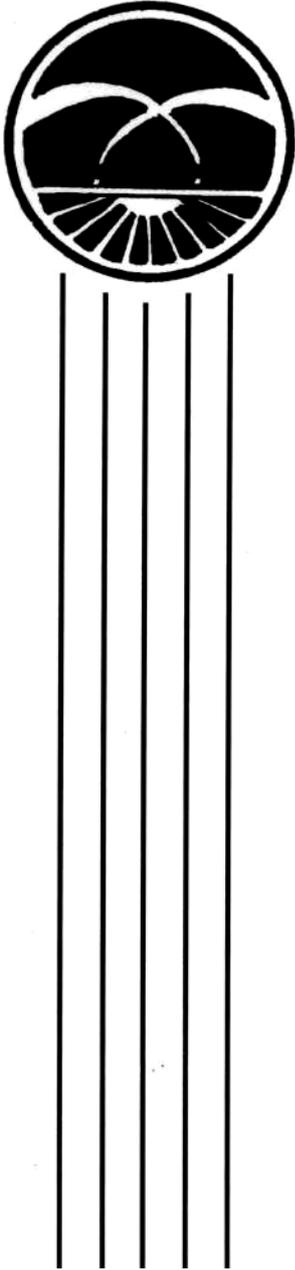


**AZƏRBAYCAN  
MELİORASIYA VƏ SU TƏSƏRRÜFATI  
AÇIQ SƏHMDAR CƏMİYYƏTİ**

**AZƏRBAYCAN  
HİDROTEKNIKA VƏ MELİORASIYA  
ELM-İSTEHSALAT BİRLİYİ  
“AzHvəM” EİB**



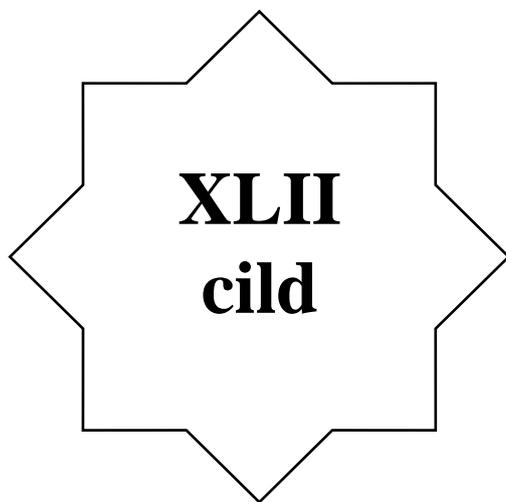
**ELMİ ƏSƏRLƏR  
TOPLUSU  
XLII cild**

**BAKI – ELM – 2021**

**AZƏRBAYCAN MELİORASIYA VƏ SU TƏSƏRRÜFATI  
AÇIQ SƏHMDAR CƏMİYYƏTİ**

**AZƏRBAYCAN  
HİDROTEKNIKA VƏ MELİORASIYA  
ELM-İSTEHSALAT BİRLİYİ  
“AzHvəM” EİB**

**ELMİ ƏSƏRLƏR TOPLUSU**



**BAKI – ELM – 2021**

Birliyin “Elmi əsərlər toplusu”nun XLII cildi “AzHvəM” EİB-nin Elmi Şurası tərəfindən çapa tövsiyə olunmuşdur (15 dekabr 2020-ci il, protokol № 09).

AZ 1130 Bakı, İ.Dadaşov 324, tel: 563-31-58, faks: 563-26-22  
E-mail: ahmeib@mst.qov.az

“AzHvəM” EİB-nin “Elmi əsərlər toplusu” ilk dəfə 1949-cu ildə (1944-1946-cı illərdə “AzETHvəMİ”-də elmi işlərin yekunu kimi) nəşr edilmiş, 1974-cü ilədək Bakıda I-XI cildləri çap olunmuşdur. 1975-ci ildən başlayaraq 1989-cu ilədək Moskvada yenidən XII-XXVI cildləri capdan çıxmışdır. “AzHvəM” EİB-nin “Elmi əsərlər toplusu” Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının məlum tələbatına uyğun olaraq 2007-ci ildən hər ilin yekunu olaraq çap etdirilir. “Elmi əsərlər toplusu” Azərbaycan Respublikasında dissertasiya işlərinin əsas nəticələrinin dərc olunması tövsiyə edilən dövrü elmi nəşrlərin siyahısına daxildir.

**Redaksiya heyəti:** *a.e.d., prof. A.C. Həşimov (baş redaktor), t.e.f.d. Ə.Ə. Verdiyev (baş redaktor müavini), t.e.f.d. A.S. Əmiraslanova (məsul katib), t.e.d. prof. E.M. Eyvazov, k-t.e.d., prof., Ukrayna MAEA-nın müxbir üzvü R.A. Vojeqova, t.e.d. prof. M.Ə. Hacıyev, t.e.d. prof. H.M. Əhmədov, i.e.d. prof. M.M. Fərzəliyev, a.e.d. M.A. Rzayev., t.e.d. S.T. Həsənov, t.e.d. Ə.Ş.Məmmədov, k.t.e.f.d. M.F. Qurbanov, t.e.f.d. B.M. Əhmədov, t.e.f.d. Ş.Ş. Quliyev, t.e.f.d. T.Ə. Osmanov, a.e.f.d. E.İ. Ruffullayev, A.H. Madyaşov.*

**İSBN-5-80-66-1223-6**

### **Azərbaycan Hidrotexnika və Meliorasiya Elm-İstehsalat Birliyinin 2020-ci ilə dair “Elmi əsərlər toplusu”, XLII cild – Bakı: 2021-ci il, “Elm”, 412 s.**

“AzHvəM” EİB-nin “Elmi əsərlər toplusu”nun XLII cildi hidrotexnika, meliorasiya və meliorativ torpaqşünaslıq, meliorasiya və su təsərrüfatı sistemlərinin tikintisinin təşkili, iqtisadiyyatı və istismarı sahəsində, hidrotexniki qurğuların yeni konstruksiyalarının yaradılması və hidromeliorativ sistemlərin etibarlılığının təyini və təmini metodları üzrə aparılmış elmi-tədqiqat işlərinin nəticələrinin analizinə, respublikada torpaq və su ehtiyatlarından istifadənin müasir vəziyyətinə, bu sahədə mövcud olan problemlərə, onların həlli yollarına, qlobal iqlim dəyişikliyinə respublikanın su ehtiyatlarına proqnozlaşdırılan təsirinə, kənd təsərrüfatı bitkilərinin müxtəlif aqroiqlim vilayətləri üzrə suvarma rejiminə, qlobal iqlim dəyişikliyi şəraitində müxtəlif suların suvarmada istifadə imkanlarına dair elmi-tədqiqatların nəticələrinə həsr edilmişdir. Ukraynada müxtəlif təbii-təsərrüfat şəraitində aparılmış kənd təsərrüfatı bitkiləri altında meliorasiya olunan torpaqların meliorativ vəziyyətində suvarmanın, müxtəlif aqromeliorativ tədbirlərin təsiri ilə baş verən dəyişikliyə, müxtəlif kənd təsərrüfatı bitkilərinin becərilməsinə təsir edən amillərə, subasma zonalarında qurğu və binalara suyun zərərli təsirinə dair elmi-tədqiqat işlərinin nəticələri də öz əksini tapmışdır.

“Elmi əsərlər toplusu” ildə bir dəfə olaraq çap edilir.

A 2205000000 qrifli nəşr  
655 (07)-07

©Bakı,ELM, 2021

XLII том «Сборника научных трудов» Азербайджанского Научно-Производственного Объединения Гидротехники и Мелиорации был рекомендован изданию Научным Советом НПО «АзГиМ» (от 15 декабря 2020 года, протокол № 09).

A31130 Баку, И.Дадашов 324, тел. 563-31-58, факс 563-26-22  
E-mail: ahmeib@mst.gov.az

Впервые «Сборник научных трудов» НПО «АзГиМ» был издан в 1949 году (как итог работ АзНИИГиМ в 1944-1946 годах), I-XI тома до 1974 года публиковались в Баку. С 1975 года по 1989 год XII-XXVI тома были опубликованы в Москве. Начиная с 2007 года «Сборник научных трудов» НПО «АзГиМ» как результат ежегодных научных исследований, издаётся ежегодно в соответствии с требованием Высшей Аттестационной Комиссии при Президенте Азербайджанской Республики. «Сборник научных трудов» входит в список периодических научных изданий, рекомендуемых для публикации основных результатов диссертационных работ по Азербайджанской Республике.

**Редакционная коллегия:** *д.а.н., проф. А.Д. Гашимов (гл.ред.), д.ф.т.н. А.А. Вердиев (зам. гл. ред.), д.ф.т.н. А.С. Амирасланова (ответственный секретарь), д.т.н. проф. А.М. Айвазов, д.с.-х.н. проф. член.кор. НААН Украины Р.А. Вожегова, д.т.н. проф. Г.М. Ахмедов, д.э.н. проф. М.М. Фарзалиев, д.т.н. проф. М.А. Гаджиев, д.т.н. С.Т. Гасанов, д.т.н. А.Ш. Мамедов, д.а.н. М.А. Рзаев, д.ф.а.н. доц. М.Ф. Гурбанов, д.ф.т.н. доц. В.М. Ахмедов, д.ф.т.н. Ш.Ш. Гулиев, д.ф.т.н. Т.Э. Османов, д.ф.а.н. Э.И. Руфуллаев, А.Г. Мадяшев.*

**ISBN-5-80-66-1223-6**

**“Сборник научных трудов” Азербайджанского Научно-Производственного Объединения Гидротехники и Мелиорации за 2020 год, XLII том – Баку: 2021 год, «Elm», 412 стр.**

XLII том «Сборника научных трудов» НПО «АзГиМ» посвящен анализу результатов проведенных научно-исследовательских работ в области гидротехники, мелиорации и мелиоративного почвоведения, организации строительства, экономики и эксплуатации систем мелиорации и водного хозяйства, создания новых конструкций гидротехнических сооружений и определения методов и обеспечения надежности гидромелиоративных систем, современному состоянию использования земельных и водных ресурсов в республике и существующим в этой области проблемам и путям их решения, прогнозируемому влиянию глобальных климатических изменений на водные ресурсы республики, режиму орошения сельскохозяйственных культур по различным агроклиматическим областям, результатам научных исследований по изучению возможности использования различных вод в орошении в условиях глобальных климатических изменений. Так же отражены итоги научно-исследовательских работ, проведенных в различных природно-хозяйственных условиях Украины по изучению вредного воздействия воды на сооружения и здания на подтопленных территориях, влияния орошения на происходящие изменения в результате проведения различных агро-мелиоративных мероприятий на землях, освоенных под сельскохозяйственные культуры и на факторы, влияющие на выращивание различных сельскохозяйственных культур.

«Сборник научных трудов» издается один раз в год.

A 2205000000\_грифовое издание  
655 (07)-07

©Bakı, ELM, 2021

Volume XLII of “The collection of scientific works” of Association was recommended for printing by the Scientific Council of “Azerbaijan Scientific-Production Association of Hydraulic Engineering and Amelioration.” (15 december 2020, protocol №09)

Az 1130 Baku city,I.Dadashov street 324,Tel:563-31-58, Fax:563-26-22

E-mail:ahmeib@mst.gov.az

“The collection of scientific works” of “Azerbaijan Scientific-Production Association of Hydraulic Engineering and Amelioration” was first published in 1949 (as a result of scientific works in 1944-1946 at the “Azerbaijan Scientific-Research Institution of Hydraulic Engineering and Amelioration”), Volumes I-XI were printed in Baku until 1974. From 1975 to 1989, Volumes XII-XXVI were published again in Moscow. “The collection of scientific works” of “Azerbaijan Scientific-Production Association of Hydraulic Engineering and Amelioration” is printed as a result of each year from 2007 in accordance with the known requirement the High Attestation Commission under the President of the Republic of Azerbaijan. “The collection of scientific works” is included in the list of periodic scientific publications recommended for publication of the main results of dissertation works in the Republic of Azerbaijan.

**Editorial staff:** *doctor of agrarian sciences, prof. A.J. Hashimov (editor-in-chief), candidate of technical sciences A.A.Verdiyev (deputy of editor-in-chief), candidate of technical sciences A.S.Amiraslanova (executive Secretary), doctor of technical sciences, prof. E.M. Eyvazov, doctor of agricultural sciences, prof., associate member of Ukraine NAAS R.A.Vojegova, doctor of technical sciences, prof. M.A.Hajiyev, doctor of technical sciences, prof. H.M. Ahmadov, doctor of economical sciences, prof. M.M. Farzaliyev, doctor of agrarian sciences M.A. Rzayev, doctor of technical sciences S.T. Hasanov, doctor of technical sciences A.Sh. Mamedov, candidate of agricultural sciences M.F. Gurbanov, candidate of technical sciences B.M. Ahmadov, candidate of technical sciences Sh.Sh. Guliyev, candidate of technical sciences T.A. Osmanov, candidate of agrarian sciences E.I. Ruffullayev, A.H. Madyashov*

**ISBN-5-80-66-1223-6**

**“The collection of scientific works” of “Azerbaijan Scientific-Production Association of Hydraulic Engineering and Amelioration” for 2020, Volume XLII – Baku: 2021, “Elm”, page 412**

Volume XLII of “The collection of scientific works” of “Azerbaijan Scientific-Production Association of Hydraulic Engineering and Amelioration” was dedicated to the analysis of the results of scientific-research works in the field of hydraulic engineering,amelioration and ameliorative soil science, forming of construction,economics and exploitation of amelioration and water farm systems,according to creation of new construction of hydrotechnical installations and methods of determination and maintenance of reliability of hydromeliorative systems,the current situation of use from soil and water reserves in the republic,problems in this field,ways of solving them,predicted effect of global climate change on water resources of the Republic,irrigation regime of agricultural crops for different agro-climatic areas,results of scientific research on the possibility of using different water for irrigation in the context of global climate change.The results of scientific-research work on the change caused by irrigation,various agro-ameliorative measures,factors affecting the cultivation of different agricultural crops,harmful effect of water on facilities and buildings in flood zones in the ameliorative situation of meliorated soils under the agricultural crops in various natural-agricultural conditions in Ukraine were also represented.

“The collection of scientific works” is printed once a year.

A 2205000000\_gryphon editions  
655 (07)-07

©Bak1, ELM, 2021

***IV. MELİORASIYA VƏ SU TƏSƏRRÜFATI  
SİSTEMLƏRİNİN İSTİSMARI,  
MEXANİKLƏŞDİRİLMƏSİ VƏ  
İQTİSADİYYATI***

## ЗАЩИТА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ОТ ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ВОД НА ПОДТОПЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ЮГА УКРАИНЫ

д.с.-х.н., проф., **Аверчев А.В.**

к.с.-х.н., доц., **Ладычук Д.А.**

к.с.-х.н., доц., **Шапоринская Н.Н.**

ГБУЗ «Херсонский ГАУ»

*Məqalə redaksiya heyətinin 10.12-2020-ci il tarixli iclasında (protokol № 04) a.e.d., prof. A.C. Həşimovun təqdimatı əsasında müzakirə olunaraq, onun Birliyin “Elmi əsərlər toplusu”nun XLII cildinə daxil edilməsi qərarə alınmışdır.*

**Аннотация.** В работе рассмотрены вопросы, касающиеся установления причин регионального подтопления на юге Украины (на примере Херсонской области). Приведены теоретические и практические аспекты обеспечения надежной и долгосрочной эксплуатации фундаментов и заглубленных частей сооружений в зоне подтопленных земель. Для их защиты разработана противодиффузионная система, которая предусматривает, что фундаменты и заглубленные части сооружений по периметру и снизу защищаются сплошным глинистым экраном и вмещают водосборник с системой удаления аккумулялированной в нем воды.

**Ключевые слова:** вредное воздействие вод, региональное подтопление, причины и последствия подтопления, грунтовые воды, заглубленные части сооружений, температурный градиент, противодиффузионная система, водосборник.

**Постановка проблемы.** Вследствие глобальных изменений климата возрастает частота и амплитуда естественных колебаний речного стока, усиливаются риски проявлений вредного воздействия вод, ущерб от которых для Украины в среднем оценивается в 1,5-2,0 млрд. гривень в год [1].

К наиболее активным опасным экзогенным геологическим процессам (ЭГП) относятся: оползни, карст, подтопление, абразия, переработка берегов водохранилищ, оседание земной поверхности. Все эти процессы характерны для юга Украины (Херсонская, Николаевская, Одесская области и Автономная республика Крым). Ключевой территорией исследований была выбрана Херсонская область, которая является типичной для юга Украины.

Для этой территории определяющее значение имеет проведение водохозяйственной деятельности, которая имеет такие негативные последствия, как: диффузионные потери из ирригационных систем, водохранилищ, каналов, потери воды из коммуникаций, создание прудов в овражно-балочной системе и тому подобное. Это привело к тому, что на территории исследований на сегодняшний день существует региональное подтопление, возникшее вследствие значительного и длительного антропогенного воздействия, как на сельскохозяйственные, так и на урбанизированные агроландшафты. Это вызывает необходимость разработки новых методов

защиты агроландшафтов, а также искусственных объектов, построенных в них, от подтопления.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Вследствие сооружения Каховского водохранилища долина р. Днепр из зоны разгрузки подземных вод превратилась в зону их подпора и обратного питания. Наблюдается стойкое обводнение верхней части неогеновых известняков (ранее безводных) по всему периметру водохранилища. Влияние водохранилища, с разной интенсивностью, прослеживается на расстоянии 30-150 км (вглубь плато) [13].

Региональное развитие подпора Каховского водохранилища и ирригационных каналов, формирование куполов подземных вод на орошаемых массивах на юге области превратили долину р. Днепр, северную прибрежную часть озера Сиваш и заливов Черного моря, из зон разгрузки подземных вод в зону их интенсивного питания. Херсонская область почти полностью потеряла региональное естественное дренирование и вследствие этого разгрузки подземных вод имеет преимущественно восходящий характер.

По имеющейся геологии, с учетом антропогенного изменения гидрологии Каховского водохранилища, в начале - середине 80-десятых годов прошлого века завершились процессы заполнения зон аэрации почвогрунтов, которые на определенных подовых территориях начали «фонтанировать». В условиях роста отрицательного влияния глобальных изменений климата (потепление, увеличение количества и неравномерности осадков, риски наводнений), следует ожидать интенсификации процессов заболачивания подовых территорий, территорий максимального воздействия магистральных каналов и систем орошения (рост площадей подтопления достигает в среднем до 50 тыс. га в год) и опустынивания, за счет вторичного засоления и осолонцевания, прилегающих к зонам заболачивания плоскостных повышений с интенсивной эксплуатацией на довольно значительных территориях региона [14].

**Постановка задачи.** Факты, обнародованные на Днепровском Форуме общественности 6-7 июля 2012 специалистами и учеными Украины и Беларуси, показали постоянное ухудшение гидрологического режима по всему бассейну Днепра, которое особенно остро отражается на ситуации в Украине. Учитывая глобальные изменения климата водосбор бассейна сегодня вырос и в условиях свободного стока в Черное море Днепр должен выносить в 63-67 млрд. м<sup>3</sup> воды, но водосток в море составляет лишь 35-38 млрд. м<sup>3</sup>. За счет водоотбора на питьевые и технические нужды (до 5-6 млрд. м<sup>3</sup>) и фильтрационных процессов в Киевском, Каневском, Кременчугском и Каховском водохранилищах (до 25 млрд. м<sup>3</sup>) Днепр с

каскадом плотин практически «подтопил» большую часть прилегающих территорий и сам превратился в болото, где естественная биологическая продуктивность за последние 30 лет снизилась в 32 раза.

Одним из первых документов официального признания ухудшение гидрогеологической и социально-экологической ситуации в регионе стали Постановления Совета Министров СССР - от 28 июля 1977 № 584-р о ликвидации последствий подтопления м. Херсона и от 28 августа 1978 № 547-р о ликвидации последствий подтопления отдельных территорий г.. Херсона и других городов и населенных пунктов Херсонской области. Таких в соответствующем приложении уже тогда было 51. На сегодняшний день количество населенных пунктов Херсонщины, страдающих от подтопления и затопления, достигла 258.

**Цель исследования.** Разработать протифльтрационную систему защиты заглубленных частей зданий и сооружений от вредного воздействия грунтовых и инфильтрационных вод.

Задачами работы являются:

- 1- установления причин подтопления для исследуемой территории;
- 2 - разработка технических решений для обеспечения надежной и долгосрочной эксплуатации фундаментов и заглубленных частей сооружений в зоне подтопленных земель.

**Материалы и методы исследований.** Природные условия Херсонской области и водно-мелиоративные мероприятия определяют широкое развитие процесса подтопления. За последние десятилетия процесс подтопления активно развивается и достиг критического состояния, способного привести к выводу крупных земельных массивов с хозяйственного использования.

На сегодня площадь подтопленных земель в Херсонской области составляет 11,3 тыс. км<sup>2</sup>, что составляет 39,7% от площади области (и это только по официальным данным). По данным исследований площадь подтопленных земель в области, в зависимости от критического уровня грунтовых вод и их нормативных значений, может достигать 69%. Наиболее поражены этим бедствием территории юго-западных и северо-западных районов области. Определяющим фактором развития процесса подтопления здесь является интенсивное и длительное проведение мелиоративных работ, которые сопровождалась внешней водоподачей и строительством техногенных водных объектов. Кроме этого под угрозой подтопления находятся около 300 населенных пунктов и около 100 тыс. га сельскохозяйственных угодий.

Теоретическое обоснование технических решений. Применение протифльтрационных систем базируются на основе следующих научных фактов.

Так как вода находится в гравитационном поле, часть ее свободной энергии

зависит от местонахождения данного объема. Свободная энергия любого объема почвенной влаги, обусловленная положением последней в гравитационном поле, измеряется по уровню воды в состоянии сравнения [2].

Итак, если расширение поверхности жидкости осуществляется адиабатически, жидкость теряет количество тепла  $[-T(\delta\sigma / \delta T)]$  и температура ее снижается. Когда новая поверхность образуется изотермически, это количество тепла подводится из окружающей среды к поверхностному слою, чтобы компенсировать охлаждение [3].

Все жидкости стремятся перемещаться так, чтобы их потенциал при этом уменьшался. Например, вода самопроизвольно перетекает из уровня  $z_1$  на меньший уровень  $z_2$ . При этом потенциал воды в расчете на единицу массы уменьшается на  $g(z_1 - z_2)$ , и это изменение потенциала соответствует сумме энергий (механической, тепловой и др.), которую вода может отдать в своем падении [4].

С.А. Тэйлор, Дж. В. Кэри [5] отмечают, что во всех опытах влияние температурного градиента вызвало немедленный подъем воды в водомерных трубках на теплом конце колонки и снижение уровня на холодном конце. Через 8-10 часов эта разница уровней исчезала, после чего вода продолжала двигаться, но теперь уже от горячего к холодному концу, создавая разницу гидравлических напоров.

Градиент электрического потенциала, так и градиент температуры способны вызвать электрический ток, или градиент потенциала влаги и температурный градиент могут вызвать поток влаги в почве. Необратимые явления выражаются линейным феноменологическим соотношением общего типа

$$I_i = \sum L_{ik} X_k, \quad (1)$$

где  $I$  - поток;  $L$  - феноменологический коэффициент, или константа, которая зависит только от физического состояния и геометрии данной системы;  $X$  - функция, которая выступает как действующая сила;  $i, k$  - индексы для обозначения компонентов, которые констатируют, что суммарный поток может быть создан при участии всех силовых полей ( $i = 1, 2 \dots n$ ) [5].

В применении к потоку тепла это означает, что изменение температуры вдоль свободного пробега, которое имеет среднюю длину, должно быть гораздо меньше самой средней температуры. Это выражение показывает, что разница давлений в воде, возникающее в пористой среде под давлением постоянной разницы температур, зависит от энтальпии воды и от отношения коэффициента переноса влаги в том же материале [5].

Движение почвенного раствора возникает при нарушении в разных частях раствора равенства химического потенциала частиц и температуры. Известными условиями такого равновесия является постоянство химического потенциала молекул,

ионов и температуры:  $\mu = \text{const}$ ,  $T = \text{const}$ .

В условиях неполного насыщения почвы влагой, или наличия фронта испарения почвенного раствора, заполняющего поры полностью, основными силами, определяющими передвижения влаги, обычно являются капиллярные силы, которые проявляются в виде капиллярного давления, которое зависит от кривизны поверхности раздела вода-воздух и от величины поверхностного натяжения на этой границе [6,7].

С.В. Саноян [7] доказал, что относительный вклад потока пара в общий поток влаги повышается с уменьшением влажности почвы. Эти выводы справедливы при условии, что при разной влажности почвы концентрация солей в почвенном растворе не меняется. При повышении концентрации солей в почвенном растворе относительный вклад потока пара снижается.

Надо отметить, что влияние концентрации солей на скорость испарения значительно меньше, если в них не учитывать величину  $\alpha$ , характеризующую уменьшение эффективной поверхности испарения.

Значительная роль отводится пленке влаги в процессе испарения жидкости из тонких капилляров. Если радиус капилляра небольшой, то скорость испарения определяется не только диффузным потоком пара, но и потоком, который переносится пленкой жидкости, при ее течении под влиянием градиента толщины пленки. С уменьшением диаметра капилляра роль жидкостного переноса увеличивается. Роль жидкостного переноса также увеличивается при увеличении относительной влажности воздуха [7].

**Результаты и обсуждение.** Процесс развития подтопления обуславливают два основных фактора:

- степень природной подтопленности (природное подтопление и дренированность);
- степень техногенной (водохозяйственной) нагрузки.

Площади подтопления и его интенсивность постоянно меняются. В последние годы наибольшие площади подтопления фиксируются в пределах южных областей - Херсонской, Николаевской, Одесской, где процесс развивается не только в пределах пойм, надпойменных террас и днищах крупных балок, но и на водоразделах, которые имеют очень слабую природную дренированность. В целом, для южных областей территории Украины, процесс подтопления, в первую очередь, связан с техногенными условиями формирования положения уровней грунтовых вод [2].

Отмечается подъем среднегодового уровня грунтовых вод за многолетний период в среднем со скоростью 0,1-0,3 м/год.

На отдельных участках, расположенных непосредственно у магистральных каналов, установлено значительное повышение уровня грунтовых вод в грунтовых

массивах в результате дополнительного поступления (фильтрации) поверхностных вод. Так, на каждом гектаре орошаемых земель ежегодно теряется, на пополнение грунтовых вод, 960 - 990 м<sup>3</sup> оросительной воды. К этому надо добавить еще сезонные потери воды из Северо - Крымского магистрального канала, которые в последние годы составляют около 80 - 110 млн. м<sup>3</sup>, а также среднегодовые потери из Каховского магистрального канала 60 - 80 млн. м<sup>3</sup>.

Дальнейшее расширение зоны подтопления здесь будет расти за счет техногенного фактора в условиях необратимого нарушения водного баланса территории.

Также настораживает тот факт, что в связи с ограниченным финансированием полевые работы по мониторингу экзогенных процессов на территории Херсонской области в последние годы не проводились [8].

До этого на сегодня добавились и глобальные изменения климата. В последние десятилетия довольно существенно увеличилось количество осадков в южном регионе - в последнее десятилетие их среднегодовое количество уже составляет 420 - 480 мм (при норме 360-380 мм).

Наиболее интенсивно подтоплены территории, прилегающие к поймам рек, участки в зонах влияния водохранилищ, каналов, ирригационных систем и тому подобное. Для городской территории наиболее частой причиной повышения уровней являются потери из водопроводных сетей, подпор грунтовых вод фундаментами зданий и сооружений, отсутствие ливневой канализации, формирование замкнутых понижений, выполняющих функцию водоприемников поверхностных вод.

Для обеспечения предупреждения и борьбы с подтоплением применяются различные мероприятия. Но они сводятся к одному - уменьшить вредное водопоступление и увеличить водоотведение.

Рассмотрим в качестве примера - дренажные системы. Для предотвращения процессов подтопления на территории агроландшафтов необходимо применять дренаж. Но дренажные системы, построенные 30-40 лет назад, особенно с насосным водоотведением, не всегда выполняют свои функции в полной мере [9].

В урбанизированных ландшафтах повышение уровня грунтовых вод способствует водонасыщению почв зоны аэрации, ухудшая их физико-механические свойства, что приводит к развитию негативных явлений (таких как карст, оползни, уплотнения лессовых грунтов, просадки грунтовой толщи и т.д.), что в конечном счете влияет на состояние зданий и сооружений, увеличивая сейсмичность участков на 1-2 балла.

Уровни грунтовых вод под зданиями и сооружениями должны располагаться ниже заложения подошвы фундамента не менее чем на 0,5 м. При этом защита

фундаментов и подвальных помещений от капиллярной влаги осуществляется путем устройства соответствующей гидроизоляции. Но при возникновении негативных явлений, вызванных процессом подтопления возможно нарушение в пространстве конструктивных элементов заглубленных частей зданий и сооружений, и какой надежной бы ни была гидроизоляция поверхностей заглубленных частей, она не спасет от подтопления внутри здания или сооружения.

Также известны устройства противофильтрационных завес и экранов фундаментов зданий и сооружений [10,11]. Недостатком данных конструктивных решений является то, что они защищая фундамент от притока грунтовых вод извне, не обеспечивают защиту фундамента снизу, не учитывают капиллярную кайму, не снижают агрессивное воздействие грунтовых вод на фундамент и заглубленные части сооружений, снижают их эффективность.

Поэтому для защиты заглубленных частей зданий и сооружений от вредного воздействия вод предлагаются варианты противофильтрационных систем, которые позволят увеличить срок безаварийной работы зданий и сооружений в зоне подтопленных земель на 3-5 лет и значительно сократить эксплуатационные расходы.

Технические решения. Решение задачи работы достигается тем, что заглубленные части сооружений по периметру и снизу защищаются сплошным глинистым экраном и вмещают водосборник с системой удаления аккумулированной в нем воды.

На рисунке 1 изображена принципиальная схема противофильтрационной системы (вариант 1) в плане. На рисунке 2 изображен поперечный разрез А - А.

Противофильтрационная система включает фундамент (1), заглубленные части сооружения (2), которые извне по периметру и снизу защищаются сплошным глинистым экраном (3) от воздействия грунтовых вод (УГВ) (4). Между боковыми стенками заглубленной части сооружения (2) и защитным глинистым экраном (3) по периметру заглубленной части сооружения (2) создается водосборник (5), заполненный на  $\frac{3}{4}$  своего объема более водопроницаемым грунтом - заполнителем (суглинки) и содержит в себе несколько нитей теплопроводного электрического кабеля (6), количество которых и марка зависит от глубины заглубленной части сооружения (2) и устанавливается теплотехническим расчетом, а верхняя часть водосборника (5), имеет воздушную подушку (9), которая перекрыта отмосткой (7), имеющей воздухообменники (8).

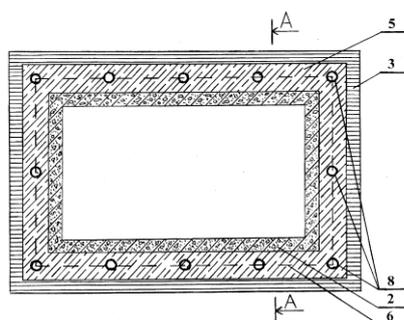


Рис.1 Схема противофильтрационной системы для заглубленных частей сооружений (вариант 1)

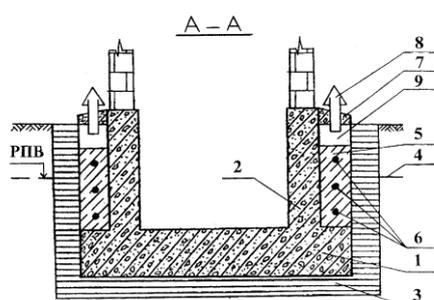


Рис. 2 Поперечное сечение А - А противофильтрационной системы

Противофильтрационная система (вариант 1) работает следующим образом. Сплошной глинистый экран имеет низкий коэффициент фильтрации, но грунтовые воды через определенное время проникают через него к заглубленной части сооружения, накапливаясь в водосборнике. На нити теплопроводного электрического кабеля подается напряжение.

Электрический ток, проходящий по кабелю разогревает его, после чего возникает нагрев грунта - заполнителя водосборника и преобразования накопленной в нем воды в паровидное состояние с последующим поднятием этой субстанции к воздушной подушке и последующим удалением из воздухообменников, расположенных в отстойке, за пределы водосборника. После подсушивания водосборника напряжение на кабель прекращается.

Весомыми недостатками предложенной системы являются:

- невозможность четко определить величину воздушной подушки;
- полностью высушить водосборник;
- уменьшение прочности отстойки за счет наличия значительного количества воздухообменников.

Кроме этого, охлаждения отстойки и верхнего слоя заполнителя водосборника в холодное время года не даст возможность паровидной субстанции выходить через

воздухообменики, потому что она будет превращаться в воду и оставаться на этом уровне удаления. Это не позволит противодиффузионной системе выполнять свои функции [12].

Альтернативным вариантом решения поставленной в исследовании задачи может быть противодиффузионная система (вариант 2) (для различения вариантов она называется система обеспечения сухости заглубленной части сооружения). Схема работы системы обеспечения сухости заглубленной части сооружения приведена на рисунке 3. Принципиальная схема системы обеспечения сухости в плане приведена на рисунке 4. Поперечное сечение А - А изображен на рисунке 5.

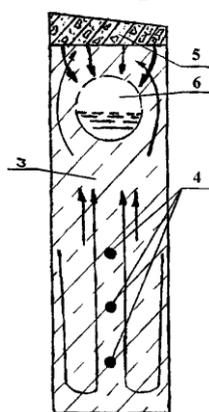


Рис. 3 Схема работы системы обеспечения сухости заглубленной части сооружения

Система обеспечения сухости имеет заглубленную часть сооружения (1), защищенную снаружи по периметру и снизу сплошным глинистым экраном (2), водосборник (3), объем которого заполнен водопроницаемым грунтом - заполнителем и содержит в себе несколько нитей теплопроводного электрического кабеля (4), параметры которого определяются теплотехническим расчетом.

В верхней части водосборника (3) непосредственно под отстойкой (5) устраивается по периметру заглубленной части сооружения (1) перфорированная в верхней части горизонтальная дрена (6), параметры которой определяются гидравлическим расчетом, а дренажная вода собирается в стандартный дренажный колодец (7).

Система обеспечения сухости работает следующим образом.

На нити теплопроводного электрического кабеля (4) постепенно, начиная с самой верхней, подается напряжение. Электрический ток, проходящий по нитям кабеля (4) разогревает их, после чего возникает послойный (сверху вниз) нагрев грунта - заполнителя водосборника (3) и преобразование накопленной в каждом слое воды в паровидное состояние с последующим поднятием этой субстанции по водосборнику (3) вверх.

Достигая отмостки (5), паровидная субстанция превращается в воду, благодаря снижению температурного градиента и под действием гравитационных сил начинает движение вниз по водосборнику (3), где перехватывается перфорированной в верхней части горизонтальной дренажной (6) и отводится в дренажный колодец (7) (см. рис. 6,7).

После высушивания водосборника (3) напряжение на кабель (4) прекращается. При возникновении необходимости цикл повторяется.

#### **Выводы, перспективы дальнейших исследований.**

Сооружение Каховского водохранилища превратило долину р. Днепр из зоны разгрузки подземных вод в зону их подпора и обратного питания.

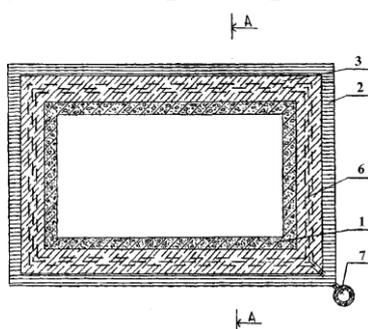


Рис. 4 Система обеспечения сухости заглубленной части сооружения

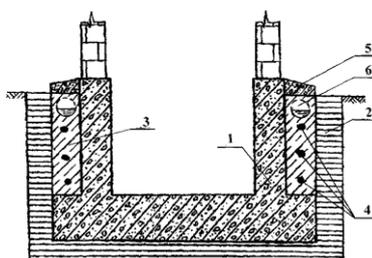


Рис. 5 Поперечное сечение А - А системы обеспечения сухости заглубленной части сооружения

На территории Херсонской области на сегодня существует региональное подтопление, возникшее вследствие значительного, длительного антропогенного воздействия, как на сельскохозяйственные, так и урбанизированные агроландшафты.

Фильтрационные потери из водохранилищ Днепровского каскада достигают 25 млрд. м<sup>3</sup>. На каждом гектаре орошаемых земель ежегодно теряется, на пополнение грунтовых вод, 960 - 990 м<sup>3</sup> оросительной воды.

Площадь подтопленных земель в Херсонской области составляет 11,3 тыс. км<sup>2</sup>, что составляет 39,7% от площади области, под угрозой подтопления находятся около 300 населенных пунктов и около 100 тыс. га сельскохозяйственных угодий. Наиболее поражены этим бедствием территории юго-западных и северо-западных районов области.

В урбанизированных ландшафтах повышение уровня грунтовых вод

способствует водонасыщению почвогрунтов зоны аэрации, ухудшая их физико-механические свойства, что приводит к развитию негативных явлений (таких как карст, оползни, уплотнения лессовых грунтов, просадки грунтовой толщи и т.д.), которые влияют на состояние зданий и сооружений.

При возникновении негативных явлений, вызванных процессом подтопления возможно нарушение в пространстве конструктивных элементов заглубленных частей зданий и сооружений, и какой бы надежной ни была гидроизоляция поверхностей заглубленных частей, она не спасет от подтопления внутри здания или сооружения.

Сегодня существует необходимость разработки новых методов защиты урбанизированных ландшафтов, а также искусственных объектов, построенных в них, от подтопления.

Одним из решений проблемы может быть предложенный способ, который предусматривает, что заглубленные части сооружений по периметру и снизу защищаются сплошным глинистым экраном и вмещают водосборник с системой удаления аккумулированной в нем воды различных модификаций.

#### **Список использованных литературы:**

1. Водна стратегія України на період до 2025 року (наукові основи) – К.: Інститут водних проблем і меліорації НААН, 2015. – 46 с.
2. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2014 році. – К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, ФОП Грінь Д.С. – 2016. – 350 с.
3. Эдлефсен Н.Е., Андерсон Б.С. Термодинамика почвенной влаги // Термодинамика почвенной влаги / Под ред. А.М. Глобуса. Л.: Гидрометеиздат, 1966. – С. 5-273.
4. Аллэр Н. Эффективный потенциал воды при высыхании почвы // Термодинамика почвенной влаги / Под ред. А.М. Глобуса. Л.: Гидрометеиздат, 1966. – С. 325-360.
5. Тэйлор С.А., Кэри Дж.В. Анализ одновременных потоков воды и тепла или электричества с помощью термодинамики необратимых процессов // Термодинамика почвенной влаги / Под ред. А.М. Глобуса. Л.: Гидрометеиздат, 1966. – С.361-371.
6. Вакал Є.С., Вакал Ю.Є., Стеля О.Б. Чисельне розв'язання задачі вологопереносу в області складної форми зі слабко проникними включеннями / Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка - №4 – 2014 – С.69-72.
7. Саноян С.В. Поверхностные явления в засоленных почвах и теория капиллярных методов регулирования их водного и солевого режимов Автореф диссер.на соиск. учен. степ. докт. биол. н. - М: 1979. – 41 с.
8. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Херсонській області у 2016 році Херсонська обласна державна адміністрація Департамент екології та природних ресурсів, 2017 рік [Електрон. ресурс].– Режим доступу: <https://menr.gov.ua/news/31778.html>.
9. Ушкаренко В.О., Морозов В.В., Сніговий В.С., Сафонова О.П. Підтоплення зрошуваних земель – проблема і перспективи // Таврійський науковий вісник. Херсон: Айлант. – 2001. – Вип. 20. – С. 127-131.
10. Галінський О.М., Чернухін О.М. Спосіб улаштування екрана під спорудою Патент на

корисну модель № 95383, Україна, МКІ. - № а201004217 Опубл. 25.07.2011, Бюл. №14. – 2011. – 2с.

11. [Петровський А.Ф.](#), Галінський О.М., [Менейлюк О.І.](#) Спосіб улаштування протифільтраційної завіси під спорудою Патент на корисну модель № 91704, Україна, МКІ. - № u 2014 01974. Опубл. 10.07.2014, Бюл. №13. – 2014. – 2с.

12. Ладичук Д.О. Протифільтраційна система для заглибленої частини споруди Патент на винахід №72397, Україна, МКІ. - №20031211943. Опубл. 15.01.2007, Бюл. №1. – 2007. – 2с.

13. Averchev O.V., Ladychuk D.O. The impact of regional climate change on the irrigation mode of fruit and vegetable crops in the South of Ukraine // Fourth International Conference of European Academy of Science, Section: Life Sciences & Earth Sciences / Soil Sciences, Bonn, Germany, January ,20-31, 2019, Publisher: “EAS” p. 103-105.

14. Аверчев О.В., Ладичук Д.О., Шапоринська Н.М., Ладичук В.Д. Агроекологічні особливості використання сапропелів Нижнього Дніпра // Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Вип. 100. – Херсон: Гринь Д.С., 2018. – С. 219-224.

## UKRAYNANIN CƏNUBUNDA SU BASMA ALTINDA OLAN ƏRAZİLRDƏ TİKİLİLƏRİN VƏ QURĞULARIN SUYUN ZƏRƏRVERİCİ TƏSİRİNDƏN MÜHAFİZƏSİ

**Xülasə.** Məqalədə Ukraynanın cənubunda (Xerson vilayəti timsalında) regional su basmanın səbəblərinin təyin edilməsinə aid məsələlər işıqlandırılmışdır. Torpaqların su basma altında olan zonasında qurğuların fundamentlərinin və dərinə yerləşdirilmiş hissələrinin uzunmüddətli və dayanıqlı istismarının təmin edilməsinin nəzəri və praktiki aspektləri verilmişdir. Onların mühafizəsi üçün sızmaəleyhinə sistem işlənib hazırlanmışdır. Bu sistemdə nəzərə alınmışdır ki, qurğuların fundamenti və dərinə yerləşdirilmiş hissələri altdan və perimetr üzrə tam gilli layla mühafizə olunur və burada yığılmış su, təchiz olunmuş suyiğicini sistem vasitəsi ilə kənar edilir.

**Açar sözlər:** suyun zərərverici təsiri, regional su basma, su basmanın səbəbləri və nəticəsi, qrunt suları, qurğuların dərinə yerləşdirilmiş hissələri, temperatur qadiyenti, sızmaəleyhinə sistem, suyiğici.

## PROTECTION OF BUILDINGS AND FACILITIES FROM THE HARMFUL EFFECT OF WATER IN THE FLOODED AREAS OF SOUTHERN UKRAINE

**Summary.** The article covers issues related to determining the causes of regional flooding in the southern Ukraine (in the example of Kherson region). Theoretical and practical aspects of ensuring long-term and sustainable operation of the foundations and deep-seated parts of the facilities in the flooded zone of the lands are given. An anti-leakage system has been developed to protect them. In this system, it is taken into account that the foundation and deep-seated parts of the facilities are protected from the bottom and perimeter with a full clayey layer and the water collected here is discharged through a equipped water collection system.

**Keywords:** harmful effect of water, regional flooding, causes and consequences of flooding, groundwater, deep-seated parts of facilities, temperature gradient, anti-leakage system, water collector.

Redaksiyaya daxil olma: 06.11-2020-ci il

Təkrar işlənməyə göndərilmə: 04.12-2020-ci il

Çapa qəbul edilmə: 10.12-2020-ci il

## MÜNDƏRİCAT

### I. SU VƏ TORPAQ EHTİYATLARINDAN SƏMƏRƏLİ İSTİFADƏ, MELİORASIYA VƏ ƏTRAF MÜHİTİN MÜHAFİZƏSİ

Q.S. Məmmədov, A.C. Həşimov	TORPAQLARIN ŞORLAŞMA DƏRƏCƏSİNƏ VƏ TİPİNƏ GÖRƏ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİNƏ YENİ YANAŞMA	6
A.C. Həşimov, Q.Ə. Xasayev, E.P. Oaşayev	SUVARILAN TORPAQLARDA MELİORATİV REJİMLƏRİN FORMALAŞMASINA SUVARMA SUYUNUN KEYFİYYƏTİNİN TƏSİRİ	16
M.A.Rzayev	MELİORASIYA VƏ SU TƏSƏRRÜFATI SİSTEMLƏRİNİN ELEKTRON İNFORMASIYA BAZASININ MAHİYYƏTİ VƏ YARADILMASININ ELMİ ƏSASLANDIRILMASI	36
Q.Ə.Xasayev, Q.M.Məhərrəmov, A.H.Rəhimova	SUVARILAN VƏ MELİORASIYA OLUNMUŞ TORPAQLARIN MONİTORİNQİNİN APARILMASININ MÖVCUD VƏZİYYƏTİ	45
Косенко Н.П., Бондаренко Е.А.	КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЛИНИЙ ТОМАТА ДЛЯ ЮЖНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ	52
Бабушкина Р.А.	НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТСЕВОВ ИЗВЕСТНЯКА В КАЧЕСТВЕ МЕЛИОРАНТА СОЛОНЦОВЫХ ПОЧВ ЮГА УКРАИНЫ	60
Ş.X.Osmanov, A.H.Hümmətov	PEYK TƏSVİRLƏRİNİN KÖMƏYİ İLƏ ŞİRVAN MELİORASIYA-TƏCRÜBƏ STANSİYASI ƏRAZİSİNDƏ TORPAQLARIN MELİORATİV VƏZİYYƏTİN MÜQAYİSƏLİ TƏHLİLİ	69
R.İ. Mehtiyeva, F.Q. Kərimova	ÇOXKANALLI SKANERDƏN ALINMIŞ AEROTƏSVİRLƏRİN ƏKSETMƏ QIYMƏTLƏRİNƏ ƏSASƏN TORPAĞIN MELİORATİV VƏZİYYƏTİNİN TƏHLİLİ	83
M.F.Qurbanov, İ.N.Şirinov, Ə.F.Əliyeva	ARAN İQTİSADİ RAYONUNUN VAHİD TORPAQ FONDUNUN İSTİFADƏÇİLİK VƏZİYYƏTİ	92
M.F.Qurbanov, E.M.Musayev, O.Q.Kərimova, G.A.Novruzlu	RESPUBLİKANIN TORPAQ EHTİYATLARI, ONLARDAN İSTİFADƏ VƏ PROBLEMLƏR	106
A.S.Əmiraslanova, S.M.Şahmalıyeva	İRRİQASIYA VƏ MELİORASIYA TƏDBİRLƏRİNİN TƏSİRİ ALTINDA TORPAQLARIN XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN DƏYİŞMƏSİ	119
Ç.C.Gülməmmədov, S.T.Həsənov, V.N.Abbasov	SU EHTİYATLARINDAN SƏMƏRƏLİ İSTİFADƏNİN ƏSAS PRİNSİPLƏRİ	127
H.M. Əsgərov, X.Ə. İsmayılova	QLOBAL İQLİM DƏYİŞMƏLƏRİNİN YARANMA SƏBƏBLƏRİ VƏ FƏSADLARI	145

<b>A.S. Əmiraslanova, N.E. Paşayev</b>	<b>XARİCİ ÖLKƏLƏRDƏ SU TƏSƏRRÜFATI BALANSININ HESABLAMAMA METODİKASI</b>	166
<b>A.S. Əmiraslanova., C.M. İsmayılov</b>	<b>SU TƏSƏRRÜFATI BALANSININ STRUKTURU, ONUN HESABLANMASI ÜÇÜN MƏLUMATLAR</b>	181
<b>II. SUVARMA, SUVARMA TEXNİKASI VƏ TEXNOLOGİYASI</b>		
<b>A.C.Həşimov, E.İ.Rufullayev</b>	<b>ALTERNATİV SU MƏNBƏLƏRİNİN (QRUNT, TULLANTI, KOLLEKTOR-DRENAJ VƏ DƏNİZ SULARININ) MÖVCUD POTENSİALININ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ VƏ SUVARMADA TƏTBİQ SAHƏLƏRİNİN MÜƏYƏNLƏŞDİRİLMƏSİ</b>	196
<b>S.M.Şahmaliyeva, E.İ.Rufullayev</b>	<b>QLOBAL İQLİM DƏYİŞKƏNLİYİ FONUNDA KÜR-ARAZ AQRİQLİM VİLAYƏTİ ÜZRƏ KƏND TƏSƏRRÜFATI BİTKİLƏRİNİN SU TƏLABATINI TƏYİNİ METODİKASI VƏ ÇEVİK İDARƏ OLUNMASI</b>	208
<b>S.M.Şahmaliyeva, S.A.Əhmədov</b>	<b>RESPUBLİKANIN AQRİQLİM VİLAYƏTLƏRİNİN İSTİLİK-RÜTUBƏT TƏMİNATINA GÖRƏ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ</b>	215
<b>III. HİDROTEXNİKİ-MELİORATİV QURĞULAR, TİKİNTİLƏR VƏ ONLARIN ƏSASLARI</b>		
<b>С.Т. Гасанов, А.А. Липин</b>	<b>ТЕЛЕКОПИЧЕСКИЙ ВОДОЗАБОР, С ВОДОБОЙНЫМ КОЛОДЦОМ</b>	223
<b>Ş.Ş.Quliyev, X.Ş.Şahsuvarlı</b>	<b>ÇAY MƏCRALARININ BƏRPASINDA EKOLÖJİ AXININ TƏMİN EDİLMƏSİNİN MÜHƏNDİSİ HƏLLİ</b>	232
<b>Ə.Ə.Verdiyev</b>	<b>TAXTAKÖRPÜ-CEYRANBATAN KANALININ TƏSİR ZONASINDAKI GİLLİ QRUNTLARIN SƏCİYYƏVİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ</b>	238
<b>B.M. Əhmədov, A.M. Müslümov, İ.H. Ağayev</b>	<b>SUQƏBULEDİCİ QURĞU</b>	251
<b>A.M. Müslümov, N.Q. İsmayılzadə</b>	<b>KÜRMÜKÇAYDAN QİDALANAN SUVARMA KANALLARININ MÖVCUD VƏZİYYƏTİ VƏ ONLARIN İŞ REJİMİNİN YAXŞILAŞDIRILMASI TƏDBİRLƏRİ</b>	256
<b>Агаев И.А, Муслимов А.М</b>	<b>ВОССТАНОВЛЕНИЕ РУСЕЛ ГОРНЫХ РЕК ПОТЕРЯВШИХ СВОЮ УСТОЙЧИВОСТЬ</b>	260
<b>Агаев И.А, Муслимов А.М</b>	<b>НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ВОДОЗАБОРЕ ИЗ ГОРНЫХ РЕК</b>	268
<b>S.T. Həsənov, A.İ. İsmayılov</b>	<b>İRRİQASIYA SİSTEMLƏRİ VƏ YAMACDA TİKİLƏN KANALLAR</b>	274
<b>N.Q.İsmayılzadə</b>	<b>ŞƏKİ-ZAQATALA BÖLGƏSİNİN KÜRMÜK ÇAYININ EKOLÖJİ VƏZİYYƏTİNİN YAXŞILAŞDIRILMASI TƏDBİRLƏRİ</b>	287

**IV. MELİORASIYA VƏ SU TƏSƏRRÜFATI SİSTEMLƏRİNİN İSTİSMARI,  
MEXANİKLƏŞDİRİLMƏSİ VƏ İQTİSADİYYATI**

<b>Аверчев А.В. Ладычук Д.А. Шапоринская Н.Н.</b>	<b>ЗАЩИТА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ОТ ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ВОД НА ПОДТОПЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ЮГА УКРАИНЫ</b>	294
<b>S.T. Həsənov</b>	<b>AZƏRBAYCANIN ZONALARI ÜZRƏ İRRIQASIYA SİSTEMLƏRİNİN FAYDALI İŞ ƏMSALI VƏ SU İTKİLƏRİ</b>	306
<b>H.M. Əsgərov, V.R. Rzayev</b>	<b>AZƏRBAYCANDA SU EHTİYATLARINDAN SƏMƏRƏLİ İSTİFADƏNİN SOSIAL-İQTİSADİ TƏHLİLİ</b>	312
<b>B.M.Əhmədov, A.M.Müslümov</b>	<b>ŞƏKİ-ZAQATALA BÖLGƏSİNİN SEL VƏ DAŞQIN TƏHLÜKƏLİ ÇAYLARIN AXIMLARINDAN SƏMƏRƏLİ İSTİFADƏ EDİLMƏSİNDƏN ÖTRÜ KOMPLEKS HİDROTEKNİKİ TƏDBİRLƏR</b>	320
<b>R.Q.Qardaşov, R.R.Barxalov, N.İ.Məmmədov</b>	<b>HİDRAVLİK İNTİQALLI MAŞINLARDA İŞÇİ MAYENİN TƏMİZLƏMƏ ÜSULLARININ ARAŞDIRILMASI</b>	330
<b>H.M.Əsgərov, X.Ə.İsmayılova, H.H.Hacızadə</b>	<b>SAMUR-ABŞERON KANALININ YENİDƏN QURULMASININ SOSIAL- İQTİSADİ SƏMƏRƏLİLİYİ</b>	336
<b>A.M.Kərimova</b>	<b>YUXARI ŞİRVAN KANALININ YENİDƏNQURULMASI İLƏ ƏRAZİDƏ YENİ SUVARILAN SAHƏLƏRİN GENİŞLƏNDİRİLMƏSİ PERSPEKTİVLƏRİ</b>	353
<b>Ə.Ə.İmamverdiyev, H.M.Əhmədov, R.Q.Qardaşov, V.H.Seyidbəyli</b>	<b>MELİORASIYA VƏ SU TƏSƏRRÜFATI SAHƏSİNDƏ İSTİFADƏ EDİLƏN MAŞIN-MEXANİZMLƏRİN İSTİFADƏ SƏMƏRƏLİLİYİNİN ARAŞDIRILMASI</b>	361
<b>R.Q. Qardaşov N.İ. Məmmədov</b>	<b>MELİORASIYA VƏ SU TƏSƏRRÜFATI SAHƏSİNDƏ İSTİFADƏ EDİLƏN MAŞINLARIN HİDRAVLİK SİSTEMLƏRİNDƏ İŞÇİ MAYENİN MƏRKƏZDƏNQAÇMA TƏMİZLƏYİCİSİNİN İŞÇİ PARAMETRLƏRİNİN ARAŞDIRILMASI</b>	374
<b>M.A.Həşimov</b>	<b>AZƏRBAYANDA DAYANIQLI İNKİŞAF MƏQSƏDƏRİ ÜZRƏ HƏYATA KEÇİRİLƏN FƏALİYYƏTLƏR VƏ BU İSTİQAMƏTDƏ DÖVLƏT XƏRCLƏRİNİN TƏHLİLİ</b>	380
<b>Oleksandr Averchev Maria Nikitenko</b>	<b>USE OF DIGITALIZATION IN AGRICULTURAL SECTOR IN MONITORING FOR WEATHER ACTIVITY AT CLIMATE CHANGE</b>	393

**ELMİ ƏSƏRLƏR TOPLUSUNDA DƏRC OLUNMASI TÖVSIYƏ EDİLƏN ELMİ  
MƏQALƏLƏR QARŞISINDA QOYULAN  
TƏLƏBLƏR**

1. Nəşrin formatında olmaqla 250x180 mm-dən az olmayaraq çap edilir.
2. Hər bir məqalə yeni səhifədə verilməli və səhifənin yuxarisında nəşrin adını, sayını, tarixini bildirən başlıq (zastavka) göstərməlidir.
3. Məqalələr üç dildə – Azərbaycan, rus və ingilis dillərində çap oluna bilər. Məqalənin yazıldığı dildən başqa 2 dildə xülasəsi verilməlidir.
4. Mövzu ilə bağlı elmi mənbələrə istinadlar olmalıdır. Məqalənin sonunda verilən ədəbiyyat siyahısı əlifba ardıcılığı ilə deyil, istinad olunan ədəbiyyatların mətnində rast gəlinəni ardıcılıqla nömrələnməlidir. Eyni ədəbiyyata mətnində başqa bir yerdə təkrar istinad olunarsa, onda istinad olunan həmin ədəbiyyat əvvəlki nömrə ilə göstərilməlidir.
5. Məqalələrin mətnləri azərbaycan dilində latın əlifbası, rus dilində kiril əlifbası və ingilis dilində ingilis ABS) əlifbası ilə Times New Roman 12 şrifti ilə, 1 intervalla yığılmalıdır.
6. Məqalələr rəyçilərin gizli rəyindən sonra redaksiya heyətinin mütəxəssis üzvlərindən biri tərəfindən çapa tövsiyə və ya təqdim olunmalıdır. Məqalənin əvvəlində onu çapa təqdim edən redaksiya heyəti üzvünün adı (tam şəkildə), onun elmi dərəcəsi, elmi adı və elmi titulu və məqaləni çapa tövsiyə edən müəssisənin elmi şurasının iclas protokolu və uyğun tarix qeyd olunmalıdır.
7. Elmi məqalələrin sonunda elm sahəsinin və məqalənin xarakterinə uyğun olaraq işin elmi yeniliyi, tətbiqi əhəmiyyəti, iqtisadi səmərəsi və s. aydın şəkildə verilməlidir.
8. Məqalənin redaksiyaya daxil olma tarixi, təkrar işlənməyə göndərilmə tarixi və çapa qəbul olunma tarixi sonda göstərilməlidir (lazım gələrsə).
9. Hər bir məqalədə UOT indekslər və ya PACS tipli kodlar və açar sözlər göstərilməlidir. Açar sözlər məqalənin yazıldığı dildə verilməlidir.
10. Məqalənin dərc olunması ilə əlaqədar olaraq müəlliflərin razılığını əksətdirən və müəllif hüquqlarının qorunması barədə anket hazırlanmalıdır. Bu anketi müəlliflər imzalayıb redaksiya heyətinə təqdim edilməlidir.
11. Məqalələrin müxtəlif dillərdə olan xülasələri bir-birinin eyni olmalı və məqalənin məzmununa uyğun olmalıdır. Xülasələr elmi və qramatik baxımdan ciddi redaktə olunmalıdır.
12. Məqalələrdə müəllif(lər)in işlədiyi müəssisə və E-mail ünvanı göstərilməlidir.
13. Məqalələrin sonundakı ədəbiyyat siyahısında son 5-10 ilin elmi məqalələrinə, monoqrafiyalarına və s. istinadlara üstünlük verilməlidir.
14. Baxılan elm sahəsində qabaqcıl olan dünya ölkələrindən daxil olan məqalələrin çapına yer verilməlidir.
15. Qeyd olunan tələbləri əsas götürərək elmi əsərlər toplusuna təqdim edilən məqalələr sağdan 2,5 sm, soldan 2,5 sm, yuxarıdan 3,0, aşağıdan 3,0 sm olmaqla 7-10 səhifə həcmində 1 nüsxə və elektron variantında olmalıdır.
16. Redaksiya heyəti tərəfindən məqalələrin çapına qoyulmuş bu tələbatlar Azərbaycan Respublikası Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyası tərəfindən dissertasiyaların əsas nəticələrinin dərc olunması tövsiyə edilən elmi nəşrlər qarşısında qoyduğu tələblərə uyğun olaraq tərtib edilmişdir və hər bir məqalə üçün məcburi xarakter daşıyır.

Redaksiya heyəti

## **ТРЕБОВАНИЯ К НАУЧНЫМ СТАТЬЯМ, РЕКОМЕНДУЕМЫМ К ПЕЧАТИ В СБОРНИКЕ НАУЧНЫХ ТРУДОВ**

1. Публикуется в печатном формате не менее 205-180 мм.
2. Каждая статья печатается на новой странице и сверху страницы помещается заставка с указанием названия издания и дата.
3. Статьи могут печататься на трёх языках – азербайджанском, русском и английском. Помимо языка, на котором печатается статья, аннотация к статье должна быть на 2 языках.
4. В статье должны указываться библиографические ссылки. Список библиографических ссылок составляется в порядке упоминания источников в тексте, а не в алфавитном порядке. Если в тексте на один и тот же источник литературы идет повторная ссылка, он отмечается под первоначальным номером.
5. Набор текста статьи проводится на азербайджанском языке (латинский алфавит), на русском языке (кириллица), на английском языке (английский алфавит), шрифтом Times New Roman, размер шрифта-12, интервал -1,0.
6. После отзыва рецензента статья должна быть рекомендована к публикации одним из членов редакционной коллегии. В начале статьи указываются инициалы, учёная степень, учёное звание члена редакционной коллегии, а так же номер и дата протокола учёного совета учреждения рекомендующего статью к печати.
7. В конце научной статьи в полном объеме дается научная новизна работы, значимость применения, экономическая эффективность и т. д, соответствующие области науки и характеру статьи.
8. В конце статьи указывается дата поступления статьи в редколлегию, ее повторного обсуждения и приема к печати (если в этом есть необходимость).
9. В каждой статье указываются индексы UOT или коды типа PACS, а так же ключевые слова. Ключевые слова пишутся на языке публикации статьи.
10. В связи с публикацией статьи, каждый автор должен предоставить анкету о согласии и защите авторских прав. Эта анкета заверяется подписью автора и предоставляется в редакционную коллегию.
11. Аннотации к статье, написанные на разных языках должны соответствовать содержанию статьи, быть идентичными и грамматически откорректированными.
12. В статье указывается адрес электронной почты (E-mail) автора и название организации, где выполнялась данная работа.
13. При составлении списка использованной литературы, преимущественно ссылаются на научные статьи, монографии и другие труды, опубликованные за последние 5-10 лет.
14. В публикации по профилю предпочтение отдается статьям, поступающим из развитых стран.
15. Основываясь на вышеизложенные требования текст не должен превышать 7-10 страниц на формате страниц А 4 по нижеследующим показателям – справа 2,5 см, слева 2,5 см, сверху 3,0 см, снизу 3,0 см, в 1 экземпляре и электронном варианте.
16. Требования, предъявляемые редакционной коллегией к публикации статей, составлены в соответствии с требованиями Высшей Аттестационной Комиссии при Президенте Азербайджанской Республики к научным изданиям, рекомендуемым для публикации основных результатов диссертационных работ, и носят обязательный характер для каждой статьи.

Редакционная коллегия

## **REQUIREMENTS TO SCIENTIFIC ARTICLES RECOMMENDED FOR PUBLICATION IN THE COLLECTION OF SCIENTIFIC WORKS**

1. Printed at least 250x180 mm in size by being in the format of publication.
2. Each article should be posted on a new page, with a title at the top of the page indicating the name, number, date of publication.
3. Articles can be published in three languages – Azerbaijani, Russian and English. In addition to the language in which the article is written, a summary should be provided in 2 other languages.
4. There should be references to scientific sources on the subject. The list of literature given at the end of the article should be numbered, not in alphabetical order, but in the order in which the referenced literatures appear in the text. If the same literature is referenced again elsewhere in the text, the same referenced literature must be indicated by the previous number.
5. The texts of articles should be written in Azerbaijani by the Latin alphabet, in Russian by the Cyrillic alphabet and in English by the English, USA alphabet with Times New Roman 12 fonts, in 1 interval.
6. Articles should be recommended or submitted for publication by one of the specialist members of editorial staff after the secret opinion of reviewers. At the beginning of the article, the name (in full) of the member of editorial staff who submitted it for publication, its academic degree, academic title and scientific title and the number of the meeting protocol of the Scientific council of the Institution who recommended the article for publication and the relevant date should be noted.
7. At the end of scientific articles should be clearly stated the scientific novelty of the work, the importance of its application, its economic benefit, etc. according to the character of the field of science and the article.
8. The date of the article's entry to the editorship, the date of the article being sent for working out again and the date of publication of the article must be specified at the end (if needed).
9. Each article should include UOT indexes or PACS-type codes and keywords. Key words should be given in the language in which the article is written.
10. In connection with the publication of the article, a questionnaire should be prepared that reflects the consent of the authors and protection of copyright. This questionnaire should be signed by the authors and submitted to the editorial staff.
11. Summaries of articles in different languages should be the same and correspond to the content of the article. Summaries should be strictly edited scientifically and grammatically.
12. The articles should include the organization where the author(s) works and the e-mail address.
13. Scientific articles, monographs, etc. references of the last 5-10 years should be prioritized in the list of literature at the end of articles.
14. It should include publication of articles from leading world countries in the field of science considered.
15. Articles submitted to a collection of scientific works based on the stated requirements should be one copy of 7-10 pages by being 2.5 cm from the right, 2.5 cm from the left, 3.0 cm from the top, 3.0 cm from the bottom and electronic version
16. These requirements for the publication of articles by the editorial staff were compiled in accordance with the requirements set by the High Attestation Commission under the President of the Republic of Azerbaijan in front of scientific editions recommended for publication of the main results of dissertations.

Editorial staff