в менш сонячні сезони врожайність сонцелюбних культур може дещо знижуватися. Але врожайність культур, вирощених на агровольтаїчних системах, була більшою ніж показники еталонного поля в умовах сухого й спекотного вегетаційного періоду, доказуючи, що агровольтаїка може змінити правила гри в несприятливих умовах.

Значні успіхи в дослідженнях агровольтаїки були досягнуті в основному з тіньовитривалими культурами, такими як салат, шпинат, картопля. Вертикально розташовані двосторонні сонячні панелі, які збирають сонячну енергію з обох боків, використовуються для збільшення площ орних земель. Дані установки добре працюють в районах, які підлягають вітровій ерозії, оскільки конструкції зменшують швидкість вітру, захищають землю і вирощувані на ній культури. Двосторонні панелі можуть генерувати більше енергії на квадратний метр, ніж традиційні односторонні панелі і не потребують жодних рухомих частин [2].

Агровольтаїка має великий потенціал, щоб допомогти нашому продовольчому забезпеченню та переходу на чистіші джерела енергії без шкоди для орних земель, особливо якщо ми зможемо перетворити землі, які зараз використовуються для вирощування біопаливних культур, на землі для виробництва продуктів харчування для людей або відновлення лісів [3].

Стрімко поширюється використання агровольтаїки в світі. Компанія Lechwerke (LEW), що базується в Аугсбурзі, оголосила, що тестує дві невеликі пілотні вертикальні агровольтаїчні системи потужністю 3 і 6 кВт відповідно. Двофазні сонячні модулі заввишки 3 метри встановлені вертикально. За допомогою цих проектів LEW хоче отримати досвід роботи з агровольтаїчними системами та порівняти їх ефективність зі звичайними наземними проектами. Але при застосуванні вертикально встановлених систем, смуга шириною приблизно 1 метр під модулями повинна залишатися необробленою [4].

У довоєнні часи і в нашій країні почалося швидке встановлювання сонячних станцій як для приватних господарств так і промислових. До прикладу, за третій квартал 2021 року українці встановили понад 4000 сонячних станцій для приватних будинків

Наразі зелену енергію для задоволення власних потреб використовують близько 40 000 приватних українських домогосподарств, які можуть значно заощаджувати на рахунках за електрику та не залежати від основного постачальника. Загальна потужність домашніх СЕС, що встановлені на сьогоднішній день в Україні, перевищує 1000 МВт [5].

Як видно з наведених даних, застосування агровольтаїки в повсякденному житті, енергетиці та сільському господарстві Чернігівської області й України, перспективний напрям майбутнього, але слід підкреслити його високу вартість і складність у введенні в експлуатацію. Процедура затвердження плану забудови агровольтаїчних систем зі зміною плану землекористування часто займає два з половиною роки та має вартість від 20000 до 80000 євро. Без державного втручання у вигляді субсидій або цінових гарантій агровольтаїка може не витримати конкуренції з іншими проєктами. Затвердження має бути швидшим і простішим, а оцифрування може стати корисним інструментом.

ЕС розглядає агровольтаїчні системи як фізичні споруди і вимагає дозволу на будівництво. Правила, норми та бюрократія також можуть стримувати розвиток агровольтаїки, тому важливо підтримувати належну місцеву підтримку.

Список використаних джерел

1. Чернігівська область. *Wikimedia*. URL: <https://t1p.de/rij7t> (Дата звернення: 01.03.2025).
2. Ombrea: Агровольтаїчні кліматичні рішення. URL: <https://agtecher.com/uk/product-uk/ombrea-agrivoltaic-solutions/> (Дата звернення: 05.03.2025).
3. Агро-фотовольтаїка - агросонячний бум у сільському господарстві? URL: <https://agtecher.com/uk/agri-photovoltaic-solar-boom-in-agriculture/> (Дата звернення: 05.03.2025).
4. Альтернативна енергетика в світі: 19-25.04.2021. URL: <https://t1p.de/xch8f> (Дата звернення: 05.03.2025).
5. Олексій Науменко За третій квартал 2021 року українці встановили понад 4000 сонячних станцій для приватних будинків. URL: <https://generacia.energy/novini/za-tretij-kvartal-2021-roku-ukrainci-vstanovili-ponad-4000-sonjachnih-stancij-dlja-privatnih-budinkiv-07122021/> (Дата звернення: 05.03.2025).

УДК: 631.17:621.311.243(477.51)
UCART:R25UA2-300.330.31.604

Ліннік Максим Павлович

аспірант, Херсонський державний
аграрно-економічний університет

Нікітенко Марія Петрівна

доктор філософії з агрономії, старший
викладач кафедри землеробства,
Херсонський державний
аграрно-економічний університет

Науковий керівник: Аверчев Олександр
Володимирович доктор

сільськогосподарських наук, професор
кафедри землеробства, Херсонський
державний аграрно-економічний
університет

ГОРОХ ЯК ПЕРСПЕКТИВНА КУЛЬТУРА ДЛЯ АДАПТАЦІЇ ДО ЗМІН КЛІМАТУ ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ АГРОСИСТЕМ

Горох є однією з найбільш перспективних культур для вирощування в умовах зміни клімату. Це пояснюється його стійкістю до посухи та підвищення температур, що дозволяє йому зберігати стабільну врожайність навіть у несприятливих умовах. Горох має високий потенціал для адаптації до нових кліматичних реалій завдяки здатності до азотфіксації, що знижує потребу в мінеральних добривах. Крім того, культура сприяє поліпшенню структури ґрунту, забезпечуючи збереження вологи, що важливо для регіонів з низьким рівнем опадів. Оскільки горох не вимогливий до вологи, його можна вирощувати в умовах змін клімату, де інші культури можуть зазнавати великих втрат через посуху.

На світовому ринку горох набирає популярності, зокрема завдяки високому вмісту рослинних білків, що є корисною альтернативою тваринним білкам. Це сприяє зростанню попиту на горох у таких країнах, як Канада, Австралія, США, Франція та Індія, які є основними виробниками та експортерами цієї культури. Канада займає провідне місце у виробництві гороху, зокрема на експорт, забезпечуючи понад 50% світового ринку гороху.

Канадські фермери вирощують горох в основному на західних рівнинах, де кліматичні умови дозволяють досягати високих урожаїв. Горох є важливою частиною канадської аграрної економіки, а його рослинний білок активно використовується в харчових продуктах, кормовій промисловості та для виготовлення рослинних протеїнових продуктів.

Австралія, зокрема штат Південна Австралія, також є великим виробником гороху. У цій країні культура стає все більш популярною завдяки її здатності витримувати посуху, що є важливим фактором в умовах австралійського клімату. У США горох вирощується переважно в штатах Вашингтон, Орегон і Айдахо, де клімат сприяє високій врожайності.

Зростання попиту на рослинні білки у США, а також інтерес до екологічно чистих джерел протеїну, стимулюють виробництво та переробку гороху.

Франція, як один з найбільших виробників гороху в Європі, активно використовує горох у виробництві харчових продуктів, зокрема для виготовлення борошна та протеїнових концентратів, які потім використовуються в рослинних білкових продуктах. Індія є великим споживачем гороху, при цьому в останні роки країна також активно збільшує площі посіву цієї культури. В Індії горох широко використовується в традиційній кухні як основний інгредієнт для приготування бобових страв, що робить його важливою культурою для забезпечення продовольчої безпеки.

Світовий досвід показує, що горох є важливим джерелом рослинних білків і займає дедалі важливішу роль на міжнародних ринках, що сприяє його вирощуванню в різних країнах. Це, в свою чергу, підвищує значущість цієї культури в умовах зміни клімату. У зернах гороху міститься значна кількість поживних речовин. Середній вміст білків у зерні гороху становить 23-25%, що робить його одним з найбагатших джерел рослинного білка серед бобових культур. Жири в складі гороху складають приблизно 1-2%, а вуглеводи — 50-60%. Горох також є чудовим джерелом клітковини, що становить 10-15% від загальної маси. Крім того, він багатий на макро- та мікроелементи: калій (до 1000 мг на 100 г), магній, фосфор, залізо, а також вітаміни групи В, зокрема В1 (тіамін) та В9 (фолієва кислота). Ці властивості роблять горох важливою складовою раціону, зокрема для людей, що дотримуються рослинної дієти.

В Україні горох вирощується в основному в центральних та південних регіонах, де клімат дозволяє отримувати стабільні врожаї. З огляду на зміни клімату, культура демонструє стійкість до посухи, що сприяє її популярності серед аграріїв. У таблиці 1 нижче наведено дані щодо площ посіву, зібраних площ та врожайності гороху в Україні за останні 5 років.

Таблиця 1.

Рік	Площі посіву (тис. га)	Зібрані площі (тис. га)	Урожайність (т/га)
2019	220	210	2.3
2020	230	220	2.4
2021	240	230	2.2
2022	210	200	2.1
2023	215	205	2.3

За останні п'ять років площі посіву гороху в Україні коливалися від 210 до 240 тис. га, з певним зниженням у 2022 році, що, ймовірно, пов'язано з впливом економічних факторів та змін в аграрній політиці. Зібрані площі становили майже весь обсяг посівів, що свідчить про добру здатність культури адаптуватися до кліматичних умов. Урожайність гороху коливалася між 2.1-2.4

т/га, з невеликими коливаннями в залежності від року. Стабільність урожайності на рівні 2.2-2.4 т/га є підтвердженням того, що горох в Україні є стабільною культурою, що дає стабільний врожай навіть в умовах змін клімату.

Аналіз даних показує, що горох залишається однією з найбільш стабільних культур для вирощування в Україні, навіть за умови змін клімату. Площі посіву гороху зберігаються на стабільному рівні, що свідчить про його економічну привабливість для аграріїв. Урожайність в останні роки не відрізняється суттєво, що вказує на здатність культури адаптуватися до різних погодних умов. Горох є важливим джерелом білків та інших поживних речовин, що робить його важливою культурою як для внутрішнього споживання, так і для експорту.

Список використаних джерел:

1. Коломієць М., Аверчев О. Економічна та агрономічна цінність гороху в сучасному сільському господарстві. Сучасна наука: стан та перспективи розвитку. Збірник наукових праць III Всеукраїнської науково-практичної конференції з нагоди Дня працівника сільського господарства в Україні, 13-15 листопада 2024 р. ХДАЕУ, Україна.. С. 32-34.

2. Аверчев О. В., Нікітенко М. П., Литвиненко О. І. Оптимізація технологій вирощування гороху озимого для сталого землеробства в умовах мінливого клімату (Оглядова). Аграрні інновації. ІКОСГ НААН. Одеса. 2024. № 27. с.7-12

3. D.Wu, W.Li, J.Wan, Y.Hu, R.Gan, L. Zou. A Comprehensive Review of Pea (*Pisum sativum* L.): Chemical Composition, Processing, Health Benefits, and Food Applications. *Foods*. 2023 Jun 29;12(13):2527. doi: [10.3390/foods12132527](https://doi.org/10.3390/foods12132527)

4. Алмашова В.С., Ковшакова Т.С. Агроекологічні аспекти вирощування гороху на півдні України в умовах збалансованого природокористування: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Вплив кліматичних змін та просторовий розвиток територій Землі: наслідки та шляхи вирішення» (м. Херсон, 13-14 червня 2019 року), С.89–92.

5. Гамаюнова В. В., Єрмолаєв В. М., Воронкова Г. М., Бакланова Т. В., Сидякіна О. В. Бобові рослини в екологічному землеробстві. Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти: збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної конференції, 15 листопада 2022 р. Науково-методичний центр ВФПО. Київ, 2022. С. 77–79.

УДК: 633.35:632.931.2

UCART:R25UA2-100.110.31.308

Рудько Віктор студент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, Відокремленого підрозділу національного університету біоресурсів і природокористування України «Ніжинський агротехнічний інститут»

Науковий керівник: Калініченко Р.А., кандидат технічних наук, доцент, кафедра електроенергетики, електротехніки та електромеханіки Відокремленого підрозділу національного університету біоресурсів і природокористування України «Ніжинський агротехнічний інститут»

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ РЕЖИМИ СУШІННЯ ЗЕРНА АКТИВНИМ ВЕНТИЛЮВАННЯМ З УРАХУВАННЯМ ВАРІАБЕЛЬНОСТІ ГЕНЕРАЦІЇ ЕНЕРГІЇ СЕС

Важливими характеристиками сучасних агротехнологій є енергоефективність і екологічність. Застосування електричної енергії дозволяє отримувати якісний екологічний продукт з мінімальними енергетичними затратами. Але більш широкому розповсюдженню електротехнологій в агропромисловому виробництві (АПВ) перешкоджає висока вартість електричної енергії в порівнянні з іншими видами енергії, а також обмеження підведеної електричної потужності до агропідприємств. Останнім часом до зменшення частки використання електротехнологій у АПВ призвели і перебої з централізованим електропостачанням внаслідок війни.

Україна є одним із світових лідерів з виробництва зернових і олійних культур, затрати на післязбиральну обробку (очищення, сушіння, сепарація) зерна можуть досягати до 40-60% від усіх енергозатрат на виробництво готового продукту [1]. Післязбиральна обробка в господарствах є важливим фактором, що підвищує рентабельність рослинництва і гарантує не погіршення якості зібраного врожаю. Енергозатрати на сушіння є основними при виробництві кукурудзи майже завжди, при виробництві сої, пшениці, соняшника часто теж є основними, в залежності від погодних умов і регіону.

Найбільш енергоефективними є технології низькотемпературного сушіння, а саме активне вентилявання атмосферним або підігрітим на 2-4 °С повітрям. Використання активного вентилявання в господарствах має ще ряд переваг. зокрема, такий спосіб сушіння не забруднює зерно продуктами згорання, що наявні в сушильному агенті ряду високотемпературних сушарок. В залежності від параметрів подаваного повітря застосування активного вентилявання в процесі обробки і зберігання зерна дозволяє [2]:

– підсушити зерно, прискорити процес його післязбирального дозрівання, підвищити енергію проростання і схожість, покращити хлібопекарські властивості;

– охолодити зерно до температури що забезпечує тривале кількісне і якісне зберігання;

– вирівняти температуру зернового насипу для запобігання і ліквідації осередків самозігрівання;

– видалити застояне повітря в зерновій масі, створити умови несприятливі для розвитку шкідників хлібних запасів і мікроорганізмів;

– виключити необхідність переміщення зернових партій, що зводить до мінімуму травмування і втрати сухої маси.

Недоліками активного вентиляювання є низька продуктивність обладнання, порівняно з високотемпературними сушарками, що може призвести до перевищення граничних термінів зберігання вологого зерна, в місцях тимчасового зберігання свіжозібраного врожаю.

Технологіє яка дозволяє об'єднати переваги високотемпературного сушіння і активного вентиляювання – двостадійна технологія сушіння зерна, що ґрунтується на використанні високотемпературного сушіння у зерносушарці без охолодження, але з подальшим повільним охолодженням продукту в установці активного вентиляювання. Особливістю процесу є те, що високотемпературне сушіння припиняється за 3 – 4% до кондиційної вологості продукту, після чого відбувається процес повільного досушування і охолодження активним вентиляюванням [1].

Двостадійна технологія сушіння і низькотемпературна – активним вентиляюванням підвищує рівень використання електричної енергії в господарствах, тому є одним із надзвичайно перспективних напрямків збільшення використання сонячних електростанцій (СЕС) у системі післязбиральної обробки зерна.

Метою досліджень є розробка енергоефективних режимів сушіння і активного вентиляювання, які забезпечуватимуть якісне сушіння зерна з врахуванням варіабельності генерації енергії СЕС.

Основними показниками ефективності технологічного процесу сушіння є – експозиція (час) τ та питомі витрати енергії.

Для визначення експозиції сушіння зерна в товстому щільному шарі використовують спрощені механізми тепло- і масообміну між матеріалом і повітрям (волога в зерні знаходиться у рідкому стані, тепло- і масообмін відбувається між повітрям і зерном, температурних градієнт всередині окремих зерен занадто малий, теплообмін між повітрям і зерном відбувається конвективно). Але навіть використання спрощених механізмів призводить до опису процесу тепло- і масообміну системою диференціальних рівнянь в частинних похідних (1-4) [3]:

$$t_{,x} + 3600 V t_{,xx} = -z C_v C_{v,x} - z \Gamma' V C_v W_{,x} \quad (1)$$

$$\partial W_{\tau,x} \partial \tau = -v_{10} \cdot z \partial t_{,x} \partial \tau + 3600 \cdot V \partial t_{,x} \partial x; \quad (2)$$

$$\partial t_{\tau,x} \partial \tau + 3600 \cdot V \partial t_{\tau,x} \partial x = -a q z v C_v \cdot \varepsilon \cdot (t_{\tau,x} - \theta_{\tau,x}); \quad (3)$$

$$\partial W_{\tau,x} \partial \tau = -K(t, \theta) \cdot (W_{\tau,x} - W_p(t, d)) \quad (4)$$

де, t – температура сушильного агента, $^{\circ}\text{C}$; d – вологовміст сушильного агента, г/кг сухого повітря; W – вологість зерна, %; θ – температура зерна, $^{\circ}\text{C}$; V – швидкість сушильного агента, м/с; c_z , c_v – теплоємність зерна і повітря, кДж/кг $\cdot^{\circ}\text{C}$; ε – порозність зернового шару; r – теплота пароутворення, кДж/кг; α_q – коефіцієнт тепловіддачі, Дж/кг $\cdot^{\circ}\text{C}$; γ_z – об’ємна маса зерна, кг/м ^{3} ; γ_v – питома вага повітря, кг/м ^{3} ; K – коефіцієнт сушіння; 1/год; W_p – рівноважна вологість зерна, кг/кг с.р.; x – просторова координата, м; τ – час, год.

Рівноважну вологість, що залежить від параметрів сушильного агента, визначали з формули [4]:

$$W_{pvd,t} = 4.17 + 0.052t + 273d \exp(18.3036 - 3816.44t + 226.87 - 0.011t) \quad (5)$$

Інформація про стан атмосферного повітря, що використовують для визначення його придатності для сушіння або досушування зерна, може бути отримана на основі прямого вимірювання температури t і відносної вологості ϕ та подальшого розрахунку за отриманими даними абсолютного вологовмісту d . Величина d може бути визначена із I - d діаграми або розрахована за співвідношенням:

$$d = 622 P_h(t) / 755 - P_h(t) \quad (6)$$

$P_h(t)$ – пружність водяної пари у стані насичення при температурі t . Величину $P_h(t)$ можна визначити із емпіричного співвідношення:

$$P_h(t) = 100.622 + 7.5t / 238 + t \quad (7)$$

За добу температура і відносна вологість атмосферного повітря змінюється за періодичними законами, що апроксимуємо залежностями:

$$t = t_0 + t_m \cos \tau + 0 \quad (8)$$

$$\phi = \phi_0 - m \cos \tau + 0 \quad (9)$$

де, t_0 , ϕ_0 – середні температура і відносна вологість атмосферного повітря; $\omega = 2\pi/24$, $t_m = \frac{t_{\max} - t_{\min}}{2}$, $\phi_m = \frac{\phi_{\max} - \phi_{\min}}{2}$ – амплітуди коливань температури і відносної вологості повітря, $t_{\min}$, $t_{\max}$ – мінімальні і максимальні значення температур і вологості повітря за добу, τ – час, τ_0 – зсув у часі моменту початку вентилявання насипу від моменту добового максимуму температури повітря (мінімуму відносної вологості).

Коефіцієнт сушіння K в рівнянні (1) розраховували за залежністю [4]:

$$K(t) = 0.025 + t^2 \quad (10)$$

де θ – температура зерна, $^{\circ}\text{C}$.

Сонячні електростанції характеризуються непостійним виробництвом енергії через зміну інтенсивності сонячного випромінювання. Максимальна генерація потужності відбувається у денний час. Припустимо, що в день енергії СЕС вистачає на нагрів повітря – сушильного агента на 3°C при активному вентиляванні шару зерна.

Результати моделювання за залежностями (1)-(10) в математичному пакеті Mathematica представлені на Рис.1.

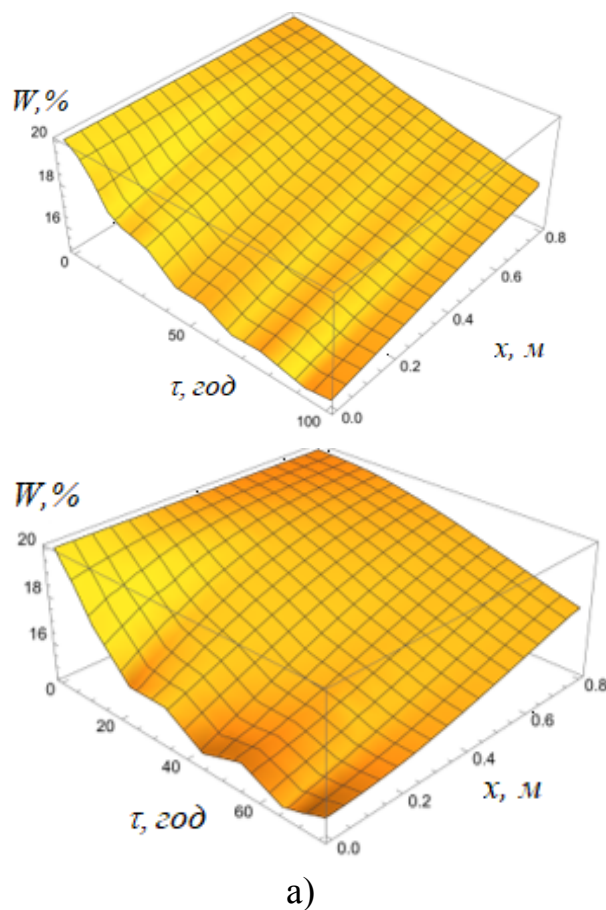


Рис.1. Зміна вологості зерна в часі і за товщиною шару при активному вентиляванні ($L = 400 \text{ м}^3 \text{ год} / \text{т}$): а) – атмосферним непідігрітим повітрям; б) – підігрітим на 3°C в світлу частину доби (10 год).

З графічних залежностей на рис.1 можна відмітити, що підігрів повітря на 3°C вдень зменшує експозицію сушіння більше ніж на 30% і відповідно продуктивність установки активного вентилявання збільшиться на 30%.

Сумарні енерговитрати на вентилявання і нагрів повітря у відповідності до однієї тони сухого зерна визначаються співвідношенням:

$$E = E_B + E_H = N_B + N_H 1 G_3; \quad (11)$$

або розгорнутому вигляді:

$$E = L_n h + c_p L_n t H 3600 G_3; \quad (12)$$

де E_B , E_H - затрати енергії на вентилявання і нагрів повітря, відповідно; c_p – теплоємність повітря; L_n - витрати повітря (питомі); ΔH - тиск вентилятора; G_3 - маса зерна, що висушується; N_B , N_H - потужність приводу вентилятора і електронагрівача; при цьому $N_B + N_H < N_{CEC}$. N_{CEC} – потужність, що генерує СЕС.

Якщо на підігрів повітря ми використовуємо «вільну» енергію власної СЕС то відповідно енергозатрати на активне вентилявання в порівнянні з вентиляванням без підігріву зменшаться більше ніж на 30%

Висновки

Представлений математичний апарат дозволяє моделювати різні технологічні схеми і регламенти проведення процесу активного вентилявання зерна. Впровадження енергоефективних режимів сушіння зерна активним

вентилюванням із врахуванням варіабельності генерації енергії СЕС дозволяє значно знизити витрати електроенергії, підвищити якість готового продукту та зменшити негативний вплив на навколишнє середовище. Подальші дослідження у цій сфері сприятимуть розробці інтелектуальних систем управління сушінням, що забезпечать максимальну ефективність використання відновлюваних джерел енергії.

Список використаних джерел

1. Котов Б.І. Моделювання технологічних процесів в типових об'єктах післязбиральної обробки і зберігання зерна (сепарація, сушіння, активне вентилявання, охолодження) / Б.І.Котов, Р.А.Калініченко, С.П.Степаненко, В.О.Швидя, В.О. Лісецький.- Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М. -2017.– 552 с.
2. Ковбаса В.П. Комп'ютерне моделювання тепломасообміну в об'ємі зернової маси при вентиляванні повітрям із змінними параметрами / В.П.Ковбаса, Р.А.Калініченко, О.Д.Курганський. // Науковий вісник НУБіП України. Серія: Техніка та енергетика АПК. –2016. –№252. –С.136-143.
3. Kotov B. Mathematical modeling of heat and mass transfer process under heat treatment of grain materials in dense layer. / B.Kotov, R.Kalinichenko, A.Spirin //Teka. Commission of motorization and energetic in agriculture. Lublin, 2016.Vol.16. №4. 35-42.(in English).
4. Котов Б.І. До питання розрахунку рівноважної вологості пшениці / Б.І.Котов, Р.А. Калініченко, С.П.Степаненко // Технічний прогрес в АПВ: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 21-22 травня 2024 року / Державний біотехнологічний університет. Харків. –С.374-375.

УДК: 631.57:620.91:662.998.2:004.942(477)
UCART:R25UA2-110.03.12.240

Сидякіна Олена Вікторівна, доцент
кафедри рослинництва та агроінженерії
Херсонського державного
аграрно-економічного університету
Подрезов Іван Олександрович,
аспірант кафедри рослинництва та
агроінженерії Херсонського державного
аграрно-економічного університету

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ОПТИМІЗАЦІЇ АГРОВОЛЬТАЇЧНИХ СИСТЕМ – ШЛЯХ ДО ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ

Агровольтаїчні системи є поєднанням фотоелектричних модулів із сільськогосподарськими культурами на одному земельному масиві. Такий

інноваційний підхід дозволяє одночасно генерувати відновлювану енергію та вирощувати сільськогосподарські культури, що сприяє підвищенню ефективності використання земельних ресурсів. У випадку з вирощуванням соняшнику – провідної олійної культури в Україні, агровольтаїчні системи можуть сприяти підвищенню врожайності завдяки створенню сприятливого мікроклімату, зменшенню випаровування вологи з ґрунту та кращому регулюванню температурного режиму на полі.

Принцип роботи агровольтаїчних систем базується на встановленні фотоелектричних панелей у полі з сільськогосподарськими культурами. Таке поєднання має низку важливих переваг, зокрема, оптимальне використання земельних ресурсів, зменшення негативного впливу стресових чинників на рослини, економічна вигода (рис. 1) [1, 2].



Рис. 1. Переваги використання агровольтаїчних систем

Соняшник є культурою, яка досить добре витримує спекотні умови та потребує значного рівня сонячного випромінювання для активної фотосинтетичної діяльності. Водночас, надмірна спека і посуха можуть негативно позначитися на формуванні насіння та рівні сформованої врожайності. До основних факторів, що визначають успішність вирощування соняшнику в агровольтаїчних системах, слід віднести світловий режим, водний баланс і вологозбереження та агротехнічні заходи (рис. 2).



Рис. 2. Фактори, що визначають успішність вирощування соняшнику в агровольтаїчних системах

Для оптимального росту і розвитку соняшник потребує інтенсивного сонячного випромінювання. У дуже посушливих регіонах часткове затінення від панелей може згладжувати стрес від надмірного теплового випромінювання. Дослідження, проведені на польових культурах у напівзатінених агровольтаїчних системах, свідчать про істотне зменшення температури поверхні ґрунту, що впливає на підвищення продуктивності [1].

Фотоелектричні панелі послаблюють випаровування вологи з поверхні ґрунту, водночас залишаючи достатньо сонячного світла. У результаті зростає ефективність використання водних ресурсів, що є особливо важливим у зонах із частими посухами [3].

До агротехнічних заходів оптимізації відноситься налаштування густоти посіву, вибір сортів і гібридів соняшнику з високою стійкістю до тіньового стресу, а також коригування схем зрошення, якщо культуру вирощують в умовах зрошення. Така гнучкість є ключовою перевагою агровольтаїчних систем, адже з'являється можливість регулювання умов вирощування під конкретні потреби культури [4].

За вирощування соняшнику слід забезпечити достатню відстань між поверхнею ґрунту та панелями, щоб стебла рослин могли повноцінно розвиватися. Зазвичай, рекомендують установлювати панелі на висоті від 2 до 3 метрів. Нахил панелей має забезпечувати максимально можливе захоплення сонячної радіації, водночас допустиме часткове затінення рослин. Оптимальне співвідношення площі панелей та відкритої ділянки поля визначається з урахуванням кліматичних умов регіону [1, 2].

Розміщення рядів панелей у напрямку схід – захід або північ – південь впливає на розподіл затінення протягом дня. Деякі дослідники доводять, що орієнтація рядів у напрямку північ – південь сприяє більш рівномірному розподілу світла. Для соняшнику, який особливо чутливий до інтенсивності та тривалості освітлення під час формування кошика, важливо обрати

орієнтацію, яка максимізує світловий потік у критичні періоди росту й розвитку [3].

Відстань між рядами панелей визначається бажаним рівнем затінення. Якщо у регіоні панують високі температури та мають місце часті посухи, варто створити меншу відстань між рядами панелей, щоб забезпечити належне зменшення випаровування. Навпаки, у менш посушливих регіонах слід збільшити відстань для запобігання надмірного затінення рослин, яке може негативно позначитися на формуванні продуктивності [4].

Економічні та екологічні переваги вирощування соняшнику за використання агровольтаїчних систем демонструє рис. 3.



Рис. 3. Економічні та екологічні переваги вирощування соняшнику за використання агровольтаїчних систем

Агровольтаїчні системи сприяють переходу на відновлювані джерела енергії та скорочують споживання викопного палива, що в результаті зменшує викиди парникових газів [1].

Завдяки більш рівномірному та м'якому мікроклімату, ризик втрати врожаю через посуху, спеку чи занадто високі температури для багатьох культур (зокрема, і для соняшнику) знижується [2].

Агровиробники можуть отримувати додаткові доходи від продажу електроенергії, зберігаючи при цьому традиційний прибуток від вирощування соняшнику, що підвищить стійкість господарств до коливань ринкових цін та погодних умов [3].

Таким чином, оптимізація агровольтаїчних систем для підвищення продуктивності соняшнику полягає у правильному виборі висоти та кута нахилу панелей, їхньої орієнтації і відстані між рядами, а також у врахуванні агротехнічних заходів у технології вирощування для конкретних ґрунтово-кліматичних умов. Актуальним завданням є пошук балансу між максимізацією генерування електроенергії та збереженням і збільшенням врожайності вирощуваних сільськогосподарських культур, у тому числі й соняшнику.

Перспективні напрямки досліджень включають:

- генетичну адаптацію сортів і гібридів соняшнику до частково затінених умов;
- моделювання та використання IoT-технологій (Internet of Things) для точного контролю мікроклімату;
- удосконалення методів розрахунку ефективності використання води та прогнозування врожайності на основі кліматичних сценаріїв.

Зважаючи на глобальні виклики у сфері продовольчої безпеки, екології та енергетики, подальша інтеграція агровольтаїчних систем із вирощуванням соняшнику має високий потенціал. Комплексний підхід до оптимізації дозволить збалансувати економічні, екологічні та соціальні виклики, відкриваючи шлях до стійкого розвитку аграрного сектору на національному та міжнародному рівнях.

Незважаючи на перспективність, практична реалізація агровольтаїчних систем вимагає комплексного підходу та врахування специфіки регіону: кліматичних умов, рівня вологозабезпеченості, обраних сортів і гібридів соняшнику та наявності фінансових ресурсів. Одночасно слід зазначити, що належне проєктування та експлуатація забезпечать можливість одночасного досягнення більш високої продуктивності провідної олійної культури та більшої енергетичної незалежності нашої країни.

Список використаних джерел

1. Dupraz C., Marrou H., Talbot G., Dufour L., Nogier A., Ferard Y. Combining solar photovoltaic panels and food crops for optimising land use: New agrivoltaic concepts. *Renewable Energy*. 2011. Vol. 36, № 10. P. 2725–2732. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2011.03.005>.
2. Marrou H., Dufour L., Dupraz C. Productivity and radiation use efficiency of lettuces grown in the partial shade of photovoltaic panels. *European Journal of Agronomy*. 2013. Vol. 44. P. 54–66. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eja.2012.08.003>.
3. Ravi S., Lobell D. B., Field C. B., Rose T. Colocation opportunities for large solar infrastructure and agriculture in drylands. *Applied Energy*. 2016. Vol. 165. P. 383–392. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.12.078>.
4. Amaducci S., Yin X., Colauzzi M. Agrivoltaic systems to optimise land use for electric energy production. *Applied Energy*. 2018. Vol. 220. P. 545–561. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.03.081>.

УДК: 633.854.78:631.5:[631.17:621.311.243]

UCART:R25UA2-300.230.22.309

Спотар Олександр Олегович

здобувач вищої освіти першого
(бакалаврського) рівня Херсонського

державного аграрно-економічного
університету
Науковий керівник: Ревтьо Олеся
Ярославівна доцент кафедри
рослинництва та агроінженерії
Херсонського державного
аграрно-економічного університету

ЦИФРОВІ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ АГРОВОЛЬТАЇЧНИХ ПОСІВІВ

Агровольтаїка, як інноваційна концепція інтеграції виробництва сонячної енергії та сільськогосподарської діяльності, демонструє значний потенціал для забезпечення сталого розвитку. Її розвиток, що розпочався в 1980-х роках у Німеччині, набув особливої актуальності в умовах зростаючої потреби у відновлюваних джерелах енергії та необхідності оптимізації землекористування. [1].

З огляду на зростаючу потребу в відновлюваних джерелах енергії та необхідність оптимізації землекористування, агровольтаїка набуває все більшої популярності. Масштабні проекти агровольтаїчних систем реалізуються в багатьох країнах світу, зокрема у Франції, США, Японії та Німеччині.

В Україні також спостерігається зростання інтересу до цього напрямку. Наразі проводяться численні наукові дослідження, спрямовані на оптимізацію функціонування агровольтаїчних систем та визначення їхнього потенціалу в українському контексті.

Ефективне управління агровольтаїчними системами вимагає точного та оперативного моніторингу стану посівів. Цифрові технології надають широкі можливості для автоматизації та оптимізації цього процесу. Метою цієї роботи є дослідження можливостей та переваг застосування цифрових систем для моніторингу агровольтаїчних посівів.

Ефективний моніторинг агровольтаїчних посівів вимагає контролю ключових параметрів, таких як вегетація, вологість ґрунту, температура повітря та ґрунту, освітленість, а також виявлення хвороб та шкідників.

Вегетація вимірюється за допомогою вегетаційних індексів, таких як NDVI (нормалізований диференційний вегетаційний індекс) та NDRE (нормалізований диференційний червоний край), які обчислюються на основі супутникових знімків та даних з дронів. Ці індекси відображають стан рослинності, її щільність та активність фотосинтезу.

Вологість ґрунту вимірюється за допомогою сенсорів вологості ґрунту, які встановлюються на різних глибинах для отримання інформації про розподіл вологи в ґрунтовому профілі. Ці сенсори дозволяють точно визначити потреби рослин у воді та оптимізувати полив.

Одним із прикладів сенсорів вологості ґрунту є датчик CS616, який використовує метод частотної області для визначення об'ємного вмісту води (VWC) у пористих середовищах, зокрема ґрунті, в діапазоні від 0% до стану повного насичення. Принцип роботи датчика базується на вимірюванні частоти коливань мегагерцового діапазону, яка залежить від діелектричної

проникності середовища, що, своєю чергою, визначається вмістом води. Вихідний сигнал датчика масштабується і сумісний з реєстраторами даних Campbell Scientific, що забезпечує зручність збору та обробки даних [2].

Розроблено повністю інтегрований цифровий датчик на основі рефлектометрії в часовій області (TDR) для визначення об'ємного вмісту води в ґрунті. Результати випробувань продемонстрували високу точність та відмінну повторюваність вимірювань у шести різних типах ґрунтів, включаючи гончарну глину [3].

Температура повітря та ґрунту вимірюється за допомогою сенсорів температури повітря та ґрунту, які встановлюються на різних рівнях для отримання інформації про мікроклімат у агровольтаїчній системі. Ці дані дозволяють контролювати температурний режим та запобігати стресу рослин. Як приклад, трансмітер MTR-732A призначений для безперервного моніторингу вологості та температури ґрунту в режимі реального часу. Даний прилад забезпечує стабільні та точні вимірювання, що є критично важливим для досліджень, де необхідний тривалий контроль цих параметрів [4].

Освітленість вимірюється за допомогою сенсорів освітленості, які встановлюються під сонячними панелями для оцінки рівня освітлення, що отримують рослини. Це дає змогу оцінити вплив сонячних панелей на ріст культур. Для комплексного аналізу сонячної радіації використовується датчик BF5, що базується на матриці фотодіодів та алгоритмі затінення. Цей прилад вимірює падаючу сонячну радіацію та розраховує глобальну та дифузну її складові, а також визначає стан сонячного саява. Отримані дані дозволяють оцінити вплив сонячних панелей на мікроклімат рослин та їх потенційний ріст [5].

Хвороби та шкідники виявляються за допомогою аналізу зображень з дронів та супутників, які дозволяють виявити ознаки ураження рослин. Також використовуються сенсори, що виявляють хімічні речовини, що виділяються ураженими рослинами, для ранньої діагностики захворювань.

Ефективне управління агровольтаїчними системами вимагає інтеграції даних з різних сенсорів та джерел. Платформи для аналізу даних, такі як системи географічної інформації (ГІС) та хмарні сервіси, дозволяють об'єднувати дані про вегетацію, вологість ґрунту, температуру, освітленість та стан здоров'я рослин. Аналіз цих даних за допомогою алгоритмів машинного навчання дозволяє виявляти закономірності та прогнозувати стан посівів.

Використання цифрових технологій в агровольтаїці, незважаючи на їхні численні переваги, пов'язане з низкою проблем і викликів, які необхідно враховувати для успішного впровадження та ефективної експлуатації таких систем. Встановлення сенсорів, систем зв'язку та програмного забезпечення вимагає значних фінансових вкладень. Це може бути особливо проблематичним для малих фермерських господарств.

Впровадження цифрових технологій в агровольтаїчні системи стикається з низкою технічних та кадрових викликів. Зокрема, інтеграція різнорідних цифрових інструментів та платформ вимагає розробки уніфікованих протоколів та стандартів. Крім того, забезпечення стабільного зв'язку в

сільській місцевості, де часто спостерігається обмежене покриття мережі, є критичним фактором для ефективного функціонування систем моніторингу. Обслуговування та ремонт складного обладнання також створює додаткові технічні труднощі.

Не менш важливим є питання наявності кваліфікованого персоналу. Потреба у фахівцях, які володіють знаннями в галузі цифрових технологій, агрономії та енергетики, є очевидною. Однак, недостатня кількість кваліфікованих кадрів у сільській місцевості створює значні перешкоди для впровадження та ефективного використання цифрових систем.

Ефективний моніторинг агрогровольтаїчних посівів вимагає комплексного підходу, що включає контроль ключових параметрів та використання сучасних методів вимірювання. Застосування цифрових технологій дозволяє автоматизувати цей процес та підвищити точність отримання інформації.

Список використаних джерел

1. A. Goetzberger, A. Zastrow. On the Coexistence of Solar-Energy Conversion and Plant Cultivation. *International Journal of Solar Energy*. 1982, Band 1, Nummer 1, S. 55–69 doi:10.1080/01425918208909875/
2. CS616 - 30 cm Water Content Reflectometer. *Rugged Monitoring: Measurement and control instrumentation for any...* URL: <https://www.campbellsci.com/cs616-reflectometer>.
3. Acclima True TDR-315N Soil Moisture Sensor (SDI-12). *Acclima*. URL: https://acclima.com/tdr-315n-soil-moisture-sensor/?srsltid=AfmBOopAvjDskbsFXnH5j6DELTvNK5PYxFEqItBzbiCgS_50ISc-dqJZ
4. Трансмітер вологості та температури ґрунту MTR-732A, Датчик вологості та температури ґрунту MTR-732A: продаж, ціна у Києві. Вологоміри від "ВП Діліс" - 731080479. "ВП Діліс" - контакти, товари, послуги, ціни. URL: <https://dilis.ua/ua/p731080479-transmitter-vlazhnosti-temperature.html>.
5. Wood J., Muneer T., Kubie J. Evaluation of a New Photodiode Sensor for Measuring Global and Diffuse Irradiance, and Sunshine Duration. *Journal of Solar Energy Engineering*. 2003. Vol. 125, no. 1. P. 43–48. URL: <https://doi.org/10.1115/1.1531149>.

УДК: 631.17:621.311.243]:004-047.36
UCART:R25UA2-300.340.24.310

Телевний Дмитро студент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки Відокремленого підрозділу національного університету біоресурсів і природокористування України «НАТІ»

Науковий керівник: Калініченко Р.А., кандидат технічних наук, доцент, кафедра електроенергетики, електротехніки та електромеханіки Відокремленого підрозділу національного університету біоресурсів і природокористування України

ЕЛЕКТРОНАГРІВ ПРИ ТЕРМООБРОБЦІ ЗЕРНОВИХ МАТЕРІАЛІВ В АГРОПРОМИСЛОВИХ ТЕХНОЛОГІЯХ ЯК ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИЙ МЕТОД КОНВЕРСІЇ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Енергетичний баланс сільського господарства показує, що понад 60% спожитої енергії припадає на теплові процеси. Зростання енергетичних витрат та необхідність збереження екологічної рівноваги в агропромисловому секторі стимулюють пошук нових енергоефективних агротехнологій.

Використання електроенергії для теплових процесів має технологічні та технічні переваги перед паливними джерелами. Електронагрівальні установки прості в обслуговуванні, автоматизовані, відповідають агротехнологічним вимогам і легко інтегруються в технологічні лінії.

Електронагрів є методом, що передбачає перетворення електричної енергії в теплову безпосередньо у матеріалі або в нагрівальному елементі, який передає тепло оброблюваному зерну. Основні види електронагріву що використовуються в агропромисловому виробництві (АПВ) є: резистивний нагрів; індукційний нагрів; діелектричний НВЧ нагрів [1]; інфрачервоний нагрів [2].

Одним із перспективних напрямів електротермії є застосування електронагріву при термообробці зернових матеріалів, що дозволяє ефективно використовувати електроенергію, у тому числі отриману з відновлюваних джерел, зокрема сонячної енергії.

Електронагрів у технологіях термічного сушіння та термообробки зернових матеріалів має низку переваг перед традиційними методами, такими як конвективна або кондуктивна термообробка. До них можна віднести:

- швидкість нагріву – електронагрів дозволяє суттєво скоротити час термообробки, що зменшує втрати енергії;
- висока точність температурного контролю – забезпечує оптимальні умови для обробки зерна без перегріву або недосушування;

- можливість використання відновлюваної енергії – електроенергію для електронагріву можна отримувати від СЕС, що сприяє зниженню залежності від викопних палив.
- зменшення викидів CO_2 – відсутність процесів згоряння сприяє екологічній безпеці технології і готового продукту.

До основних видів термічної обробки зерна відносяться: охолодження і сушіння зерна, передпосівна стимуляція насіннєвого зерна, підготовка фуражного зерна до згодовування, харчова переробка зерна і т.д. [3](Рис.1).

Рис.1. Види термообробки зерна.

Вибір способу термічної обробки залежить від технологічних властивостей обробленого зерна і його призначення.

Широке практичне застосування електротехнологій в агропромисловому виробництві дозволяє також вирішити проблему базового електроспоживання для встановленої в господарстві СЕС.

Так, зокрема, в тваринництві, процес кормоприготування (мікронізація, пропарювання, екструдювання, піджарювання) можна забезпечити з використанням енергії СЕС.

В рослинництві збір врожаю відбувається, зазвичай, в ясну погоду в літній або осінній період, тобто в час максимальної генерації СЕС яка може забезпечити значну частину енерговитрат на післязбиральну обробку зерна і підготовку його до зберігання.

Максимальне раціональне використання потужності встановленої в господарстві СЕС для власних виробничих потреб значно скоротить термін окупності станції і підвищить рівень рентабельності АПВ.

Висновок.

Електронагрів при термообробці зернових матеріалів є перспективним методом, що поєднує високу ефективність, екологічну безпеку та можливість використання відновлюваних джерел енергії. Використання електронагріву, зокрема в поєднанні з сонячною енергією, може значно підвищити енергоефективність та рентабельність агропромислових технологій та знизити вплив на довкілля.

Список використаних джерел

1. Котов, Б.І., Бандура, В.М., Калініченко, Р.А. (2018). Математичне моделювання та ідентифікація тепломасопереносу в рослинному дисперсному матеріалі при сушінні і нагріванні електромагнітним полем надвисокої частоти. Енергетика та автоматика. №6. 33–50. <http://dx.doi.org/10.31548/energiya2018.06.033>
2. Bandura, V., Kalinichenko, R., Kotov, B., Spirin A. (2018). Theoretical rationale and identification of heat and mass transfer processes in vibration dryers with IR-energy supply. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, Vol.4, № 8(94), 50-58. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.139314>
3. Калініченко Р.А., Войтюк В.Д. (2017). Енергоефективні режими роботи машин для високоінтенсивної термообробки зернових матеріалів: монографія. Ніжин: Видавничий центр НДУ ім. Гоголя. 261 с. ISBN 978-617-527-168-1

УДК: 631.57:620.91:621.365.1:662.998.2(477)
UCART:R25UA2-110.03.11.220

Korpita Hanna, Candidate of Agricultural Sciences, associate professor, Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies of Lviv

Shuvar Ivan, Doctor of Agricultural Sciences, professor, Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies of Lviv

STUDY OF THE IMPACT OF INVASIVE PLANT SPECIES ON THE ECOSYSTEMS OF THE WESTERN FOREST-STEPPE OF UKRAINE: PREDICTING SPREAD AND ECOLOGICAL CONSEQUENCES

Invasive plant species pose a serious threat to ecosystems worldwide, including Ukraine. They can negatively affect biodiversity by displacing native species, altering ecosystem structures, and disrupting natural processes. Invasive plants, which often reach new areas due to human activities such as agriculture, construction, and trade, are capable of quickly adapting to new conditions and expanding their ranges [1-2]. Therefore, the study of invasive plant species, their spread, and their impact on the environment is extremely relevant. Research on invasive plant species in Ukraine, specifically in the Western Forest-Steppe, was conducted from 2010 to 2023. The aim of the study was to identify and predict the spread of invasive plants that pose a threat to local ecosystems. Various methods were used in the research, including comparative morphological-ecological-geographical, route methods with the use of plant

identification guides and atlases of Ukraine, as well as structural analysis methods. The study covered the main habitats of invasive vegetation, such as urban areas, ruderal habitats, park zones, lawns, and arable lands.

The results of the study revealed serious ecological and economic threats associated with the spread of invasive species. It was found that about 30% of nearly 3500 plant species in Ukraine are of foreign origin, of which only some pose a threat to local flora [3]. The main pathways for the spread of invasive species include agricultural activities, accidental transport, and other human actions such as construction and recreational activities. Three stages of settlement of new territories were identified: introduction, colonization, and takeover of territory, which helps to better understand the mechanisms through which invasive species spread. Among the identified species, special attention is drawn *Heracleum sosnowskyi*, *Solidago canadensis* L., *Asclepias syriaca* L. and *Phytolacca Americana*, which have high potential for spread. These species not only compete with native plants for resources but can also alter ecosystem structures, leading to a reduction in biodiversity.

The prediction of the spread of invasive species until 2050 showed that without control measures, their numbers could double, emphasizing the need to develop effective management and control strategies for invasive plants. Important measures include monitoring, physical removal, biological control, and raising public awareness about the negative impact of invasive species on ecosystems. Specifically, educational programs could help engage the community in active actions to control invasive plants. To reduce the threat of invasive plants, it is recommended to create a comprehensive program for studying invasive processes, which would include maintaining a register of invasive species, monitoring their spread, developing management strategies, and assessing the economic and ecological consequences. This program should also account for climate change, which may affect the dynamics of invasive species spread [4-5]. Further research prospects involve studying the mechanisms of invasive species spread and developing effective control strategies, which are critical for preserving biodiversity and ecosystem stability in Ukraine. It is also important to ensure international cooperation in this field, as invasive species do not recognize borders, and their control requires efforts at a global level. Only through joint efforts can we succeed in combating invasive plants and preserving natural ecosystems for future generations.

REFERENCES

1. Hudz V.P., Shuvar I.A., Kalenska S.M. Ukrainian-Russian-English explanatory dictionary of general agriculture. K.: Agrarian science. 2017. 392 p.
2. Ivashchenko O.O., Ivashchenko O.O. *General herbology: monograph*. NAAS, Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beets, Institute of Plant Protection NAAS. 2019. 752p.
3. Shuvar I., Korpita H., Shuvar A., Shuvar B., Balkovskyi V., Kosylovych H., Dudar I. Relationship of potato yield and factors of influence on the background of herbological protection. *Open Agriculture*. 2022. vol. 7, no. 1. pp. 920-925. <https://doi.org/10.1515/opag-2022-0153>

4. Shuvar I., Korpita H., Shuvar A., Shuvar B., Kropyvnytskyi R. Invasive plant species and the consequences of its prevalence in biodiversity. *BIO Web of Conferences*. 2021. Volume 31, 00024
doi:<https://doi.org/10.1051/bioconf/20213100024>
5. Shuvar I., Martyn V., Lipinska G., Vylupek T., Kurants P. Invasion of *Heracleum Sosnowskyi* Manden. in phytocenoses of Ukraine and Poland. International scientific internet conference: Current state of science in agriculture and nature management: theory and practice. Ternopil, November 20, 2019. P.247-249.

УДК: 582:581.524.2]:581.95(477.8)
UCART:R25UA2-210.02.34.510