

ДНІПРОВСЬКИЙ
ДЕРЖАВНИЙ
АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

МАТЕРІАЛИ

Регіональної науково-практичної конференції
«Вода для миру»



Дніпро

присвяченої Всесвітньому
дню водних ресурсів

22 березня 2024р.

УДК 631

Матеріали регіональної науково-практичної конференції (22 березня 2024 р.) [Текст]:
[До Всесвітнього дня води]. – Дніпро: ДДАЕУ, 2024. – 112 с.

Матеріали збірника наукових праць друкуються за результатами проведення
регіональної науково-практичної конференції

22 березня 2024 р.

Матеріали друкуються в редакції авторів.

Видається за рішенням організаційного комітету конференції та Вченої ради
факультету водогосподарської інженерії та екології (протокол № 5 від 28.03.2024 р.)

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Онопрієнко Д.М. – к. с.-г. н., професор (головний редактор);

Ткачук А. В. – к. с.-г. н., доцент;

Яковенко В.М. - к.б.н., доцент;

Ткачук Т.І.

Відповідальний за випуск: Шинкаренко І.Ю.

Адреса редколегії:

ДДАЕУ, вул. Сергія Єфремова, 25,

м. Дніпро, 49600,

e-mail: waterdayddaeu@gmail.com

ПЕРЕДМОВА



Вода є найпоширенішим природним ресурсом на планеті, джерелом незліченних екосистемних послуг і має вирішальне значення для промислової, сільськогосподарської, побутової та рекреаційної діяльності людини.

Використання людиною природних вод, особливо ресурсів прісної води, неухильно зростало протягом століть. Малоімовірно, що ця тенденція зміниться, враховуючи постійне зростання населення та дедалі ширше використання води для сільськогосподарських, промислових і рекреаційних потреб. Ця ситуація викликає зростаюче занепокоєння щодо наявності достатнього запасу води для задоволення майбутніх потреб суспільства.

Надмірне використання призвело до прогресуючого погіршення якості води. Просочування мінеральних добрив (фосфатів і нітратів), пестицидів і гербіцидів у поверхневі та підземні води не тільки зробило їх непридатними для споживання людиною, але й порушило водні екосистеми. Озера та річки також були забруднені через неправильну утилізацію стічних вод, скидання неочищених промислових відходів, а також скид нагрітих стічних вод з атомних електростанцій та інших промислових об'єктів.

В умовах воєнної агресії РФ проти України величезної шкоди завдано безпосередньо водним об'єктам. Зруйновано і підлягає відновленню безліч водосховищ, гідротехнічних споруд, річок та інших водогосподарських об'єктів.

З метою привернути увагу великої частини суспільства до проблем, які пов'язані з водою щороку 22 березня відзначається Всесвітній день води. Цього року він проходив під гаслом «Вода для миру».

Ця конференція спрямована на підвищення рівня обізнаності громад регіону щодо актуальних проблем пов'язаних із водними ресурсами.

Одним із пріоритетних завдань в регіоні наразі є забезпечення базових потреб водоспоживачів у воді належної якості. В зв'язку з цим зростає антропогенне навантаження на природні водні ресурси.

ЗМІСТ

Ананьєва Т.В., Онищенко О.С. ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ГОСПОДАРСЬКО-ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ У М. ПАВЛОГРАД ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	7
Архипова В.В., Пікінер Л.Ю. ВОДНІ РЕСУРСИ УКРАЇНИ ТА ЇХ ЗБЕРЕЖЕННЯ	9
Барановський Б.О., Дем'янов В.В., Кармизова Л.О. ПРОБЛЕМИ КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА	10
Бардаченко А.Є. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЗРОШУВАНИХ СИСТЕМ	12
Бубнова О.А., Левченко К.С., Калюжна Б.А. ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ КОМПЛЕКСНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ В ГІРНИЧОДОБУВНИХ РЕГІОНАХ	14
Бубнова О.А., Рюміна Д.М., Сирота А.Р. ГІДРОДИНАМІЧНИЙ РЕЖИМ ПІДЗЕМНИХ ВОД В РАЙОНАХ ІНТЕНСИВНОГО ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН.....	16
Булейко А.А. ВИЗНАЧЕННЯ ГІДРОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ВНУТРІШНІХ ВОДОЙМ МІСТА ДНІПРО НА ПРИКЛАДІ ОЗЕРА ЛОМІВСЬКЕ ТА ОЗЕРА КУРЯЧЕ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ	18
Волкова В.Є., Хмельниченко Н.В. ОСОБЛИВОСТІ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПІДПІРНИХ СТІН	20
Волошин М.М. ОЦІНКА ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВЕДЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА ПРИ ЗРОШЕННІ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ	22
Гігуляр Л.А. ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ВІМ ПРИ ПРОЄКТУВАННІ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ	24
Дігтяр С.В., Плахотна М.О. НАУКОВІ ЗАСАДИ РЕГІОНАЛЬНОЇ БІОЕКОНОМІКИ, ЗАСНОВАНОЇ НА БІОМАСІ ЦІАНОБАКТЕРІЙ.....	26
Доценко В.І., Ткачук Т.І. ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПІДБОРІ НАСОСНО-СИЛОВОГО ОБЛАДНАННЯ ЗРОШУВАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ	28
Доценко Л.В., Ворошилова Н.В., Вишневський І.О. СТАН ТА ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ З Р. ДНІПРО В МЕЖАХ МІСТА ДНІПРО	30
Дубов Т.М., Дубова О.О., Рудаков О.Л. МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЦЕМЕНТНИХ БЕТОНІВ ДЛЯ ГІДРОТЕХНІЧНОГО БУДІВНИЦТВА	32
Железняк С.С., Онищенко А.С. ВЛИВ ВОЄННИХ ДІЙ НА ВОДНІ ЕКОСИСТЕМИ УКРАЇНИ.....	34
Железняков Є.О. ТЕХНІЧНИЙ СТАН СИСТЕМ ЖИТТЄЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСЕЛЕННЯ В ПЕРЕДВОЄННИЙ ПЕРІОД	36
Зубенко В.О. РОЛЬ ІНФРАСТРУКТУРИ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ У СТАЛОМУ РОЗВИТКУ МІСТ ТА СІЛ КІРОВОГРАДЩИНИ.....	40

Ігнатова В.В., Гапіч Г.В., РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ У ГІРНИЧОДОБУВНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ.....	42
Карась О.Г. ВОДНІ РЕСУРСИ ЯК ОСНОВА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОГО РОЗВИТКУ КРАЇНИ	44
Кацевич В.В. ВПЛИВ БОЙОВИХ ДІЙ НА СТАН ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ.....	45
Коваленко В.В., Євтушенко П.Є., Кобець Д.М. ВИКОРИСТАННЯ ЦМР ДЛЯ ОБҐРУНТУВАННЯ ПЕРЕДПРОЕКТНИХ ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИШУКУВАНЬ	47
Коваленко В.В., Хмельниченко Н.В., Деркач М.В. ПРОСТОРОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ РЕЖИМУ ҐРУНТОВОЇ ВОЛОГИ ЗА ДАНИМИ ДЗЗ	49
Коваленко С.С., Волкова В.Є. ЗНАЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ТА КОРИСТЬ СВЕРДЛОВИН (БЮВЕТІВ) У СУЧАСНОМУ СВІТІ ОСОБЛИВО ПІД ЧАС ВОЄННИХ ДІЙ	51
Коломієць С.С., Сардак А.С. ЕВОЛЮЦІЯ ГЕОМЕМБРАННИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПЕДОСФЕРИ УКРАЇНИ ПІД ДІЄЮ ГЛОБАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН.....	54
Кострюков В.Е., Божко К.М. ВОЄННІ КОНФЛІКТИ ЯК ЗАГРОЗА ВОДНИМ РЕСУРСАМ: ЕКОЛОГІЧНІ ВИКЛИКИ ТА НЕОБХІДНІСТЬ МІЖНАРОДНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА	56
Кравченко В.І. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ РЕКОНСТРУКЦІЇ КОМУНАЛЬНИХ ОЧИСНИХ СПОРУД МІСТА КРОПИВНИЦЬКИЙ	58
Кузьміна Л.І., Гапіч Г.В. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ПИТНОЇ ВОДИ НА АУЛЬСЬКОМУ ВОДОЗАБОРІ.....	60
Ладичук Д.О., Федорченко О.О. КОРЕКЦІЯ РЕЖИМІВ ЗРОШЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР В ХЕРСОНСЬКІЙ ОБЛАСТІ ПРИ РЕГІОНАЛЬНИХ ЗМІНАХ КЛІМАТУ	62
Мартинов В.В., Макарова Т.К. НЕОБХІДНІСТЬ ВІДНОВЛЕННЯ ЗРОШУВАНОВОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА.....	64
Матяж О.Ю. МОРФОМЕТРИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕРИТРОЦИТІВ СОМА ЗВИЧАЙНОГО КАМ'ЯНСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА	66
Назаренко О.М., Березовська А.О., Залєвський В.І., Клітній О.Г. ВОДНА ІНЖЕНЕРІЯ ТА ВОДНЕ ГОСПОДАРСТВО	68
Назаренко О.М., Березовська А.О., Клітній О.Г., Залєвський В.І. СТРАТЕГІЯ ЖИВЛЕННЯ ВОДНОГО РЕЖИМУ БАСЕЙНУ ІНТЕГРАЛЬНИМ МЕТОДОМ.	70
Назаренко О.М., Бєлоусова П.В. ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ВОДИ В УМОВАХ ДЕФІЦИТУ ВОДНИХ РЕСУРСІВ.....	72
Непошивайленко Н.О., Кремінь В.А., Овчаров В.О., Поломаний Г.С. ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ШЛАМОНАКОПИЧУВАЧА ВИСОКОМІНЕРАЛІЗОВАНИХ СТІЧНИХ ВОД БАЛКИ ЯСИНОВА (М. КАМ'ЯНСЬКЕ).....	74
Никифоров В.В., Вісич Р.М. ПРО РЕЗУЛЬТАТИ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ ЕКОЛОГІЧНОГО ПАСПОРТУ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ	76

Новіцький Р.О. ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ РИБОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ ВОДОЙМИЩ КОМПЛЕКСНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ (НА ПРИКЛАДІ ШОЛОХІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА)	78
Олійник О.І., Шевченко І.О. ПРИНЦИП ДІЇ ТА АПАРАТУРНА АРХІТЕКТУРА КАТОДНОГО ЗАХИСТУ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД МЕЛІОРАТИВНИХ СИСТЕМ.....	80
Онанко Ю.А., Яцюк М.В., Мацелюк Є.М., Онанко А.П. ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ БЕРЕГІВ ВОДОСХОВИЩА НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ОЧИСТКИ ІНФІЛЬТРАЦІЙНИХ ВОД ВІД БІОКОЛОЇДІВ	82
Онопрієнко Д.М. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЗРОШУВАЛЬНИХ СИСТЕМ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ	84
Приходько Н.В. НЕОБХІДНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИРОДООРІЄНТОВАНИХ ТА ЕКОЛОГОЕФЕКТИВНИХ РІШЕНЬ ПРИ ЗРОШЕННІ У СУЧАСНИХ УМОВАХ	86
Рудаков Л.М., Запорожченко В.Ю., Незгурова С.Ю. ІНТЕГРОВАНЕ УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ	87
Савельєв Д.В. ВИКОРИСТАННЯ ВОДИ ДЛЯ ЗНЕПИЛЮВАННЯ ПОВІТРЯ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ВИБУХОВИХ РОБІТ	89
Сміюха Д.С., Вінник О.М. РОЛЬ ВОДООЧИЩЕННЯ ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ЕКОСИСТЕМ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ І ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ	91
Стрепетова Х.В., Голобородько К.К. ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ МІСЬКИХ ЗЕЛЕНИХ ЗОН НА ПРОЦЕСИ ВОЛОГООБІГУ В МІСЬКОМУ СЕРЕДОВИЩІ.....	93
Ткачук А.В., Ткачук Т.І., Доценко О.В. ОБЛІК ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ПРИ ОБҐРУНТУВАННІ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕКОНСТРУКЦІЇ ЗРОШУВАЛЬНИХ СИСТЕМ.....	95
Турченко В.О., Кропивко С.М. ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ДРЕНОВАНОСТІ ТА РІВНОМІРНОСТІ ФІЛЬТРАЦІЇ НА РИСОВИХ КАРТАХ-ЧЕКАХ	98
Хмельниченко Н.В., Деркач М.В. ПРО ДЖЕРЕЛА ДЗЗ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ КОМПОНЕНТІВ БАЛАНСУ ВОДИ НА СУШІ	100
Шаповал В.Г., Шумінський В.Д., Скобенко О.В., Кулівар В.В. РОЗРАХУНОК ОСІДАНЬ ОСНОВ ГРЕБЕЛЬ ІЗ ҐРУНТОВИХ МАТЕРІАЛІВ	102
Шапоринська Н.М. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬК ВОДОЮ В УМОВАХ ВОЄННОГО ЧАСУ	105
Шинкаренко І.Ю., Стрепетова Х.В. ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ГІДРАВЛІЧНОГО РОЗРАХУНКУ ТРУБОПРОВОДІВ.....	107
Яковенко В.М., Довганенко Д.О. ЛАНДШАФТНА СТРУКТУРА І НОМЕНКЛАТУРА ҐРУНТІВ (WRB 2022) ТЕРИТОРІЙ ЗАТОПЛЕНИХ ВНАСЛІДОК РУЙНУВАННЯ КАХОВСЬКОЇ ГЕС	109
Marchenko T.Y., Vinnyk O.M., Marchenko V.D. WATER CONSUMPTION AND EFFICIENCY OF IRRIGATION OF MAIZE HYBRIDS OF DIFFERENT FAO GROUPS IN THE SOUTHERN STEPPE OF UKRAINE	111

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ГОСПОДАРСЬКО-ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ У м. ПАВЛОГРАД ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Ананьєва Т. В., к.б.н., доцентка
Онищенко О.С., здобувачка вищої освіти другого магістерського рівня
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
e-mail: alenaonisenko5@gmail.com

Важливим питанням для Павлоградського району Дніпропетровської області є загострення ситуації з господарсько-питним постачанням через виснаження місцевих водних ресурсів, нехтування правилами очищення вод, повторне їх забруднення, не впровадження водовідновлювальних заходів. Місто Павлоград та оточуючі його села можуть втратити змогу самостійно забезпечити себе не тільки чистою питною водою, а й навіть технічною.

Основним постачальником води для м. Павлоград є Державне комунальне підприємство водопровідно-каналізаційного господарства (ДМП ВКГ) «Дніпро-Західний Донбас». Система водопостачання ДМП ВКГ «Дніпро-Західний Донбас» призначена для забору, виробництва та транспортування питної води споживачам Синельниківського та Павлоградського районів Дніпропетровської області.

В результаті проведення у 2021–2023 роках контролю якості питної води централізованого водопостачання міста Павлограда за органолептичними, фізико-хімічними, санітарно-токсикологічними та епідемічними показниками встановлено, що більшість показників знаходяться в межах норми і не утворюють загрозу для використання даної води споживачами.

Визначені відхилення показника каламутності – максимальні значення перевищували встановлений норматив і знаходились на рівні $0,72 \text{ мг/дм}^3$, відхилення за цим показником спостерігалися досить часто за період спостереження. Для показника каламутності на водогоні підприємства «Дніпро-Західний Донбас» встановлений тимчасовий норматив на рівні 3,5 НОК через природні умови місцевості, з якої відбувається забір води, та умов її очищення.

Середня величина перманганатної окиснюваності у питній воді становила $5,07 \text{ мгО/дм}^3$ (максимальна – $5,49$ та мінімальна – $4,15 \text{ мгО/дм}^3$), тобто перевищення нормативного значення цього показника відбувалось лише періодично.

Середній вміст хлороформу у питній воді дорівнював 167 мкг/дм^3 (максимальний – 198 мкг/дм^3), тобто перевищував нормативне значення більше, ніж у три рази. Враховуючи, що проводиться дохлорування питної води рідким хлором, необхідно передбачити заходи з удосконалення існуючої системи знезараження.

Одним із заходів покращення якості питної води доцільно запропонувати встановлення комплексу по доочищенню води, яка потрапляє у водопровідну мережу. Оскільки вода, що подається до централізованого водопостачання, повинна відповідати санітарно-гігієнічним нормативам, то і очищення повинно бути складовим та послідовним.

Для більш комплексного очищення можна запропонувати наступні методи.

1. Механічне очищення, за рахунок якого будуть вилучені із води різні механічні домішки, це може бути пісок, глина або іржа з трубопроводів та ін. Така очистка виконується за рахунок промислових фільтрів для води.

2. Пом'якшення води виконується за рахунок видалення катіонів кальцію та магнію, ще цей процес називають усуненням жорсткості води. За рахунок такого очищення знижується ризик утворення накипу при кип'ятінні, що значно впливає як на організм людини так і на тривалість експлуатації приладів, мереж водопостачання.

3. Знезараження води – цей метод зараз використовується як доочищення гіпохлоритом натрію. Цей реагент має переваги перед використанням рідкого хлору, тому що після очищення у воді не залишаються частинки гіпохлориту і не потрібно додаткових заходів для їх видалення, отже застосування гіпохлориту натрію є більш безпечним методом. Також можна використовувати безреагентний спосіб очищення, який передбачає використання ультрафіолетового випромінювання, або ж поєднувати хімічний та фізичний (безреагентний) способи для досягнення більшого ефекту.

Під час аналізу системи водопостачання було виявлено, що мережа була побудована ще за часів СРСР і 55,8 % водопровідної мережі використовується вже близько 35-ти років, а більше 50-ти років – 33,3 %, або у перерахунку на довжину – 82,46 км, що відповідає третині всієї мережі за довжиною. Системи, що за терміном експлуатації знаходяться у інтервалі від 30 до 35 років, складають 75,3 км, або 30,4 %. Що стосується більш нових мереж, таких, що слугували до 30-ти років, їх довжина складає 34,46 км, або 13,9 %.

Ступінь зносу водопровідних мереж міста Павлоград становить 50–75 %. Майже половина (122,5 км, або 49,4 %) водопровідних труб потребує заміни, з них сталеві труби – 63,1 км, або 51,5 %; чавунні – 54 км, або 44,1 %; залізобетонні – 5,4 км, або 4,4 %.

Отже, для зменшення витрат води, які припадають саме на водопровідну мережу, з урахуванням витрат в результаті застаріння матеріалів, необхідно провести модернізацію водопровідної мережі міста, замінити трубопроводи на пластикові, які мають більший термін експлуатації та не будуть погіршувати якість води через процеси корозії через тривалий час використання.

ВОДНІ РЕСУРСИ УКРАЇНИ ТА ЇХ ЗБЕРЕЖЕННЯ

Архипова В.В., к. т. н., доцент,

Пікінер Л.Ю., здобувачка вищої освіти другого магістерського рівня
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
e-mail: arkhyrova.v.v@dsau.dp.ua

Водні ресурси є важливим природним багатством, від їх наявності залежить економічне зростання кожної країни, регіону, розвитку промисловості і сільського господарства, організації відпочинку, а вода є основою життя на нашій планеті.

Водні ресурси України складаються з поверхневих (річки, озера, моря, водосховища, канали, болота, штучні водойми) та підземних вод. Наша держава вважається країною з недостатнім рівнем забезпечення цим видом ресурсів.

Розташовані вони нерівномірно: найбільше водними ресурсами забезпечені західні області, найменше – східні та південні. Причому більша частина населення проживає саме у східних та центральних областях, також саме тут зосереджена більша частина підприємств та сільськогосподарських полів.

Протягом багатьох років вода забиралася для зрошення та промислового виробництва, використовувалася для отримання електроенергії, порушувалися русла невеликих річок, осушувалися болота, а до водойм потрапляли різноманітні забруднюючі та отруйні речовини промислових підприємств та господарсько-побутових стічних вод.

Подібне недбале відношення до водного оточення призвело до порушення всіх існуючих процесів у водних об'єктах, зниження самоочисної здатності водойм, загибелі природних екосистем і зменшення біорізноманіття, і в результаті – скорочення кількості чистої природної води.

Також джерелом забруднення зараз виступають виливи та викиди, що потрапляють у водойми внаслідок бойових дій, і кількість цього виду забруднення постійно збільшується.

Тому одними з головних завдань, що стоять перед нашою країною, є впровадження систем зворотного використання води, нових технологій, що використовують невеликі обсяги водних ресурсів, використання нових науково-обґрунтованих норм зрошення, розробка заходів щодо очищення вже забруднених водойм, а також збереження і охорони природних водойм від забруднення.

Ці завдання складають частину інших, які стоять перед кожною державою – це зниження антропогенного впливу, забезпечення збалансованого природокористування водних ресурсів, що є однією зі складових сталого розвитку, який допоможе зберегти людство як біологічний вид на планеті.

ПРОБЛЕМИ КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

***Барановський Б.О. **Дем'янов В.В, *Кармизова Л.О.**

**Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро,
** **Дніпроводпроект,
e-mail: boris.baranovski@ukr.net*

З початку повномасштабного вторгнення Росії на території України, наша країна зіткнулася з масовими труднощами різного характеру. Однією з таких проблем є знищення греблі Каховської гідроелектростанції окупантами 6 червня 2023 року. Ця трагедія набуває все більше обертів навколо себе, залучає увагу людства до критичного стану цього регіону і всієї України. Ця біда стала причиною погіршення становища та умов для людей цього регіону.

Вона загострила питання раціональності в існування водосховищ та гідроенергетики. Не зважаючи на переваги та перспективи альтернативної енергетики, гідроенергетика залишається поки що важливою галуззю, а водосховища виконують багато функцій у суспільстві на сучасному етапі його розвитку. Каховське водосховище та ГЕС мали відігравати ключову функцію – забезпечення водою та електроенергією системи зрошування і господарського освоєння визначених під зрошування земель півдня України.

Проектування та будівництво Каховської ГЕС велось прискореними темпами з 1950 р. і вже у 1958 р. водосховище було заповнено. Для порівняння: проектування та будівництво Дніпрогес та Дніпровського (Запорізького) водосховища велось з дореволюційного часу до 30-х років 20 сторіччя (біля 15-ти років). До речі, наукових джерел, які відображають дослідження територій та акваторії Дніпра на місці створення Каховського водосховища, у порівнянні із Дніпровським водосховищем, практично немає.

До побудови водосховища посушливі степи страждали від засух. Річна кількість опадів не перевищувала 350-450 мм; період без дощів тут продовжувався по 80-100 днів. Тому побудова водосховища вирішувала цю проблему розвитку на посушливих землях. Розвиток поливного землеробства на посушливих землях. Канали: Північнокримський, Каховський, Дніпро-Кривий Ріг. Зрошувальні системи: Північнорогачицька, Нікопольська, Каховська, Широківська .

Водосховище підвищує спроможність Дніпра у водопостачанні промисловості та побутового сектору населених пунктів: Запоріжжя, Енергодар (теплова та атомна електростанції), Марганець, Нікополь, Кривий Ріг, Бердянськ, Каховка, Нова Каховка та інші. Однозначно корисна роль Каховського водосховища у розвитку судноплавства у порівнянні із колишнім Дніпром. Тривалість судноплавства (291 день) та кількість шлюзувань суден (1339) більше, ніж на інших водосховищах Дніпровського каскаду – кількість шлюзувань суден.

Однак, створення водосховища Каховського водосховища мало багато негативних наслідків: затоплення та підтоплення більше 2000 км² території долини Дніпра (площа затоплення сільськогосподарських угідь

склала 41,2 тис. га.), масове знищення природного довкілля (заплавні водойми, луки, ліси), затоплення та підтоплення населених пунктів (близько 100 сіл) перетворення річкового режиму на озерно-річковий (скорочення різноманіття флори, фауни, та масовий розвиток ціанобактерій – «цвітіння» води, втрата ряду рідкісних видів гідробіонтів), знищення історичних пам'яток Великого Лугу. Для запобігання затопленню прилеглих територій були збудовані захисні дамби у гирлі річок Томаківка, Білозерка, Базавлук, вздовж м. Нікополь, що потребувало значних коштів.

За роки експлуатації водосховища відбулася значна хвильова абразія берегів, яка на великих водосховищах сягає 40 метрів за рік та заростання берегів водосховища бур'янистою (у т. ч. адвентивною) рослинністю.

До початку будівництва на території водосховища існував Великий Луг – квітучі терени заплави Дніпра та пригирлових долин річок Конки, Базавлука, Кам'янки. Великий Луг мав свою унікальну флору і фауну. У 30-ті роки під час посухи багато колгоспів гнали худобу у Великий Луг аби її врятувати.

Теракт, який призвів до руйнування греблі, завдав Україні збитків на майже \$14 млрд. грн. Знищення Каховського водосховища стало величезною проблемою у всіх галузях: припинило постачання води для великої кількості людей, функціонування систем іригації та полив посушливих земель, неможливості судноплавства. Також відбулися катастрофічні зміни в екосистемі колишнього водосховища, пониззя Дніпра та Чорного моря.

Через підрив Каховської ГЕС в Україні без води залишилися близько 700 тисяч людей з різних сіл та міст. Постала загроза безпечного функціонування атомної та теплової електростанцій у м. Енергодар. Відбулося затоплення та підтоплення населених пунктів (близько 80), масове знищення природного довкілля нижче греблі Каховської ГЕС, опріснення та забруднення пригирлової частини Дніпра та акваторії Чорного моря.

У зв'язку з цим розробляється проєкт відбудови греблі згідно постанові уряду щодо відновлення водосховища. Наразі вже прийнята постанова уряду щодо відновлення водосховища і розроблений перший етап проєкту відбудови греблі. На даному етапі розвитку суспільства воно повинно існувати, але з меншою площею та при умові збереження та відновлення природи долини Дніпра та навколишньої території.

Електроенергія з ГЕС важлива для балансування всієї енергосистеми. Сформувався певна система, яка наразі потребує відновлення. Без неї виникнуть проблеми із подачею води для всіх населених пунктів, пов'язаних з Каховським водосховищем. Також ускладниться подача води для охолодження не тільки Запорізької ТЕС та ЗАЕС, а й низки інших об'єктів.

Без відновлення Каховського водосховища неможливо судноплавство і розвиток запланованого міжнародного водного шляху Е-40 Херсон-Гданьск.

Також при розробки проєкту відновлення Каховського водосховища необхідно враховувати досвід першого катастрофічного руйнування Дніпровського водосховища у 1941 році та його відновлення у повоєнні часи.

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЗРОШУВАНИХ СИСТЕМ

Бардаченко А.Є.

здобувачка вищої освіти першого(бакалаврського) рівня, група Е-1-20
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

В процесі трансформації аграрної галузі економіки України землі сільськогосподарського призначення були розпайовані та розподілені сотні невеликих приватних фермерських паїв. Як наслідок, порушилася цілісність меліоративної системи. Закон України «Про меліорацію земель» передбачає, що власники, користувачі, у тому числі орендарі, земельних ділянок, на яких розташовані меліоративні системи, об'єкти їх інженерної інфраструктури та окремо розташовані гідротехнічні споруди, зобов'язані не чинити перешкод в експлуатації меліоративних систем та об'єктів інженерної інфраструктури та забезпечувати доступ працівників обслуговуючої (експлуатуючої) установи, організації до таких систем та їх експлуатацію. Також, відповідно до пп. є п. 1 ст. 91 Земельного Кодексу України, Власники земельних ділянок зобов'язані зберігати геодезичні знаки, протиерозійні споруди, мережі зрошувальних і осушувальних систем.

Однак через брак контролю за належною експлуатацією систем, численними розкраданнями її елементів, невиконання положень закону гарантування використання цілісності використання масиву земель сільськогосподарського призначення залишається неможливим.

Історично склалось, що після передачі внутрішньогосподарських меліоративних систем у комунальну власність районних рад, а ті в свою чергу, передали їх у господарче відання правонаступників колишніх радянських господарств. В свою чергу міжгосподарська меліоративна мережа залишилась на балансі управлінь зрошувальних систем, згодом управлінь водного господарства, а зараз – відділень офісу водних ресурсів. Таким чином її функціонування залежить від фінансування з державного бюджету України. І тут найперше не вистачає чіткої концепції реформування водного господарства, яка була б основою для будь-якого рішення у питаннях експлуатації гідромеліоративних систем. Все ще відсутнє чітке визначення ролі держави у водному господарстві. Також поширена думка, що держава як і раніше приймати участь у виробленні майже всіх рішень щодо функціонування гідромеліоративних систем, і як наслідок – фінансування з державного бюджету майже відсутнє. Через це функції експлуатуючих організацій міжгосподарської мережі, майже повністю перетворилися у функції по її збереженню та недопущенню подальшого розграбування.

Більшість об'єктів міжгосподарської мережі була побудована в 70-80 х роках, що вказує на те що терміни експлуатації магістральної мережі

каналів вичерпані або майже вичерпані, а магістральних трубопроводів - перевищують майже в двічі. Тобто, тривала експлуатація трубопроводів, каналів і регулюючих басейнів зрошувальних систем та відсутність достатнього фінансування на утримання зрошувальних систем у належному працездатному стані, призвели до погіршення їх показників технічного стану, що насамперед, проявляється в значних втратах води на фільтрацію. На сьогодні фільтраційні втрати із каналів міжгосподарської зрошувальної мережі можуть перевищувати 35% і більше.

Такі втрати води на міжгосподарській системі мало того, що впливають на кінцевий продукт сільгоспвиробників, оскільки всі затрати, пов'язані з подачею води для зрошення лягають на виробника, а ще й дуже негативно впливають на навколишнє середовище. Такі явища в експлуатації міжгосподарської системи призводять до підняття рівня ґрунтових вод, в місцях полягання магістральних трубопроводів до заболочування місцевості, неможливістю проведення польових робіт, підняттю рівня засоленості ґрунтів. В кінці кінців така система стає більш енергоємною з дуже низьким рівнем коефіцієнта корисної дії, що в решті призводить до не ефективного використання одного з найбільш цінних ресурсів країни це - водних ресурсів.

У 2019 році було прийнято програму розвитку водного господарства, одним із етапів якого було створення об'єднання водокористувачів в зоні діяльності меліоративної міжгосподарської системи. Передбачалося, що такі об'єднання візьмуть на себе управління системою та будуть визначати політику ціноутворення кінцевого продукту. Але розгляді цієї ситуації виявляється що більшість водокористувачів не готові приймати участь у підтримці функціонуванні такої системи. Оскільки вони зацікавлені тільки в кінцевих об'єктах інженерної інфраструктури, які безпосередньо задіяні на виробництво їхньої продукції, тобто на кінцеві насосні станції або об'єкти відкритої мережі такі як регулюючі басейни. Лінійні об'єкти, такі як магістральні канали, магістральні трубопроводи, об'єкти забору та перекачки води їм не цікаві, оскільки це дуже затратна частина експлуатації мережі.

Тому, виходячи з вище сказаного можна зробити висновок, що без підтримки держави та залучення інвестицій у розвиток і функціонування меліоративної системи належного органу її управління, така система приречена до повного знищення. Крім цього з огляду на те, що за останні десятиліття клімат на землі помітно змінився, то зрошуване землеробство набуває ще більшої актуальності. Тому необхідно як найшвидше розпочати комплексну програму з реконструкції та модернізації міжгосподарської зрошувальної мережі, необхідно повністю відійти від першочергових планів її будівництва та перейти на сучасні методи, а в більшості випадків і взагалі відмовитися від такого явища, як відкрита зрошувальна мережа та перейти на закриті системи. В свою чергу це дасть змогу знизити енергоємність, що за собою підніме на порядок коефіцієнт корисної дії системи, зменшить шкідливу дію води на навколишнє середовище і найголовніше підвищить ефективність використання водних ресурсів.

ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ КОМПЛЕКСНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ В ГІРНИЧОДОБУВНИХ РЕГІОНАХ

Бубнова О.А., к.т.н., с.н.с.

*Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет,
e-mail: yelbubnoba@gmail.com*

Левченко К.С., мол.наук.співр.

Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України

Калюжна Б.А., здобувачка вищої освіти першого(бакалаврського) рівня
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Загальна величина прісних водних ресурсів України складає приблизно 94 млрд.м³ [1], що в перерахунку на одиницю населення є незначним.

За Всесвітньою програмою ЮНЕСКО з оцінки водних ресурсів в Україні водозабезпеченість на 1 людину складає приблизно 3 тис.м³/рік [2]. За підрахунками FAO Aquastat [3] забезпеченість населення України загальними водними ресурсами складає 3,964 тис.м³/1 людину/рік, а внутрішніми водними ресурсами – 1,246 тис.м³/1 людину/рік. Національний інститут стратегічних досліджень також зазначає, що в Україні водозабезпеченість річковим стоком лише 1 тис. м³/1 людину/рік. При цьому за оцінкою Європейської економічної комісії ООН держава вважається водонезабезпеченою коли водні ресурси менше ніж 1,7 тис. м³/1 людину/рік. Водозабезпеченість по регіонах показано на рис. 1.

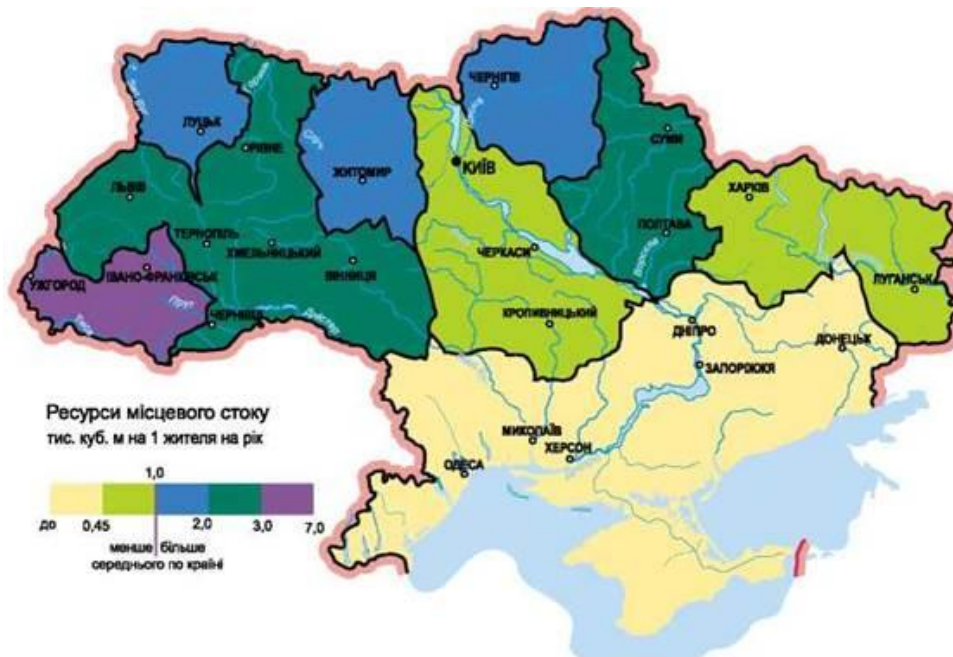


Рисунок 1 – Водозабезпеченість регіонів України

За даними Укрстату найбільшим споживачем води є промисловість (43 %), трохи менше споживає сільське господарство (31 %) та на комунальні потреби (26 %).

Зважаючи на водозабезпеченість регіонів України та концентрацію найбільших споживачів води, можна зазначити, що в районах з найменшою водозабезпеченістю найбільший рівень водоспоживання (Дніпропетровська, Донецька, Запорізька обл.). При цьому, як зазначається в [4], забір підземних вод в Донецькій, Миколаївській та Дніпропетровській областях перевищує 63 % експлуатаційних запасів. Таким чином, в областях найбільшого водоспоживання необхідно забезпечити комплексне використання водних ресурсів та високий рівень оборотного водопостачання.

В Донецькій та Дніпропетровській областях найбільшими споживачами води є гірничодобувні підприємства. Незважаючи на недостатню водозабезпеченість цих регіонів, більшість шахтних / кар'єрних вод скидається в гідрографічну мережу (рис.2).

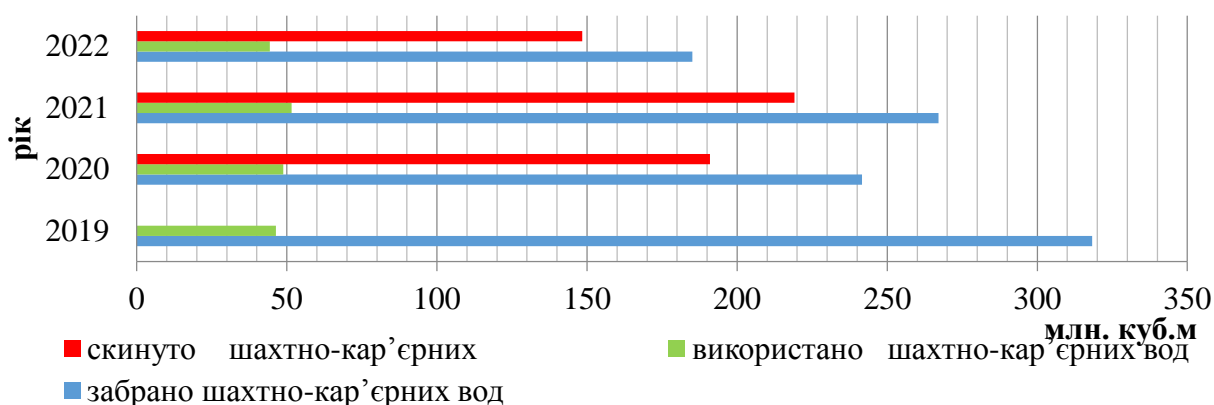


Рисунок 2 – Обсяги забору, використання та скидання шахтно-кар'єрних вод в Україні

Це призводить до низки проблем: засолення поверхневих вод, виснаження підземних вод, витрати на відкачування та перекачування.

Тому найбільш раціональним є запровадження комплексного освоєння родовищ із видобутком підземних вод як супутньої корисної копалини із обов'язковим запровадженням їх очищення.

Література

1. Хільчевський В.К. Характеристика водних ресурсів України на основі бази даних глобальної інформаційної системи FAO Aquastat // Hydrology, Hydrochemistry and Hydroecology. 2021. № 1 (59). – с. 6-16. DOI: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2021.1.1>

2. Facing the challenges: case studies and indicators / UNESCO's contributions to the United Nations world water development report. 2015. – 75 p. - URL: [Unesdoc.unesco.org/images/0023/002321/232179E.pdf](http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002321/232179E.pdf)

3. FAO Aquastat. Global Information System on Water and Agriculture. - URL: <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html?lang=en>

4. Мірошниченко В.В. Водозабезпеченість населення України: рівень, проблеми та напрямки їх розв'язання // Наукові записки НаУКМА. Економічні науки. 2021. Том 6. Випуск 1. – С. 99-104. DOI: 10.18523/2519-4739.2021.6.1.99-104.

ГІДРОДИНАМІЧНИЙ РЕЖИМ ПІДЗЕМНИХ ВОД В РАЙОНАХ ІНТЕНСИВНОГО ВИДОБУВАННЯ КОРИСНИХ КОПАЛИН

Бубнова О.А., к.т.н., с.н.с.

*Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет,*

Рюміна Д.М., інж. II кат.

Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України

Сирота А.Р., здобувачка вищої освіти

першого(бакалаврського) рівня

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

e-mail: yelbubnova@gmail.com

Відомим є те, що діяльність гірничодобувних підприємств впливає на будову і стан масиву гірських порід, земної поверхні та процеси, що в них відбуваються.

Безпосередній вплив гірничодобувної діяльності проявляється в осіданні та деформаціях земної поверхні.

У той же час як від впливу видобутку вугілля, що супроводжується порушенням цілісності масиву, так і внаслідок осідань, порушується гідрогеологічний режим руху підземних вод.

Для виявлення меж та величин впливу необхідним є порівняння природного та сучасного стану території.

Відповідно до рівняння водного балансу підтоплення або зневоднення території відбувається при нерівності цього балансу. При перевищенні прибутковою частини водного балансу над видатковою - спостерігається підйом рівня підземних вод, підтоплення і заболочування окремих ділянок території. У разі, коли видаткова частина водного балансу більше прибуткової, відзначається осушення (зневоднення) площі [1].

Величину підняття рівня підземних вод можна визначити в залежності від площі території, порушеної гірничими роботами, потужності водоносного горизонту та площі водозбору [2].

Окрім зміни рівневого режиму підземних вод спостерігається зміна напрямків руху, напору, витрат.

В Україні в районах інтенсивного видобутку корисних копалин спостерігаються значні зміни в гідродинамічному режимі підземних вод.

Для умов найкрупніших районів концентрації видобувної галузі проаналізовано стан, розповсюдження, рівні підземних вод до початку видобутку (по даних розвідки) та сучасні.

Встановлено зокрема на Криворіжжі, що видобуток залізних руд, складування на земній поверхні відвалів покривних порід, будівництво та експлуатація величезних (як в плані, так і по висоті) хвостосховищ призвело до того, що водоносний горизонт у четвертинних відкладах повністю здренований на значній площі, натомість відмічено формування

техногенного водоносного горизонту, що негативно впливає на сільськогосподарські культури.

В умовах Західного Донбасу масштабний видобуток вугілля, що супроводжується значними водопріпливами в основному з буцацького водоносного горизонту, та експлуатація цього ж водоносного горизонту для водопостачання галузі призвели до виснаження ресурсів та значних осідань поверхні в результаті зневоднення гірського масиву.

В Нікопольському марганцевому басейні схожа ситуація – спостерігається значне дренування декількох водоносних горизонтів, що призвело до осідань поверхні.

Натомість у Львівсько-Волинському басейні видобуток вугілля майже не відбився на гідродинамічному режимі підземних вод. Це пов'язано із особливістю регіону – четвертинний водоносний горизонт відокремлений від товщі верхньокрейдяних відкладів потужним шаром мергелів, відповідно гідравлічного зв'язку між четвертинним та нижчими водоносними горизонтами немає, а незначне обводнення шахт відбувається за рахунок кам'яновугільного водоносного горизонту.

Тож зміна гідродинамічного режиму підземних вод в гірничодобувних регіонах відбувається внаслідок:

- перетинання гірничими роботами основних потоків підземних та поверхневих вод, що призводить до дренування та осушення водоносних горизонтів, створення перешкод природному поверхневому та підземному стоку, і як наслідок до зниження рівня підземних вод у межах депресійної лійки;

- внутрішні відвали за існуючою технологією формування не мають гідравлічного зв'язку з природним середовищем, укладені породи мають порушену структуру. Таким чином, таке техногенне середовище, розташовуючись в оточенні природного геологічного середовища, є об'єктом, який перешкоджає природному руху підземних та поверхневих вод, що призводить до зміни напрямку та режиму руху підземних вод, зміни властивостей та потужності водовміщуючих порід, що у свою чергу сприяє підняттю рівня підземних вод у районі розташування техногенного об'єкта;

- зовнішні відвали та гідротехнічні споруди (шламонакопичувачі) впливають на рух поверхневих і підземних вод, оскільки найчастіше розташовуються в балках чи ярах, тобто у місцях, де зазвичай відбувається розвантаження / живлення підземних та поверхневих вод, що вже на початку експлуатації призводить до суттєвого порушення режиму підземних вод.

Література

1. Бубнова О.А. Вплив порушеного та техногенного геологічного середовища на водний баланс територій їх розташування // Геотехнічна механіка. – 2016.- Вип. 129. – с. 136-145.

2. Bubnova O.A. Prediction of changes in the state of the geological environment in the mining region// E3S Web of Conferences Volume 109 (2019) International Conference Essays of Mining Science and Practice, Dnipro, Ukraine, June 25-27, 2019. Published online: 09 July 2019 URL: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/abs/2019/35/e3sconf_rmget18_00010/e3sconf_rmget18_00010.html. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201910900009>

**ВИЗНАЧЕННЯ ГІДРОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ
ВНУТРІШНІХ ВОДОЙМ МІСТА ДНІПРО НА
ПРИКЛАДІ ОЗЕРА ЛОМІВСЬКЕ ТА ОЗЕРА КУРЯЧЕ В
УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ**

Булейко А.А., к. б. н., доцент
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
e-mail: Alla.A.Buleyko@gmail.com

Гідрохімія (Hydrochemistry) – наука, яка вивчає хімічний склад природних вод і його зміни в часі і просторі в причинному зв'язку з хімічними, фізичними і біологічними процесами, що протікають як у водних екосистемах, так і в навколишньому середовищі.

Гідрохімічні показники використовуються для визначення якості води та її придатності для різних цілей, таких як: сільське господарство, промисловість, питна вода, тощо[3].

Вивченням гідрохімічних показників води водних ресурсів займалися українські вчені та дослідники Мокін В. Б., Савенков О. І., Трофимчук О.М., Ільїн Л. В., Павлов В. І. [2], Алмазов О. М. Гідрохімічний аналіз важливий для контролю забруднення водних ресурсів та збереження їх стану.

В наш час дуже важливо вести моніторинг стану та якості води в водних системах, тому що під час бойових дій є ризик забруднення водойм шкідливими, отруйними й токсичними речовинами від вибухів в повітрі та й на землі. Насамперед дуже шкідливими є залишки токсичного авіаційного пального, що містяться в ракетах. Ракета, яка під час збиття або контакту з землею може вибухнути та згоріти, але немає жодної гарантії, що пальне вигорить повністю[1]. Ракетне паливо токсичне для вдихання, смертельне при ковтанні.

Тема гідрохімічних показників має вагоме значення в контролі якості води водних систем як в мирний, так і в воєнний час, тому що водні ресурси забезпечують людське існування, життєздатність рослинного і тваринного світу і є обмеженими та уразливими об'єктами природи. Оцінка гідрохімічних показників включає розгляд хімічного стану води, наявності забруднюючих речовин і її впливу на здоров'я людини та екосистеми. Це є частиною спостереження та збереження якості води.

Озеро Ломівське та озеро Куряче розташовані в Лівобережній частині міста Дніпро АНД району. На рисунку 2.1.1 зображено шкалу рельєфу Лівобережної частини місто Дніпро із заплавно-рівнинним рельєфом з абсолютними відмітками поверхні 50-100м. Географічні координати озера Ломівське є 48°30'52.4»N 34°58'38.8»E. Довжина озера Ломівське 2700м, його найбільша ширина 190м, середня – 130м.

Географічні координати озера Куряче є 48°52'48.34 N, 35°01'00.98 E. Довжина озера Куряче 1900м, його найбільша ширина 150м, середня – 130м.

Для вимірювання стану та якості води використовувався експрес-тест JBLPROAQUATEST LAB Marin. За допомогою даного експрес-тесту можна виміряти базові показники якості води. Експрес-тест містить реагенти (рН, gH, NO₂, PO₄, NH₄), флакони, мірні стакани, мірні ложки, каретка, шприци, каталог колориметричних шкал на вимірювальні речовини, а також інструкція з покроковим описом роботи.

Визначення якості води для сільськогосподарських, побутових та інших потреб, особливо в сучасних умовах, важливо для забезпечення безпеки та ефективного використання водних ресурсів.

Показники води озера Ломівське та озера Куряче знаходяться в межах норми і відповідають Санітарним Правилам і Нормам, поки що. З цього приводу можна зробити такі висновки, що водні ресурси в даних озерах можуть бути використанні в сільському господарстві без значних негативних впливів на ґрунти та рослини та сприятиме врожайності і ефективності вирощування сільськогосподарських культур, а також водні ресурси в даних озерах можуть бути використані для побутових потреб без суттєвих ризиків для здоров'я.

Дотримання норм вимагає постійного моніторингу, особливо в сучасних умовах, де можуть виникнути непередбачені ситуації, що впливають на якість води.

Список використаних джерел

1. Булейко А.А. Техногенний вплив на сучасний стан видового складу іхтіофауни р. Самара в Новомосковському районі Дніпропетровської області. Екологія та ноосферологія, Дніпро: ДНУ, 2023, 34 (1), 49-53. Новіцький Р. О., Байдак Л. А., Сапронова В. О., Булейко А. Дніпро: Ліра, 2020. 122с.
2. <https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/11141/1/8.pdf>
3. Булейко А.А. Мамрак В.Д. Сучасний стан видового складу іхтіофауни р. Самара Новомосковського району в контексті впливу на потребу у рибній продукції. XIII міжнародної науково-практичної інтернет-конференція «Сучасний рух науки» 18-19 жовтня, Дніпро 2021, 85с.

ОСОБЛИВОСТІ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПІДПІРНИХ СТІН

Волкова В.Є., д.т.н., професор
Хмельниченко Н.В., здобувачка вищої освіти
першого (бакалаврського) рівня
Дніпровський державний аграрно-економічний університет,
e-mail: nkhmelnychenko11@gmail.com

Підпірні стіни - інженерні споруди, що забезпечують стійкість та надійну експлуатацію будівель та споруд, захищають їх від зсуву ґрунтів пов'язаних з природними або техногенними явищами. Найчастіше вони влаштовуються на схилах, у урвищах, терасах [1,2]. Підпірні стіни дозволяють зберегти фермерські угіддя, захистити берегові лінії та запобігти змиву ґрунту.

При проектуванні підпірних стін визначальну роль грають геологічні особливості майданчику будівництва, а саме рівень ґрунтових вод, типи ґрунтів з яких складається масив та їх фізико механічні характеристики [1].

Особливістю розрахунків підпірних стін полягають у необхідності враховувати не тільки всі можливі навантаження, які діють безпосередньо на конструкцію, включаючи тиск ґрунту і гідростатичний тиск води, але й навантаження від навколишніх будівель та/або транспортних засобів [4].

Вибір матеріалів для будівництва підпірних стін виконується із умов міцності та довговічності, але в даний час береться до уваги доступність матеріалів для будівництва.

Для оцінки ефективності конструктивних рішень існує багато програмних комплексів на основі математичних методів. Найбільшого поширення нині набув метод скінчених елементів, які реалізує методи теорії пружності, пластичності і механіки деформованого твердого тіла [3]. Вітчизняні програмні комплекси Ліра [5] та SCAD Office дозволяють не тільки виконувати розрахунки міцності, стійкості та динаміки споруд, але й виконувати конструктивні розрахунки, підбирати розміри перерізів елементів споруд та виконувати армування.

В дослідженні було розглянутим наступні варіанти конструктивного рішення підпірної стіни : зведення масивної стіни, кутовий, тонка з анкерами (рис.1). Кожен із зазначених варіантів має як переваги, так і недоліки, що потребує техніко-економічного обґрунтування.

Результати моделювання перших двох варіантів зведення підпірної стінки показують, що навіть без урахування ваги автомобілів напруження під передньою кромкою фундаменту стіни більш ніж удвічі перевищують допустимі значення для ґрунту основи.

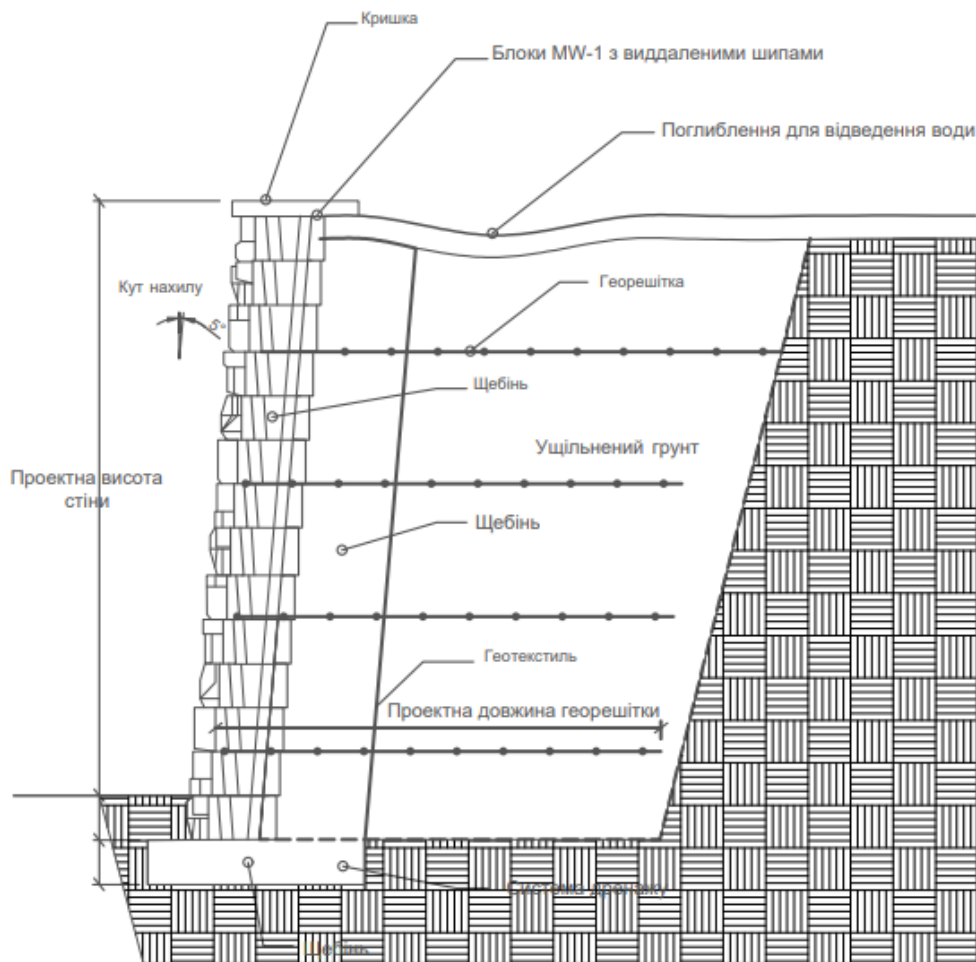


Рис. 1 – схема тонкої підпірної стіни з анкерними кріпленнями

При моделюванні тонкої підпірної стінки з анкерами, відзначається зниження деформацій в конструкціях, але має місце викладання ізополів напружень в насипу, що вимагатиме зменшення кутів укосу.

Перелік посилань

1. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення
2. ДСТУ-Н Б В.2.1-31:2014 Посібник із проектування підпирних стін
3. Будівельна механіка. Комп'ютерні технології і моделювання: Підручник / В.А.Баженов, А.В.Перельмутер, О.В.Шишов / За заг. ред. В.А.Баженова. - К.: ПАТ "ВПОЛ", 2013. - 896 с.
4. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. Зміна № 1
5. ЛІРА-САПР. Офіційний канал [Електронний ресурс] : [Веб-портал]. –Електронні дані. – YouTube LLC, 2017. – Режим доступу: <https://www.youtube.com/user/LiraLand>

ОЦІНКА ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВЕДЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА ПРИ ЗРОШЕННІ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ

Волошин М.М., к.т.н., доцент,
Херсонський державний аграрно-економічний університет,
м. Херсон
e-mail: voloshyn_m@ksaeu.kherson.ua

У сучасних умовах ринкових відносин між сільгоспвиробниками і Басейновими управліннями водних ресурсів основна увага приділяється вибору оптимального варіанта в умовах невизначеності, що породжується погодним ризиком θ та варіантами (технологіями) ведення сільськогосподарського виробництва при зрошенні. Пропонується ситуацію прийняття рішень описувати матрицею $F(\theta_j, \Phi_k)$ гри з Природою:

$$F(\theta_j, \Phi_k) = \begin{matrix} & \Phi_1 \dots \Phi_m \\ \theta_1 & \left| \begin{matrix} f_{11} \dots f_{1m} \\ \dots \dots \dots \\ f_{N1} \dots f_{Nm} \end{matrix} \right. \\ \vdots & \\ \theta_N & \end{matrix}, \quad j \in [1; N], \quad k \in [1; m], \quad (1)$$

де θ_j - варіант Природи (погодних умов j -го року); Φ_k - варіант ведення сільськогосподарського виробництва; f_{jk} - значення критерію.

Підхід до розкриття невизначеності в ігрових задачах, заданих матрицею з одним критерієм $F(\theta_j, \Phi_k)$, зводиться до використання класичних критеріїв прийняття рішень в умовах невизначеності (критерії Вальда, Севіджа, Гурвіца, Лапласа), залежно від змісту розв'язуваної задачі. Задача оцінки варіантів сільськогосподарського виробництва є багатоцільовою і багатокритеріальною.

Порівняльна економічна ефективність варіантів, що пропонуються сільгоспвиробнику, оцінюється за величиною поливної норми (ресурсний критерій):

$$F_1(\xi_j, \Phi_k) = U(\xi_j, \Phi_k), \theta_j = \xi_j. \quad (2)$$

Важливим критерієм є середньо-багаторічне значення урожайності:

$$F_2(U_k) = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N f \left(\frac{U_{kj} + \xi_j}{W_j + \xi_j} \right) Y^n. \quad (3)$$

Економічна оцінка варіантів проводиться за критерієм додаткового чистого прибутку від зрошення:

$$F_3(U_k) = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N \left[(C - C_1) f\left(\frac{U_{kj} + \xi_j}{W_j + \xi_j}\right) Y^n - (C - C_2) f\left(\frac{\xi_j}{W_j + \xi_j}\right) Y^n - C_3 U_{kj} \right], \quad (4)$$

$$k \in [1; m], \quad j \in [1; N],$$

де Y^n - проектна урожайність, на яку розраховує сільгоспвиробник при повному водозабезпеченні, ц/га; U_{kj} - фактична подана зрошувальна норма j -го року при k -му варіанті водокористування, куб. м/га; W_j, ξ_j - відповідно біологічно - оптимальна зрошувальна норма та опади в погодних умовах j -го року, куб. м/га; $f\left(\frac{U_k + \xi_j}{W_j + \xi_j}\right) \times Y^n$ - розрахункова урожайність на основі моделей "урожайність-водозабезпеченість" (П.І.Ковальчук, В.А.Писаренко); C, C_1, C_2 - відповідно закупівельна ціна, собівартість при зрошенні та собівартість на богарі; C_3 - плата за подачу 1 куб. м води; N - число розглядуваних років; m - число варіантів сільськогосподарського виробництва.

При поливі дощуванням постає проблема детального вивчення перетікання вологи, для мінімізації інфільтрації за межі розрахункового шару ґрунту, а отже, проведення екологічної оптимізації варіантів технологій за критерієм :

$$F_4(\Phi_k) = Q(\tau_0, \tau_1, \Phi_{kj}) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \int_{\tau_0}^{\tau_n} q_{i+0,5}(\tau, \theta_j, U_{kj}) d\tau \leq V, \quad (5)$$

за яким оцінюється середньо-багаторічна величина перетоку $q_{i+0,5}$ вологи за межі розрахункового шару 1 або 0,7м за період вегетації $[\tau_0; \tau_n]$. Рівень V об'єму води, що витікає за розрахунковий шар, задає екологічні вимоги і обмеження на технології.

Запропоновану модель прийняття рішень в умовах невизначеності рекомендується використовувати для розв'язування таких практичних задач: оцінка варіантів технологій сільськогосподарського виробництва на зрошуваних землях, за ресурсними, економічними та екологічними критеріями; визначення плати за воду C_3 , при якому сільгоспвиробництво залишається рентабельним; визначення розрахункової водозабезпеченості системи.

ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ BIM ПРИ ПРОЄКТУВАННІ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ

Гітуляр Л.А.,

студентка 4-го курсу групи БАД-111сп
Національного університету «Запорізька політехніка»
e-mail: tanakajoin@gmail.com

Потреба в покращенні візуалізації проєктів, узгодження документації та полегшення пошуку призводить до удосконалення старих і створення нових методів проєктування і будівництва. Одним з таких нових методів і є BIM або Building Information Modeling (інформаційне моделювання будівель).

BIM технології представляють з себе процес оптимізації планування, проєктування, будівництва, експлуатації та обслуговування споруд, в основі якого – створення цифрових відображень фізичних та функціональних характеристик об'єктів та керування ними [1].

Поняття BIM ще в 1970-х роках було запропоноване Чаком Істманом, професором Технологічного інституту штату Джорджія. У 1992 році паралельний розвиток і напрацювання американського та європейського інформаційного моделювання призвели до появи терміну в науковій літературі у його нинішньому змісті [2].

Із 2002 року концепцію перейняли розробники програмного забезпечення, звідки вона розповсюдилася по всьому світові.

Завдання цієї роботи – аналіз досвіду використання BIM технологій для проєктування систем водопостачання та водовідведення і зробити висновок про потенціал застосування цих технологій в Україні.

До Вашої уваги представлено переваги застосування BIM-технологій у проєктуванні систем водопостачання та водовідведення.

1) Покращення візуального дизайну

Якщо тривимірні дані про будівлі передавати за допомогою технології BIM, то процес стає інтуїтивно зрозумілим та забезпечить безпечну передачу даних. При зміні локальних даних, інші дані оновлюються автоматично, а керування системою стає більш зручним.

2) Переваги BIM-технологій з точки зору параметричного дизайну

У моделі Revit усі моделі, таблиці даних, графіки, креслення тощо зберігаються у формі тієї самої інформації про будівлю. Майстри моделі Revit можуть керувати проєктуванням різних частин; дизайнер може змінювати та уточнювати параметри в будь-який час, а вміст бази даних оновлюється автоматично.

3) Імітація встановлення систем

Технологія BIM може надати стандартизовані вказівки з експлуатації та проєктування систем водопостачання та водовідведення. При використанні BIM-моделі для віртуального будівництва, проблема виявляється заздалегідь. Функція віртуального моделювання технології BIM використовується для перевірки продуктивності та ефективності систем водопостачання та водовідведення.

4) Спрощення статистики таблиці матеріалів

Інформація, пов'язана з водопостачанням та водовідведенням, зберігається в базі даних BIM, її легко знайти, а дані можна витягнути на кошторис підготовки проєкту водопостачання та водовідведення.

Тепер озвучимо недоліки технологій BIM, що були виявлені у процесі влаштування систем водопостачання та водовідведення.

1) BIM містить велику кількість даних водопостачання та водовідведення, що охоплюють проектування, будівництво, управління та бюджет тощо, якщо деякі параметри мають проблеми, змінити їх було складніше.

2) Оскільки спільне проектування BIM передбачає режим зв'язку та режим робочого набору, зв'язки та процеси були досить складними під час роботи системи [3].

Перші кроки масштабної діджиталізації галузі будівництва в Україні вже зроблено: з 1 липня 2020 року набрав чинності Національний стандарт ДСТУ 19650-1:2020 «Організація та оцифрування інформації щодо будівель та споруд включно з будівельним інформаційним моделюванням (BIM). Управління інформацією з використанням будівельного інформаційного моделювання. Частина 1. Концепції та принципи». Цей документ ідентичний міжнародному стандарту ISO 19650-2:2018 [4].

Етапи розповсюдження використання BIM на території України та необхідні коригування державних стандартів запропонували Ukrainian BIM Community у своєму документі «Концепція впровадження BIM – будівельного інформаційного моделювання в Україні». Документ було створено за підтримки проекту ЄС «Допомога органам влади України в удосконаленні менеджменту циклом інфраструктурного проекту».

Концепція пропонує реалізацію впровадження BIM, процес якої розбито на чотири фази. Закінчення впровадження інформаційного моделювання прогнозують у 2035 році з обов'язковим використанням BIM на об'єктах державного замовлення та розглядом необхідності встановлення критеріїв для приватного замовлення [5].

Ми бачимо, що запровадження технологій інформаційного моделювання будівель має позитивний результат. При використанні BIM час проектування скорочується, візуалізація проекту покращується, а полегшений процес отримання, вбудовування інформації та посилання на неї сприяє узгодженості будівельної документації та збільшенню продуктивності. Орієнтація на ринки та будівельні норми країн, для яких BIM вже став природним явищем, додаватиме таких прикладів в українській галузі будівництва, сприятиме залученню іноземних інвестицій, а також розвитку інфраструктури та туризму.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Building information modeling - Wikipedia - [Електронний ресурс], URL:https://en.wikipedia.org/wiki/Building_information_modeling#International_developments

2. Eastman C., Teicholz P., Sacks R. Liston K. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors. John Wiley & Sons, 2008. - Pages 1-8.

3. Tianyun Wei, Guiqing Chen, Junde Wang. Application of BIM Technology in Building Water Supply and Drainage Desing. 2017. Pages 3-4.

4. Технологія BIM: для чого вона та як вплине на будівництво - [Електронний ресурс], URL: <https://gmk.center/ua/opinion/tehnologiya-bim-dlya-chogo-vona-potribna-ta-yak-vpline-na-budivnictvo/>

5. Афанасьев Д., Блонский О., Коломоєць М., Поддубни А., Подольчук Ю., Смирнов Ю., Соколовський О., Юрасов І. Концепція впровадження BIM – будівельного інформаційного моделювання в Україні. За редакції Чеверди О. 2019. С. 87-97.

НАУКОВІ ЗАСАДИ РЕГІОНАЛЬНОЇ БІОЕКОНОМІКИ, ЗАСНОВАНОЇ НА БІОМАСІ ЦІАНОБАКТЕРІЙ

Дігтяр С.В., Плахотна М.О.

*Кременчуцький національний університет
імені Михайла Остроградського, Кременчук,
e-mail: sergiusvictor@gmail.com*

Система біоекономічного розвитку європейської спільноти, що реалізується з початку ХХ століття у вигляді національних науково-технологічних платформ, дозволяє значно підвищити можливості узгодженого перетворення економічних механізмів і для сусідніх країн, зокрема України. За змістом, технологічна платформа – це механізм, призначений об'єднати всі інтереси зацікавлених сторін для розвитку довгострокового передбачення конкретних проблем, створення послідовної динамічної стратегії для виконання такого передбачення та керівництва виконанням плану дій.

«Biofuels» – Європейська технологічна платформа «Біопаливо» (далі – ТП), місією якої передбачено сприяння розвитку економічної конкуренції у світових ланцюгах біопаливного значення, створення сучасної біоенергетичної промисловості, прискорення сталого розгортання біопалива в ЄС тощо, через процес керівництва, встановлення пріоритетів і просування досліджень, розвитку технології та демонстрації їх переваг. Європейська біопаливна ТП контролюється керуючим комітетом. Діяльність здійснюється членами п'яти робочих груп і очолюється Member State Mirror Group. Її розвиток відбувається під патронатом спеціального секретаріату, який отримує часткову фінансову підтримку від Європейської комісії у рамках гранту FP-7.

Сприяючи ефективному партнерству між державними та приватними інституціями, технологічні платформи мають потенціал, щоб зробити значний внесок до поновленої Лісабонської стратегії та розвитку Європейського дослідницького простору. По суті, вони доводять свою роль потужних учасників розвитку європейської дослідницької політики, зокрема орієнтуючи Сьому рамкову програму на краще задоволення потреб промисловості.

Звичайно, сучасна біоекономіка (biobasedeconomy) передбачає розбудову мережі біокластерів, основною структурною одиницею яких є біорефайнери – підприємства, що здійснюють конверсію біомаси на паливо, енергію та інші корисні цільові продукти у повному життєвому циклі. У даному випадку біогазову станцію (БГС) можна розглядати як біорефайнер, який стане енергетичним ядром інфраструктури біокластеру. Побудова поруч з БГС тепличного господарства може зробити проект ще

рентабельнішим – теплиці можуть брати від БГС як біогаз для опалення, так і добрива для підживлення рослин.

До складу енергетичного біорефайнеру можуть входити газогенератор, устаткування зі скраплення біогазу, паливний котел на біомасі, когенераційна установка. Серед біотехнологічних продуктів хімічного біорефайнеру можна запропонувати гіалуронову кислоту, фікоціанін, амінокислотний гідролізат тощо. Третій, агрономічний біорефайнер може спеціалізуватися на переробленні дигестату на біодобриво, а також біомаси ціанобактерій на біоциди (мікроцистін та інші альготоксини) (рис.).

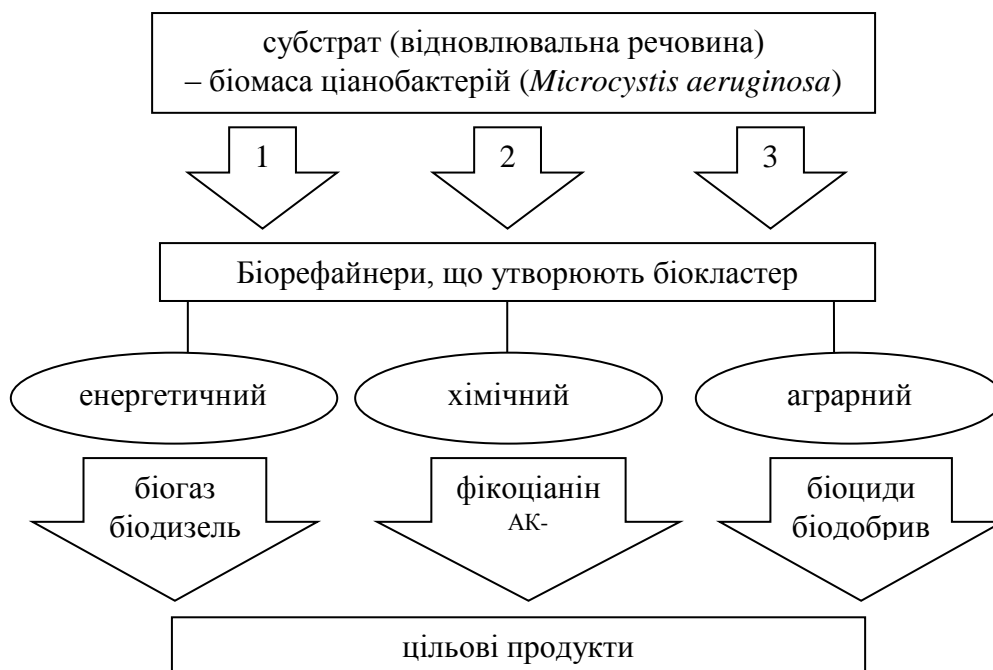


Рисунок – Структура та цільові продукти біокластеру з переробки ціанобактерій

Таким чином, в існуючій ситуації, коли неможливо усунути надмірне надходження поживних речовин у дніпровські водосховища і запобігти «цвітінню» води, лише щорічне вилучення біомаси ціанобактерій може поліпшити незадовільний екологічний стан Дніпра. Запропонована у даній роботі концепція регіональної біоекономіки дозволяє робити це, а відповідні біотехнології забезпечують економічно привабливу утилізацію зібраної біомаси на біогаз з високим вмістом метану (до 80 %) і без домішок сірководню, ефективно біодобриво та інші цільові продукти.

Нарешті, застосування екологічно безпечних, без суттєвих енерговитрат, способів збирання біомаси ціанобактерій сприятиме відновленню порушеної структурно-функціональної організації літоральних екосистем водосховищ дніпровського каскаду (поліпшенню газового балансу, гідрохімічного режиму, зниженню токсичності води, збільшенню площ, придатних для нересту та нагулу іхтіофауни тощо), що передбачено умовами Кіотського протоколу до Рамкової конвенції ООН зі змін клімату (Ріо-де-Жанейро, 1992) та приєднання України до Директиви 2000/60/ЄС Європейського Парламенту і Ради «Про встановлення рамок діяльності Співтовариства в галузі водної політики» від 23 жовтня 2000 р.

ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПІДБОРІ НАСОСНО-СИЛОВОГО ОБЛАДНАННЯ ЗРОШУВАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ

Доценко В.І. к.с.-г.н., доцент,

Ткачук Т.І. ст. викладач

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро

e-mail: dotsenko.v.i@dsau.dp.ua

Застосування інформаційних технологій, зокрема, **Visual Foxpro** дає можливість прискорити процес розрахунків і проектування зрошувальних систем в цілому.

Подача води у закриту зрошувальну мережу здійснюється за допомогою насосів різної конструкції і технічних характеристик, тому в програмний комплекс включений модуль підбору насосно-силового обладнання для запроєктованої зрошувальної мережі. Програмний модуль складається із двох частин: «**Сортамент насосів**» і «**Графік сумісної роботи насосів і мережі**».

В початковій версії програмного модуля включені насоси тільки виробництва ПрАТ «Цукрогідромаш» (м. Кропивницький), в подальшому на прохання замовників можуть бути додані для розрахунку насоси і інших виробників в тому числі закордонних.

При виборі цієї опції відкривається форма, що містить список насосів із бази даних каталогу насосів. При виборі конкретного насосу із списку на формі з'являються його характеристики (напір, потужність, ККД, висота всмоктування залежно від подачі насосу). Характеристика насосу в базі даних задані у вигляді поліномів 3-го порядку, а на екран виводяться у вигляді графіків. Крім того можна переглянути характеристики у вигляді чисельних значень; вивести креслення конструкції насосно-силового агрегату, особливості роботи, габаритні та інші монтажні розміри.

Для розрахунку сумісної роботи насосного агрегату зі зрошувальною мережею розглядаються задачі «**Одного насосу на мережу**» і «**Декілька насосів на мережу**».

При розрахунку варіанту одного насосу на мережу виводиться напірно-витратна характеристика вибраного насосу і напірно-витратна характеристика зрошувальної мережі. Напірно-витратна характеристика зрошувальної мережі розраховується за формулами гідравлічного розрахунку при сталих її конструктивних елементах (діаметрах трубопроводів їх довжинах і матеріалі труб) та зміні витрат. Точка перетину цих кривих є робочою точкою.

Для точного визначення параметрів робочої точки застосований розрахунок системи двох нелінійних рівнянь методом підбору з дуже малим кроком.

Для задавання параметрів зрошувальної мережі застосовані чотири варіанти: «Існуюча розрахункова мережа», «Нова мережа», «Нова мережа (повтор)» і «Один трубопровід».

При виборі «Існуюча розрахункова мережа» можна скористатися результатами гідравлічного розрахунку закритої зрошувальної мережі, якщо він здійснювався на цьому комп'ютері і в базі даних програмного комплексу PipeLine збереглися результати цього розрахунку [2].

Якщо гідравлічний розрахунок зрошувальної мережі здійснювався іншим способом, або результати розрахунку не були збережені, необхідно скористатися опцією «Нова мережа». При цьому необхідно заново ввести вихідні дані зрошувальної мережі по вузлах і ділянках.

Опція «Нова мережа (повтор)» дає можливість вести розрахунки при введених вихідних даних попереднього розрахунку сумісної роботи насоса і мережі, змінивши деякі параметри на окремих ділянках.

Опція «Один трубопровід» застосовується якщо насос працює не на розгалужену мережу, а на один трубопровід, який перекачує воду від вододжерела до регулюючого басейну або іншого споживача з заданим вільним напором.

«Декілька однакових насосів» розрахунок застосовують при роботі насосної станції з декількома однаковими насосами. Розрахунок ведеться аналогічно попередньому варіанту за винятком того, що графіки роботи насосів накладаються (збільшуються n заданих разів).

Література:

1. Проектування закритих зрошувальних систем: Навчальний посібник / А.М. Рокочинський, Ю.І. Гринь, В.І. Доценко, П.І. Мендусь, В.В. Коваленко, С.М. Кропивко, Л.М. Рудаков, А.В. Ткачук // за ред. проф. А.М. та проф. Ю.І. Гриня. – Рівне: НУВГП – Дніпро: ДДАЕУ, 2015. – 374 с.
2. Застосування інформаційних технологій при гідравлічному розрахунку закритої зрошувальної мережі / В.І. Доценко, Т.І. Ткачук // Матеріали міжнародної науково-практичної онлайн-конференції «Підземні води як стратегічний ресурс економічного розвитку держави», присвяченої Всесвітньому дню водних ресурсів 22 березня 2022 р. – Київ: С. 92–93.
3. Доценко В.І. Системи управління базами даних при проектуванні закритої зрошувальної мережі // Матеріали регіональної науково-практичної конференції (21 березня 2023 р.) [Текст] : [До Всесвітнього дня води]. – Дніпро: ДДАЕУ, 2023. – С. 33-34.
4. Доценко В.І., Ткачук Т.І. Застосування інформаційних технологій при побудові поздовжнього профілю закритої зрошувальної мережі. 2023 рік: матеріали XI Міжнародної науково-практичної онлайн-конференції “Прискорення змін до подолання водної кризи в Україні” присвяченої Всесвітньому дню водних ресурсів. 22 березня 2023 р. Київ: Інститут водних проблем і меліорації НААН, 2023. С. 117-118.

СТАН ТА ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ З Р. ДНІПРО В МЕЖАХ МІСТА ДНІПРО

Доценко Л.В., к.б.н., доцент, Ворошилова Н.В., к.б.н., доцент,
Вишневський І.О., магістр
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
e-mail: ekologiaddaeu@gmail.com

В теперішній час спостерігається суттєве зростання споживання питної води та ускладнюється забезпечення нею населення. Глобальні потреби у прісній воді орієнтовно становлять 4600 км³/рік, до 2050 року цей показник буде збільшено на 30 % – 6000 км³/рік. Головними споживачами води є сільське господарство та важка промисловість. Спостерігається тенденція погіршення якості поверхневих вод внаслідок їх забруднення.

Об'єм водних ресурсів, що формується в Україні становить 52 км³/рік, з них об'єм поверхневих вод 39 км³/рік, а підземних близько 13 км³/рік. Стан 88 % річок і їх водозабірних басейнів оцінюється, як «поганий» або «дуже поганий». У 61 % річок вода сильно забруднена, задовільна якість води лише у 3 % водойм. Об'єм спожитих водних ресурсів з кожним роком збільшується на сьогодні становить 30-36 км³/рік, об'єм утворених стічних вод 15,6 км³/рік.

Більшість населення м. Дніпро очищеною та придатною до вживання питною водою забезпечують Ломівський та Кайдакський водозабір. На станціях виконується очищення води відстоювання, механічної фільтрації та з додаванням очисників хімічного походження. Але внаслідок зносу та незадовільного стану системи водопроводів до споживача надходить вода невідповідної якості.

Динаміка змін гідрохімічних показників якості води Дніпровського водосховища в межах м. Дніпро за середньорічними значеннями свідчить, що у довоєнному 2021 році більшість гідрохімічних показників мала максимальне значення, у 2022 р. спостерігається їх зниження окрім показника БСК5. Це, вірогідно, пов'язано з зупиненням та зменшенням обсягів виробництва різноманітної продукції внаслідок повномасштабного вторгнення.

Здебільшого вода є безпечною для вживання та може спричинити поодинокі негативні ефекти для населення. За період 2021-2023 років

дослідження, вода має середній індекс небезпеки, що коливається в межах 3,32 у 2021 році та 2,37 у 2023 році. На фоні зниження індексу небезпеки у 2022 та 2023 роках, решти показників за вмістом сульфатів індекс небезпеки поступово збільшується.

Впровадження низки заходів - дозволить поліпшити якість поверхневих вод та дозволить отримувати споживачам питну воду вищої якості. До них в першу чергу необхідно віднести наступні:

- Посилення контролю за якістю поверхневих вод та води, що надходить безпосередньо до споживача, розробити систему довготривалого моніторингу на різних етапах надходження води до споживача.

- Проведення моніторингу та виконання ремонту і оновлення систем водопроводу, щоб до споживача надходила вода відповідної якості. При ремонті необхідно використовувати труби та інше обладнання з хімічно інертних матеріалів для унеможливлення реакцій з водою.

- Оновлення та модернізація водоочисних станцій під вимоги сучасності, оскільки у поверхневих водах з'являються нові забруднюючі речовини та збільшується концентрація вже існуючих.

- У співпраці з різними галузями промисловості розробити оптимальні системи очищення відходів та встановити жорсткі норми і вимоги до викидів та скидів забруднюючих речовин.

- Ввести освітні кампанії, де будуть проводитись роз'яснювальні роботи для водокористувачів, спрямовані на раціональне використання водних ресурсів.

- Впровадити інноваційні системи такі, як крапельний полив у сільське господарство та стимулювати промисловість впроваджувати та розробляти технології та процеси, що вимагають менших витрат води.

МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЦЕМЕНТНИХ БЕТОНІВ ДЛЯ ГІДРОТЕХНІЧНОГО БУДІВНИЦТВА

Дубов Т.М.¹, к.т.н., доцент
Дубова О.О.², магістр
Рудаков О.Л.³, здобувач вищої освіти
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
e-mail: dubov.t.m@dsau.dp.ua¹
e-mail: 9102560@student.dsau.dp.ua²

В наш час бетони та розчини на їх основі відіграють важливу роль у становленні сучасного будівництва. Вони створюють основу не тільки для зведення нових об'єктів, а і для відновлення зруйнованих в результаті війни.

До основних напрямків розвитку в'язучих відноситься підвищення міцності, швидкості набору та зниження енерговитрат в процесі виробництва.

Майже 80 % всього бетону складають заповнювачі, якість яких впливає на якість бетону. Модифікування структури та регулювання властивостей бетону відбувається в результаті введення в бетонну суміш добавок. Найбільш широко застосовуються суперпластифікатори, які дають необхідну рухомість бетонної суміші при зменшеному водовмісті. За рахунок цього покращуються такі властивості бетонів як міцність, морозостійкість, щільність упаковки компонентів бетону.

При добавці суперпластифікатора в межах 0,17-0,22 % від маси цементу збільшує осадку конуса з 3 см до 24 см. Необхідно до звичайних суперпластифікаторів додавати ще добавки, які подовжуватимуть життєздатність бетону. В наш час розроблені суперпластифікатори на основі полікарбоксилатів, які утримують живучість бетону до 2 годин, що дозволяє його транспортувати до місця призначення без застосування додаткових витрат.

Але є ще одна важлива задача – це економія цементу, як одного з найдорожчих складових цементних розчинів та бетону. Вона досягається за рахунок застосування активних мінеральних добавок типу зола-винос (відходи після спалювання кам'яного вугілля на ТЕС).

Досить суттєвий вплив на інтенсифікацію гідратації клінкерних мінералів дають електромагнітні методи активації, активація високими енергіями, магніто-механічні впливи, вібро-, термоелектричні та аерогідродинамічні впливи.

Для прикладу, після обробки цементної суміші, на основі якої буде виготовлено бетон, відбувається активізація поверхні клінкерних мінералів

за рахунок руйнування адсорбційних плівок, також стає інтенсивніша фізико-хімічна взаємодія.

Результати досліджень застосування комплексу – добавка + обробка в електромагнітному полі приведені на рис.1 свідчать про закономірне збільшення міцності цементного каменя в процесі тверднення цементної суспензії до 25 %.

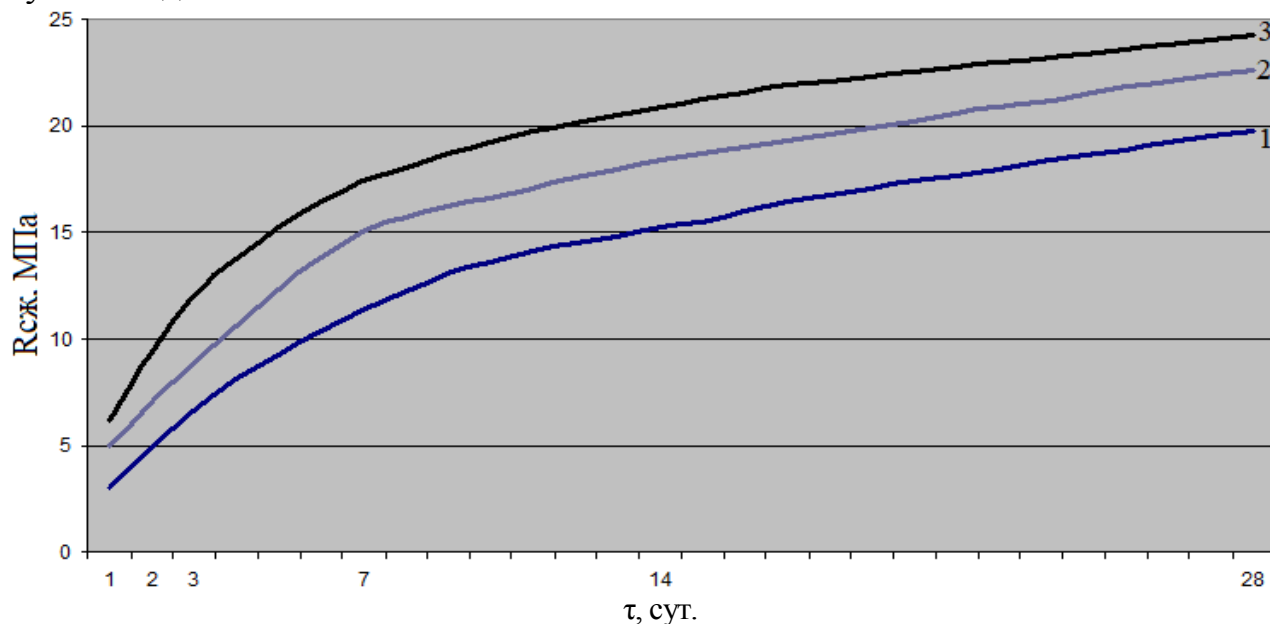


Рис. 1. Криві зміни Rсж в процесі формування структури цементного каменя: R1ст – на воді не оброблений, Rст2 – на воді оброблений в електромагнітному полі, Rст3 – на концентрованій цементній суспензії з добавкою обробленою в електромагнітному полі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кривенко П.В. Пушкарьова К.К. Барановський В.Б. Будівельне матеріалознавство. Ліра-К. 2019.
2. Є.В. Клименко, В.С. Дорофєєв Будівельні конструкції. Центр учбової літератури. 2021
3. Шпирько М. В., Дубов Т. М. Дослідження впливу електромагнітної активації концентрованої цементної суспензії на властивості цементного каменя й бетону. Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. 2020. № 2. С. 102-107.
4. Шпирько М. В., Дубов Т. М., Любченко В.В., Сталенко Є. Вплив пластифікуючих добавок на структуру та основні фізико-механічні властивості бетону / Results Of Modern Scientific Research And Development. – 2021: VIII Міжнародній науково-практичній конференції, 17-19th October 2021 р. – Мадрид, Іспанія. 2021. – С. 120-124. - ISBN 978-84-15927-33-4.

ВЛИВ ВОЄННИХ ДІЙ НА ВОДНІ ЕКОСИСТЕМИ УКРАЇНИ

Железняк С.С., здобувач вищої освіти другого магістрського рівня
Онищенко А.С., здобувач вищої освіти другого магістрського рівня

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

e-mail: stanislavzhelezniak@gmail.com

e-mail: alenaonisenko5@gmail.com

Вода – найважливіший та, здавалося б, безмежний природний ресурс, і це спричиняє неправильну думку про його нескінченність і широкий доступ. Однак дійсність виявляється іншою, оскільки кількість придатної для вживання населенням та для ефективного функціонування більшості земних екосистем прісної води дуже обмежена. Її частка в загальних водних резервах становить лише 2,53%.

Російські війська, вдавшись до атак на портову інфраструктуру вздовж узбережжя Чорного та Азовського морів, спричиняють серйозне забруднення вод і поширення отруйних речовин у морському середовищі. Нафтопродукти, що потрапляють у воду, мають негативний вплив на морські біоценози, утворюючи плівки на поверхні води, що порушує природний обмін енергією, теплом, вологою та газами між морем і атмосферою [1].

Загальновідомо, що ці хімічні речовини не лише залишаються на поверхні води, а й прямо впливають на фізико-хімічні та гідрологічні умови морського середовища. Це призводить до загибелі риби, морських птахів і мікроорганізмів, завдаючи серйозної шкоди біорізноманіттю морського екосистеми.

Згідно з дослідженнями В. П. Шапорева, О. В. Шестопалова, та ін., всі компоненти нафти є токсичними для морських організмів, поглиблюючи проблему та підкреслюючи негативний вплив військових дій на екологічний стан водних та навколоводних екосистем. Це вимагає негайних заходів для мінімізації забруднення та відновлення екологічної стійкості морського середовища в зоні конфлікту [2].

Існують певні труднощі у забезпеченні водопостачання в ряді громад, які опинилися в умовах тимчасової окупації або в зоні воєнних дій. Реєструються випадки обстрілів та ураження снарядами водонасосних станцій, водогонів та очисних споруд каналізації, що призводить до аварій і ускладнює доступ населення до безпечної питної води.

Пошкодження комунальних комунікацій несе на собі серйозні наслідки для якості води, особливо коли йдеться про забруднення органічними речовинами. Важливий екологічний інцидент стався 3 березня 2022 року, коли відбувся обстріл очисних споруд Василівського експлуатаційного цеху водопостачання та водовідведення, розташованого в селі Верхня Криниця, Запорізької області. Внаслідок цього була

зруйнована будівля каналізаційної насосної станції №1, яка відповідає за подачу стічних вод міста Василівка на очисні споруди.

Внаслідок руйнування цієї насосної станції, стічні води з міста Василівка нині неперероблені потрапляють безпосередньо в Дніпро. Таке забруднення стічними водами міста містить значну кількість органічних речовин, яйця гельмінтів, патогенні бактерії, сульфати та хлориди. Цей невідфільтрований скид вже може та в майбутньому може призвести до масштабного цвітіння води в Дніпрі та Чорному морі, особливо з урахуванням наближення тепліших місяців.

Зокрема, навіть якщо провести відновлення енергопостачання до станції, то про негайне очищення стоків не може бути й мови. Через досить тривале знеструмлення, без постійної необхідної температури в аеротенках загинули мікроорганізми, які виконуть роль очисників на етапі потрапляння стоків з первинних відстійників до споруд аеротенків. За розрахунковою проектною потужністю очищення стічних вод біологічним методом складало 10тис.м³ на добу [3].

На даний момент складно передбачити, який об'єм неочищених стічних вод потрапляє до річки Дніпро, проте вже зараз можна спрогнозувати, що більшість земель можуть потребувати рекультивації через стікання стоків по рельєфу та накопиченні в ярах, балках та інших земельних ділянках.

Зазначений та подібні екологічні інциденти вимагають негайних заходів для відновлення та реконструкції пошкоджених очисних споруд, зокрема це адміністративні будівлі, помпова станція, лінії електропередач, але найголовніше це забезпечення відповідного очищення стічних вод перед їхнім відведенням у водні об'єкти. Оскільки для того, щоб стічні води не мали впливу на водний об'єкт, необхідно провести поетапну очистку з застосуванням лабораторних вимірювань на кожному етапі для досягнення встановленого гранично допустимого вмісту речовин в них. Здійснення комплексу заходів є важливим кроком для уникнення серйозних екологічних проблем у регіоні та збереження природних водних ресурсів.

Література:

1. Ахметова К. Вплив військових дій на водні ресурси України Відновлення довкілля України внаслідок збройної агресії Росії: зб. тез Круглого столу, м. Львів, 17 бер. 2023 р. Львів, 2023. 3-4с.
2. Шапорев В. Т. Біологічні методи охорони навколишнього середовища від забруднення нафтопродуктами : монографія / В. П. Шапорев, О. В. Шестопапов, О. О. Мамедова, Г. Ю. Бахарєва, Б. Б. Кобилянський, О. П. Пушкова. Харків: НТУ "ХПІ", 2015. 4,7-8с.
3. Баланіна І. Зруйнована інфраструктура водопостачання та водовідведення на Сході та Півдні України : аналітична записка. Київ, 2023. 28-30с.

ТЕХНІЧНИЙ СТАН СИСТЕМ ЖИТТЄЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСЕЛЕННЯ В ПЕРЕДВОЄННИЙ ПЕРІОД

Железняков Є.О., асистент

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м.Дніпро,
e-mail: zhelezniakov.ie.o@dsau.dp.ua

Постановка проблеми. Забезпечення безпеки людей неможливе без підтримання в належному стані інфраструктури систем життєдіяльності: теплопостачання, газопостачання, електропостачання, водопостачання та водовідведення. Як свідчать дослідження [1-3] загальний стан інфраструктури систем життєзабезпечення в Україні станом на 24.02.22 вже був незадовільний. Найбільш тяжка ситуація складається в системах теплопостачання, водопостачання та водовідведення.

Мета роботи полягає в висвітленні основних проблем пов'язаних із станом найбільш постраждалих систем життєзабезпечення населення: теплопостачання, водопостачання та водовідведення.

Основна частина. Однією з головних умов сталого розвитку держави, поліпшення добробуту та здоров'я її громадян є забезпечення населення та інших споживачів питною водою належної якості та в достатній кількості. Сьогодні системи водопостачання – це складні інженерні системи і водогосподарські комплекси. В Україні системами централізованого водопостачання охоплено 100% міст та майже 25% сільських населених пунктів[1,3-9]. Близько 300 підприємств експлуатують системи водопостачання. Середня норма водоспоживання в містах складає 320 л/добу на одну людину (у Києві, Харкові, Запоріжжі, Севастополі, Чернігові – понад 400 л/добу), в сільській місцевості 25 - 30 л/добу. Для порівняння: середня норма водоспоживання в розвинутих країнах Європи складає 100-200 л/добу [6-9].

На сьогодні в системах водопостачання сформувалися значні проблеми на всіх ділянках їх функціонування, починаючи із забруднення джерел і закінчуючи використанням недосконалої водорозбірної арматури. Значення фізико-хімічних параметрів поверхневих вод України за останні роки набули суттєвого відхилення від фонових показників[6-9]. Основна кількість поверхневих вод характеризується як помірно забруднена. Технології очистки води, що мають зараз широкого застосування, були розроблені напочатку ХХ сторіччя і не розраховані на очищення води, забрудненої продуктами антропогенного та техногенного походження. В зв'язку з цим очисні споруди перестають виконувати бар'єрну роль, технологічні процеси стають більш матеріало- та енергоємними, збільшуються витрати очищеної води на власні потреби[6-9].

Разом із тим в останній період в якості підземних вод відбуваються суттєві зміни: понад 50% води з підземних джерел не відповідає вимогам стандартів за органоліптичними показниками[7-9].

Протяжність водопровідних мереж комунальної власності України сягає 100 тис. км. Переважна кількість з них (більше 60%) фізично зношені, майже 40% відпрацювали встановлений термін експлуатації (побудовані та введені в експлуатацію в середині ХХ сторіччя). Аналіз технічного стану мереж показує, що зростання кількості аварійних ділянок складає 0,9 тис. км на рік. Втрати води в системах водопостачання за різними даними коливаються в межах 25-50% (в Європейських країнах 15-16%), що вкрай негативно позначається на ефективності їх роботи, призводить до невиправданого перевантаження споруд, формує проблеми екологічного плану. Основними причинами втрати води є витoki при аваріях мереж та використання недосконалої водорозбірної арматури[4-9].

Невід'ємною частиною систем водопостачання є насосне обладнання. Основна чисельність насосного обладнання введена в експлуатацію 40-50 років тому. Діюче насосне обладнання має підвищену споживану потужність, а в умовах зниження водоспоживання це призводить до зайвих витрат електроенергії. Станом на 2000 рік кількість насосних агрегатів водопроводу, що потребують заміни, складала 3500 одиниць, на 2010 рік ця кількість складала 5250 одиниць[4-9].

Численні аварійні ситуації в системах тепlopостачання щорічно залишають без тепла безліч людей по всій Україні. Найвідоміші випадки аварій в системах тепlopостачання останнього п'ятиріччя відбулися в Харкові (2018) та Києві (2018, 2020, 2021 р). Головною причиною подібного є вичерпання нормативного строку експлуатації теплових мереж у багатьох містах. Так, наприклад, в одному лише Києві, згідно з відкритими даними, 80% теплових мереж вже вичерпали свій нормативний термін експлуатації і потребують заміни [1-3]. Загальний аналіз останніх відкритих даних стосовно стану об'єктів системи тепlopостачання України демонструє ситуацію близьку до катастрофічної (табл.1.).

Аналіз аудиту ефективності використання бюджетних коштів, виділених Державній інспекції з енергетичного нагляду проведений Розрахунковою палатою демонструє, що порівняно з опалювальним періодом 2016/2017 рр., кількість технологічних порушень в опалювальний період 2019/2020 років зросла у 3,7 рази – з 1 353 до 4 969[1-3].

В цілому ефективність способів знаходження пошкоджень, які застосовуються у вітчизняній практиці експлуатації міських теплових мереж, досить низька. Практично аварійну ділянку найчастіше встановлюється по появі води в камерах, виходу мережевої води на поверхню землі або по виходу парів з теплофікаційних камер.

Показники зносу об'єктів системи тепlopостачання України

Показник, %	Значення
Частка енергоблоків теплоелектростанцій (ТЕС), які відпрацювали розрахунковий ресурс (100 тис. годин)	92,1
Частка енергоблоків ТЕС, що підтримуються у працездатному стані	80
Частка енергоблоків ТЕС, які відпрацювали граничний ресурс (потребують модернізації чи заміни)	63,8
Частка теплових мереж із строком експлуатації більше 20 років	50
Частка котельень, які відпрацювали нормативний термін	60
Частка малоефективних та застарілих котлів з низьким ККД	38
Частка теплових пунктів в аварійному стані	40
Частка аварійних тепломереж	15,8
Частка оснащення житлового фонду приладами обліку	35
Частка житлових будинків, які потребують капітального ремонту	40

В даний час розроблений ряд більш досконалих методів виявлення аварій в теплових мережах (метод автоматичної сигналізації, гідролокації, контрольованих тисків; методи, засновані на застосуванні в умовах теплових мереж сучасних АСУ). Але через недостатнє фінансування вони не стали масовим технологічним базисом для створення постійно функціонуючих систем дистанційного виявлення та локалізації ділянок і місць витоків мережної води в сучасних діючих системах тепlopостачання.

Висновок. В результаті аварій на теплових мережах і джерелах, пошкоджень систем водопостачання та водовідведення можливі найбільш масові і серйозні за своїм характером порушення нормального стану життєдіяльності населення, супроводжувані значними матеріальними і моральними витратами. Особливо актуальним є питання забезпечення безпеки життєдіяльності житлових масивів в воєнний час.

Список використаних джерел

1. Данілов М. П., Григорьев Л. Н., Мерещук А. В. Теплостійкість та тепловий режим будівель, інженерних комунікацій та промислових об'єктів. Дніпропетровськ : РВВ ПДАБА, 2001. 122 с.

2. Данілов М. П., Ветвицький І. Л., Чесанов Л. Г., Колесник І. О. Теплостійкість будівель в екосистемі «довкілля – будівля – людина» (аварійно-дефіцитні теплові режими, геліо- та вітрові аспекти) : навч. посіб. Дніпропетровськ : Поліграфіст, 2005. 262 с.

3. Колесник І. О., Федоренко А. І., Полищук С. З., Долодаренко В. А. До питання оцінки надійності теплопостачання, що забезпечує санітарно-гігієнічні вимоги у житлових приміщеннях. *Екологічний інтелект – 2012 : Матер. доповідей VII Міжнар. та XVIII традиц. наук.-практ. конф.* (24–25 квітня 2012 р.). Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. Акад. В. Лазаряна; за ред. Л. О. Яришкіної, Н. Т. Арламової, М. Л. Сороки. Дніпропетровськ, 2012. С. 69–71.

4. Гіроль М.М., Семчук Г.М. Ефективність систем водопостачання України як фактор національної безпеки держави // Надзвичайна ситуація. — 2001. — № 5.

5. Покуца І.В. Комплексна модель системного планування капітального ремонту основних фондів підприємств ВКГ // Науковий вісник Херсонського державного університету. — 2014. — № 9. — С. 124—128.

6. Сокол Л.М. Аналіз водокористування в Україні на відповідність сталим підходам // Екологічна безпека. — 2009. — С. 49—55.

7. Стан водопровідно-каналізаційного господарства. Презентація Мінрегіону України (доповідач Медведь Т.А.) від 16.02.2016 р. База даних: "Центр ресурсоефективного та чистого виробництва". URL: http://ресрс.kpi.ua/images/eap_green/16.02.16_Forum_Kyiv

8. Технічний стан водопровідно-каналізаційного господарства. Презентація Мінрегіону України (доповідач Хоцянівська Н.) від 13.09.2018 р. База даних: "Львівводоканал". URL: http://eco-forum-lviv.com.ua/wp-content/uploads/2018/10/4_2-Khotsianivska.pdf

9. Штогрин Г.С. Аналіз сучасного стану водовідведення та водозабезпечення сільських територій в умовах євроінтеграційних процесів // Економіка природокористування та охорони навколишнього середовища. — 2016. — № 2. — С. 470—475.

РОЛЬ ІНФРАСТРУКТУРИ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ У СТАЛОМУ РОЗВИТКУ МІСТ ТА СІЛ КІРОВОГРАДЩИНИ

Зубенко В.О., к.т.н., доц.
*Херсонський державний аграрно-економічний університет,
м. Кропивницький, Україна
e-mail: Zub_valya@ukr.net*

Інфраструктура водопостачання та водовідведення є ключовим елементом забезпечення життєво важливих потреб населення та невід'ємно пов'язана з розвитком регіонів, міст та сіл.

Вода – це життя. Цей найважливіший ресурс необхідний для життя всього на планеті. Вона забезпечує питною водою людей і тварин, допомагає у зрошенні полів для сільськогосподарських культур та забезпечує виробництво у промисловості. Також вода відіграє важливу роль у збереженні екологічного балансу, підтримуючи водні екосистеми та впливаючи на клімат і погодні умови [1]. Тому питання забезпечення водопостачанням є актуальним і для Кіровоградської області.

Метою досліджень є аналіз інфраструктури водопостачання та водовідведення у сталому розвитку міст та сіл Кіровоградщини, визначення ключових проблем та рекомендації вдосконалення інфраструктури.

Кіровоградщина, є однією з найменш забезпечених водою областей України. Послугами централізованого водопостачання області користується населення: у містах - 393,15 тисяч осіб (що становить 79,7% від загальної кількості); у смт – 61,7 тисяч осіб (67,7%); у селах – 29,20 тисяч осіб (або 42,8%).

Щодо централізованого водовідведення, то ці послуги отримують: у містах – 368,93 тисяч осіб (74,8%); у смт – 53,39 тисяч осіб (58,6%); у селах - 2,88 тисяч осіб (4,2%). [2]

Аналізуючі наведені цифри, можна зазначити, що значна частина населення області має доступ до централізованого водопостачання, особливо в містах та селищах міського типу. Однак у сільських районах ця інфраструктура не так розвинена, що відображається в низькому відсотку населення, яке має доступ до централізованого водопостачання та водовідведення.

Крім того частина населення Кіровоградщини користуються привізною водою, це жителі м. Долинська (187 споживачів), 2 сіл Кропивницького району, 7 сіл Устинівської ТГ та частково самого смт Устинівка, 15 сіл Новоукраїнського району і частина жителів м. Новоукраїнки.

Тому місцеві територіальні громади серйозно занепокоєні питанням постійної нестачі питної води. Люди, які проживають тут, вимушені

залишати свої рідні місця проживання та шукати більш сприятливі умови. Ця ситуація призводить до поступового вимирання малих сіл, закриття навчальних закладів і дитячих садків, а також зменшення чисельності населення у громадах. Все це має серйозний вплив на економічну та демографічну ситуацію в регіоні. Економічно, це може призвести до втрати робочих місць та зменшення виробництва, особливо у сільському господарстві, де вода необхідна не тільки для проживання населення, а й для розвитку сільського господарства. Крім того, зменшення населення у громадах може призвести до зменшення платників податків та інвесторів, що вплине на бюджет регіону.

Аналіз поточного стану інфраструктури водопостачання та водовідведення в містах та сільських районах Кіровоградської області свідчить про нерівномірність доступу до цих послуг. У сільських районах відзначається менша розвиненість інфраструктури порівняно з містами, що створює нерівності у доступі до водних ресурсів для мешканців.

Ключові проблеми, що впливають на інфраструктуру водопостачання та водовідведення, включають обмеженість фінансових ресурсів для модернізації, застарілі системи водопостачання, втрати води через мережі, забруднення джерел водопостачання, а також низьку ефективність управління водними ресурсами.

Так у зв'язку з недостатньою фінансовою підтримкою від держави, особливо в розширенні інфраструктури водозабезпечення, протягом останніх 10 років понад 200 сільських населених пунктів України припинили своє існування.

Тому рекомендації, щодо модернізації інфраструктури водопостачання та водовідведення Кіровоградської області повинні включати в себе створення програм фінансової підтримки, впровадження новітніх технологій у водопостачальні системи, поліпшення мереж інфраструктури та регулярне технічне обслуговування.

Важливою є також співпраця між урядовими органами, громадськими організаціями та приватним сектором для забезпечення ефективного вирішення проблем і покращення якості послуг з водопостачання та водовідведення.

Аналізуючи проведену роботу на Кіровоградщині, можна зробити висновок, що для поліпшення інфраструктури водопостачання та водовідведення необхідне більш детальне вивчення ситуації на місцях та залучення інвесторів для оновлення існуючих системи водопостачання Кіровоградщини та будівництва нових.

Список літератури

1. Екологічний паспорт Кіровоградської області / Держ. упр. охорони навколишнього природ. середовища в Кіровоградській обл. - Кіровоград : 2021. - 81 с.
2. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2022 році, Київ 2022 р.

РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ У ГІРНИЧОДОБУВНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Ігнатова В.В.,

здобувачка вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, група ТЗНС-20

Гапіч Г.В., к.т.н., доцент

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Гідрологічні й технологічні аспекти та управління водними ресурсами мають важливе значення в роботі кар'єрів гірничодобувних регіонів [1]. Тут головними елементами є контроль за рівнем ґрунтових вод, забезпечення водою для технологічних потреб виробництва, управління стічними водами (кар'єрів і шахт) з метою раціонального використання і збереження водних ресурсів на прилеглих територіях.

З погляду гідрологічних досліджень, важливо враховувати водний баланс кар'єру, включаючи витрати води на пилоподавлення, випаровування та інфільтрацію. Контроль за рівнем ґрунтових вод необхідний для запобігання затоплення ділянок кар'єру та для забезпечення стабільності виробництва і функціонального розвитку підприємства, а також збереження навколишнього природного середовища.

Забруднені гірничопромислові води, що у процесі виробничої діяльності значно забруднюються у порівнянні з початковими показниками якості, стають непридатними для подальшого використання, або скидання без попереднього очищення через їх токсичність, агресивність або інші негативні властивості [2]. Забруднені стічні води утворюються на ділянках території підприємств, на майданчиках для зберігання сировини, місцях утилізації відходів виробництва тощо. У цих водах найчастіше містяться зважені речовини, такі як пил, бруд, нафтопродукти. Вплив гірничого виробництва на водний басейн (поверхневих та підземних вод) виражається у зміні водного режиму окремих територій, забрудненні високомінералізованими кар'єрними і шахтними водами. Заходи з охорони природних вод є особливо важливими для відкритого способу розробки родовищ корисних копалин, оскільки відбувається розкриття всіх водоносних горизонтів, що знаходяться в гірських породах.

Екологічна стратегія раціонального користування водою на гірничодобувному підприємстві має ґрунтуватися на урахуванні водного чиннику на всіх етапах видобутку корисних копалин [1, 2]. Такий підхід дозволяє зменшити негативний вплив на водні ресурси та забезпечити їх ефективне використання. Збереження поверхневих вод під час експлуатації кар'єрів є критично важливою складовою екологічно відповідальної

діяльності, а деякі відомі способи та методи збереження поверхневих вод у кар'єрах включають:

- для контролю над стічними дощовими водами – розробку та впровадження ефективних систем дренажу, що зменшують кількість надходження стічних дощових вод у кар'єр;
- створення водойм-накопичувачів – будівництво штучних водойм або ставків в межах дії кар'єру, що може зберегти або накопичити частину дощових вод;
- захист від забруднення – встановлення штучних бар'єрів та систем фільтрації (механічної очистки) для утримання забруднюючих речовин у межах кар'єру;
- екологічно безпечні технології – розробка та використання методів з відновлення водних ресурсів місцевих джерел або рекультивація існуючих водойм, що може допомогти забезпечити раціональність використання води та поліпшити стан водних екосистем;
- рециклінг – накопичення, очищення та повторне використання кар'єрних і шахтних вод у технологічних циклах пилоподавлення під час вибухових та інших робіт на кар'єрах;
- моніторинг та дослідження – проведення систематичного моніторингу якісних і кількісних показників поверхневих і підземних вод, а також дослідження впливу гірничодобувної діяльності на місцеві водні екосистеми, що дозволяє вчасно виявляти проблеми та впроваджувати відповідні організаційно-технічні заходи.

Ці стратегії спрямовані на забезпечення ефективного управління водними ресурсами та збереження поверхневих вод у кар'єрах, що відіграють важливу роль у збереженні водних екосистем та забезпеченні сталого розвитку на рівні підприємства, регіону і держави [3].

Література:

1. Novitskyi, R., Masiuk, O., Napich, H., *et al.*, 2023, Assessment of coal mining impact on the geocological transformation of the Emerald Network Ecosystem. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu* 6, 107-112. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2023-6/107>
2. Kovrov, O., Kulikova, D., & Pavlychenko, A., 2023. Statistical analysis of Samara River Pollution Impact on the population morbidity rate in western Donbas (Ukraine). *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 1156(1), 012025. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1156/1/012025>
3. Napich H., Novitskyi R., Onopriienko D., Dent D., Roubik H., 2024. Water security consequences of the Russia-Ukraine war and the post-war outlook. *Water Security*, 21, 100167. <https://doi.org/10.1016/j.wasec.2024.100167>

ВОДНІ РЕСУРСИ ЯК ОСНОВА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОГО РОЗВИТКУ КРАЇНИ

Карась О.Г., к.б.н.,ст. викладач

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро
e-mail: karas.o.hr@dsau.dp.ua

Згідно з Глобальними цілями, ухваленими на Саміті ООН зі сталого розвитку у вересні 2015 року, одним із важливих напрямів життєстійкого розвитку країн є збереження та раціональне використання водних ресурсів. Водні ресурси відіграють вирішальну роль в життєдіяльності населення та розвитку народного господарства. Проте втрата їх якості є навіть більшою загрозою, ніж кількісне виснаження. [1]. Загальновідомо, що в Україні недостатній рівень забезпечення водними ресурсами, також спостерігається їх нерівномірний територіальний розподіл. Висока водоемність вітчизняної промисловості, нераціональні технології використання вод у сільському господарстві, а також значні скиди забруднюючих речовин у водні об'єкти обумовлюють поглиблення проблеми виснаження і дефіциту водних ресурсів в країні. Бойові дії, які відбуваються на території України, до основних проблем щодо раціонального використання та охорони водних ресурсів додають втрати внаслідок руйнування дамб, очисних споруд, потрапляння неочищених стічних вод у поверхневі та підземні води. Внаслідок інтенсивних обстрілів відбувається забруднення водою токсичними важкими металами, паливом транспортних засобів, ракетним паливом тощо. Природні об'єкти зазнають значних втрат і, нажаль, оцінити рівень заподіяної шкоди на сьогодні неможливо, оскільки бойові дії тривають, частина територій тимчасово окупована, частина замінована, значні території потерпають від дій військового транспорту, фортифікаційного будівництва, пожеж тощо. У довгостроковій перспективі воєнні дії також нанесуть колосальні збитки на рівні екосистем не лише України, а й сусідніх країн. Шкода, завдана довкіллю, водним ресурсам зокрема, також є опосередкованою шкодою для здоров'я і життя населення [2].

Проблеми водокористування, поглиблені воєнними діями, масовими руйнуваннями систем водопостачання, очисних споруд, потребують стратегічних дій та впровадження заходів щодо відновлення водного господарства України, базуючись на принципах сталого розвитку, раціонального користування, з урахуванням інтересів довкілля. Перегляд існуючої системи управління водними ресурсами, спираючись на досвід інших країн, передові світові тенденції і технології, є важливим кроком для забезпечення стійкого розвитку країни та подолання наслідків воєнних дій.

Список використаної літератури:

1. Цілі сталого розвитку та Україна. [Електронний ресурс]: Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/diyalnist/cili-stalogo-rozvitku-ta-ukrayina>
2. Планування відновлення довкілля. [Електронний ресурс]: Режим доступу: https://epl.org.ua/wp-content/uploads/2022/06/FIN_Planuvannya-vidnovlennya-dovkillya.pdf

ВПЛИВ БОЙОВИХ ДІЙ НА СТАН ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ

Кацевич В.В., к.с.-г.н., доцент
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
e-mail: katsevych.v.v@dsau.dp.ua

Бойові дії в сучасному світі, на жаль, часто призводять до серйозних екологічних наслідків, зокрема для водних та навколоводних екосистем. Подібні військові конфлікти не тільки створюють загрозу життю та здоров'ю людей, але й мають далекосяжні наслідки для природи та біорізноманіття.

В першу чергу, важливо відзначити, що бойові дії супроводжуються великою кількістю забруднень водних ресурсів. Викиди отруйних речовин, нафтопродуктів, хімічних речовин у водоймища призводять до серйозного забруднення води, що має негативний вплив на живі організми та водні екосистеми. Наприклад, виливи нафти, та інших хімічних сполук внаслідок руйнування великих промислових підприємств, біологічні забруднення через велику концентрацію трупів людей і тварин під час військових дій можуть призвести до масового вимирання риби та інших водних організмів, а також до забруднення питної води для людей.

Крім того, руйнування інфраструктури водопостачання та очищення під час бойових дій створює серйозні проблеми для оточуючого середовища. Пошкодження водних систем із зворотними наслідками може призвести до загрози здоров'ю людей, а також до масового вимирання рослин і тварин, які залежать від цих водних джерел для виживання.

У період з лютого по вересень 2022 року, російські окупаційні війська систематично порушували роботу очисних споруд в Україні. В одному із таких випадків, у березні 2022 року, внаслідок обстрілу російськими військами очисних споруд Василівського експлуатаційного цеху водопостачання та водовідведення, розташованого у селі Верхня Криниця Запорізької області, було пошкоджено кілька важливих об'єктів. Крім знищення адміністративної будівлі, була пошкоджена лінія електропостачання. Також було зруйновано будівлю каналізаційної насосної станції №1, яка відправляє стічні води міста Василівка до очисних споруд каналізації. Продуктивність цих очисних споруд складає 10 тисяч метрів кубічних на добу. На момент жовтня 2022 року робота очисних споруд не була відновлена, тобто протягом понад 200 діб до річки Дніпро

скидалося до 10 тисяч метрів кубічних на добу неочищених міських стічних вод. Фактично важко оцінити обсяг стічних вод, що утворюється на цих очисних спорудах після окупації, оскільки багато населення виїхало, а також через те, що значна кількість російських військ оселилася на їхньому місці.

Окрім прямого забруднення, бойові дії можуть призвести до серйозних змін у природних місцях та водних екосистемах. Вибухи, обстріли та інші воєнні дії руйнують дамби, розривають річкові гирла та можуть змінювати рельєф дна водоймищ. Ці зміни не лише порушують екологічну рівновагу, але і знижують здатність екосистем відновлюватися та пристосовуватися до змін у середовищі.

Зрештою, важливо визнати, що екологічні наслідки збройної агресії можуть мати довгострокові наслідки. Забруднення води, знищення природних місць та інфраструктури можуть тривати десятиліттями після завершення бойових дій, залишаючи спадщину забруднених і порушених екосистем для майбутніх поколінь.

Отже, для запобігання та мінімізації екологічних наслідків бойових дій необхідно спільне зусилля між військовими, урядовими органами та міжнародними організаціями. Це може включати розвиток та впровадження стратегій зменшення впливу воєнних конфліктів на навколишнє середовище, а також зусилля з відновлення та охорони пошкоджених водних та навколоводних екосистем. Тільки шляхом спільних дій можемо забезпечити збереження природи та забезпечити здорове майбутнє для нашої планети.

ВИКОРИСТАННЯ ЦМР ДЛЯ ОБҐРУНТУВАННЯ ПЕРЕДПРОЕКТНИХ ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИШУКУВАНЬ

Коваленко В.В., к.с.-г.н., доцент
Євтушенко П.Є., Кобець Д.М., магістранти
Дніпровський державний аграрно-економічний університет,
e-mail: kovalenko.v.v@dsau.dp.ua

В сучасному світі сфера використання ГІС технологій в рішенні моніторингових задач, проведенні вишукувальних робіт розширяється дуже швидкими темпами. Цьому сприяє розширення безкоштовних ресурсів баз даних, результатів тематичної обробки даних дистанційного зондування Землі, наприклад на порталах EOS, Copernicus, ESA. Сьогодні в організації інженерних вишукувань ГІС технології повноцінно використовують як альтернативу та доповнення до рекогносцирувальних досліджень об'єктів будівництва, в т.ч. водогосподарського.

В основі вирішення більшості моніторингових задач засобами ГІС лежить, в першу чергу, використання найбільш популярної безкоштовної *цифрової моделі рельєфу* (ЦМР) SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) — результат міжнародного наукового проекту зі створення топографічної цифрової моделі висот Землі (<https://earthexplorer.usgs.gov/>) з просторовою роздільною здатністю пікселя – 26 м.

Очевидно така дискретність матриці рельєфу достатня для вишукувань крупних за площею об'єктів (басейн річки, гідрографічна мережа річки, сільськогосподарські поля, еко мережа заповідного фонду, тощо). Проте недостатня для створення детальних планів будівельної площадки, попередньої побудови профілів лінійних споруд, тощо.

Засобами QGIS є можливість доопрацювання ЦМР для створення 3D-моделей рельєфу практично любой роздільної здатності, але є нюанс: зменшення останньої в n раз, збільшує об'єм файлу ЦМР в n^2 разів. Обробка ЦМР SRTM засобами QGIS можлива декількома способами, зокрема найбільш простим, який реалізований при доопрацюванні ЦМР для ділянки водогону Запоріжжя-Томаківка (рис.1, зліва вверху), що в наші дні будується для забезпечення півдня Дніпропетровської області водою після знищення Каховського водосховища, на наш погляд, представляється таким:

1. Растровий файл ЦМР (рис.1а) перетворюють в векторний полігон (рис.1б). При необхідності ігнорують помилки геометрії;

2. Створюють файл центроїдів векторного полігону (рис.1в) з висотною координатою ЦМР. Фактично це основа створення растрової GRID моделі рельєфу .

3. Одним із можливих методів інтерполяції створюють растрову GRID модель рельєфу. Наприклад вбудованим в QGIS модулем інтерполяції *TIN*

interpolation, метод інтерполяції – Клафа-Точера (кубічна), роздільну здатність пікселя задає дослідник, в прикладі – 1 м (рис.2).

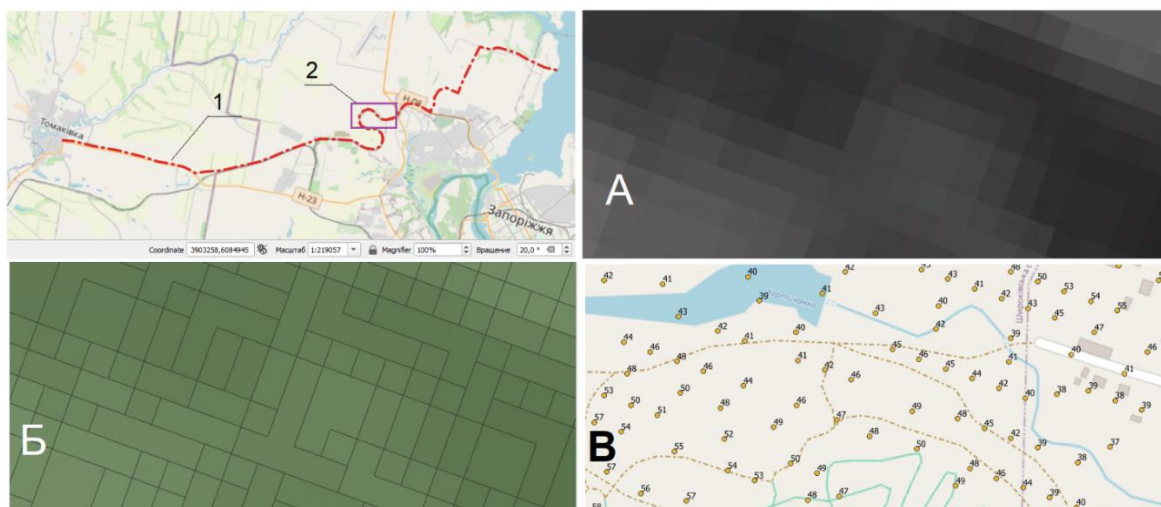


Рисунок 1 – Проектна лінія будівництва водогону Запоріжжя-Томаківка : 1 – водогін, 2 – представлена в роботі зона моделювання; А, Б, В - перетворення ЦМР в основу GRID моделі рельєфу

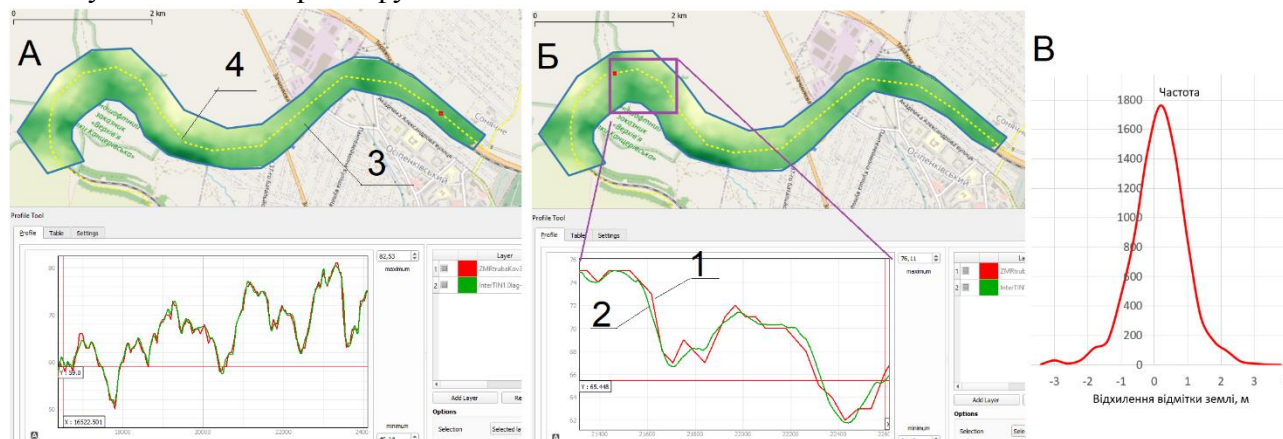


Рисунок 2 – Допрацьована ЦМР для ділянки водогону Запоріжжя-Томаківка: А – тестова зона моделювання з GRID моделлю рельєфу (3); Б – ділянка тестової зони з демонстрацією профілів: 1 – профіль за ЦМР SRTM, 2 – профіль за GRID моделлю; В – гістограма розподілу відхилень відміток поверхні землі між ЦМР та GRID по лінії трасування водогону (4)

Середнє відхилення відміток поверхні землі між ЦМР SRTM та GRID модель по лінії трасування водогону (на рис.2 – номер 4) склало 0,05м. Середньоквадратичне відхилення – 0,81 м.

Допрацьована в такий спосіб ЦМР SRTM засобами QGIS дає можливість використовувати GRID модель як результат передпроектних геодезичних вишукувань. Для лінійних об'єктів, як в прикладі, тим самим створена можливість побудови профілів, деталізації місць розташування гідротехнічних споруд та арматури, попереднього визначення об'ємів робіт, тощо.

Подальше удосконалення 3D GRID моделі рельєфу можливо шляхом залучення і векторизації планів з геодезичних планшетів масштабу 1:10000 чи крупніше, що є предметом наступних досліджень.

ПРОСТОРОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ РЕЖИМУ ҐРУНТОВОЇ ВОЛОГИ ЗА ДАНИМИ ДЗЗ

Коваленко В.В., к.с.-г.н., доцент

Хмельниченко Н.В., Деркач М.В., студентки

Дніпровський державний аграрно-економічний університет,

e-mail: kovalenko.v.v@dsau.dp.ua

Потужний ресурс нещодавно з'явився на Web-порталі Copernicus Global Land Service (<https://land.copernicus.vgt.vito.be/PDF/portal/Application.html#Home>) для практично он-лайн оцінки складових енергетичного стану навколишнього середовища і зокрема зволоженості верхнього (кореневмісного) шару ґрунту, представленими колекціями індексу ґрунтової вологи SWI (Soil Water Index) та вологості поверхневого шару ґрунту SSM (Surface Soil Moisture).

Зокрема колекція SWI включає: щоденні дані SWI з дискретністю пікселя 1 км для Європи (Daily SWI 1km Europe V1), глобальні щоденні дані SWI з дискретністю пікселя 12,5 км для всього світу (Daily SWI 12.5km Global V3), 10-денні дані SWI з дискретністю пікселя 12,5 км для всього світу (10-daily SWI 12.5km Global V3). Ці дані з'являються на порталі Copernicus у вільному доступі буквально за вчора.

З огляду оцінки запасів вологи під посівами сільськогосподарських культур, на наш погляд, найбільший інтерес представляє Daily SWI 1km Europe V1 (рис.1-приклад).

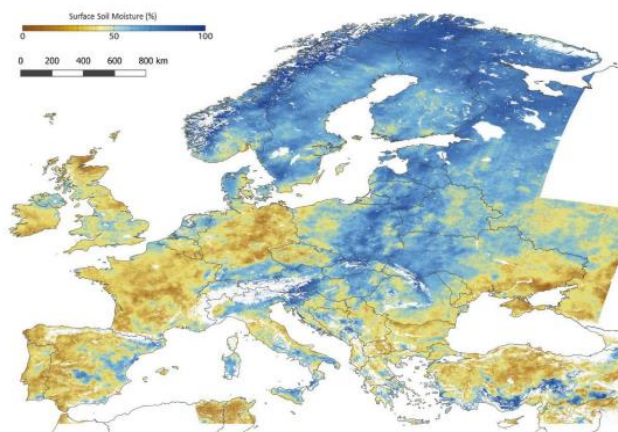


Рисунок 1 – Зображення набору даних SWI1km від 26.08.2018. Сині кольори представляють умови вологого ґрунту, а коричневі кольори — сухі умови

Алгоритм SWI використовує модель проникнення, що описує зв'язок між поверхневою вологістю ґрунту та профільною вологістю ґрунту як функція часу. Алгоритм заснований на двошаровій моделі водного балансу для оцінки профільної вологості ґрунту з SSM, отриманих із даних скатерометра (датчика супутника). Значення SWI представлені в % об'ємної вологи ($\text{м}^3/\text{м}^3$) для встановлених функцій часу T .

Значення SWI розраховані для восьми T -значень (2, 5, 10, 15, 20, 40, 60, 100), що представляє собою часову функцію процесу інфільтрації.

Залежно від типу ґрунту T -значення відображує рівень зволоженості на різних глибинах ґрунту H .

Як стверджують автори розробки (Bernhard Bauer-Marschallinger та інш., 2023) немає чіткої залежності між T -значенням та глибиною ґрунтового профілю H , якій воно відповідає. Тому головним завданням для вирішення задачі по оцінці вологозабезпеченості с.-г. культури є знаходження оптимальної відповідності T та H , яка, очевидно, найбільше залежить від водно-фізичних властивостей кореневмісного шару ґрунту (в дослідженнях прийнятий 1 м) та ступеня зволоженості його, що визначає водопровідні властивості ґрунту.

На даному етапі досліджень проведена перевірка однозначного лінійного зв'язку T та H за використання вагової змінної a , тобто запаси вологи в метровому шарі ґрунту за даними SWI визначені за рівнянням суми $W_{SWI} = \sum(a_{Ti} * SWI_{Ti})$, де SWI_{Ti} – величина об'ємної вологості для i -го значення T , a_{Ti} – відповідна вагова змінна, що фізично представляє собою потужність (м) i -го прошарку ґрунту. Так для рівня $T=2$ прийнятий верхній шар потужністю 3 см, для $T=5$ – наступний, потужністю 4 см, для $T=100$ прийнятий прошарок ґрунту на глибині 70-100 см.

Для оцінки вологозабезпеченості сільськогосподарських культур оцінювали тісноту зв'язку значень W_{SWI} з вимірними на метеостанції запасами вологи під посівами озимої пшениці W_{oz} за даними метеостанцій Дніпропетровської області. Коефіцієнт кореляції лінійного зв'язку між вказаними змінними склав $R=0,68 \div 0,73$, (на рис.2, б – зв'язок W_{SWI} з W_{oz} за даними МС Комісарівка за період 2015-2020 рр.).

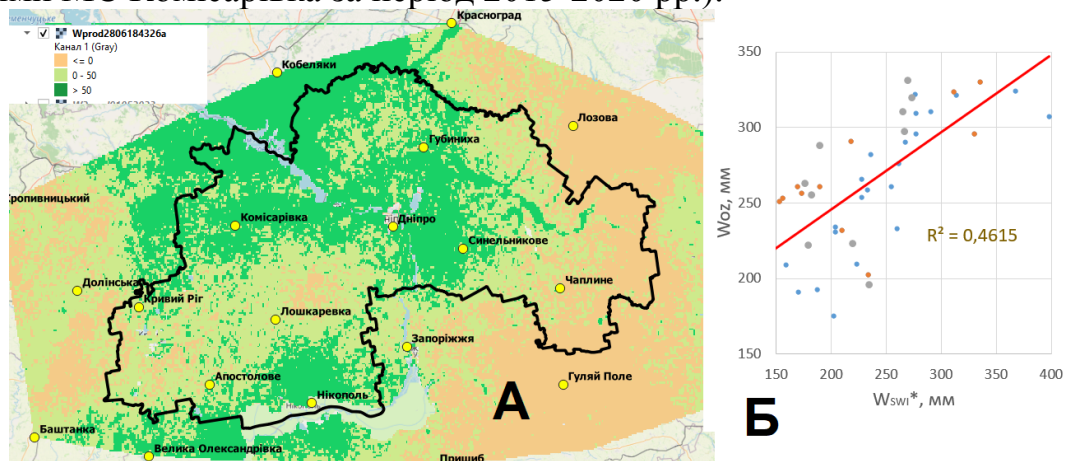


Рисунок 2 - Просторове моделювання режиму ґрунтової продуктивної вологи під посівами озимої пшениці в метровому шарі ґрунту на дату 28.06.2018 р. для території Дніпропетровської області

На рис.2,а показаний «сирий» прототип просторового моделювання режиму ґрунтової вологи – ГІС режиму ґрунтової вологи під посівами озимої пшениці на дату 28.06.2018 р. для умов Дніпропетровської області в запасах продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту. Модель реалізована в QGIS методом *overlay* шляхом створення растрових матриць водно-фізичних констант та матриці кореляційного лінійного зв'язку W_{SWI} з W_{oz} . Вхідним файлом, зрозуміло, стала матриця щоденних даних SWI з дискретністю пікселя 1 км для Європи (Daily SWI 1km Europe V1).

ЗНАЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ТА КОРИСТЬ СВЕРДЛОВИН (БЮВЕТІВ) У СУЧАСНОМУ СВІТІ ОСОБЛИВО ПІД ЧАС ВОЄННИХ ДІЙ

Коваленко С.С., студент групи МгГТБ-1-23

Волкова В.Є., д.т.н, професор

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

e-mail: kovalenko13082016@meta.ua

З початку повномасштабного вторгнення рф в Україні зруйновано понад 1000 кілометрів водопровідних та каналізаційних мереж. Через бойові дії пошкоджено насосні станції, бювети у містах та селах, очисні споруди. Унаслідок підриву Каховської ГЕС деякі свердловини обміліли або навпаки були затоплені. Це призвело до того, що люди не мають постійного доступу до питної води. Завдяки потужним та сучасним системам очистки та доочистки води, можна фільтрувати воду для лікарень, садочків, шкіл, бомбосховищ.

Під час воєнних дій існує загроза знеструмлення міста або закладів критичної інфраструктури, що може призведе до перебоїв з водопостачанням. Натомість бювети –це стабільне джерело прісної води. Адже мають змогу працювати від генераторів, аби мешканці населених пунктів мали резервне джерело питної води.

Якщо звернутися до даних міжнародних організацій, п'ята частина населення світу живе в умовах нестачі якісної, очищеної води[1]. Основні проблеми людства з цього питання полягають не у недостатній кількості води на Землі, а у забрудненні, у нестачі засобів для її видобування (підземні води), дорогому опрісненню солоних вод, у водоочисних системах, будівництві нових, сучасних бюветів тощо.

Актуальність даної теми полягає в тому, щоб забезпечити населення країни чистою, питною водою не зважаючи на обставини, подачу електроенергії, воєнний стан тощо. Поставити якомога більше установок обратного осмосу з доочистки та очистки води на усі бювети в містах та селах.

Як правило, міські бювети контролюються водним фондом міста, але гарантій якості такої води ніхто дати не може. Контролюючі органи можуть робити вибіркову перевірку води з бювету один раз на рік, але, звичайно, цього не достатньо.

Якщо взяти за статистику дані столиці м. Київ, приблизно 50% води з бюветів забруднені важкими металами і нафтопродуктами [4].

У такої якості води присутній запах сірководню та органіки. Це говорить про те, що вода для використання не підходить та несе в собі

небезпеку при її вживанні. Багато бюветів по країні не відповідають нормам видачі води для споживання.

Отже, питання очищення свердловинної води полягає переважно у видаленні заліза, марганцю та сірководню, котрі є сполуками, що переходять в нерозчинну форму при окисненні. А оскільки підземні води бідні киснем, то при подачі води зі свердловин, необхідно швидко окиснити їх і відфільтрувати тверді частинки, що утворилися. Залишається питання щодо жорсткості води. Цю проблему вирішують іонообмінні смоли [2].

Існує декілька надійних способів очищення води та покращення її хімічного складу:



Рис. 1

На жаль, за останні роки на території України не було відкрито жодного нового бювету, а ті, які були і де люди раніше набирали чисту воду, цілком або частково занедбані. Тенденція по відновленню або пробурення нових свердловин починає тільки відроджуватися. Так у 2023 році в Павлоградському районі Дніпропетровській області налічується вже близько 30 діючих і відповідаючих усім нормам бюветів з водою придатною для споживання. Для встановлення систем доочищення на

тендерній основі долучаються фірми, які обслуговують та займаються бурінням нових свердловин [5].

При будівництві бювету враховується якість води (попередньо вона береться на аналіз) та застосовується персональний вид фільтрації для кожного бювету окремо, виходячи з показників, але кінцевий результат – вода придатна для вживання [3].



Рис.2

Будівництво бюветів з установками систем обратного осмосу дозволило під час проведення бойових дій (та й не тільки) забезпечити питною водою населені пункти Донецької, Херсонської, Харківської та інших областей з проблемним водопостачанням. Це альтернатива та економія коштів населення на купівлі очищеної бутильованої води.

ЛІТЕРАТУРА

1. МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ ГРОМАД ТА ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://mtu.gov.ua/files>;
2. Очистка води і якість питної води в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.alsen.com.ua>;
3. Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 24.04.2013р. № 167 «Про затвердження Порядку будівництва та експлуатації бюветів, які входять до складу нецентралізованих систем постачання питної води» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/go/z0773-13>;
4. Бювет або фільтр в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://formulavody.com.ua/uk/byuvet-ili-filtr>;
5. Екологічна ситуація та стан питних вод України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ecoleague.net/diialnist/vydannia-vel/ekolohichni-karty/ekolohichna-sytuatsiia-ta-stan-pytnykh-vod-ukrainy>.

ЕВОЛЮЦІЯ ГЕОМЕМБРАННИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПЕДОСФЕРИ УКРАЇНИ ПІД ДІЄЮ ГЛОБАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

Коломієць С.С. к.с.-г.н., **Сардак А.С.** доктор філософії
Інститут водних проблем і меліорації НААН, м.Київ
e-mail: kss2006@ukr.net

Геомембранна функція педосфери полягає у регулюванні потоків енергомасообміну літосфери Землі з атмосферою і космосом. Основний принцип реалізації геомембранної функції полягає у певному профільному розподілі геомембранних властивостей ґрунтів, основним призначенням яких стає обмеження проникнення зовнішніх факторів (збурень) вглиб Землі у радіальному напрямку. Саме педосфера має найвищий потенціал самоорганізації через найзначніші зворотно-поступальні рухи через неї потоків енергомасообміну. І цей процес відбувається постійно і повсюдно, через що в результаті педосфери набуває найменшої серед літосферних оболонок щільності складення, адаптуючись до переважання тих чи інших зовнішніх потоків. Геомембранні властивості залежать від клімату і мають чітко виражену відповідну широтну зональність у межах України: у зоні Полісся, за надлишку потоків атмосферної вологи, що не забезпечені потоками тепла для їх випаровування ($ГТК \gg 1$), механізм обмеження радіального проникнення вологи реалізується формуванням ілювіального, оглеєного, ущільненого горизонту у першому метрі ґрунтового профілю; за збалансованості потоків тепла і вологи у зоні Лісостепу і Степу ($ГТК \approx 1$) самоорганізація ґрунтового профілю спрямована на обмеження проникнення вглиб і вологи і потоків тепла шляхом формування найродючіших, найменш щільних оструктурених ґрунтів чорноземного ряду з найвищим рівнем споживання у ґрунті зовнішніх потоків енергії (ексергії); у воднолімітованій зоні Сухого Степу ($ГТК < 1$) рівень споживання у ґрунтах зовнішнього потоку енергії (рівня гомеостазу) знижується. Отже тут механізм обмеження радіального проникнення зовнішніх потоків енергії послаблюється, однак посилюються процеси засолення і осолонцювання, як процес певного кіркоутворення поверхневого шару ґрунту.

В умовах швидких глобальних кліматичних змін протягом останніх 30-40 років, особливо в Україні, геомембранні властивості педосфери не встигають адаптуватися до стрімкого потепління і зміни значень ГТК,

границі яких суттєво просуваються у північному напрямку. Найпагубніші зміни спостерігаються у раніше енерголімітованій зоні Полісся, де за рахунок потепління знижуються значення ГТК і суттєво зростає випаровування. Однак геомембранні властивості, що були призначені для обмеження радіального проникнення надлишку вологи у вигляді слабкопроникного ілювіального горизонту, починають відігравати роль приповерхневого екрана, що контролює розподіл опадів на поверхневий, ґрунтовий стік і випаровування. Це призводить до виснаження запасів підземних вод. Індикаторами цього процесу є зникнення води у багатьох колодязях населених пунктів цієї зони, висихання дрібних озер і боліт, зниження меженого стоку річок. Для запобігання цих негативних екологічних наслідків та прискорення адаптації ґрунтів до умов напівавтоморфного, або автоморфного ґрунтоутворення на осушуваних меліоративних системах проводять будівельне глибоке розпушення, або плантажну оранку з метою руйнування слабкопроникного ілювіального горизонту. Однак не скрізь цей адаптаційний захід може бути застосований.

Для умов Лісостепу і Північного Степу також відбуваються негативні зміни геомембранних властивостей у ґрунтовому профілі, що проявляється зниженням енергоефективності взаємодії його з факторами зовнішнього середовища та зниженні гомеостазу ґрунту через відносне зниження кількості вологи. Для цієї зони рекомендуємо застосування потілл технологій землеробства у якому принципово інший профільний розподіл водно-фізичних параметрів, що забезпечує повніше використання вологи у продукційному процесі з глибоких шарів зони аерації, порівняно з оранкою.

Для зони Сухого Степу запобігання аридизації можливе тільки шляхом залучення додаткової води на зрошення ґрунтів.

ВОЄННІ КОНФЛІКТИ ЯК ЗАГРОЗА ВОДНИМ РЕСУРСАМ: ЕКОЛОГІЧНІ ВИКЛИКИ ТА НЕОБХІДНІСТЬ МІЖНАРОДНОГО СПІВРОБІТНИЦТВА

Кострюков В.Е., студент-магістр.

Божко К.М., к. б. н., доцент

Дніпровський державний технічний університет, м. Кам'янське

e-mail: DershiPyli@gmail.com

e-mail: Bozhko.K.N@gmail.com

Російська агресія в Україні спричинила жахливу екологічну катастрофу, що виражається в масовому забрудненні водних та навколишніх екосистем. Ця екологічна проблема вже зараз завдає шкоди людям та природі України.

Одним з найкритичніших ризиків став фактичний витік небезпечних речовин із пошкодженого Каховського водосховища. Це призвело до отруєння Дніпра, однієї з найбільших річок Європи, та позбавило мільйони людей доступу до чистої питної води. Під час обстрілів та вибухів утворюються шкідливі токсини, які потрапляючи у водні джерела, біоакумулюються у харчовому ланцюжку, впливаючи як на рибу, так і на птахів, що полюють на неї. Це забруднення руйнує дрібний баланс водного життя, впливаючи не лише на біорізноманіття річки Дніпро, а й на засоби існування спільнот, що залежать від її ресурсів.

В зв'язку з цим виникає нагальна потреба у вжитті термінових заходів з екологічного відновлення:

- Відновити нерестовища та середовища існування риб, для сприяння відновленню популяцій водних організмів, що постраждали від забруднення.
- Створити довгострокову мережу моніторингу якості води, щоб відстежувати рівень забруднення та оцінювати ефективність зусиль з відновлення.

Потрібен комплексний підхід до очищення води, який поєднує традиційні та інноваційні методи:

- Біоремедіація з використанням місцевих рослин: Використання місцевих водних рослин з фіторемедіаційними властивостями для поглинання та розщеплення забруднювачів, таких як вибухівка та продукти нафтопереробки.

Цей метод пропонує перспективні рішення поряд із традиційними підходами, такими як:

- Електрокоагуляція: Використання електричних струмів для дестабілізації та видалення забруднювачів із товщі води.
- Піщана фільтрація з активованим вугіллям: Видалення завислих частинок та поглинання розчинених органічних сполук.

Оскільки, поточна рамка, встановлена Додатковим Протоколом до Женевських конвенцій, не має достатньо ефективних механізмів забезпечення та конкретних положень, що захищають водну інфраструктуру. Війна в Україні підкреслює нагальну потребу зміцнення міжнародного права та співпраці для забезпечення водного ресурсу в зонах конфліктів:

- Загальне визнання води як захищеного ресурсу: Захист водних ресурсів та інфраструктури повинен бути чітко прописаний у міжнародних правових рамках, зокрема, Женевських конвенціях.
- Створення Глобальної мережі реагування на водні надзвичайні ситуації: Створення спеціалізованої міжнародної мережі експертів з управління водними ресурсами та матеріальних ресурсів, яку можна швидко розгорнути в зонах конфліктів для ліквідації наслідків забруднення води.
- Платформи обміну знаннями: Створення онлайн-платформ для обміну знаннями та передовим досвідом між науковцями та інженерами щодо методів очищення води, спеціально розроблених для районів, постраждалих від конфліктів.

Отже, збереження водних ресурсів та відновлення екологічної рівноваги – це не лише відповідальність України, а й спільне завдання світового співтовариства.

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ РЕКОНСТРУКЦІЇ КОМУНАЛЬНИХ ОЧИСНИХ СПОРУД МІСТА КРОПИВНИЦЬКИЙ

Кравченко В.І. к.т.н., доцент
Херсонський державний аграрно-економічний університет
м. Кропивницький
e-mail: cerb_kravchenko@ukr.net

Використання населенням водних ресурсів супроводжується посиленням антропогенного навантаження на водні екосистеми. При забрудненні поверхневих вод, особливо біогенними речовинами, такими як неорганічні сполуки азоту і фосфору, посилюються процеси евтрофікації водойм, що ускладнює повторне використання їх для потреб водопостачання через надмірний розвиток водоростей.

Застарілі технології минулого сторіччя, що застосовуються на вітчизняних комунальних очисних спорудах (КОС) для очищення стічних вод від сполук фосфору і азоту не завжди забезпечують ефективно їх видалення до вимог гранично допустимих концентрацій скиду в водойми. Так, наприклад, енергоємне технологічне обладнання КОС м. Кропивницький не давало можливості забезпечити достатню очистку стічних вод: значення ГДК на виході з очисних споруд перевищували у середньому норми ГДС по БСК₅ на 32%, по фосфатам на 40 % і по азоту амонійному на 39 %.

Низькі показники очистки стічних вод індукували впровадження нових технологій біологічного очищення. Невідповідність рівня очистки стічних вод від сполук азоту та фосфору у діючих спорудах на вітчизняних КОС, створило умови впровадження технології біологічного очищення з просторовим розділенням процесів окислення органічних речовин, нітрифікації та денітрифікації.

Впроваджувати нові технології по очищенню стічних вод найбільш доцільно шляхом реконструкції діючих КОС. Такий підхід пояснюється тим, що вартість доочистки 1м³ у 1,5-2 рази вище, ніж сама очистка, до того ж у десятки разів зростають витрати на вилучення маси забруднень [1]. Цим пояснюється активна реалізація проєктів реконструкції споруд глибокої очистки стічних вод по біогенним речовинам в Україні в останні роки.

Для підвищення ефективності очистки стічних вод в обласному комунальному виробничому підприємстві (ОКВП) “Дніпро-Кіровоград” у м. Кропивницький було розроблено проєкт та реалізовано на початку 2023 р. реконструкцію КОС з модернізацією, зокрема, первинних і вторинних відстійників та аеротенків. Проведена модернізація існуючих споруд, з впровадженням технології нітрі-денітрифікації та дефосфотації

“карусельного типу” для підвищення ефективності роботи споруд біологічного очищення від біогенних та органічних забруднень, дозволила провести повне окиснення азоту амонійного і знизити концентрацію азоту нітратів за рахунок денітрифікації.

Для реального визначення ефективності очистки біогенних речовин у стічних водах на КОС Кропивницького ОКВП «Дніпро-Кіровоград» після реконструкції, проведено хімічний аналіз проб води на виході з біоставків. Результати цих досліджень за 2021-2023 роки представлені на рисунку 1.

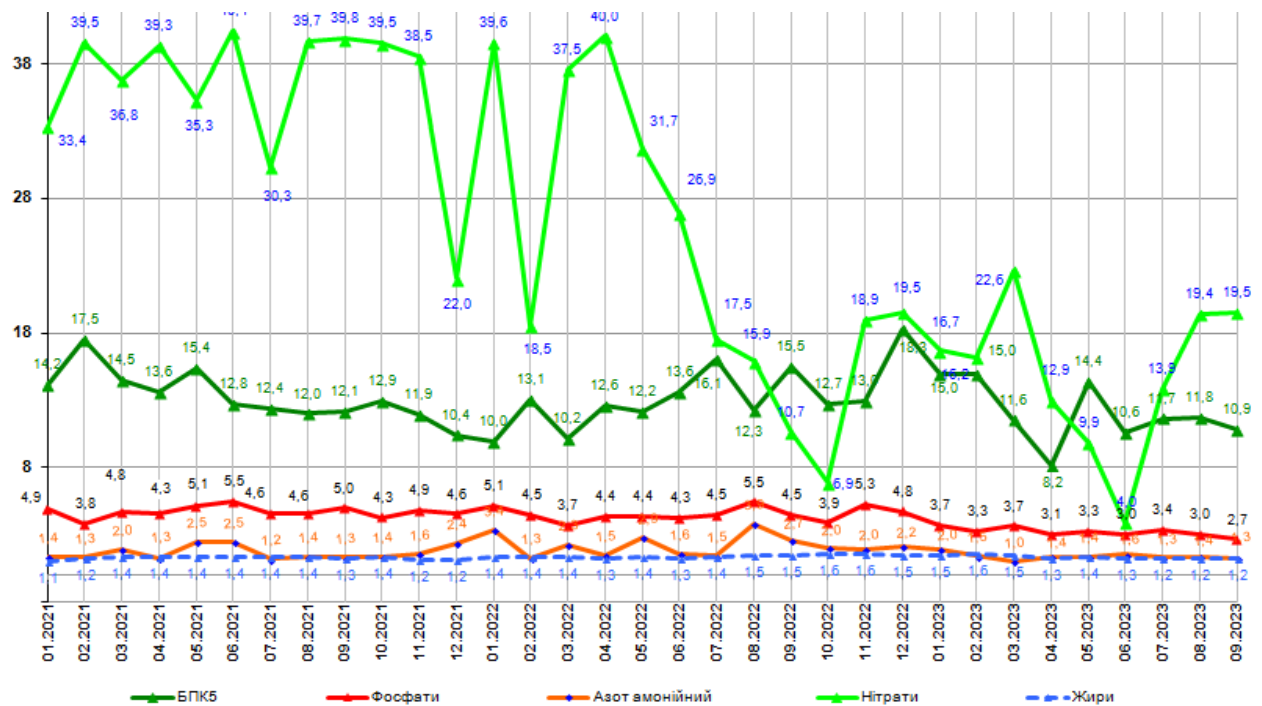


Рисунок 1 – Показники якості очищення стічних вод на КОС м. Кропивницький за 2021-2023 роки

Аналіз результатів очистки стічних вод за період 2021-2023 роки показує, що після реконструкції КОС м. Кропивницький показники якості очищення біогенних речовин, які впадають у р. Інгул, не виходять за допустимі межі. Так, наприклад, показники азоту амонійного та фосфатів на протязі 2021-2022 рр. періодично перевищували граничні концентрації відповідно у два рази та на 60%. Після реконструкції ці значення є нижчі чинних в Україні нормативів.

Визначені показники свідчать про ефективність проведеної реконструкції очисних споруд ОКВП “Дніпро-Кіровоград”. На час дослідження вони функціонують у штатному режимі та забезпечують достатнє очищення стічних вод м. Кропивницький.

Література

1. Доліна Л.Ф. Очищення стічних вод від біогенних елементів: моногр. Дніпропетровськ. Континент. 2011. 198 с.

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ ПИТНОЇ ВОДИ НА АУЛЬСЬКОМУ ВОДОЗАБОРІ

Кузьміна Л.І.

здобувачка вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, група ТЗНС-20

Гапіч Г.В., к.т.н., доцент

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Сьогодні масштабність та швидкість процесів забруднення води є глобальною проблемою, що означає погіршення умов функціонування водних екосистем, а також виникнення ризиків для здоров'я людини. Внаслідок значного рівня техногенного навантаження на природні ландшафти та гідрографічну мережу в межах території України відзначається стійке погіршення якості та забруднення поверхневих і підземних вод. У більшості водних об'єктів України вода на даний момент часу класифікується як забруднена і брудна (IV – V клас якості). Прогнози багатьох науковців та установ свідчать, що впродовж найближчого десятиріччя, внаслідок сукупного впливу антропогенних і природних чинників, суттєво будуть загострені проблеми, пов'язані з доступом населення до якісної питної води, а кількість таких регіонів в Україні буде зростати.

Враховуючи сучасний військовий стан та руйнування низки водогосподарських об'єктів, особливо небезпечною є ситуація у південно-східних регіонах України. Сукупність всіх факторів обґрунтовує необхідність застосування комплексу заходів з припинення (мінімізації) подальшого забруднення водних ресурсів й джерел централізованого водопостачання.

Однією з найактуальніших проблем сьогодення є проблема підготовки достатньої кількості безпечної для здоров'я людини питної води. Відмітимо, що на сьогодні природні води настільки забруднені, що по суті є слабоконцентрованими стічними водами. Тому потрібні інші підходи та удосконалення технології очистки води, які спрямовані в основному, на інтенсифікацію роботи функціонуючих водоочисних споруд або їх реконструкцію (переоснащення) у відповідності до діючих стандартів із залученням передового досвіду.

Наприклад, Аульський комплекс споруд забору води та підготовки (<https://www.aulivoda.org.ua/>) був побудований ще у 1967 році (тобто експлуатується понад 50 років) і практично не підлягав капітальній реконструкції. У зв'язку з цим, водопровідне господарство не завжди може забезпечити належний ступінь очистки води, що потребують споживачі (користувачі). Основні технічні характеристики Аульського водоводу такі: проектна потужність – 810 тис. м³/добу; реалізація населенню –

750 тис. м³/добу; фактична потужність – 450 тис. м³/добу; витрати на особисті потреби – 33 тис. м³/добу; виробничих споруд – 38 шт.; насосних станцій – 3 шт.; хлораторних – 4 шт.; одна каналізаційна станція перекачки.

Для удосконалення системи підготовки та водопостачання питною водою необхідні значні кошти. Це в обов'язковому порядку підніме тарифну ціну на питну воду для населення і промисловості. Згідно з діючими технологічними режимами роботи перед подальшою подачею води споживачам, очищену воду обробляють рідким хлором для знезаражування. Доза хлору при початковому хлорюванні становить 3-5 мг/л, а для кінцевого знезараження 2-2,5 мг/л. Це забезпечує можливість не допустити забруднення води вірусами та патогенними мікроорганізмами. Застосування методу знезаражування хлорюванням практично вирішило проблему ефективного санітарного стану водопостачання. Однак, у світлі сучасних екологічних та санітарних вимог, обробка води газоподібним хлором, який надходить на водоочисні споруди в цистернах, балонах і контейнерах у рідкому стані, має ряд недоліків. Найістотнішим є здатність хлору при його витоку вражати не тільки обслуговуючий персонал, але й населення прилеглих до хлораторної станції територій. Перевезення ємностей із хлором, його зберігання на складах становить реальну загрозу для населення. Проте, хлорювання є дешевим і ефективним методом знезаражування питної води в порівнянні з будь-якими іншими методами.

Одним зі шляхів альтернативного вирішення цього завдання є заміна рідкого хлору на інший хлор-вмісний реагент – гіпохлорит натрію (<https://aquapolis.ua/ua/blog/gipohlorit-natrija.html>). Зберігаючи всі переваги хлорювання, метод знезаражування за допомогою водяного розчину гіпохлорита натрію дозволяє уникнути основних труднощів, а саме роботи з високотоксичним газом. Схема знезаражування води гіпохлоритом натрію базується на методі електролізу розчину кухонної солі. Він відносно безпечний при зберіганні й використанні, ефективний проти більшості хвороботворних мікроорганізмів, окисляє залізо й марганець, має здатність до ефекту знезаражування протягом тривалого часу транспортування води по системах трубопроводів.

Додатково у якості альтернативних технологічних методів знезаражування можна розглядати ультрафіолет, озонування (<https://doi.org/10.15587/2312-8372.2016.71486>) або використання діоксиду хлору (<https://doi.org/10.26641/2307-0404.2023.3.289220>). У багатьох розвинених країнах світу практично відмовляються від хлору, як канцерогену, що негативно впливає на здоров'я людей та компоненти навколишнього середовища. Відмітимо, що порівняльний аналіз та техніко-економічне обґрунтування нових технологічних варіантів знезаражування води потребує значного обсягу науково-дослідної роботи, а розвиток та удосконалення систем підготовки питної води може дозволити покращити її якість та зменшити негативне навантаження на компоненти навколишнього природного середовища.

КОРЕКЦІЯ РЕЖИМІВ ЗРОШЕННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР В ХЕРСОНСЬКІЙ ОБЛАСТІ ПРИ РЕГІОНАЛЬНИХ ЗМІНАХ КЛІМАТУ

Ладичук Д.О., к.с.-г.н., доцент,
Федорченко О.О., магістр
Херсонський державний аграрно-
економічний університет,
dladychuk@ukr.net

В основі інтенсивного землеробства в Херсонській області України поряд з освоєнням науково – обґрунтованого неполивного землеробства є зрошення. В умовах зміни клімату роль зрошення як стабілізуючого фактору сільськогосподарського виробництва значно зросла. Вирішення проблеми створення стійкого та високопродуктивного аграрного виробництва, особливо в умовах регіональних змін клімату, має комплексний системний характер.

Для успішного ведення землеробства необхідна наявність та оптимальне поєднання кількох чинників, включно з достатньою кількістю орних земель, бажано рівнинним рельєфом, родючим ґрунтом (природною або штучною ефективною родючістю), достатньо тривалим вегетаційним періодом, потужним потоком сонячної енергії, доступними рослинам запасами води у ґрунті й регулярним випаданням опадів упродовж вегетаційного періоду.

Аналіз багаторічних даних Херсонського гідрометеорологічного центру показує, що тільки за останні 12 років середньорічна температура в Херсонській області підвищилася на 1,4-1,8°C, що свідчить про глобальну зміну температури на регіональному рівні. Якщо в 90-х роках минулого століття середньорічна температура в Херсоні та навколишній території становила 9,8°C, то сьогодні вона дорівнює 10,1°C. Відповідно до зміни температури, кількість опадів також зменшилася на 55,5 мм/рік у період з 1998 по 2021 рік.

Для більш повної кліматичної характеристики регіону на основі вихідних даних було розраховано випаровування та коефіцієнт зволоження.

Коефіцієнт зволоження є одним з основних показників клімату і вказує на сухість або, навпаки, вологість клімату. Що вище значення, тим вологіший клімат; що нижче - тим сухіший. Якщо опади і випаровування збігаються, то коефіцієнт дорівнює 1. Слід зазначити, що розрахунки ґрунтуються на потенційному, а не фактичному випаровуванні, оскільки зазвичай частина опадів не випаровується, а просочується під землю або стікає річками.

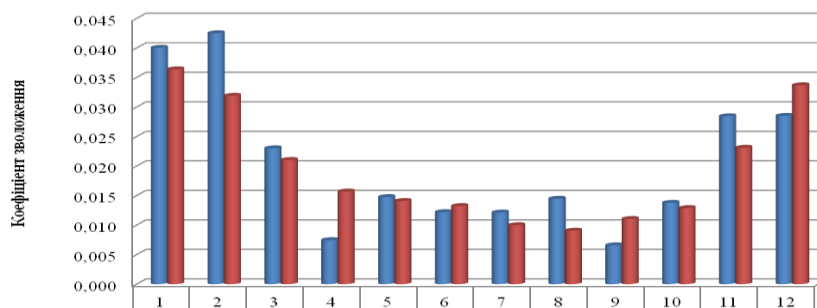


Рисунок 1. Динаміка коефіцієнта зволоження за двома часовими проміжками 2011-2021 pp. (■) та 1956-2021 pp. (■)

Збільшення кількості опадів і стійке випаровування призвели до збільшення поверхневого і підземного стоку води. Це призводить до посилення водної ерозії та утворення ярів. Низини, особливо на лівобережжі Херсонської області вже страждають від підвищення рівня ґрунтових вод, особливо в прибережних районах і в затоплених формах рельєфу (подах). Як наслідок, сільськогосподарські ландшафти, села та міста підтоплюються, а вторинне засолення ґрунтів посилюється.

Розрахунковим способом встановлено, що при таких ґрунтових характеристиках поливна норма нетто не повинна перевищувати величину 400 – 420 м³/га.

Але, при відносно відомій поливній нормі нетто, поливна норма бруто буде постійно збільшуватись за рахунок підвищення величини сумарного випаровування. Тоді, враховуючи відносну сталість найменшої вологості ґрунтів, збільшується кількість поливів у порівнянні з розрахунковим режимом зрошення. Для умов досліджуваної території збільшення поливів відбувається, як мінімум до 2-х для овочевих та баштанних культур. Для зернових і технічних культур кількість поливів може збільшитись на 1 полив. Це викликає необхідність корекції розрахункових режимів зрошення сільськогосподарських культур протягом усього вегетаційного періоду.

Незважаючи на збільшення поливів для вирощуваних у господарствах вологолюбних (овочеві, баштанні) сільськогосподарських культур на 1 полив, але дотримуючись обов'язкової поливної норми, яка не перевищуватиме 400 – 450 м³/га, можна зекономити 86191,5 м³ зрошувальної води. Це буде складати 255,75 грн/га (у поточних цінах 2021 року).

Таким чином, на сучасному етапі головними питаннями у відновленні зрошення, має стати мінімізація меліоративного навантаження на ґрунт шляхом раціонального нормованого водокористування і переведення зрошувального землеробства на адаптивно-ландшафтні екологічно-безпечні системи. Дефіцит водних ресурсів та екологічна ситуація мають бути визначальними критеріями при розробці наступних проектів зрошення.

НЕОБХІДНІСТЬ ВІДНОВЛЕННЯ ЗРОШУВАНОВОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА

Мартинів В.В., здобувач вищої освіти 4 курсу
Макарова Т.К., к.с.-г.н., доцентка
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
e-mail: makarova.t.k@dsau.dp.ua

Сьогодні у зв'язку з глобальними змінами клімату спостерігаємо, все частіше, неоптимальні умови природного вологозабезпечення, які постійно погіршуються. Часті та тривалі посухи приводять до значних водопотреб усіх сільськогосподарських культур. На сьогоднішній час вологі роки змінюються різко посушливими, що підсилюється суховіями; середньорічна кількість опадів не змінилась (420-490мм), але переважна їх кількість має зливовий характер, що значно знижує їх ефективність. При щорічному збільшенні температури повітря значно збільшують випаровування з поверхні ґрунту, тому при однаковій кількості опадів дефіцит вологозабезпеченості буде зростати. При нестачі вологи у критичні фази розвитку рослин, можливо за один день втратити до 1% майбутнього врожаю. Посуха знижує урожай зернових культур до 40-60 %. Зі звіту Британського уряду втрати світового ВВП від зміни клімату будуть становити 5 %, а за невтішними прогнозами – 20%. Нестача доступної вологи приводить до необхідності ведення зрошувального землеробства для отримання стабільних врожаїв. Наприклад, прибавка врожаю олійних культур при зрошенні становить 6,9 ц/га, а сої – 9,4 ц/га.

Якщо у світі кількість поливних земель щороку зростає приблизно на 1 %, то в Україні за декілька десятиліть вона знизилась на 70 %. Світові площі зрошуваних земель приблизно становлять 270-300млн га. 40 % світового виробництва продукції припадає лише на 18% сільськогосподарських площ. За даними Державного агентства водних ресурсів в Україні з існуючих зрошуваних площ (2,178млн.га) зрошуються лише 500тис.га.

За даними стратегічної екологічної оцінки зрошення та дренажу в Україні до 2030 року для подолання дефіциту забезпечення водою необхідно проводити постійне зрошення на площі 18,7 млн га (60 %) орних земель та періодичне зрошення на території 4,8 млн га (15 %). Площа з недостатньо вологою, посушливою, сухою та дуже сухою зон зволоження збільшилась на 10 % за останніх 25 років. Зміна кліматичних умов привела до розширення меж природно-кліматичних зон України в північному напрямку на 100-150 км.

Провідні вчені України, такі як Ромащенко М.І, Балюк С.А., Сніговий В.С, Ушкаренко В.О., Коваленко П.І. та інші у своїх працях неодноразово звертали свою увагу на необхідність відновлення та розширення зрошуваних земель України з застосуванням сучасних екологічно безпечних організацій поливів; підтримання проєктів з відновлення та розвитку зрошення на регіональному рівні, як складових загальнонаціонального проєкту.

2022 рік показав загострення всесвітньої продовольчої кризи: від продукції українського виробництва залежить життя майже 120 млн людей.

Підриг російськими військами Каховської ГЕС та спустошення Каховського водосховища призвело до втрати 14,395 км³ прісної води; 5 гідромеліоративних систем Херсонської та Запорізької областей виведено з зрошення; втрачено 14 % експортного потенціалу української пшениці. Для збереження продовольчої безпеки Україні треба розширювати зрошувані площі інших областей. Дніпропетровська область може стати більш потужним виробником сільськогосподарської за рахунок розширення свого зрошуваного потенціалу.

Відповідно до проведеної інвентаризації РОВР у Дніпропетровській області з 198,7 тис.га внутрішньогосподарських зрошувальних систем не використовуються як зрошувані землі на площі 163 тис.га (82% до наявних). З 198,7 тис.га можливо проводити полив на площі 35,7 тис.га (18%), крім того, на площі 80,4 тис.га можливо реально відновити внутрішньогосподарські зрошувальні системи. Основними причинами, що призводять до невикористання земель як зрошуваних, є пошкодження внутрішньогосподарської зрошувальної мережі, незадовільний стан зрошувальної техніки та господарська діяльність власників землі.

Пропонується розширення зрошуваних площ за рахунок підтримки проєктів з будівництва та реконструкції зрошуваних систем з максимальним відсотком державної підтримки; використання сучасних способів та технологій поливу; провести огляд та/або заміна чи проєктування нових насосних станцій й встановлення нового насосно-силового обладнання. Отже відновлення та розвиток зрошуваного землеробства є одним з пріоритетних напрямків розвитку економіки та післявоєнне зміцнення нашої країни на світовому ринку аграрної галузі.

МОРФОМЕТРИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕРИТРОЦИТІВ СОМА ЗВИЧАЙНОГО КАМ'ЯНСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Матяж О.Ю.,

здобувачка вищої освіти

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара,

м. Дніпро

e-mail: elenamatyaz@gmail.com

На сьогоднішній день сомові риби представляють собою великий інтерес для вивчення. Окремі представники сомової родини є достатньо вивченими, наприклад кларієвий сом [1]. Сом звичайний є менш вивченим видом, особливо стосовно морфометричних показників крові та гематологічних показників. Дослідники проводили порівняльний аналіз за цитохімічними, гематологічними та біохімічними показниками, між кларієвим та звичайним сомом [2]. Ці два види є дуже схожі, але мають низку відомостей пов'язаних зі вродженими якостями, селекційним відбором та умовами існування. У сома звичайного досліджували швидкість дихання та фізіологію кровообігу [3]. Морфометричні показники крові сома звичайного майже не вивчалися, тому є актуальним питання щодо вивчення будови еритроцитів та виявлення наявних патологій.

Метою роботи було дослідити морфометричні параметри еритроцитів сома звичайного Кам'янського водосховища.

Дослідження проводилися в нижній частині Кам'янського водосховища, в районі Чайки (широта - 48.583344, довгота - 34.483882).

Об'єктом дослідження був сом звичайний (*Silurus glanis*) з Кам'янського водосховища.

При виготовленні мазків крові було застосовано метод Романовського-Гімза. Дослідження еритроцитів проводилось за допомогою програмного забезпечення та використання програми «Tourview». Було зроблено 40 фотографій, які потім опрацьовувалися та аналізувалися. Вимірювали площу, довжину та ширину еритроцита, а також площу, довжину, ширину його ядра.

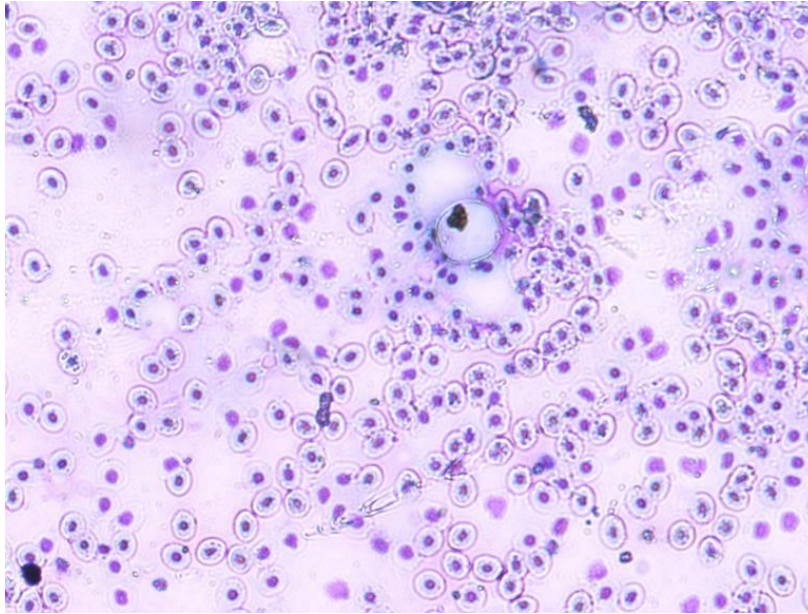


Рис. 1. Картина крові сома звичайного Кам'янського водосховища

Результати дослідження показали що в середньому площа еритроцитів складала $95,3 \pm 11,1 \text{ мкм}^2$, при цьому площа ядра дорівнювала $10,9 \pm 1,6 \text{ мкм}^2$. Середнє значення довжини та ширини еритроциту становило $12,2 \pm 0,1 \text{ мкм}$ та $10,5 \pm 0,8 \text{ мкм}$. Довжина та ширина ядра еритроцитів складала $4,3 \pm 0,5 \text{ мкм}$ та $3,3 \pm 0,4 \text{ мкм}$ відповідно.

Молоді еритроцити мали більш округлу форму, ширина та довжина майже однакові, а більш зрілі еритроцити мали овалоподібну форму. Еритроцити у нормі мали площу від 80 мкм^2 до 95 мкм^2 , а патології виявлялися у клітинах більших розмірів – від 110 мкм^2 до 130 мкм^2 . Найчастіше серед патологій в еритроцитах сома звичайного Кам'янського водосховища спостерігалися цитоліз та каріоліз. Також у невеликій кількості знайдено мікроцити та клітини з мікроядрами.

Список використаних джерел:

1. Stepanova N.A, Morphological features of the structure of the gill apparatus of fish cyprinus carpio and clariss gariepinus. FGBOY BO, 2021. 251-252 с.
2. Pronina G.I.,Artemenkov D.V., Petrushin A.B. Comparative characteristics catfishes by hematological and biochemical indicators. FSBSI «VNIRO», 2017. том 165. 111-117 с.
3. Forgue J.,Burtin B.,Massabuau J.-C. Maintenance of oxygen consumption in resting silurus glanis at different levels of ambient oxygenation. Laboratoire d'Etude des Regulations Physiologiques, associe a VUniversite Louis Pasteur, Centre National de la Recherche Scientifique, 23 rue Becquerel,67087 Strasbourg, France.1989. 305-319 с.

ВОДНА ІНЖЕНЕРІЯ ТА ВОДНЕ ГОСПОДАРСТВО

Назаренко О.М., канд. техн. наук, доцент,

Березовська А.О., аспірант,

Залєвський В.І., аспірант

Клітній О.Г., аспірант

Національний університет Запорізька політехніка

e-mail: Vladimir_1981@i.ua

Водне господарство і гідротехніка тісно пов'язані між собою. «Управління водними ресурсами» має справу з використанням і захистом наших вод, з одного боку, а також з безпекою, яку створює вода, з іншого. Метою в кожному випадку є визначення потреби в діях фахівців з відповідним досвідом та навичками, а також планування та впровадження необхідних заходів. У багатьох випадках заходи мають на увазі структурний характер та системний підхід і можуть бути використанні у повсякденному житті під терміном «гідротехніка».

Інженери-будівельники, які спеціалізуються на «гідротехніці та водному господарстві», повинні мати навички у плануванні та розробки, будівництві, реконструкції та експлуатації гідротехнічних систем як для нових будівель, так і для існуючих реконструкцій, та керуванні водними системами. Основна увага приділяється технічним і науковим міркуванням у поєднанні з екологічними аспектами чи юридичними питаннями які регулюються згідно нормативними документами. Складність завдань часто вимагає міждисциплінарної співпраці - особливо з фахівцями в галузі біології, хімії, екології, ландшафтного планування, географії, машинобудування, технології процесів та електротехніки.

Професійне використання води як ресурсу має велике соціальне значення: людство залежне від того, що чиста вода має бути постійно доступна в достатній кількості, і в той же час людство повинно забезпечити достатні запобіжні заходи та захист від сильних дощів і повенів. Це стає все більш важливим і складним завданням, особливо в часи зміни клімату, який спостерігається в останні роки. У контексті комунальних послуг важливо стежити не лише за муніципальною інфраструктурою, а й за ландшафтом, підтримувати та проектувати його в гармонії з існуючою природою.

У конструктивній гідротехніці необхідно активно планувати будівництво протипаводкових резервуарів, протипаводкових польдерів, а також технічні заходи захисту від повеней, що складаються з дамб і протипаводкових стін із відповідними насосними станціями для внутрішнього дренажу. У гідроелектротехніці пріоритетом зазвичай є

підтримка та оптимізація існуючих гідроелектростанцій. Прикладом може бути системи гребель, рибні драбини, коряги та водосховища.

Гідротехнічні споруди, такі як греблі, греблі та дамби, стіни для захисту від повеней, дамби та стоки, шлюзи, очисні споруди, канали, шлюзи та насосні станції вимагають від інженера-будівельника фундаментальних знань у галузі гідротехніки та водного господарства, у структурній інженерії, що у структурному аналізі міцних конструкцій і сталевих конструкцій, а також у геотехніці та механіці ґрунту. Спеціальне проектування фундаменту планування та будівництво герметизуючих стін, зокрема, спеціалізованою областю вивчення. Тут правило полягає в тому, що кожна гідротехнічна споруда має бути надійно закріплена та виготовлена з відповідного будівельного матеріалу, такого як кераміка, бетон і сталь. Тільки шляхом об'єднання цих суб'єктів можливе планування, будівництво та експлуатація цих споруд. Питання збереження будівель тут має велике значення через старість багатьох гідротехнічних споруд, а також через їх тривалий термін служби, іноді кілька сотень років.

Таким чином, увага до структурної гідротехніки має на меті закласти глибокі основи для планування, будівництва та експлуатації гідротехнічних споруд. Необхідно враховувати аспекти як функціональності, так і стабільності. З цією метою предмети з водного сектору, будівельної інженерії, а також геотехніки та будівельних робіт поєднуються таким чином, щоб можна було вирішити питання гідротехніки.

Фахівці, які спеціалізуються на «гідротехніці та водному господарстві» потрібні та працевлаштовані проектними бюро, будівельними компаніями та компаніями будівельних матеріалів, а також органами влади та громадськими установами, такими як водні асоціації, управлінням водопостачання та судноплавства, операторами дамб та постачальниками води.

СТРАТЕГІЯ ЖИВЛЕННЯ ВОДНОГО РЕЖИМУ БАСЕЙНУ ІНТЕГРАЛЬНИМ МЕТОДОМ

Назаренко О.М., канд. техн. наук, доцент, **Березовська А.О.**,
аспірант, **Клітній О.Г.**, аспірант, **Залєвський В.І.**, аспірант
Національний університет Запорізька політехніка
e-mail: Alexnazar75.an@gmail.com

Природне перевищення швидкості інфільтрації та швидкість розбавлення концентрації забруднювача стічних вод у багатьох перетинах водоймища різне. Потреба в оцінці параметрів інфільтрації на великих площах водозбірною басейну активізує потребу у розподіленому водозбірному моделюванні. Точність результатів обсягів води може змінюватися залежно від типу ґрунтів, що складають дно водойми, гідрологічних карт і контролю режимів роботи інфільтраційних ділянок міста. Параметри інфільтрації ґрунту представлені в розподіленій моделі, її конфігурації, впливають на точність результатів по живленню річкового балансу. Продуктивна інфільтрація ділянок штучних ґрунтів корисна для підвищення питомої продуктивності еталонної площі рекреаційних ділянок. Задача розвитку локальних аграрних ділянок для використання сірих стічних вод перспективна для промислового міста. В такому випадку підвищується біорізноманіття та імідж району, задоволення населення та ріст довіри до районного керівництва та муніципалітету.

Для досягнення якості прісного ресурсу потрібно розуміти вихідні данні хімічної якості стічної води та обрахувати потрібну кількість циклів роботи кавітаційної установки при рекреаційних водоймищах. Технологічна схема замкненої системи водопостачання міста включає визначену кількість водо споживачів та локальну систему відновлення ресурсу – кавітаційна зворотно осмотична установка, кристалізатор для сушки осаду та циркуляційні насоси. На вході та на виході ділянок системи відновлення води змонтовані датчики визначення якості ресурсу (жорсткість, лужність, солевміст, рН, каламутність).

Пропонуєма система відновлення води містить інфільтраційні ділянки, рекреаційні водоймища, промислові водоймища з кавітаційними пристроями та споживач, житлове і комунальне господарство з локальними станціями доочищення та головний сервер підприємства, який контролює еталонні показники якості, витрату та баланс води у водоймищі.

Залежно від обсягу стічних вод (500 – 1100 м³/годину) заміри проводяться кожні 4 години на протязі доби. Для формування розрахунків приймалися фактори впливу (основні X₁, X₂ та допоміжні X₃), параметр оптимізації Y. Зведені дані в матрицю планування, виконано статична

обробка розрахунків з виходом на рівняння регресії другого та третього порядку з подальшою графічною інтерпретацією. Тривалість дослідження осадоутворення стічних вод залежно від температури стоків, жорсткості та солевмісту води складає 15, 30, 90, 150 хвилин.

Технічні проекти модифікації інфільтрації включає також види порід і модифікації щільності можливих сільськогосподарських відходів або інші антропогенні впливи для впорядкування виробничих параметрів ділянки.

Взаємодією між ґрунтами можна пояснити ґрунтовим покровом та порушеннями, як місцеве будівництво або сільськогосподарська обробка ґрунту, які складають велику дисперсію прогнозування. Значні фактори, що впливають на гідравлічну проникність та мінливість рівня інфільтрації для сільськогосподарських ґрунтів виявлено на території Запорізького району:

1. Розпад солей та обробка ґрунта.
2. Розмір дощів та ступінь зрошення ґрунтів.
3. Попередня вологість ґрунту.

Досліджувані властивості ґрунту спиралися на текстурні індикатори пород-пісок, глину, мул, кварцевий пісок, а також на обсяг ділянки, точку збору, концентрації речовин, ємність катіонообміну та фрагментами порід. Один з більш чутливих параметрів рівняння - насичена гідравлічна провідність. Зміни, що впливають на ґрунтовий покрів можуть бути приведені до базового значення параметра K_b . Виділення ґрунтів на два класи [146] на основі вмісту глини, має передбачуване відношення більше 40 відсотків, глина має базову гідравлічну провідність:

$$K_b = 0,0066 \exp \left[\frac{244}{\% \text{зависл}} \right] \quad (1)$$

Для ґрунтів з концентрацією глини менш 40%, співвідношення для K_b включає два параметри, для концентрації піску і замінює відсоток глини з СЕС :

$$K_b = -0,265 + 0,0086 \% \text{пісок}^{1,8} + 11,46 \text{СЕС}^{-0,75} \quad (2)$$

де СЕС має 1 мг/100г. В цілому, для ґрунтів оцінюється продуктивним співвідношення K_b з коефіцієнтом визначення $R^2 = 0,78$. Від рівняння (2), очевидно, що піщані ґрунти мають більш високу базову провідність.

Основна модель розглядає проблему точкової інфільтрації під час дощу, що ділиться на дві частини, відокремлені від перепадів дощу, при насиченні

Локальне моделювання місцевого випуску стічних вод Капустяна за допомогою інфільтраційних експериментів на аграрних ділянках та приватних домогосподарствах включало розрахунок гранично допустимих концентрацій забруднювачів, остаточну концентрацію забруднювача після процедури інфільтрації та програму монетизації скидів для актуалізації програми екологізації міст. Перші три моделі інфільтрації дали адекватні результати, при початкових умовах забезпеченої якості сірої води (відновленої).

ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ВОДИ В УМОВАХ ДЕФІЦИТУ ВОДНИХ РЕСУРСІВ

Назаренко О.М. канд. техн. наук, доц.,
Бєлоусова П.В. студент
НУ «Запорізька політехніка», м. Запоріжжя
e-mail: alexnazar75.an@gmail.com,
e-mail: pomoogisebe@gmail.com

В сучасному світі проблема дефіциту водних ресурсів стає все більш актуальною через зміну клімату, зростання населення та забруднення водних джерел [1]. Дефіцит водних ресурсів виникає, коли наявних запасів води не вистачає для задоволення потреб людства та природного середовища. Традиційні джерела водопостачання часто не можуть впоратися зі зростаючими потребами суспільства. У таких умовах стає важливим пошук альтернативних джерел води.

Альтернативні джерела води, які можуть замінити традиційні джерела водопостачання, включають дощову воду, очищені стічні води, знесолену воду, морську воду та підземні води. Переваги включають зменшення дефіциту водних ресурсів, захист навколишнього середовища, зниження залежності від традиційних джерел води та економічну вигоду. Недоліки включають високу вартість технологій, енергоємність, ризик забруднення та необхідність спеціальних знань та навичок.

Огляд світового досвіду використання альтернативних джерел води свідчить про значний прогрес у цій сфері. Зокрема, дощова вода, очищені стічні води, знесолена вода та інші джерела води використовуються для різних цілях у багатьох країнах світу. Наприклад, в Ізраїлі та Сінгапурі дощова вода та очищені стічні води використовуються для різноманітних потреб, сприяючи ефективному використанню ресурсів. Інші країни, такі як ОАЕ та Саудівська Аравія, активно застосовують технології знесолення води.

Україна, як і багато інших країн, стикається з проблемою дефіциту водних ресурсів, особливо у південних регіонах. Але має значний потенціал для використання дощової води. За даними Українського гідрометеорологічного інституту, річна кількість опадів на території України становить 470-700 мм [2]. В Україні щороку утворюється близько 6 млрд м³ стічних вод. З них лише близько 25% очищуються до рівня, безпечного для повторного використання. Тому використання альтернативних джерел води має як економічні, так і екологічні переваги. Економічні переваги включають зменшення витрат на водопостачання, створення нових робочих місць та розвиток нових технологій. З екологічного погляду це сприяє збереженню водних ресурсів, зменшенню забруднення води та збереженню екосистем. Однак, при використанні

таких джерел можуть виникнути такі ризики, як забруднення ґрунту та водних ресурсів при неправильному зборі та зберіганні дощової води, забруднення води при неправильному очищенні стічних вод та зміна екосистем внаслідок знесолення води. Тому важливо детально вивчити всі екологічні ризики та вжити заходів для їх мінімізації. В цілому, використання альтернативних джерел води може стати важливим фактором у вирішенні проблеми дефіциту водних ресурсів в Україні.

Аналіз потенціалу альтернативних джерел води в Україні показує різноманітні можливості для забезпечення стабільного та ефективного водопостачання. Збільшення свідомості громадськості та встановлення відповідної нормативно-правової бази є ключовими чинниками для подальшого розвитку цієї галузі [3]. А основні шляхи та перспективи розвитку включають необхідність вдосконалювати технології збору, очищення та використання альтернативних джерел води, таких як дощова вода та очищені стічні води. Потребує інвестиції у відповідну інфраструктуру, зокрема системи зберігання та розподілу води, покращать доступ до альтернативних джерел води. Також дуже важливо розробити ефективне законодавство, що стимулює розвиток використання альтернативних джерел води та регулює їхнє використання, а інформаційні кампанії про переваги використання альтернативних джерел води сприятимуть їхньому поширенню та використанню.

Отже, дефіцит водних ресурсів є глобальною проблемою, що вимагає пошуку альтернативних джерел водопостачання для задоволення потреб населення та промисловості. Використання альтернативних джерел води має ряд переваг, включаючи зменшення навантаження на традиційні джерела, економічну вигоду та захист довкілля. Розвиток технологій збору, очищення та використання альтернативних джерел води, а також впровадження відповідного законодавства та інфраструктури, є ключовими шляхами для подолання проблеми дефіциту водних ресурсів. Необхідно проводити подальші дослідження та розробляти конкретні стратегії для впровадження альтернативних джерел води в різних регіонах з метою забезпечення сталого та надійного водопостачання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бондар О. І., Закорчевна Н. Б., Цветкова А. М. ПРОБЛЕМИ ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСЕЛЕННЯ ПИТНОЮ ВОДОЮ У ЗВ'ЯЗКУ ІЗ ПОГЛИБЛЕННЯМ ДЕФІЦИТУ ДОСТУПНИХ ВОДНИХ РЕСУРСІВ //Заступник головного редактора: Нагорнева Н.А. – 2021. – С. 134.
2. Український гідрометеорологічний інститут. *Сайт Українського гідрометеорологічного інституту.* (<https://uhmi.org.ua/>). Дата доступу: 2024-03-19.
3. Кривомаз Т. І., Куліков А. П., Петроченко О. В. Зелене будівництво для збереження водних ресурсів : дис. – 2019.

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ШЛАМОНАКОПИЧУВАЧА ВИСОКОМІНЕРАЛІЗОВАНИХ СТІЧНИХ ВОД БАЛКИ ЯСИНОВА (М. КАМ'ЯНСЬКЕ)

Непошивайленко Н.О., к.т.н., доцент
Кремінь В.А., здобувач третього (освітньо-наукового)
рівня вищої освіти зі спеціальності 101-екологія
Овчаров В.О., Поломаний Г.С.,
здобувачі першого (бакалаврського) рівня вищої
освіти зі спеціальності 101-екологія
Дніпровський державний технічний університет
e-mail: nna2013@ukr.net

Одним з найбільш небезпечних об'єктів на території міста Кам'янське є шламонакопичувач в балці Ясиновій, до якого, згідно з його первинним призначенням складувалися шкідливі речовини, що утворювалися в результаті виробничої діяльності цехів переробки коксового газу. Починаючи з 1969 року в шламонакопичувач складувався шлам цеха твердого регенерованого поглинача. Тип шламонакопичувача у б. Ясинова – відкритий. Балка являється тимчасовим водотоком. На західному боці шламонакопичувача збудована гребля.

За цей період накоплено 668,5 тис. т відходів, з них 168,5 тис. т – зола ТЕЦ, 500 тис. т – шлам регенерації миш'ячно-содового очищення. В чаші шламонакопичувача знаходиться 190 тис.м³ освітленої води із загальною мінералізацією до 18г/л.

За даними результатів моніторингу хімічного складу води в ставку шламонакопичувача, за останні 20 років спостерігається коливання концентрацій хімічного складу, проте залишається значне перевищення концентрації хімічних речовин у воді відносно ГДК: сухого залишку – у 18 разів; хлоридів – у 18,8 разів; сульфатів – у 7 разів; нітратів – у 18,8 разів; нітритів – у 2,3 рази; аміаку – у 1,3 рази.

Як зазначено в таблиці 1, за даними аналізів води в ставку шламонакопичувача за період після припинення складання шламів, видно, що змінюється вміст компонентів в поверхневих водах. Вміст нітритів та аміаку знизився від перевищення відповідно в 28,8 та 35 разів в 1997р. та 2008р. до 1,3 рази в 2019р. В той же час, вміст хлоридів та сульфатів суттєво не змінився і перевищував ГДК відповідно в 5,71 та 10,3 рази в 1997р. та в 18,7 та 7 разів в 2019р. Це свідчить про вплив шламів на мінералізацію води в ставку та постійної зміни її в результаті випаровування.

Забудова території б. Ясинова, створення шламонакопичувача порушило природний гідрологічний режим балки. Різноманітні

технологічні споруди та майданчики, виїми та насипи, насипи автодоріг, перекриття існуючої поверхні техногенним шаром, створюють особливий гідрологічний режим на даній території.

Таблиця 1. Результати хімічного складу води в ставку шламонакопичувача у б. Ясинова, мг/дм³

№ з/п	Найменування компонентів	ГДК*	Час відбору проб поверхневих вод		
			1997р.	2008р.	2019р.
1	Сухий залишок	1000	12976	16270	18000
2	Хлориди	350	2000	6745	6568
3	Сульфати	500	5150	2107	3483
4	Нітрати	45	850,0	887,3	1267,0
5	Нітрити	3,3	94,9	12,6	7,5
6	Аміак	2,0	70,0	1,7	2,51
7	pH	6,5-8,5	7,75	7,6	8,3
8	Загальна жорсткість, мг-екв	-	65,0	83,4	112,2

* Величина ГДК (гранично-допустима концентрація хімічних речовин у воді) приймалася для поверхневих вод водних об'єктів, культурно-побутового користування по СанПіН №4630-88 п.2.1. «Охорона поверхневих вод від забруднення».

Наразі існує велика загроза потрапляння небезпечних речовин з «чаші» балки Ясинової до річки Дніпро та забруднення прилеглої території.

З метою недопущення виникнення надзвичайного екологічного лиха є велика необхідність проведення робіт по рекультивації шламонакопичувача у балці Ясинова м. Кам'янське.

Першочерговим заходом передбачається проведення спуску ставка шламонакопичувача шляхом скиду освітлених вод та з відведенням поверхневих вод з водозбірної площі ділянки за межі шламонакопичувача. Ліквідація ставка шламонакопичувача змінить існуючий гідрологічний режим прилеглої території та наблизить його до природного. Скид ставка змінить гідрологічний режим на території, прилеглої до шламонакопичувача, де буде усунено джерело акумуляції поверхневого стоку та підпору горизонту ґрунтових вод.

В результаті буде ліквідовано джерело хімічного забруднення підземних і поверхневих вод, джерело потенційної небезпеки техногенної аварії та поліпшений екологічний та санітарно-гігієнічний стан території в зоні дії шламонакопичувача та, зокрема, в межах житлової забудови на схилах б. Ясинова. Отже, рекультивація шламонакопичувача призведе до поліпшення екологічної ситуації.

ПРО РЕЗУЛЬТАТИ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ ЕКОЛОГІЧНОГО ПАСПОРТУ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ

Никифоров В.В., Вісич Р.М.

*Кременчуцький національний університет імені Михайла
Остроградського, Кременчук,
e-mail: volnyk2015@gmail.com*

У наш час створення нових екологічних технологій оцінювання якості води в природних умовах, що не вимагають багато часу, складного обладнання і дорогих реактивів, не можливо без їх діджиталізації, яка дозволяє провести попередню оцінку якості води, визначити заходи, спрямовані на її поліпшення, організувати екологічний моніторинг, спрогнозувати перспективи можливих сукцесій водних екосистем тощо.

На підставі розуміння, що кожен вид оселяється в певній екологічній ніші, яка по суті є багатофакторною системою чинників, що на нього впливають, виникла ідея зібрати інформацію про хімічний склад води, в якій зростає певний вид макрофітів. Така база даних дозволяє програмному продукту розраховувати усереднену концентрацію кожної хімічної сполуки для конкретної водойми залежно від угруповання макрофітів і кількісної участі в ньому кожного виду, що в неї зареєстровані.

У результаті польових і камеральних досліджень, а також за літературними джерелами було зібрано дані індикаційних властивостей для 31 виду гідрофіту, які є основою для створення графічного зображення гідрохімічного режиму водних екосистем (Кам'янського водосховища) за 12 гідрохімічними показниками (по п'ять провідних за концентрацією катіонів й аніонів, а також – загальної мінералізації та рН. Кожному виду індикаторних макрофітів присвоєний код, який складається із перших трьох літер назви роду та видового епітету для зручності формування бази даних, фотозображення та загальну характеристику.

Далі було визначено критерії оцінювання екологічного стану водних об'єктів, розроблено й апробовано програмний продукт, що дозволяє розраховувати хімічний склад води різнотипних водойм (вміст 10 найпоширеніших у воді іонів) та інші параметри (твердість, рН, загальну мінералізацію, коефіцієнти трапляння, раритетності та біологічного різноманіття видів). Наступним кроком досліджень проведено ранжування й апроксимацію середньозваженої концентрації для кожного із 10 іонів (мг/дм³), що підлягають аналізу, від індикаторного виду з мінімальним до виду – з максимальним її значенням, а також кислотності води.

Розроблене програмне забезпечення дозволяє розраховувати середньо зважену концентрацію п'яти катіонів (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , NH_4^+) і

п'яти аніонів (SO_4^{2-} , Cl^- , PO_4^{3-} , NO_3^- , NO_2^-), які складають у поверхневих водах до 80 % від загальної мінералізації. Передбачається, що програма буде здатна визначати рН, коефіцієнти Шеннона та відносної утилізації Нітрогену, загальну мінералізацію води тощо. На основі оригінального програмного забезпечення створено комп'ютерну інформаційну систему «Моніторинг екологічного стану водних об'єктів», яка дозволяє генерувати екологічний паспорт водойм, що пропонується використовувати для ведення кадастру водних ресурсів.

Результати порівняльного аналізу реальних (визначених хімічними методами) і віртуальних (визначених екологічними методами) даних концентрації провідних іонів у двох локаціях Кам'янського водосховища свідчать про достовірність даних, отриманих за допомогою нового методу гідрофітоіндикації.

Оригінальне програмне забезпечення дозволяє генерувати екологічний паспорт водойм, необхідний для кадастру водних ресурсів, а також для визначення хімічного складу штучних водойм (біологічних ставків, вторинних каналізаційних відстійників, біоплато та інших біоінженерних споруд).

Таким чином, завдяки проведеним дослідженням набула подальшого розвитку методологія вивчення стану водних екосистем, зокрема за використанням нового методу гідрофітоіндикації, що передбачає застосування макрофітів для визначення хімічного режиму водних екосистем в умовах їх природного й антропогенного забруднення, а також діджиталізації даних екологічного паспорта водних екосистем.

У подальшому планується вивчення існуючих технологій, методів і засобів процесорної обробки цифрових зображень індикаторних макрофітів, зокрема тих, що знаходяться у вільному інтернет-доступі. На підставі отриманих даних, зокрема аналізу існуючих моделей та інструментів для побудови нейронних мереж, призначених для обробки зображень та вирішення задач класифікації об'єктів, планується розробити оригінальну модель штучної нейромережі для розпізнавання та класифікації електронних зображень асоціацій макрофітів різних гідроекосистем. На основі розробленої таким чином інформаційно-аналітичної нейросистеми буде створено відповідний додаток для Android та/або iOS. Передбачається, що додаток буде мати зручну навігацію, максимально інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, а також продуману технічну складову додатку, розташування елементів і їх функції тощо.

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ РИБОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ ВОДОЙМИЩ КОМПЛЕКСНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ (НА ПРИКЛАДІ ШОЛОХІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА)

Новіцький Р.О.,

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро,
e-mail: novitskyi.r.o@dsau.dp.ua

Шолохівське водосховище (Дніпропетровська область) загальною площею 1350 га створене на р. Базавлук – правобережній притоці р. Дніпро у межах Каховського водосховища (зруйноване у 2023 р. внаслідок збройної агресії РФ). Водосховище розташоване у місці впадіння в р. Базавлук її правої притоки – р. Базавлучок, воно включає в себе основне плесо та два рукави – Миронівський (на р. Базавлук) та Слов'янський (на р. Базавлучок).

Відповідно до інформації Державного агентства водних ресурсів України Шолохівське водосховище є водосховищем комплексного призначення, яке використовується для захисту від повеней, технічного та питного водопостачання та зрошення (згідно з довідкою Нікопольського регіонального управління водних ресурсів № 177 від 28.05.2014 р.). Згідно з положеннями законодавства України водосховище комплексного призначення забороняється брати в оренду для рибогосподарських цілей.

Впродовж тривалого періоду (з 2004 р. до 2020 р.) на Шолохівському водосховищі здійснювалася рибогосподарська діяльність у відповідності до Режимів спеціалізованого товарного рибного господарства (СТРГ).

За останні два десятиліття в Україні були прийняті нові законодавчі акти та зміни до вже існуючих, що регулюють рибогосподарську діяльність, визначають основні засади діяльності та державного регулювання в галузі рибного господарства, збереження та раціонального використання водних біоресурсів, охорони навколишнього природного середовища: Закони України «Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів», «Про тваринний світ», «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про рибу, інші водні живі ресурси та харчову продукцію з них», Водний кодекс України, Земельний кодекс України, а також Правила любительського рибальства (2022), Правила промислового рибальства (2023).

Крім цього, Указом Президента України від 11 квітня 2019 р. № 139/2019 створений ландшафтний заказник «Базавлуцький прибережно-річковий комплекс», який розташований у Нікопольському районі Дніпропетровської області і включає в себе долину нижньої течії річки Базавлук та її лівої притоки річки Солоні, а також водосховище, в

тому числі Шолохівське водосховище, вся акваторія якого до того часу експлуатувалася у Режимі СТРГ.

За останній час в Україні також відбулась адміністративна реформа. Верховна Рада України затвердила Постанову № 807–ІХ від 17.07.2020 «Про утворення та ліквідацію районів», яка передбачає ліквідацію низки районів та утворення нових районів. За цією Постановою ВР України було ліквідовано Апостолівський район Дніпропетровської області, і, відповідно до зазначених вище нормативно-правових актів, частина Шолохівського водосховища в межах Нікопольського району Дніпропетровської області (більша частина водоймища) увійшла до складу ландшафтного заказника загальнодержавного значення «Базавлуцький прибережно-річковий комплекс».

У жовтні 2023 року науковці ДДАЕУ здійснювали комплексні гідроекологічні дослідження на акваторії Шолохівського водосховища для визначення можливості провадження рибогосподарської діяльності у межах Криворізького району Дніпропетровської області (у Слов'янському рукаві водосховища на р. Базавлучок), за межами існуючого ПЗФ. Науково-дослідну роботу виконували за сучасними гідрохімічними, гідробіологічними та іхтіологічними методиками. Були використані матеріали досліджень ДДАЕУ, офіційні статистичні та картографічні джерела, раніше розроблені та погоджені у встановленому порядку наукові обґрунтування та доповнення до Режимів рибогосподарської експлуатації Шолохівського водосховища за 2009–2017 рр.

В результаті досліджень визначено, що здійснення рибогосподарської діяльності можливе за межами ПЗФ на частині Шолохівського водосховища в адміністративних межах Криворізького району Дніпропетровської області. Рибогосподарське використання акваторії може бути дозволене у Слов'янському рукаві у гирловій частині р. Базавлучок загальною площею 62 га. Загальна довжина ділянки Слов'янського рукава, де планується рибогосподарська діяльність, складає 3,8 км, середня ширина – 0,12 км, периметр – 9,0 км. Загальний об'єм ділянки – 0,93 млн. куб. м. Максимальні глибини у гирловій ділянці – до 4,0 м, середня глибина – 1,5 м.

Стан кормової бази та продукція за основними групами гідробіонтів дозволяє здійснювати рибогосподарську діяльність у режимі спеціального товарного господарства. Можливе використання туводних популяцій видів водних біоресурсів у розрахованих, екологічно допустимих обсягах щорічного вилову. Дозволяється впроваджувати спеціалізоване (платне) любительське рибальство.

У якості рибницького та біомеліоративного заходу, з метою поліпшення екологічного стану водойми та отримання додаткової біологічної продукції необхідно здійснювати заходи із зариблення видами-інтродуцентами (рослиноїдні риби та короп) з наступним їх вилученням рекомендованими знаряддями лову. Запас водних біоресурсів Слов'янського рукава складає 39,329 т. Рекомендується щорічно виловлювати (при нормативному зарибленні) у 2024–2027 рр. – 4,47–4,67 т туводної рибної продукції та відповідно 8,35–9,04 т риб-вселенців (білий амур, короп, товстолобики).

ПРИНЦИП ДІЇ ТА АПАРАТУРНА АРХІТЕКТУРА КАТОДНОГО ЗАХИСТУ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД МЕЛІОРАТИВНИХ СИСТЕМ

Олійник О.І., завідувачка навчальною лабораторією
Шевченко І.О. студент ОС «магістр»
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
e-mail: elenao2017@ukr.net
e-mail: 11339572@student.dsau.dp.ua

На гідротехнічних спорудах і інших елементах гідромеліоративних систем всі корозійні процеси мають електрохімічний механізм, при якому іонізація атомів метала і відновлення окислювальних агентів середовища відбуваються в кілька окремих етапів. Це обумовлено тим, що вони розділені у просторі. Відмінною і найбільш важливою особливістю електрохімічної корозії металів є залежність її швидкості від потенціалу поверхні тіла. Тобто швидкість електрохімічної корозії метала повністю визначається зарядом, який метал отримує (набуває) в результаті взаємодії з навколишнім середовищем.

Електрохімічний механізм корозії технічних металів у реальному середовищі характеризується розділом поверхні метала на анодні і катодні зони. В анодних зонах зосереджуються процеси іонізації метала і вихід його в розчин (руйнування), а в катодних – процеси відновлення окислювача середовища. Таким чином на поверхні метала, що кородує виникає велика кількість мікро- і макро- гальванопар, ефективність дії яких визначається лише природою та ефективністю анодних і катодних процесів. Зазвичай на гідромеліоративних системах анодні і катодні зони розділені в просторі і пов'язані між собою лише електричним зв'язком.

Залежність швидкості анодного і катодного процесів від потенціалу описують формулою:

$$i = Ke^{u\phi},$$

де ϕ - потенціал метала;

K, u – коефіцієнти.

Катодний захист полягає у зміщенні потенціалу метала зовнішнім електричним струмом від $\phi_{кор}$ до значення $\phi_{\alpha}^{ЗВ}$ (зворотному анодному потенціалу). Це зміщення $\phi_{кор}^{СТ}$ призводить до зменшення струму корозії від $S_{кор}$ до нуля.

При цьому катодний процес на об'єкті посилюється і досягає певних значень. Таким чином штучно створюється велика просторово розділена гальванопара, при якій на поверхні об'єкта який захищається відбувається катодний процес, а анодний процес переміщується на інший металічний об'єкт (анод). Анод з'єднаний із об'єктом, що захищається електричним зв'язком.

На практиці потенціал металічної споруди переміщується в область таких його від'ємних значень, при яких швидкість корозії є технічно допустимою.

Численні дані досвіду експлуатації електрохімічного захисту гідротехнічних споруд і гідромеліоративних систем свідчать, що при ґрунтовій корозії мінімальний захисний потенціал має бути не менше 0,85 В за мідно-сульфатному електроду, що вимагає для неізольованих поверхонь метала дію струму поляризації від 4,3 до 300 мА/м².

Архітектура системи катодного захисту можна подати за блочною схемою (рисунок)

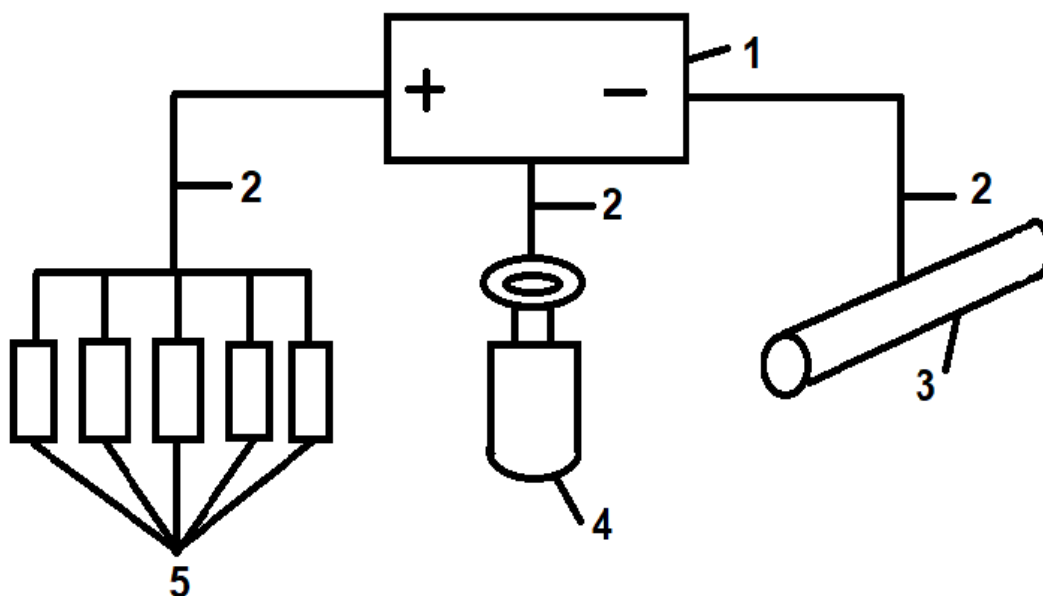


Рисунок – структурна схема системи захисту трубопроводу із металу:

1-станція катодна; 2- блок електричного зв'язку; 3 - трубопровід; 4 - блок контролю за станом корозії трубопроводу; 5 – блок анодів на поверхні яких відбувається процес анодного розчину.

Таким чином вибір захисних установок – це комплексна проблема, що залежить від параметрів об'єкта захисту.

ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ БЕРЕГІВ ВОДОСХОВИЩА НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ОЧИСТКИ ІНФІЛЬТРАЦІЙНИХ ВОД ВІД БІОКОЛОЇДІВ

Онанко Ю.А., доктор філософії

Яцюк М.В., канд. геогр. наук., ст. дослідник

Мацелюк Є.М., канд. техн. наук, ст. наук. співроб.

Інститут водних проблем і меліорації НААН, м. Київ

Онанко А.П., канд. фіз.-мат. наук, ст. наук. співроб.

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ

e-mail: yaonanko1@gmail.com

Останніми десятиріччями робота водозабірних споруд, як і робота очисних споруд водопроводів із забором води з каскаду Дніпровських водосховищ значно ускладнюється піковими, фактично катастрофічними спалахами розмноження фітопланктону, головним чином ціанобактерій. З метою оцінки можливості використання інфільтраційних вод каскаду Дніпровських водосховищ для задоволення питних та господарсько-побутових потреб було проаналізовано ключові механізми процесу очистки інфільтраційних вод від біоколоїдів водосховищ. Проведено дослідження пружних властивостей фільтрувального середовища імпульсним ультразвуковим імерсійним методом з метою оцінки впливу параметрів пустотно-порового простору берегів водосховищ на ефективність очистки води від досліджуваного типу забруднень. Це дало можливість оцінити ефективність очистки інфільтраційних вод водосховищ від колоїдів біологічного походження, зокрема ціанобактерій, внаслідок проходження через шар порід, що утворюють береги водосховища.

Імпульсний ультразвуковий імерсійний метод дослідження фільтрувального середовища ґрунтується на вимірюванні швидкостей розповсюдження повздовжніх, поперечних і поверхневих пружних хвиль при кутах повного внутрішнього відбиття (критичних кутах). Зразок досліджуваного фільтрувального середовища поміщається в ємність з рідиною, яка є проміжним шаром між п'єзоперетворювачами і зразком. Цей проміжний шар дозволяє підтримувати однорідний енергетичний зв'язок між випромінювачем, зразком і приймачем ультразвукових коливань, усуває можливість пошкодження п'єзоперетворювачів. Цей метод дає можливість за один прийом визначати дві швидкості розповсюдження пружних хвиль, що цікавлять нас - повздовжню і поперечну.

При зміні кута падіння ультразвукової хвилі на зразок, за рахунок повороту останнього, змінюватиметься величина відбиття хвилі від зразка і при деякому значенні кута повороту Θ_1 повздовжня хвиля зазнає повного внутрішнього відбиття. При критичному куті Θ_1 у зразку фільтрувального

середовища розповсюджуватиметься тільки поперечна хвиля. Збільшуючи далі кут падіння ультразвукового пучка на зразок можна досягти повного внутрішнього відбиття і поперечної хвилі (другий критичний кут Θ_2).

Є два основні різновиди імпульсного імерсійного методу випробувань фільтрувального середовища:

1) прямий спосіб, що дозволяє визначати швидкості розповсюдження повздовжньої і поперечної хвиль при різних кутах повороту зразка відносно ультразвукового пучка по методиці, аналогічній імпульсному методу на прозвучування;

2) непрямий спосіб, що дозволяє визначати швидкості розповсюдження пружних хвиль у зразку по вимірюванню критичних кутів, при яких на індикаторі приладу відмічається максимальна інтенсивність відбитого ультразвукового пучка.

При другому імерсійному способі конструктивне оформлення експериментів може бути різним: із застосуванням двох перетворювачів, один з яких є випромінювачем, а інший - приймачем, та із застосуванням одного п'єзоперетворювача, що працює за принципом радіолокації. Надійнішим є спосіб з використанням двох п'єзоперетворювачів.

При даному імерсійному способі дослідження фільтрувального середовища експериментально визначаються критичні кути для повздовжньої і поперечної хвиль, яким відповідають максимальні інтенсивності відбитого ультразвукового пучка, що спостерігаються на екрані приладу. Знаючи швидкість розповсюдження ультразвуку в імерсійній рідині, швидкості розповсюдження повздовжньої і поперечної пружних хвиль у зразку можна визначити за формулами:

$$V_p = \frac{V_{pid}}{\sin \Theta_1}; \quad (1)$$

$$V_s = \frac{V_{pid}}{\sin \Theta_2}; \quad (2)$$

де V_{pid} – швидкість розповсюдження ультразвуку в рідині; Θ_1 і Θ_2 – критичні кути для повздовжньої і поперечної хвиль на межі (рідина - зразок фільтрувального середовища).

При використанні імерсійного методу дослідження велику увагу слід приділяти ретельній обробці торцевої площини випробовуваного зразка, оскільки від цього багато в чому залежить правильне визначення кута, що відповідає максимальній інтенсивності відбиття. При поганій обробці за рахунок нерівностей поверхні створюється розсіювання падаючої на межу хвилі. Навіть при порівняно малих розмірах нерівностей розсіювання може бути дуже значним. Нерівності поверхні, крім дзеркального відбиття, створюють під іншими кутами ще ряд «спектрів», що відповідають розсіяним хвилям, які мають однакові з основним відбиттям амплітуди.

Дослідження пружних властивостей фільтрувального середовища імпульсним ультразвуковим імерсійним методом підтвердили значний вплив параметрів пустотно-порового простору берегів водосховищ на ефективність очистки води від колоїдів біологічного походження. Необхідність доочистки інфільтраційних вод до нормативних показників для питного водопостачання потрібно розглядати у кожному конкретному випадку через високу вірогідність перевищення вмісту в них біоколоїдів.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЗРОШУВАЛЬНИХ СИСТЕМ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ

Онопрієнко Д.М., к.с-г.н., професор,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет,
e-mail: onoprienko.d.m@dsau.dp.ua

Прогнозні оцінки впливу змін клімату на стан природного забезпечення вологою південних регіонів України однозначно свідчить, що реалізація планів повоєнної їх відбудови, у тому числі і в частині відновлення потенціалу виробництва сільськогосподарської продукції, одночасно вимагатиме наявності значної кількості водних ресурсів і для розвитку зрошення, і для забезпечення сприятливих умов для життєдіяльності населення на де окупованих територіях. У зв'язку з цим актуальними є дослідження зрошувальних систем, що направлені на раціональне використання водних ресурсів, збереження і поліпшення природного, ресурсного потенціалу меліорованих земель.

При розробці нових технологій будівництва і експлуатації зрошувальних систем потрібно враховувати необхідність отримання економічно і екологічно обґрунтованих урожаїв сільськогосподарських культур з раціональними витратами поливної води на одиницю продукції, внесення різних видів і форм добрив, зниження собівартості виробництва продукції і охорону довкілля.

Створення зрошувальних систем з розширеними функціональними можливостями використання мережі і поливної техніки дозволяє радикально змінити технологію зрошуваного землеробства за рахунок сумісного внесення з водою мінеральних і органічних добрив, мікроелементів, хімічних меліорантів, стимуляторів росту рослин, засобів захисту від бур'янів і хвороб, що призводить до об'єднання технологічних процесів і впровадження енерго і ресурсозаощадливих технологій, бо саме поливна вода є засобом транспортування і вимагає менших затрат енергії і часу, в порівнянні з роздільним проведенням технологічних операцій.

Поєднання внесення добрив з поливною водою називають фертигацією, або удобрювальним зрошенням. Застосування добрив з поливною водою докорінно вирішує проблему рівномірного розподілу добрив в активному шарі ґрунту до рівня рівномірності розподілу поливної води. Крім того, важливою перевагою цього способу є можливість подачі добрив невеликими дозами протягом вегетаційного періоду без пошкодження рослин як механічно, так і через хімічні опіки. За фертигації знижуються норми добрив на одиницю продукції, втрати добрив на вимивання, газоподібні втрати, ретроградацію.

Цей спосіб дає змогу поєднати такі енергоємні операції, як внесення добрив, гербіцидів, мікроелементів, вегетаційних поливів, виконання операцій за меншої кількості проходів по полю потужних тракторів з причепами, розкидачами добрив, обприскувачами, іншими засобами механізації, що деформують ґрунт і травмують рослини.

Вносити добрива з водою можна за різних способів поливу, але обов'язково потрібно будувати суміщений графік поливів і внесення добрив, який визначає терміни і дози внесення поживних речовин, поливні норми, а також потребу в масі туків для приготування удобрювального розчину з урахуванням наявної техніки поливу. Сучасні системи краплинного зрошення мають переваги над іншими способами, тому що забезпечують ефективне внесення добрив, економлять час на якісний розподіл добрив, зменшують втрати води, яка потрапляючи на обмежену площу не надходить до бур'янів, і це заважає їх росту і розвитку.

При внесенні добрив дощувальними машинами необхідно враховувати відповідність між інтенсивністю дощу і водопроникністю ґрунту, тому що від цього залежить поливна норма, яка забезпечить якісне зволоження ґрунту, відсутність поверхневого стоку і забруднення природних джерел води.

Особливістю системи удобрення на зрошуваних землях є роздрібне внесення елементів живлення у вигляді підживлень. Ефективність цього забезпечується за рахунок збільшення коефіцієнта використання мінеральних добрив, зниження концентрації ґрунтового розчину і підтримання його на необхідному рівні, надходження поживних речовин в легкодоступній формі.

Під час проведення позакоренових підживлень, внесенні регуляторів росту, біологічних і хімічних засобів захисту рослин рекомендовано застосовувати режим дощування нормою 5-60 м³/га. Для того щоб отримати мінімальне значення шару опадів передбачають спеціальне оснащення, що забезпечує роботу дощувальних агрегатів в режимі обприскування при прискореному обертанні по колу, або фронтальному переміщенні багатьох опорних машин.

При багатофункціональному використанні зрошувальних систем що забезпечують внесення різних агрохімікатів разом з поливною водою (мінеральні та органічні добрива, хімічні меліоранти, пестициди, стимулятори росту) необхідно влаштовувати блок хімігації. (стаціонарний або пересувний). Параметри пунктів хімігації повинні враховувати потужність зрошувальної системи, тип дощувальної техніки і допустимі концентрації розчинів.

Багатофункціональні зрошувальні комплекси відносять до систем нового покоління, що включають в себе заходи з охорони довкілля, легко збірну водопровідну мережу і систему поливних багатофункціональних модулів. Вони об'єднують дощувальні машини різних типів і стаціонарні системи з різними способами поливу (імпульсного дощування, краплинного, обладнання для аерозольного зволоження і хімігації), що забезпечують задану інтенсивність поливу, високу екологічну і економічну ефективність.

НЕОБХІДНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИРОДООРІЄНТОВАНИХ ТА ЕКОЛОГОЕФЕКТИВНИХ РІШЕНЬ ПРИ ЗРОШЕННІ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

Приходько Н.В., к.т.н.,
*Національний університет водного
господарства та природокористування, м. Рівне*
e-mail: n.v.prihodko@nuwm.edu.ua

Глобальні проблеми, пов'язані зі зміною клімату і загостренням продовольчої, водної та енергетичної криз ставлять перед світовою спільнотою, у тому числі й Україною, необхідність адаптації до існуючих викликів і загроз та підвищення загальної ефективності усіх галузей економіки, насамперед аграрного виробництва, з метою досягнення цілей сталого розвитку як головної концепції подальшого існування суспільства задля безпеки майбутніх поколінь, у тому числі щодо потреби у безпечному й здоровому довкіллі.

Переважна частина території нашої країни, а відповідно і сільськогосподарських земель, традиційно відносяться до зони ризикованого землеробства, яка характеризується недостатнім рівнем природного зволоження та, більшою чи меншою мірою, необхідністю зрошення для вирощування сільськогосподарських культур. Крім того, за останні роки у результаті зміни клімату зона ризикованого землеробства України значно розширилася і, згідно з оцінками різних вчених, вона досягає 18–20 млн га. При цьому зрошувані землі були, є та залишаються цінним виробничим ресурсом, які дають змогу отримувати у 2–3 рази більші обсяги рослинницької продукції порівняно з богарними.

За таких умов, зрошення є найбільш ефективним інструментом зменшення негативних наслідків зміни клімату на аграрне виробництво, реалізація якого водночас потребує і значних затрат водних, енергетичних та інших супутніх ресурсів. Більше того, після терористичного акту росії на Каховській ГЕС ще більш критичного рівня досягла актуальна проблема дефіциту водних ресурсів для зрошення, оскільки саме Каховське водосховище відповідало за зрошення земель півдня України – лівобережжя Херсонщини, частково Запорізької та Дніпропетровської області. Це ті наслідки, вплив яких буде відчутним у довгостроковій перспективі.

Тому подальше відновлення і розвиток зрошення потребують впровадження природоорієнтованих й екологоефективних рішень, які є важливою умовою адаптації аграрного виробництва до існуючих глобальних викликів й загроз у дружній до природи спосіб та з дотриманням засад сталого розвитку, зокрема шляхом розробки режимно-технологічних й технічних ресурсощадних заходів і засобів, які повинні ґрунтуватися на економії водних й енергетичних ресурсів для забезпечення процесу зрошення посівів сільськогосподарських культур.

ІНТЕГРОВАНЕ УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ

Рудаков Л.М., к. с.-г. н., доцент
Запорожченко В.Ю., к. с.-г. н., доцент
Незгурова С.Ю., здобувач другого
(магістерського) рівня вищої освіти
факультету водогосподарської інженерії та екології
Дніпровський державний аграрно-економічний університет,
e-mail: rudakov.l.m@dsau.dp.ua
e-mail: zaporozhchenko.v.yu@dsau.dp.ua
e-mail: 11339705@student.dsau.dp.ua

За інформацією Всесвітньої метеорологічної організації (ВМО) 2023 рік став найтеплішим за всю історію спостережень за кліматом з 1850 року, при тому, що ця тенденція зберігається вже десять років поспіль.

Як свідчать дані ВМО, середня приземна температура у 2023 році була приблизно на 1,45°C вищою за середній показник 1850-1900 років; 2023 рік став найтеплішим за 174 роки спостережень. Попередні рекорди найтеплішого року були побиті: 2016 рік, який був на 1,29°C теплішим за середній показник 1850-1900 років, та 2020 рік, який був на 1,27°C вищим за середній показник 1850-1900 років. Рекорди викидів парникових газів, температури денної поверхні, потепління та підкислення океану, підвищення рівня моря, площі антарктичного морського льоду та відступу льодовиків були знову побиті, а в деяких випадках і значно залишені позаду.

Кліматологи підкреслюють, що зміна клімату викликає у них занепокоєння. У середньостатистичний день у 2023 році майже третина світового океану була покрита океанськими тепловими хвилями, що вплинули на життєво важливі екологічні та продовольчі системи.

ВМО також зазначає, що у 2023 році середній рівень світового океану досяг рекордно високого рівня за весь період супутникових спостережень (з 1993 року). Це означає, що океани теплішають, так само як тануть льодовики і крижані покриви.

Метеорологічне агентство ООН назвало 2023 рік найспекотнішим за всю історію спостережень і попередило про тривожні тенденції, серед яких збільшення кількості повеней і лісових пожеж, темпів танення льодовиків і хвилі спеки.

Українські метеорологи також заявили, що календарна зима 2023-2024 років стала третьою найтеплішою зимою в Києві з 1881 року.

Глобальне потепління - головна причина водних проблем України. Через підвищення температури зросло сумарне випаровування, що

підтверджено дослідженням водного балансу, яке провів Інститут водних проблем і меліорації.

В Україні випаровування через підвищення температури спричинило дефіцит водних ресурсів.

Величина сумарного випаровування за рахунок підвищення температури привела до того, що дефіцит водних ресурсів збільшився по Україні за останні 60 років на 70-80 мм, що для території України (630 тис. км²) становить біля 50 км³ в рік. Тобто з території України внаслідок кліматичних змін, не дивлячись на значне скорочення водоспоживання, фактично забирається внаслідок підвищеного випаровування вдвічі більше води в порівнянні з 90-ми роками .

Одним з ключових напрямків інтегрованого управління водними ресурсами є водопостачання, зрошення та водовідведення. Необхідно забезпечити належну якість питної і поливної води та її належне очищення. Також важливо забезпечити, щоб стічні води від підприємств та домогосподарств скидалися відповідно до стандартів.

Ще одним важливим напрямком є регулювання водних ресурсів та запобігання стихійним лихам. Це вимагає використання гідротехнічних споруд, які можуть зберігати воду і розподіляти її в разі потреби. Також важливо розробити плани дій на випадок стихійних лих, таких як повені та шторми. Крім того, інтегроване управління водними ресурсами включає захист водних екосистем від забруднення та руйнування, які можуть призвести до скорочення водних ресурсів і загострення водної кризи.

Застосування сучасних технологій та підходів до інтегрованого управління водними ресурсами дозволить забезпечити належну якість води, зменшити витрати на очищення та переробку води, запобігти стихійним лихам та збільшити загальний обсяг водних ресурсів, що використовуються всіма галузями економіки. Крім того, інтегроване використання водних ресурсів дозволяє раціонально використовувати земельні ресурси, особливо іригаційні, що особливо важливо в умовах мінливого клімату.

Важливим елементом інтегрованого підходу є створення економічних механізмів, які б заохочували бізнес та домогосподарства до економії та раціонального використання води. Це вимагає формування ринків водних послуг та створення умов для ціноутворення на водні ресурси.

Таким чином, застосування сучасних технологій та підходів до комплексного використання водних ресурсів дозволить забезпечити належну якість води, зменшити витрати на її очищення та переробку, запобігти стихійним лихам та збільшити загальний обсяг водних ресурсів, що використовуються різними галузями економіки.

На державному рівні є потреба розробки програмної політики спрямованої на економію води. Громадяни України повинні усвідомлювати обмеженість водних ресурсів і дбайливо їх використовувати і не забруднювати. Вода стає найбільшим багатством для України. Зміна клімату створила нові виклики.

ВИКОРИСТАННЯ ВОДИ ДЛЯ ЗНЕПИЛЮВАННЯ ПОВІТРЯ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ВИБУХОВИХ РОБІТ

Савельєв Д.В., к. т. н., доцент
Дніпровський Державний аграрно-економічний університет,
м. Дніпро, Україна
e-mail: saveliev.d.v@dsau.dp.ua

Пил, який розповсюджується по мережі гірничих виробок при виконанні вибухових робіт, містить велику кількість дрібнодисперсних фракцій, які мають негативний вплив на здоров'я гірників. Поширення пилової хмари залежить від дисперсності пилу і режиму провітрювання. У зв'язку з вищевказаним, основним напрямком зменшення шкідливого впливу на організм працюючих вибухових робіт при проведенні гірничих виробок є розробка способів і засобів зниження концентрації дрібнодисперсного пилу.

Найбільш простим і доступним засобом зниження концентрації пилу, що утворюється при вибухових роботах, є вода [1]. Вода ефективна при змочуванні частинок пилу.

Гідропідривання вважається одним з перспективних, ефективних і безпечних технологій виконання вибухових робіт. Гідропідривання зарядів в шпурах, заповнених водою, або з гідронабією у вигляді водонаповнених поліетиленових ампул, має ряд переваг у порівнянні зі звичайним висадженням на вугільних шахтах, тому що при його здійсненні різко підвищується ефективність вибуху: збільшується коефіцієнт використання шпурів (КВШ); знижується питома витрата ВР; одночасно при цьому різко знижується пилоутворення і виділення в атмосферу отруйних газів вибуху.

Проведені дослідження [2] показали, що внутрішня набійка є ефективним засобом запобігання адсорбції отруйних газів на рудниковому пилу. Внутрішня гідронабія знижує запиленість після вибуху на 75 ... 80%, адсорбцію двоокису азоту на 95 ... 96% і окису вуглецю на 100% в процесі вибуху.

Застосування водяної набійки при вибухових роботах сприяє зниженню вмісту оксидів азоту і запиленості повітря в забої відразу після вибуху. Але при цьому застосування поліетиленових ампул дає збільшення на 10 ... 15% виходу окису вуглецю, що пояснюється згоранням поліетилену в розпечених газах вибуху ВР [1].

Широке застосування у вугільних шахтах при виконанні вибухових робіт знайшов вид гідропідривання зі створенням водорозпиленних і порошкових запобіжних завіс. Цей вид гідропідривання полягає в тому, що водорозпиленні завіси, створюються за рахунок руйнування вибухом

оболонки поліетиленових мішків з водою, підвішених перед забоєм до вибуху шпурових зарядів. Таким чином виробка виявляється заповненою дрібним водяним пилом, який поглинає газ, які виділилися і змочує та контролює пил.

Більш простим варіантом попереднього способу розпилення води вибухом є гідромінний спосіб розпилення і випаровування води перед вибухом. Для здійснення цього способу в підшві виробки на відстані 1 ... 2 м від забою створюють канавку ємністю близько 200 л і заповнюють її водою. У воду поміщають один-два патрона ВР з водонепроникною оболонкою, які вибухають одночасно з підриванням зарядів у врубових шпурах.

Ефективним напрямком боротьби з газами і пилом при вибухових роботах є зрошення пилогазової хмари і підірваної гірської маси диспергованою водою. Застосування зрошувачів і туманоутворювачів різних конструкцій дозволяє підвищити ефективність пилогазопригнічення при веденні вибухових робіт в підготовчих виробках шахт до 86...92%. Однак таке зрошення технічно важко здійснити при веденні вибухових робіт в нішах.

Дослідженнями встановлено, що в зволоженому масиві при руйнуванні зменшується вихід дрібних фракцій пилу і для цього досить водорозпиленних завіс з добавками поверхнево-активних речовин (ПАР), для того, щоб ліквідувати великі фракції пилу.

Встановлено, що в насичених лужними розчинами ПАР пісковиках, де вміст мінералу кварцу перевищує 40%, зміна механізму руйнування відбувається на мікрорівні, при цьому утворені поверхні формуються по контактах зерен кварцу з іншими породоутворюючими мінералами [3].

Зміна механізму руйнування зволоженого вуглепородного масиву з використанням ПАР сприяє зниженню концентрації пилу в гірничій виробці, що утворюється під час проведення підривних робіт, за рахунок швидкого осідання пилоподібних частинок під дією сил гравітації і зменшенню сілікозо- і пневмоконіозонебезпечності.

Перелік посилань

1. Шевцов, М.Р. Руйнування гірських порід вибухом [Текст] / М.Р. Шевцов, П.Я. Таранов, В.В. Левіт, О.Г. Гудзь.– Донецьк: ДонНТУ, 2003. – 248 с.

2. Mukherjee A.K., Bhattacharya S.K. Assessment of respirable dust and its free silica contents in different Indian coalmines. Industrial health. – 2005. – No. 43. – P. 277-284.

3. Пат. на корисну модель № 95218 Україна МПК7 G01N 3/00, E21C 39/00. Спосіб оцінки енергоємності руйнування анізотропних гірських порід при різних видах навантаження на моделях / Д.В. Савельєв, С.В. Коновал, К.С. Іщенко, І.Л. Кратковський, В.В. Круковська / заявник та патентовласник ДВНЗ «НГУ». – № u201407830, замовл. 11.07.2014, надр. 10.12.2014, Бюл. № 23. – 12с.

РОЛЬ ВОДООЧИЩЕННЯ ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ЕКОСИСТЕМ ТА ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ І ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ

Сміюха Д.С., здобувачка освіти

Вінник О.М., старший викладач

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

e-mail: dashakokoko94@gmail.com

e-mail: vinnyk.o.m@dsau.dp.ua

Вода - це основа життя, і навіть маленькі екосистеми потребують чистої води для розвитку та процвітання. Забруднення води шкодить, руйнуючи природні місця проживання та призводять до загибелі рослин і тварин.

Забруднення води може призвести до:

- Загибелі рослин і тварин;
- Знищення природних місць проживання;
- Порушення кругообігу поживних речовин;
- Зміни мікроклімату;
- Втрати біорізноманіття.

Очищення води за допомогою гідротехнічних споруд може допомогти створити сприятливі умови для життя та стійкого розвитку екосистем.

Також треба відзначити особливу роль очищення води у підтримці біорізноманіття водних екосистем, що проявляється у багатстві видів риб, водоростей, комах та інших видів. Деякі водні організми можуть відігравати важливу роль у очищенні води, розкладаючи органічні речовини та забезпечуючи біологічний кругообіг речовин.

Існує широкий спектр гідротехнічних споруд, які використовуються для очищення води, наприклад:

- Відстійники, де завдяки гравітації домішки осідають на дно ємності. Цей метод ефективний для видалення крупних частинок бруду, піску та глини.
- Фільтри в яких вода проходить через пористий матеріал, який затримує домішки.
- Аератори – пристрої, що допомагають бактеріям розкладати забруднюючі речовини в стічних водах.
- Водосховища-для спочивання води та природного очищення.

Вибір методу очищення залежить від типу забруднення, джерела води та бажаного рівня чистоти. Очищення води за допомогою гідротехнічних споруд - це важливий крок до створення та підтримки здорових екосистем.

Приклади використання гідротехнічних споруд у очищенні води:

- Створення штучних водойм (ставок, озер);

- Очищення води для акваріумів та теплиць;
- Реабілітація забруднених водойм.

Один з найвідоміших методів використання очищеної води у екосистемах - це зрошення. За існуючими даними, зрошення збільшує врожайність на 40 - 100%, роблячи істотний внесок у ефективність використання земельних ресурсів та виробництво кормів та продовольства. Вода очищена до визначеного рівня використовується для зрошення сільськогосподарських культур, садів, газонів та інших зелених насаджень. Транспортування ,вже очищеної води, для зрошення реалізується такими гідротехнічними системами, як системами поливу рослин, наприклад:

- Крапельне зрошення, коли вода подається до кожної рослини через маленькі трубки, або крапельниці.
- Підземний полив, коли вода надходить до коренів через систему труб, що закладені під землею.

Крім того, такі системи поливу дозволяють ефективно вносити добрива технологією фертигації.

Ще одним споживачем очищеної на гідротехнічних спорудах води можуть бути технологічні підприємства, що включають обіг води у свої виробничі процеси. Технологічні потреби підприємств у воді включають:

- Охолодження обладнання, робочого інструменту, виробів та сировини у процесі її перероблення, що потребується у енергетичній, металургійній, хімічній та нафтопереробній промисловості.
- Підготовка сировини, де вода використовується для розчинення, миття, сортування та інших процесів в переробній, харчовій, текстильній та фармацевтичній промисловості.
- Пароутворення, яке необхідне у процесах генерації енергії, нагрівання та зволоження.
- Наповнення гідравлічних систем для приводів машин і механізмів, що поширено у металообробці та машинобудуванні, в тому числі транспортному.

Повторне використання очищеної на гідротехнічних спорудах води у промислових циклах має низку суттєвих переваг:

- Скорочення використання свіжої води;
- Зниження витрат на воду та водопостачання;
- Підвищення ефективності промислових процесів;
- Зменшення викидів забруднюючих речовин;
- Зниження ризиків для здоров'я людей та навколишнього середовища.

Звісно, існують і обмеження на повторне використання очищеної води на промислових підприємствах, зумовлені особливостями технологічних процесів, доступністю та вартістю.

Таким чином, водоочисні гідротехнічних споруди відіграють значну роль у сталому розвитку екосистем та ефективному використанні водних та земельних ресурсів.

ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ МІСЬКИХ ЗЕЛЕНИХ ЗОН НА ПРОЦЕСИ ВОЛОГООБІГУ В МІСЬКОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Стрепетова Х.В., асистент
Голобородько К.К., д.б.н., професор,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
e-mail: strepetova.kh.v@dsau.dp.ua
e-mail: goloborodko@ua.fm

У процесі свого розвитку місто стикається з важливим завданням збалансування різноманітних тенденцій, що впливають на його ландшафт. З одного боку, це зростання міського населення через процеси урбанізації, що призводить до інтенсивної забудови та ущільнення існуючих міських просторів. З іншого боку, важливо забезпечити збереження та розвиток наявних зелених зон, які є базовими для сталого розвитку міського середовища. Одним із важливих завдань створення комфортного міського середовища є формування розвинутої системи зелених насаджень загального використання.

Інтродуковані види дендрофлори утворюють каркас міської зеленої інфраструктури а їх раціональне використання є запорукою стійкого розвитку міського середовища. Різноманітність умов від природних ареалів інтродуцентів істотно впливають на їх життєдіяльність та стійкість. Це зумовлює постійну трансформацію екологічні функції інтродуцентів та відображається на якості екосистемних сервісів видів та штучних міських насаджень в цілому. Однією з основних екологічних функцій інтродукованої дендрофлори в міському середовищі є створення потрібного меліораційного ефекту в штучних зелених насадженнях.

Специфічні гідрологічні умови міських територій (висока інтенсивність забудови, переущільнення ґрунтів тощо) та їх мікрокліматичні особливості зумовлюють різке погіршення режиму вологозабезпеченості ґрунтів, зміну ґрунтового і рослинного покриву у напрямку їх ксеротифізації. Основні біологічні процеси у переважній частині ґрунтового покриву України відбувається у шарі 0–150 см. Згідно з визначенням Г.М. Висоцького (1964), – це є горизонт активного вологообміну між ґрунтом, рослинами і атмосферним повітрям. Його потужність визначається глибиною максимального весняного промочування ґрунту. Горизонт помірного вологообміну відповідає ґрунтоутворюючій породі, ступінь зволоження якої ніколи не досягає величини найменшої вологоємності (максимального вмісту вологи у ґрунті після стікання гравітаційної вологи).

Відомо, що основним фактором, який визначає воднофізичні властивості і водний режим ґрунтів, є їх генетикоморфологічні

особливості: потужність окремих специфічних шарів (горизонтів), механічний склад, структура, щільність, включення тощо. У зв'язку з великою відмінністю водних констант, в першу чергу найменшої вологоємності (НВ), максимальної гігроскопічності та діапазону активної вологи у міських ґрунтах різного механічного складу, водний режим набуває специфічних особливостей. Вологонакопичення у ґрунтах лісопаркових і паркових насаджень інтенсивніше і в більших кількостях, ніж в умовах вуличних посадок. Цьому сприяють поліпшена структура ґрунту, наявність чітко вираженого ілювіального горизонту, особливості режиму накопичення і танення снігу.

Як свідчать результати досліджень (Скробала, 1996), режим вологозабезпеченості ґрунту міських насаджень значною мірою залежить від комплексу метеорологічних факторів. Значні втрати вологи у вуличних насадженнях головним чином обумовлені антропогенними факторами. Це включає прибирання вулиць та тротуарів, ущільнення снігового покриву під час руху пішоходів, а також мікрокліматичні особливості на інтенсивно забудованих ділянках.

Достовірна оцінка запасів вологи у ґрунті залишається актуальною проблемою експериментальних гідрологічних досліджень. У зв'язку з цим розрахунок вологозапасів за іншими показниками набуває важливого практичного значення, особливо якщо брати до уваги трудоємність робіт, пов'язаних із безпосереднім вивченням вологості ґрунту. Як свідчать дослідження (Скробала, 1996), ступінь вологозабезпеченості ґрунту міських насаджень за період, що становить 1–3 декади, слабо залежить від кількості опадів, що випала протягом цього часу. Це наслідок високої евапотранспіраційної здатності міських насаджень, яка протягом вегетаційного періоду переважає над процесом нагромадження вологи.

Відсутність опадів при низьких запасах продуктивної вологи призводить до різкої невідповідності між фактичними і потенційними втратами води, що спричинює повільні зміни вологозапасів ґрунту. Режим вологозабезпеченості ґрунту міських насаджень достовірно залежить від температури повітря, причому тіснота кореляційного зв'язку значною мірою від складності фітоценотичної структури. В умовах лісопаркових насаджень із їх чітко вираженим фітокліматом залежність між вказаними показниками є найслабшою. У вуличних посадках кореляція між вологозабезпеченістю ґрунту та температурою повітря наближається до прямолінійної залежності.

Результати досліджень дають можливість зробити такі висновки: а) просторова структура насаджень є важливим фактором у формуванні особливостей гідрологічного режиму; б) часті відлиги і значна кількість зимових опадів зумовлюють на початку вегетаційного періоду порівняно високі запаси продуктивної вологи у ґрунті насаджень комплексних земельних зон; в) режим вологозабезпеченості ґрунту в умовах лісопаркових і паркових насаджень відзначається оптимальними параметрами; у середньому багаторічному розрізі продуктивні запаси вологи протягом усього вегетаційного періоду є вищими від нижньої межі оптимуму вологозабезпеченості.

ОБЛІК ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ПРИ ОБҐРУНТУВАННІ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕКОНСТРУКЦІЇ ЗРОШУВАЛЬНИХ СИСТЕМ

Ткачук А.В., к.с-г.н, доцент
Ткачук Т.І. старший викладач
Доценко О.В. студент ОС «магістр»
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
e-mail: tkachuk.a.v@dsau.dp.ua

Однією із найважливішою базовою потребою людини є забезпечення її водою в достатній кількості і якості. Загальні вимоги при урахуванні екологічних ризиків при обґрунтуванні ефективності реконструкції зрошувальних систем полягають в оцінці ступеня їх впливу на навколишнє середовище.

За умов зрошення земель негативний вплив на водне середовище можна розділити на два види: перший – створення додаткового дефіциту водних ресурсів через відбір води; другий – забруднення природних вод речовинами, що містяться у скидних і дренажних водах зрошувальних систем.

Зрошення сільськогосподарських культур спричиняє фізичну нестачу води через відсутність достатньої кількості водних ресурсів у певній місцевості; тобто воду відбирають швидше ніж вона поповнюється. Стан фізичного ризику басейну прісноводних ресурсів України стрімко наближається до позначки «високий ризик» [1].

Через змінні кліматичні умови в Україні відбувається вкрай негативний за наслідками процес погіршення умов природного вологозабезпечення сільськогосподарських культур в усіх природно-кліматичних зонах України, збільшуються ризики виникнення посухи, що також посилює фізичний дефіцит води [2]. Крім цього зазнають змін гідрологічні режими поверхневих вод, що в свою чергу може призвести до економічного дефіциту води, коли не всі водоспоживачі зможуть дозволити собі доступ до водних ресурсів.

Вирішити цю проблему можна у поєднанні технічних і управлінських рішень. Через те, що різні технічні рішення реконструкції зрошувальних систем передбачають різну ступінь використання природних вод, тому величина техногенного впливу повинна визначатись за кожним варіантом окремо. Екологічну безпечність проєкту реконструкції доцільно оцінювати як величину можливого економічного збитку від двох вищезгаданих впливів.

Розмір збитків від забору води на зрошення залежить від площі земель, які зрошуються, типу сільськогосподарської культури, способів, методів і технології зрошення, технічної досконалості гідромеліоративної

системи, тощо. Складові збитків можна узагальнити до: прямих втрат водних ресурсів через надмірний забір води для зрошення; соціальні та екологічні втрати, таких як забруднення ґрунтів хімічними речовинами, ерозія ґрунтів, а також втрати біорізноманіття. Крім цього фізичні втрати води також негативно впливають на місцеві громади, особливо за умови високої залежності від водних ресурсів при виробництві сільськогосподарської продукції. Тому при реконструкції або відновленні зрошення важливо проводити аналіз впливу зрошення на економіку, навколишнє середовище та суспільство для ефективного управління водними ресурсами.

Розмір збитків від забору води на зрошення і від забруднення природних вод речовинами, що містяться у скидних і дренажних водах зрошувальних систем унормовані дозволами на спеціальне водокористування у відповідності до ст.30 Водного Кодексу України [3], а також Методики [4].

Вибір оптимального варіанта реконструкції можна проводити шляхом співставлення приведених затрат (ПЗ) по всім варіантам технічних рішень. До складу ПЗ має включатись грошова оцінка можливої шкоди водним ресурсам при реалізації проекту реконструкції зрошувальної системи.

З огляду на це заслуговує на увагу оцінка екологічної доцільності інвестицій у відновлення (реконструкцію) зрошувальних систем.

Виходячи із вищевказаного приведені витрати на реалізацію i -того варіанту технічного рішення можуть бути розраховані за формулою

$$V_i = (E_n \cdot K_i + C_i) + (Z_{ВВ} + Z_{ЗВ}), \#(1)$$

де K_i – капітальні витрати i -того варіанту, (грн.);

C_i - щорічні експлуатаційні витрати i -того варіанту, $\left(\frac{\text{грн.}}{\text{рік}} \right)$;

E_n - нормативний коефіцієнт економічної ефективності. Для будівництва $E_n = 0,12$;

$Z_{ВВ}$ – збитки від забору води для зрошення $\left(\frac{\text{грн.}}{\text{рік}} \right)$;

$Z_{ЗВ}$ – збитки від забруднення природних вод речовинами, що містяться у скидних і дренажних водах зрошувальних систем.

Література

1. WWF Water Risk Filter - Country Profiles. WWF Risk Filter Suite - Home. URL: <https://riskfilter.org/water/explore/countryprofiles> (date of access: 05.03.2024).
2. Tkachuk A., Zaporozhchenko V., Tkachuk T. Choice of representative period of observations of soil water regime under crops. International Journal of Environmental Studies. 2023. P. 1–8. URL: <https://doi.org/10.1080/00207233.2023.2296770> (date of access: 05.03.2024).
3. Водний кодекс України. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-вр#Text> (дата звернення: 05.03.2024).

4. ПС ЛІГА:ЗАКОН - система пошуку, аналізу та моніторингу нормативно-правової бази. ЗАКОН. (n.d.). <https://ips.ligazakon.net/document/view/re16783?an=692>.

ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ДРЕНОВАНOSTI ТА РІВНОМІРНОСТІ ФІЛЬТРАЦІЇ НА РИСОВИХ КАРТАХ-ЧЕКАХ

Турченко В.О., д.т.н., професор,
Кропивко С.М., к.т.н., доцент,
*Національний університет водного
господарства та природокористування*

Задача дренажу рисової системи як єдиного засобу регулювання її водного і сольового режимів – створення оптимальних мінімально-необхідних швидкостей фільтрації води в ґрунті по всій площі поливної карти-чеку в продовж усього вегетаційного періоду, що забезпечує розсолення ґрунтів протягом періоду вирощування рису та швидке просушування чеків в післяполивний рисовий період.

В той же час, як показали дослідження, досягти рівномірного дренажу по всій площі рисового поля при існуючих конструкціях рисових карт та параметрах дренажу неможливо.

Оцінюючи ефективність дренажу за показником осушувальної дії у відповідні технологічні періоди вирощування рису дослідження показали, що для забезпечення сприятливого регулювання водно-сольового та аераційного режиму ґрунтів відстань між дренажними каналами для Придунайських РЗС потрібно зменшувати порівняно з існуючою у 2...3 рази.

На Придунайських РЗС в результаті тривалого перезволоження водно-фізичні властивості ґрунтів настільки погіршились, що останні стали своєрідним водоупором для шару води на поверхні рисового поля. При низькій водопроникності ґрунтів площа розсолюючої дії дренажу складає до 50% площі рисової карти.

Існуючий досвід і теоретичний аналіз свідчать про те, що ефективне регулювання водно-повітряного режиму ґрунтів за допомогою дренажу доцільне і технічно можливе у достатньо водопроникних ґрунтах ($K_{\phi} \geq 0,5$ м/добу).

Тому для підвищення врожайності рису, створення сприятливих умов для протікання окисно-відновних процесів та ліквідації передумов для вторинного засолення ґрунтів необхідно збільшувати інфільтрацію під рисовим полем та забезпечувати рівномірність її розподілу по всій поверхні рисової карти.

Створення більш сприятливого водно-повітряного режиму та поліпшення водно-фізичних і хімічних властивостей зрошуваних ґрунтів рисових систем, підвищення їх загальної вологозабезпеченості може бути досягнуто після проведення додаткової агромеліоративної обробки верхнього ущільненого шару ґрунту шляхом глибокого розпушення.

Глибоке розпушення значно поліпшує водно-фізичні властивості розроблюваного ґрунту: щільність зменшується, відповідно шпаруватість, водопроникність та водовіддача збільшуються. Тим самим глибоке розпушення відіграє важливу роль при регулюванні водно-повітряного режиму ґрунтів. Так, при використанні щільового розпушення щільність ґрунту відразу після розпушення в зоні нарізаних стояками щілин складала в орному шарі 1,4...1,45 т/м³, а у підорному – 1,45...1,71 т/м³ (у зоні проходження стояка). Як показали розрахунки та результати досліджень на осушувальних ґрунтах, покращення умов руху гравітаційної вологи під впливом глибокого розпушення у перші роки його проведення підсилює дренажний стік у 2...2,5 рази, що прискорює зниження рівня ґрунтових вод (РГВ). При цьому його зниження до глибини більше 1,5 м, при якій створюються оптимальні умови для активізації окисних процесів у ґрунтах і відновлення їх родючості відбувається за умови проведення несучільного розпушення на фоні дренажу з аналогічними параметрами за 23...25 діб, а при суцільному розпушенні - 16...18 діб, тоді як без розпушення більше ніж за 30 діб.

Дослідженнями встановлено, що відносно повне окислення продуктів у ґрунтах Придунайських РЗС спостерігається при величині окисно-відновного потенціалу 380...400 мВ, а це значить, що для створення оптимальних окислювально-відновлювальних умов ґрунтові води мають знаходитись на глибині не менше 1,5...1,6 м. Швидке зниження РГВ на рисовому чеку у між поливний період збільшує потужність шару ґрунту, що аерується. Це має велике значення для ліквідації наслідків болотних процесів і відновлення його родючості. Окрім того, зниження РГВ до глибини 0,5...0,6 м, яка дозволяє проведення збирання врожаю рису, можна досягти лише за 6...8 діб, а на деяких чеках за 14...16 діб із-за їх конструктивних особливостей, а при проведенні розпушення за 2...3 доби.

Глибоке розпушення ґрунту на фоні дренажу дозволяє створювати задовільний промивний режим на всій поверхні рисового чеку. Дослідженнями також встановлено, що дренаж повинен забезпечувати не лише регулювання глибини залягання РГВ, але і необхідні швидкості фільтрації з метою створення хорошої дренаваності ґрунтів під рисовим чеком в період вегетації. В місцях де швидкість фільтрації була незначною, тобто в так званих застійних зонах, врожай рису був меншим. Проведення розпушення ґрунту при відстані між відкритими дренажно-скидними каналами 100...125 м створює по всій площі рисового чеку оптимальні швидкості фільтрації - 6...8 мм/добу.

Як переконливо засвідчують результати, застосування глибокого розпушення на ґрунтах рисових систем забезпечить прибавку врожаю супутніх культур: щілинне – 5...10%; смугове – 10...20%; суцільне – 20...40%.

Таким чином, посилення дренаваності поливних карт за рахунок проведення агро меліоративних заходів має стати основою високоефективного, еколого-безпечного використання зрошуваних земель рисових систем, управління їх родючістю і поліпшення агро екологічного стану.

ПРО ДЖЕРЕЛА ДЗЗ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ КОМПОНЕНТІВ БАЛАНСУ ВОДИ НА СУШІ

Хмельниченко Н., Деркач М., студентки
Дніпровський державний аграрно-економічний університет,
e-mail: nkhmelnychenko11@gmail.com

На сьогодні є дуже багато можливостей отримати дані режимних спостережень за елементами балансу вод на суші, які є обробленими геоданими, як правило, результатів дистанційного зондування Землі і розміщені на ГІС-порталах NASA¹ та ESA².

Одним з таких порталів є інтегратор водного циклу earthH2Observe (WCI) (<https://wci.earth2observe.eu/portal/>). Це проект із відкритим вихідним кодом, створений Групою дистанційного зондування Плімутської морської лабораторії, фінансований ЄС. WCI загалом надає нам понад 300 індикаторів водного циклу, що відображують елементи балансу вод на суші.

Дані доступні за період з 1980 по 2015 рр., можуть бути використані для аналізу та моделювання, визначення норми гідрологічних змінних та дослідження тенденцій їх зміни в часі. Дані можливо отримати для області інтересів - полігону (дослідник сам її вказує), у вигляді часового ряду (графіку, таблиці) досліджуваної змінної з моментами розподілу по області інтересів (середнє значення, максимум, мінімум, середньоквадратичне відхилення). На рис.1: приклад.

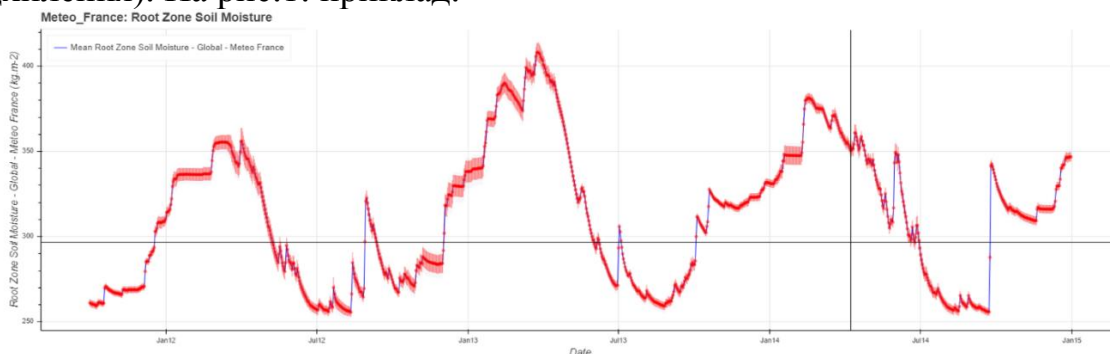


Рисунок 1 – Вологість ґрунту в кореневій зоні (кг/м²), глобально, Meteo France, інтервал – щоденна, регіон – біля м. Синельникове

Іншим джерелом є Data Rods Explorer – веб-клієнтська програма (<https://apps.hydroshare.org/apps/data-rods-explorer/>). Інтерфейс дозволяє візуалізувати та завантажувати дані спостережень NASA та вихідні дані моделей земної поверхні (LSM) за змінними, простором і часом. Ключовими змінними є опади, вітер, температура, потік радіації та тепла, вологість, вологість ґрунту, ґрунтові води, стік і випаровування. Ці змінні описують основні компоненти кругообігу води на суші.

¹ – NASA – National Aeronautics and Space Administration, національне управління США з авіації та дослідження космічного простору;

² – ESA – European Space Agency, Європейське космічне агентство

На відміну від попереднього цей ресурс надає дані спостереження для точки, тобто ми можемо використовувати їх для тарування даних, наприклад, конкретної метеостанції чи наукових досліджень на дослідному полі, зокрема для аналізу режиму ґрунтової вологи.

Наведемо приклад: припустим, взявши точку в районі м. Синельникове, можливо отримати дані по досліджуваній змінній з початку 2000 років до дати близько 4 місяці до сьогодні. На рис.2 – запаси ґрунтової вологи в кореневмісному шарі ґрунту, остання дата 30 листопада 2023 року (запит наданий нами 18.03.24 р.).

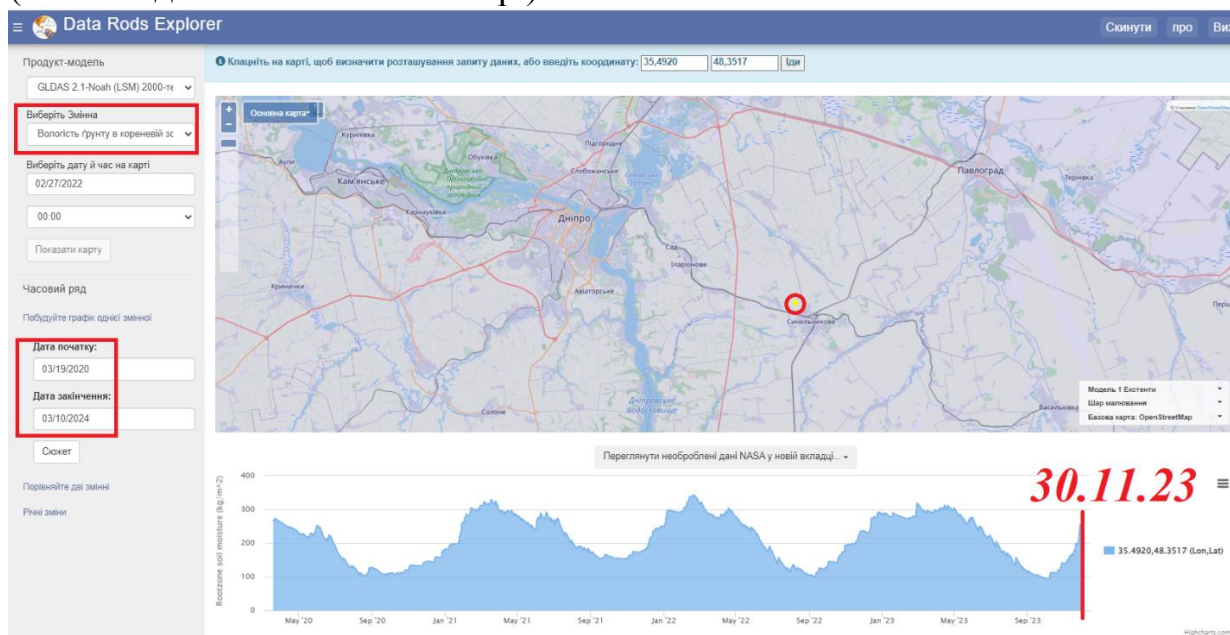


Рисунок 2 – Запит змінної «запаси ґрунтової вологи в кореневмісному шарі ґрунту» за продуктом-моделлю «GLDAS 2.1-Noah (LSM) 2000-тепер», 2020-2023 рр., регіон – біля м. Синельникове

І найбільш цікавим продуктом є дані Глобальної земельної служби Copernicus з забезпечення біогеофізичних продуктів глобальної земної поверхні (<https://land.copernicus.vgt.vito.be/PDF/portal/Application.html#Home>) для практично он-лайн оцінки складових енергетичного стану навколишнього середовища і зокрема зволоженості верхнього шару ґрунту. Представлені декілька колекцій даних, зокрема індекс ґрунтової вологи SWI (Soil Water Index). Дані доступні у формі растрового файлу геоданих для Європи з роздільною здатністю пікселя 1 км. Значення SWI представлені в % об'ємної вологи (m^3/m^3) для встановлених 8 (восьми) функцій часу T.

Фактично це режимні дані он-лайн, які можуть ефективно використовуватись для оцінки елементів водного балансу вод суші і зокрема ґрунтової вологи під посівами основних сільськогосподарських культур практично в режимі реального часу.

Робота виконана під керівництвом доцента Коваленка В.В.

РОЗРАХУНОК ОСІДАНЬ ОСНОВ ГРЕБЕЛЬ ІЗ ГРУНТОВИХ МАТЕРІАЛІВ

Шаповал В.Г., д.т.н., професор, професор кафедри будівництва, геотехніки і геомеханіки НТУ «Дніпровська політехніка», м. Дніпро
e-mail: shapvv27@gmail.com

Шумінський В.Д., к.т.н., доцент, провідний науковий співробітник лабораторії досліджень територій з небезпечними геологічними процесами ДП «Державний науково-дослідницький інститут будівельних конструкцій», м. Київ
e-mail: shumikvd@gmail.com

Скобенко О.В., к.т.н., доцент, доцент кафедри будівництва, геотехніки і геомеханіки НТУ «Дніпровська політехніка», м. Дніпро
e-mail: skobenkoavdn@gmail.com

Кулівар В.В., PhD, доцент кафедри будівництва, геотехніки і геомеханіки НТУ «Дніпровська політехніка», м. Дніпро
e-mail: vyacheslavkulivar@gmail.com

У ході спільної роботи над проектом ДСТУ «Греблі з ґрунтових матеріалів. Загальні вимоги», яку було виконано ДП «НДІБК» (м. Київ) та НТУ «ДП» (м. Дніпро) було розроблено методику визначення профілів осідань гребель із ґрунтових матеріалів. Її суть полягає у наступному:

1. Розрахунок осідання основи ґрунтової греблі S_j (рис. 1) виконують за формулами: $S_j = 0,8 \cdot \sum_{i=1}^n S_i(x_j)$, де $S_i(x_j)$ - осідання шару основи товщиною $h_i = z_{i+1} - z_i$, покрівля якого знаходиться на глибині z_i , а підошва – на глибині z_{i+1} [1]; $\beta = 0,8$; E_i - модуль загальної деформації i -го ґрунтового шару на інтервалі глибин $z \in (z_i, z_{i+1})$.

Додаткові напруження в основі від ваги греблі $\sigma_{zp}(z)$ на розрахунковій вертикалі слід визначати за формулою: $\sigma_{zp}(z) = \frac{2 \cdot \gamma_r \cdot h}{\pi \cdot (b - b_1)} \cdot \left[b \cdot \arctg\left(\frac{b}{2 \cdot z}\right) - b_1 \cdot \arctg\left(\frac{b_1}{2 \cdot z}\right) \right]$, де: геометричні параметри греблі h , b , b_1 та L_1 наведено на рисунку 1; γ_r - густина матеріалу греблі. Якщо глибина z_i дорівнює нулю, то слід приймати $z_i = 0,0001$ м.

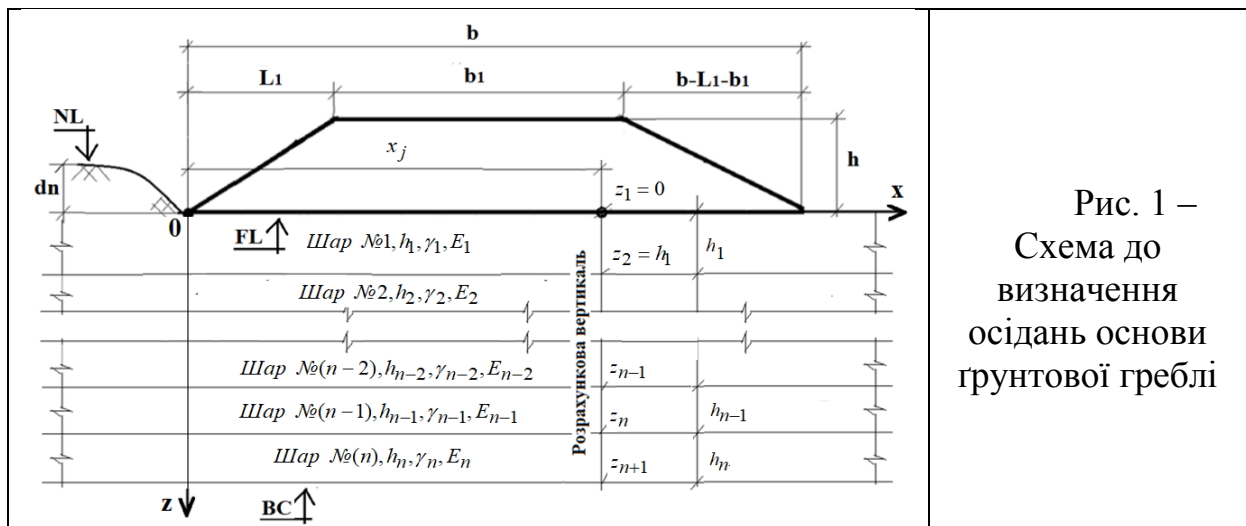


Рис. 1 –
Схема до
визначення
осідань основи
грунтової греблі

2 Розрахунок слід виконувати у такій послідовності:

2.1. Визначається проектне положення розрахункової вертикалі « x_j » (зазвичай цей параметр вказують у технічному завданні). Розрахункова вертикаль може знаходитись як в межах, так і за межами підосви греблі.

2.2. Далі визначають осідання основи греблі S_j на розрахунковій вертикалі x_j .

2.3. Розрахунок осідань слід виконувати до глибини H_{st} , на якій виконується умова: $\sigma_{zp}(0, H_{st}) = k \cdot \sigma_{zq}(0, H_{st})$, де: $k = 0,2$ при $b \leq 5$ м; $k = 0,5$ при $b > 20$ м; при $5 < b \leq 20$ м коефіцієнт k слід визначати за інтерполяцією; $\sigma_{zp}(0, H_{st})$ - вертикальне додаткове напруження від власної ваги греблі на розрахунковій вертикалі; $\sigma_{zq}(0, H_{st})$ - вертикальне напруження від власної ваги ґрунту на розрахунковій вертикалі, яке визначають за формулою:

$$\left. \begin{aligned} \sigma_{zq}(0, H_{st}) &= \gamma' \cdot d_n + \sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot h_i; \\ H_{st} &= d_n + \sum_{i=1}^n h_i. \end{aligned} \right\}$$

де γ' - густина ґрунту, розташованого вище підосви греблі; γ_i та h_i - відповідно густина та товщина i -го шару ґрунту.

2.4. Якщо точка, у якій розраховують напруження від власної ваги ґрунту, знаходиться нижче рівня ґрунтових вод, то замість густини γ_i слід приймати густину ґрунту у зваженому стані у воді, яку слід розраховувати за формулою $\gamma_{sb,i} = \frac{\gamma_{s,i} - \gamma_w}{1 + e_i}$. Тут $\gamma_{s,i}$ - густина часток ґрунту; γ_w - густина води; e_i - коефіцієнт пористості; i - номер елементарного шару ґрунту.

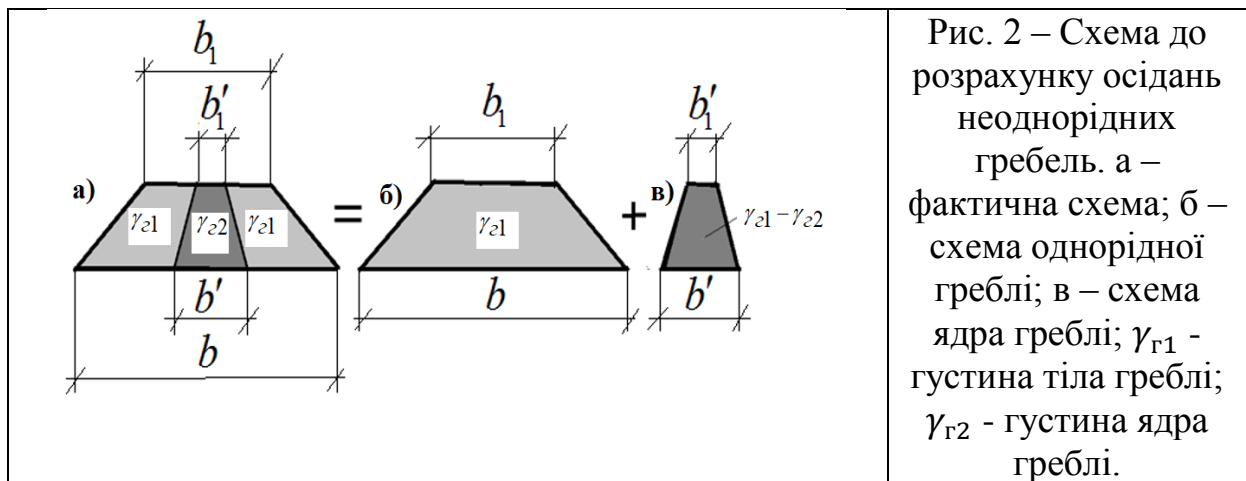


Рис. 2 – Схема до розрахунку осідань неоднорідних гребель. а – фактична схема; б – схема однорідної греблі; в – схема ядра греблі; $\gamma_{г1}$ - густина тіла греблі; $\gamma_{г2}$ - густина ядра греблі.

3. При визначенні осідань неоднорідних гребель слід використовувати схему, наведену на рис. 2. У цьому випадку розрахунки слід виконувати у такій послідовності:

3.1. Визначають значення напружень і осідань для розрахункової схеми на рисунку 2 – б). При цьому густину матеріалу греблі приймають $\gamma_{г1}$.

3.2. Розраховують значення напружень і осідань для розрахункової схеми на рисунку 2 – в). Густина матеріалу греблі слід прийняти рівною $\gamma_{г1}$.

3.3. Отримані у такий спосіб осідання греблі слід скласти.

Перелік використаної література

1. Shapoval V. H., Pavlychenko A. V., Shuminskyi V.D., Skobenko O.V., Barsukova S.O. Stressed – deformed state of dam foundations made of soil material with a trapezoidal transverse profile.
2. Multi-authored monograph «Key trends of integrated innovation-driven scientific and technological development of mining regions», p.212-228.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬК ВОДОЮ В УМОВАХ ВОЄННОГО ЧАСУ

Шапоринська Н.М., к.с.-г.н., доцент
Херсонський державний аграрно-
економічний університет, Херсон
e-mail: shaporynska@ukr.net

Серед заходів, що забезпечують здоров'я та боєздатність військ водопостачання займає одне із важливих місць.

Широкомасштабне ведення бойових дій завжди призводить до масивного забруднення вододжерел. У воєнний час можливе спеціальне зараження джерел води радіологічними та хіміко-біологічними агентами, які тривалий час зберігають свої вражаючі властивості.

Дії в засобах індивідуального захисту, екстремальних кліматогеографічних регіонах, закритих просторах з великою кількістю теплопродукуючих елементів при високих фізичних і психоемоційних навантаженнях різко підвищують потребу особового складу в доброякісній питній воді. Вимоги до якості води в умовах бойових дій, польового розміщення дещо інші, ніж у звичайних умовах.

Забезпечення військ водою у необхідній кількості та необхідної якості включає розвідку джерел, видобуток, очищення, зберігання, підвезення (доставку) і видачу води, а також контроль її якості. Як джерела води можуть бути використані: відкриті водоймища (річки, озера, ставки, водосховища, моря); джерела підземної води (бурові свердловини, шахтні колодязі); атмосферні опади (дощова вода, сніг, лід).

Відкриті водоймища часто забруднюються за рахунок побутових та промислових стоків, дощових та талих вод. При використанні води відкритих водойм з великою кількістю завислих частинок, влаштовують фільтраційні колодязі, траншеї. Фільтраційний матеріал затримує зважені речовини, знижує кольоровість, частину мікроорганізмів, радіоактивних та отруйних речовин. Завжди слід віддавати перевагу джерелам підземної води, тому що вони захищені від поверхневих забруднень вищими шарами ґрунту. Чим більша глибина залягання водоносного шару, тим краще у санітарному відношенні вода.

Найбільш високою якістю відрізняється артезіанська вода. Вона найчастіше розташовується на великій глибині між двома водонепроникними шарами та знаходиться під великим тиском, має стійкий хімічний склад, мало схильна до сезонних коливань, у бактеріологічному відношенні відрізняється добрими показниками, та використовується для водопостачання, як правило, без обробки.

Джерельна вода зазвичай так само надійна у санітарному відношенні, як і артезіанська. Для правильної експлуатації джерел

виробляється їх каптаж: розчищення місця їх виходу, влаштування котловану, зміцнення днища і стінок, влаштування кришки, водозливного пристосування та ін.

Підземні води, що неглибоко залягають (особливо верховодка) в населених пунктах і місцях скупчення військ можуть бути заражені. Грунтові води залягають на більш значній глибині, ніж верховодка, і не мають настільки тісного контакту з ґрунтовим покривом. Однак можливість забруднення цих вод залишається досить високою. Ось чому ґрунтова вода неглибоких шахтних колодязів, що забирається для питних та господарських цілей, підлягає очищенню та знезараженню.

У маловодних районах за відсутності інших джерел у літню пору для водопостачання може бути використана дощова вода, а в зимовий час - вода, що отримується зі снігу та льоду. Якість дощової води залежить від чистоти повітря в районі її збору та майданчиків, на яких провадиться збір дощової води. Для збирання дощової води на рівній чистій площадці розстилають брезент, намети, встановлюють тканинні резервуари, та шляхом влаштування запруд у природних складках місцевості (ярах, канавах).

Використовувати сніг для отримання води дозволяється з чистих, незабруднених ділянок, достатньо віддалених від проїжджих доріг, житла, місць утримання худоби та ін. Сніг збирають у чисту тару (відра, казанки, похідні кухні). Дощову та снігову воду необхідно знезаражувати.

Заготівля льоду для отримання води проводиться на відстані не менше ніж 200 м від вогнищ забруднення. Воду, отриману під час танення льоду, необхідно знезаражувати. На деяких морських узбережжях єдиним джерелом води часто є морська вода. Прісну воду з морської води отримують шляхом її перегонки або виморожування при температурі повітря не вище -3°C , -4°C . Спосіб виморожування заснований на тому, що прісна вода замерзає швидше, ніж солоня. Тому крижана кірка на морській воді майже не містить солей.

У разі застосування зброї масового ураження завдання з організації водопостачання значно ускладнюється. У цих умовах на будь-якій території, як би вона не була забруднена, підземна вода буде захищена від попадання сильно діючих отруйних речовин, радіоактивних речовин та біологічних засобів. Тому водопостачання має здійснюватися із підземних вододжерел. Якщо немає підземних джерел водопостачання або їх дебіт є недостатнім, вода з відкритих джерел при її забрудненні повинна перед споживанням піддаватися спеціальній обробці.

Місця служби та дислокації військовослужбовців – зазвичай динамічні та непередбачувані. Науково-технічний прогрес оновлює військову техніку, змінює умови праці та інтенсивність впливу факторів на організм військовослужбовців. Також зростає ризик адаптації інфекційних агентів до людського організму. Нещодавні події також продемонстрували ознаки біотероризму, що потребувало розроблення нових засобів і методів біологічного захисту військ, продовольства і водопостачання.

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ГІДРАВЛІЧНОГО РОЗРАХУНКУ ТРУБОПРОВОДІВ

Шинкаренко І.Ю., старший викладач

Стрепетова Х.В., асистент

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

e-mail: buhaiova.i.yu@dsau.dp.ua

При будівництві трубопроводу досить важливою складовою процесу вибору їх типорозмірів є гідравлічний розрахунок. Найбільш уживаним вважають метод питомих втрат тиску. Він полягає у визначенні витрат води, роздільному підрахунку втрат тиску на тертя і на місцеві опори в кожній ділянці системи труб і підборі діаметрів труб.

В Україні широке застосування отримали табульовані результати гідравлічного розрахунку водопровідних труб, відомі як таблиці Шевелева. Варто зазначити, що 80-х років ХХ ст. по теперішній час подібні видання відсутні.

На даний час будівництво водовідвідних мереж з полівінілхлориду (ПВХ) вже домінує як на світовому, так і на вітчизняному ринках. З часом змінилась не лише структура матеріалу ПВХ, але й з'явилися ефективні пропозиції щодо вибору внутрішнього діаметру труб, які виготовляються з цього матеріалу. Тому до гідравлічного розрахунку труб з ПВХ необхідно підходити більш ретельно.

Вже стало класикою використання для гідравлічного розрахунку водопровідних мереж таблиць Ф.А. Шевелева. При використанні цих таблиць важливо пам'ятати, що розрахунки в них проводились згідно з діючими нормативами того часу, а саме ГОСТ 18599-73. За вказаним нормативом, розрахунок гідравлічних втрат напору проводився за розрахунковим діаметром [3].

В сучасних стандартах, а саме, згідно з ДБН.2.5-74:2013 втрати напору рекомендують проводити за формулою [2].

$$i = Kq^n / d^p, \quad (1)$$

де d – внутрішній діаметр труб.

Наразі виробники водопровідних труб при одному номінальному зовнішньому діаметрі пропонують, в залежності від робочого тиску, різну товщину стінок, а отже і різний внутрішній діаметр трубопроводу. Наприклад, при зовнішньому діаметрі 200 мм товщина стінок труби коливається в межах від 4,9 до 18,2 мм. Тому, на нашу думку, для

визначення втрат напору краще використовувати формулу (1) яка враховує саме внутрішній діаметр труби.

Розходження, при розрахунку втрат напорів за даними таблиць Шевелева і за ДБН.2.5-74:2013 за рахунок відмінностей між розрахунковим і внутрішнім діаметрами можуть сягати 44%, що при довжині трубопроводу в 1 км досягне декількох десятків метрів. Отже і при виборі насосного устаткування, замість насосу з невеликим напором за розрахунками доведеться встановлювати високонапірний, що неодмінно призведе до завищення вартості системи і збільшення витрат електроенергії.

Зараз багато водоспоживачів замінюють старі металеві на нові сучасні труби, виготовлені з пластику. Таке рішення пояснюється легким монтажем, невисокою вартістю труб, тим, що вони не схильні до корозії, внаслідок чого поліпшується не тільки якість питної води, але і продовжується термін експлуатації трубопроводу. При заміні сталевих труб також доречно звернути увагу на рекомендації виробників. Зокрема вони вказують на те, що для сталевих труб із певним зовнішнім діаметром підбирається пластикова труба із іншим зовнішнім діаметром. Зазвичай діаметри труб із полімерних матеріалів приймають на один типорозмір менший ніж металеві труби [1].

Також хочемо звернути увагу на значення граничної витрати води, яка залежить від економічного фактору. Гранична витрата, яка наведена в таблицях Ф.А. Шевелева для різних діаметрів пластмасових труб також розраховувалась під економічні показники минулих часів, зокрема була значно нижчою вартістю електроенергії і металевих труб і менше значення середнього КПД для насосів. Тож значення граничної витрати води з таблиць Ф.А. Шевелева для сучасних умов буде неточним і потребує уточнення.

Список використаних джерел

1. Агромашоп: веб-сайт. URL: <https://armashop.ua/ua/tekhnicheskiy-spravochnik/tablitsa-sootvetstviya-naruzhnykh-diametrov-stalnykh-i-polimernykh-trub/> (дата звернення 18.03.2024).
2. ДБН.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування» [Чинний від 01-01- 2014]. Вид. офіц. Київ : Державні будівельні норми України, 2013. 172 с.
3. Шевелев Ф.А., А.Ф. Шевелев. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб. М.: Стройиздат, 1984. 116 с.

ЛАНДШАФТНА СТРУКТУРА І НОМЕНКЛАТУРА ГРУНТІВ (WRB 2022) ТЕРИТОРІЙ ЗАТОПЛЕНИХ ВНАСЛІДОК РУЙНУВАННЯ КАХОВСЬКОЇ ГЕС

Яковенко В.М., канд. біол. наук
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
e-mail: yakovenko_v@i.ua

Довганенко Д.О., канд. геогр. наук
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара
e-mail: dovhanenko_d@if.dnu.edu.ua

Підрив греблі Каховської ГЕС 6 червня 2023 року – це воєнний злочин російських окупаційних сил, який спричинив комплексну масштабну екологічну катастрофу. На сьогодні актуальним науковим завданням є визначення просторових параметрів та інвентаризація природних компонентів ландшафтних комплексів які зазнали затоплення.

Для вирішення таких завдань нами застосовано методи обробки супутникових знімків Landsat 9 сумісно з геостатистичним аналізом цифрової моделі рельєфу Copernicus DEM та рівневі спостереження на постах р. Дніпро в районі затоплення. Ландшафтну структуру, рослинність і ґрунтовий покрив зони затоплення в межах Херсонської області наведено з використанням картографічних матеріалів (Ґрунти Херсонської області 1966; Дідух, 2007; Маринич, 2007; Геоінформаційний портал Херсонської області, 2022) та наукових джерел (Маринич та ін., 1985; Байдіков, 2017). Ґрунти зони затоплення класифіковано за World reference base for soil resources 2022 (IUSS Working Group WRB, 2022) на основі наявних матеріалів, визначення типу текстури ґрунтів було обмеженим внаслідок значного різноманіття текстури більшості реферативних груп ґрунтів районну дослідження та відсутності вичерпних даних щодо деяких наведених в роботі ґрунтів.

Уточнена площа техногенного лиха, дозволила локалізувати природні ландшафти, які зазнали дії затоплення. Серед таких є ландшафтні комплекси приморських рівнин та надзаплавних терас, а також азональні ландшафтні комплекси.

Азональні ландшафтні комплекси представлені заплавами Дніпра і притоків та яружно-балковою мережею яка пов'язана з узбережжям річок. Ґрунтовий покрив заплав формують переважно Gleysols і Arenosols, також поширені Phaeozems. Природна рослинність залежно від водного режиму території представлена болотистими луками тривало залитих заплав (плавні) та широколистяними лісами. Ґрунтовий покрив яружно-балкової мережі головним чином сформовано Chernozems, Kastanozems з участю Phaeozems. Природна рослинність представлена асоціаціями типчаково-

ковилових сухих степів, південних ксерофітних степів та байрачних широколистяних лісів. Ландшафти надзаплавних лесових терас характеризуються різноманітністю рельєфу, що зумовлює комплексний характер ґрунтового і рослинного покриву. Ґрунтовий покрив сформовано Chernozems, Kastanozems, Phaeozems і Gleysols різного ступеня оглеєння, карбонатності, солонцюватості і осолодіння. Рослинність надзаплавних терас представлена агрофітоценозами та фрагментарно природними асоціаціями типчаково-ковилових сухих степів, різнотравно-злаково-остепнених і слабозасолених луків, південних ксерофітних степів та байрачних широколистяних лісів.

Особливості рельєфу, четвертинних відкладів, гідрологічних умов лівобережжя долини Дніпра зумовлюють особливості ґрунтового і рослинного покриву флювіально-дельтових приморських ландшафтів. Ґрунтовий покрив затоплених територій складають переважно Arenosols, Gleysols, Histosols, наявні також ділянки Kastanozems і Solonetz. Рослинність представлена агрофітоценозами, нижньопридніпровськими псамофітними різнотравно-типчаково-ковиловими степами, болотистими луками, типчаково-ковиловими сухими степами, геміпсамофітно-різнотравно-типчаково-тирсовими та біднорізнотравно-типчаково-тирсовими нижньопридніпровськими терасовими степами, сосновими та широколистяно-сосновими степовими лісами.

Важливими чинниками впливу на ґрунтовий покрив були потужність шару води і тривалість затоплення. Вони визначались особливостями рельєфу, властивостями ґрунтів і материнських порід, віддаленістю від русла Дніпра, характером рослинності і особливостями господарського використання територій які зазнали затоплення. З метою диференціації можливого ступеня деградації затоплених компонентів ландшафту, було розраховано середню глибину водяної товщі, що покривала цю територію. З'ясувалось, що на деяких ділянках шар води сягав 8 м. Найменша визначена глибина потоку становила трохи більше 20 см. Середній же показник шару води становить 3,14 м.

Структура ґрунтового покриву затоплених територій відповідає ландшафтній структурі Херсонської області. Ареали затоплених ґрунтів становили від незначних площ менше 1 км² до десятків і сотень км². Найбільші площі затоплених ґрунтів спостерігались в межах азональних ландшафтних комплексів заплав Дніпра і Інгульця та флювіально-дельтових низовин лівобережжя Дніпра: Eutric Fluvisollic Mollic Gleysols (Humic) – площа затоплення становить 261,653 км²; Eutric Gleyic Arenosols (Ochric), Eutric Arenosols (Ochric) і Eutric Arenosols (Humic) – разом площа затоплення 169,013 км²; Luvisollic Stagnic Chernic Phaeozems (Humic, Nechic, Pachic) – площа затоплення 69,099 км²; Histosols (Eutric) – площа затоплення 19,88 км². Менші площі але також зазнали затоплення Chernozems, Kastanozems, Phaeozems і Gleysols надзаплавних річкових терас і яружно-балкової мережі, пов'язаної з узбережжям Дніпра і його притоків.

WATER CONSUMPTION AND EFFICIENCY OF IRRIGATION OF MAIZE HYBRIDS OF DIFFERENT FAO GROUPS IN THE SOUTHERN STEPPE OF UKRAINE

Marchenko T.Y., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor
Institute of Climate Smart Agriculture of the National Academy of Sciences

Vinnyk O.M., senior teacher
Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University

Marchenko V.D., student
Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University

Climate change is leading to an increase in areas of insufficient natural moisture, which puts agriculture at risky production conditions. This is especially true of the Southern Steppe, where there is an annual shortage of natural moisture. In this region, soil and air droughts have recently become more frequent, which does not allow to realize the yield potential of agricultural crops, in particular corn. Among cereals, corn is one of the most productive and important crops in the world. It is quite drought-resistant and responds well to improved soil moisture, so much of the area in southern Ukraine is sown with corn on irrigated lands, where it provides two to three times higher yields.

The research was conducted during 2018-2020 in the research field of the Institute of Irrigated Agriculture of the NAAS of Ukraine, located in the agro-ecological zone of the Southern Steppe of Ukraine. The soil of the experimental area is dark chestnut, slightly saline, medium loamy. The total amount of annual precipitation is on average according to long-term data - 373 mm, including during the growing season of corn - 150 mm. Soil moisture was determined by thermostatic weighting method in four replicates. Soil samples were taken in layers 10 cm at a depth of 0-50 cm after five days to determine the timing of irrigation and 0-100 cm to calculate the total water consumption of corn.

Proper design of water regime and its regulation in accordance with agri-environmental conditions are based on information about the biological needs of crops in moisture. Thus, the key issue of the irrigation regime is the total water consumption, which means the amount of moisture consumed by plants for transpiration and evaporation from the soil surface. Total water consumption is a complex indicator that reflects the amount of water consumed by the crop for transpiration and formation of biological mass of plants, as well as for physical evaporation from the soil. Total water consumption is not a constant indicator, it varies considerably depending on the weather conditions of the growing season, the moisture content of plants, the level of agricultural technology. Our observations in 2018-2020 showed that the total water consumption of crops varies depending on the hybrid composition (factor A). On average, by FAO hybrid groups, the maximum total water consumption of maize plants 2923-6560 m³ · ha⁻¹ was found in FAO hybrids 420- 440 by all methods of sowing

moisture. According to the factor B (method of moisture supply), the highest indicator was found for sprinkler irrigation - $4216-6560 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ depending on the FAO group.

The maximum total water consumption of $6052-6560 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ in the soil layer 0-100 cm on average for 2018-2020 was established in FAO hybrids 420-440 under drip irrigation and sprinkling. The maximum amount of moisture used by crops of maize hybrids from soil reserves was observed in the option without watering – 46- 48%. It was found that when growing hybrids of corn without irrigation, water consumption of hybrids is due to rainfall and soil moisture and depended on the FAO group. In late–maturing hybrids, the rate of utilization of soil moisture and precipitation increased due to the lengthening of vegetation by $58-146 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$. The share of precipitation and soil moisture in the total water consumption of hybrids of all 608 FAO groups was almost the same – 52-54% and 46-48%. The total water consumption of hybrids increased mainly due to irrigation. In the water balance, the share of irrigation moisture increased from 42% in precocious hybrids to 62% in late–ripe FAO 440 hybrids. FAO 180-190 hybrids showed less dependence on soil moisture reserves and precipitation. During the cultivation of maize under irrigation, the total water consumption of FAO 320-380 and FAO 420-440 hybrids over the years of research increased compared to control areas, almost doubled and amounted to 5647-5812 and $6052-6560 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ in accordance. At the same time, the irrigation rate in the total water consumption of FAO 320-380 hybrids and FAO 420-440 hybrids accounted for an average of 58 and 62%. The use of soil moisture by FAO 320-380 hybrids was 16%, and precipitation was used by 26%, which is almost twice less than the crops of hybrids of the same FAO group without irrigation. FAO 420–440 hybrids had a similar structure of moisture use, which indicates that these hybrids are predominantly dependent on artificial irrigation.

On the basis of the conducted researches it is confirmed that irrigation, in a complex with other agricultural receptions, is the key factor of intensification of growth processes and formation of productivity of grain corn crops. Studies have shown that the maximum total water consumption of $6052-6560 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ in the soil layer 0–100 cm on average for 2018-2020 was established in FAO hybrids 420-440 under drip irrigation and sprinkling. It was investigated that on average for three years of research on all hybrids with vegetative irrigation the payback rate of irrigation water ranged from 2.87 kg m^{-3} for sprinkling to 4.16 kg m^{-3} on drip irrigation, which indicates the prospects of using drip irrigation. The maximum grain yield was shown by maize hybrids of intensive type DN Olena, Hileia under drip irrigation of pre-irrigation moisture level 85% - $16.36-16.72 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. When growing maize hybrids with a longer growing season, the payback of irrigation water increased compared to early and middle-early groups. This gives grounds to recommend drip irrigation as the best method of irrigation for growing corn in the steppes of Ukraine with a severe shortage of water resources. Maize hybrids of different FAO groups with selectively programmed response to watersaving and optimal irrigation regimes have been established. You are divided into droughtresistant homeostatic hybrids that can be used in non-irrigated conditions.