

ДНІПРОВСЬКИЙ
ДЕРЖАВНИЙ
АГРАРНО-
ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

МАТЕРІАЛИ

Регіональної науково-практичної конференції «Станьте тими змінами, які ви хочете бачити у світі»



Дніпро

присвяченої Всесвітньому
дню водних ресурсів

21 березня 2023р.

УДК 631

Матеріали регіональної науково-практичної конференції (21 березня 2023 р.) [Текст]: [До Всесвітнього дня води]. – Дніпро: ДДАЕУ, 2023. – 97 с.

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

21 березня 2023 р.

Матеріали друкуються в редакції авторів.

Видається за рішенням організаційного комітету конференції та Вченої ради факультету водогосподарської інженерії та екології
(протокол № 6 від 22.03.2023 р.)

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

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

Ткачук А. В. – к. с.-г. н., доцент

Коваленко В.В. - к. с.-г. н., доцент

Гришко Г.М. – к. т. н., доцент

Відповідальний за випуск: Ткачук Т.І.

Адреса редколегії:

ДДАЕУ, вул. Сергія Єфремова, 25,

М. Дніпро, 49600,

E-mail: water2023ddaeu@ gmail.com



Цьогорічні суспільні заходи до Всесвітнього дня води об'єднує гасло «Станьте тими змінами, які ви хочете бачити у світі» і спрямовані на розв'язання проблем із водопостачанням та якістю води, яку споживає людство. Це «... наш переломний момент: об'єднати світ заради води ..» заявив Антоніу Гутерріш на Водній конференції ООН 2023 (Нью-Йорк).

Сьогодні чверть населення світу – 2 мільярди людей – вживає небезпечну питну воду; половина людства – 3,6 мільярда людей – живе без безпечної санітарії; кожна третя людина – 2,3 мільярда – не має елементарних засобів для миття рук вдома; понад 80% стічні води викидаються в навколишнє середовище без очищення або повторного використання; посухи можуть стати наступною пандемією; майже три чверті всіх останніх катастроф пов'язані з водою, спричинивши економічні збитки майже на 700 мільярдів доларів США за останні 20 років.

Проте вода ставить перед нами не тільки проблеми. Це також надає нам і великі можливості. Якщо ми розуміємо складні відносини та взаємозв'язки, цінуємо воду цілісно та керуємо водою включно на всіх рівнях і в усіх інтересах, тоді вода зможе бути учасником угод, точкою впливу на зелену економіку, стійкість до зміни клімату. Щоб це сталося, необхідно відійти від одноразової, цільової та короткострокової перспективи дії до більш цілісних, комплексних і орієнтованих на майбутнє підходів і проектів щодо водокористування. Ми повинні вирішувати екологічні, культурні, соціальні та економічні виклики, нам потрібно швидко знайти новий баланс, щоб забезпечити сталий розвиток «відносин з водою» на засадах природооблаштування, бути тими змінами, які ми хочемо бачити навколо нас.

ЗМІСТ

Ананьєва Т.В., Семиліт А.О.

Гідрохімічна характеристика водойми-охолоджувача Запорізької АЕС на 2021 рік.....7

Артюшенко Т.О.

Наслідки руйнації гідротехнічних споруд та їх вплив на екологічні системи і життєдіяльність людини9

Бутенко Е.О.

Екологічний стан водних об'єктів промислового міста Маріуполь.....11

Бубнова О.А., Євтушик В.А., Зозуля О.В.

Відновлення рівня підземних вод після закриття шахт13

Бубнова А.О., Федик Є.І.

Підтоплення території гірничодобувних регіонів.....15

Булейко А.А.

Техногенний вплив на видовий склад р.Самара.....17

Волошин М.М.

Науково-технічне обґрунтування реконструкції водопровідної мережі в селищі міського типу Козацьке Бериславського району Херсонської області.....19

Гапін Г.В., Андрєєв В.Г., Щербакова Т.М.

Оцінювання ефективності використання каскаду Дніпровських водосховищ за основними експлуатаційними характеристиками21

Герасимчук С., Макарова Т.К.

Екологічний стан Каховського водосховища23

Гопчак І.В., Жук В.М., Басюк Т.О.

Вплив військових дій на об'єкти водогосподарської інфраструктури України.....25

Кулік М.В., Гітуляр Л.А.

Екоцид: як вторгнення російської федерації знищує українські водні біоресурси27

Гришко Г.М., Артюшенко Т.О., Ягодін М. О.

Потенційні резерви покращення фізико-механічних властивостей сульфоалюмінатних в'язучих речовин29

Дерев'янка В., Гришко Г.М., Гриценко А.

Науково-обґрунтоване використання наномодифікаторів для розробки складів будівельних композиційних матеріалів.....31

Доценко В.І.

Системи управління базами даних при проектуванні закритої зрошувальної мережі..33

Євтушенко П.Є., Волкова В.Є., Артюшенко Т.О.

Модернізація мереж водопостачання в Україні35

Журавльова О.А., Кімлик В.С.

Каналізаційні системи та екосанітарія малих населених пунктів37

Запорожченко В.Ю., Іваненко В.В.

Стан гідротехнічних споруд України39

Захаренко К.

Очистка стічних вод при виготовленні стартерних акумуляторів41

Зубенко В.О., Коршманюк К.А.

Кількісний та якісний аналіз підземних вод Кіровоградщини43

Іваненко В.В., Волкова В.Є.	
Вплив метеорологічних умов на похибки геодезичних вимірювань гідротехнічних споруд	45
Карась О.Г.	
Дослідження еоклімату заплавної водойми Самарського бору	47
Коваленко В.В., Запорожченко В.Ю., Довганенко Д.О., Шинкаренко І.Ю., Стрепетова Х.В.	
Використання агрогідрометеорологічного методу розрахунку запасів вологи для калібровки даних ДЗЗ	48
Коломієць С.С., Сардак А.С.	
Водно-фізичні властивості ґрунту як результат взаємодії з довкіллям	53
Кривошесва Ю.М., Волкова В.Є.	
Комп'ютерні технології в прогнозуванні надійності об'єктів будівництва	55
Корабльова А.І., Грицан Ю.І.	
До складання СЕО покращення гідрологічного режиму р. Дніпро.....	57
Кузьмич А.А., Кузьмич С.А., Волк П.П., Рокочинський А.М.	
Аналіз та оцінка сучасного стану технологічних та технічних аспектів водорегулювання осушуваних земель Західного Полісся.....	59
Ладичук Д.О.	
Сучасний стан використання водних ресурсів при зрошенні агроландшафтів Херсонської області	61
Левченко К.С., Ягодін М.О.	
Супутнє виймання підземних вод при розробці родовищ корисних копалин	63
Любченко В.В., Горб А.І.	
Стан водопостачання та водовідведення в Підгородненській міській територіальній громаді	65
Любченко В.В., Кобець Д.М.	
Реконструкція насосної станції перекачки стоку річки Томаківка в Каховське водосховище.....	67
Моторя Д., Макарова Т.К.	
Причини деградації ґрунтів ПП «Перемога АВК».....	69
Назаренко О.М., Іщенко О.С., Рябічко Г.	
Енергоефективність очисних споруд.....	71
Новіцький Р.О.	
Дослідження впливу відновлення рівня ґрунтових вод на фауну заказника «Петропавлівські лимани» під час ліквідації шахти «Степова».....	75
Онопрієнко Д.М.	
Ресурсозберігаючі технології в організації поливів сучасними дощувальними машинами	77
Похиленко Н., Макарова Т.К.	
Визначення впливу КП «Дніпроводоканал» на навколишнє середовище.....	79
Назаренко О.М., Сімаков О.С., Дзюба А.Л.	
Обмеження сталого розвитку водного басейну технопарків	81
Назаренко О.М., Малахов Ю.	
Основні екологічні проблеми водних екосистем та шляхи їх подолання	83
Нестерова О.В., Нагорна О.К., Селенін М.А.	
Відновлення водних ресурсів	85

Рудаков Л.М., Бараннік А.Є., Плоха К.М.	
Екологічні проблеми природних вод України та комплексне їх використання	87
Ткачук А.В., Запорожченко В.Ю., Стрепетова Х.В.	
Способи вибору репрезентативного періоду спостережень при вивченні режиму ґрунтової вологості під посівами сільськогосподарських культур	89
Ткачук Т.І., Косинська К.П.	
Моніторинг еколого-меліоративного стану ґрунтів в межах впливу Кільченської	91
Шебета І.П., Рибалко С.В., Ворошилова Н.В.	
Оцінка зміни якості питної води в межах смт Солоне Дніпропетровської області	93
Кузьменко А.М., Кулік М.В., Іщенко Є.Л.	
Модульні установки контейнерного типу для водопідготовки, очищення стоків	95

ГІДРОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОЙМИ-ОХОЛОДЖУВАЧА ЗАПОРІЗЬКОЇ АЕС СТАНОМ НА 2021 РІК

Ананьєва Т. В., к.б.н., доцентка

Семиліт А. О., здобувачка вищої освіти

другого магістерського рівня

*Дніпровський державний аграрно-
економічний університет*

E-mail: asemylit@icloud.com

Гідрохімічний режим техногенних водних об'єктів подібний за основними рисами до такого у природних водоймах тієї ж кліматичної зони. Разом з тим характерний для водойми-охолоджувача термічний режим сприяє виникненню умов, за яких спостерігається більш інтенсивне випаровування води в порівнянні з природними водними об'єктами, що, в свою чергу, призводить до підвищення показника мінералізації. На тлі аномально підвищеної температури води у деяких водоймах-охолоджувачах формується напружений газовий режим, насамперед режим розчиненого у воді кисню, що негативним чином впливає на їх рибогосподарські можливості. У досліджуваному водному об'єкті також фіксувалося сезонне зниження вмісту розчиненого кисню, проте його рівень в літній період не зменшувався нижче $6,0 \text{ мг/дм}^3$, що задовольняло рибогосподарським нормативам. Надходження у водойми-охолоджувачі значних обсягів підігрітих вод може сприяти зсуву карбонатно-кальцієвої рівноваги і змін величини рН. За нашими даними в осінній період спостерігалось зрушення значень активної реакції води в лужну сторону, $\text{pH} = 9,45$.

Зрушення карбонатно-кальцієвої рівноваги під впливом надходження значної кількості підігрітих вод є однією зі специфічних особливостей водойм-охолоджувачів. Як правило, водні маси техногенних водойм, у першу чергу – охолоджувачів, характеризуються пересиченням води карбонатом кальцію, що, в свою чергу, є передумовою і причиною формування карбонатних відкладень на теплообмінних поверхнях. З іншого боку, вміст іонів Ca^{2+} обмежується його споживанням гідробіонтами, особливо у процесі формування й росту черепашок у молосків. Режим і динаміка сульфатних іонів SO_4^{2-} перебуває у прямій залежності від концентрації іонів кальцію Ca^{2+} , оскільки за їх присутності можливо утворення малорозчинного CaSO_4 . Згладжена сезонна динаміка концентрацій сульфатних іонів і кальцію у водоймі-охолоджувачі Запорізької АЕС свідчила про їх насичену рівноважну кількість. Сольовий склад води повністю задовольняв критеріям рибогосподарських нормативів (СОУ-05.01.-37-385:2006).

Екологічний стан будь-якого як природного, так і техногенного водного об'єкта, зокрема водойми-охолоджувача Запорізької АЕС, визначається не тільки станом газового режиму та мінералізації води, але і ступенем його трофності, яка, в першу чергу, залежить від вмісту біогенних речовин. Їх

концентрація і динаміка у воді головним чином визначаються інтенсивністю внутрішньоводоймних процесів. Біогенні речовини, переважно сполуки азоту і фосфору, є найважливішими показниками санітарно-екологічного стану водойм. Характерною особливістю режиму розчинених мінеральних сполук азоту в воді водойми-охолоджувача Запорізької АЕС є постійна присутність усіх трьох його форм – нітритних (NO_2^-), нітратних (NO_3^-), а також іонів амонію (NH_4^+). Максимальні рівні нітратів і фосфатів визначалися в зимовий період, мінімальні – в літній, що обумовлено активним споживанням їх гідробіонтами в вегетаційний період. Сезонна динаміка вмісту біогенних елементів у воді була згладженою, оскільки їх концентрації значною мірою залежали від обсягу надходження у водойму скидних вод очисних споруд. З огляду на одночасний вплив природних і антропогенних чинників, у вмісті біогенних елементів (особливо фосфатів) не виявлялося значних коливань протягом року.

Значення перманганатної окиснюваності води та БСК_5 низькі і свідчили про невелику кількість легко окиснюваних органічних сполук у водоймі. Показник БСК_5 є індикатором умісту легкодоступної органіки, що швидко окислюється.

В результаті проведеної екологічної оцінки за відповідними категоріями якості води поверхневого водного об'єкта встановлено, що вода водойми-охолоджувача Запорізької АЕС за критерієм мінералізації кваліфікувалася як прісна, гіпогалинна. Сумарний вміст у воді головних іонів, концентрації хлоридних і сульфатних іонів відповідали 1 категорії за класифікацією якості прісних гіпо- та олігогалинних вод за критеріями забруднення компонентами сольового складу. Екологічна класифікація за середньорічними критеріями водневого показника рН і розчиненого кисню дозволяла характеризувати воду як «добру» – II класу, 3 категорії. Уміст амонійного і нітритного азоту невисокий і відповідав II класу якості води, 3 і 2 категорій відповідно. Разом з тим за вмістом азоту нітратів і фосфору фосфатів вода водойми-охолоджувача Запорізької АЕС належала до IV класу, 6 категорії «погана, брудна вода». За критерієм перманганатної окиснюваності якості води у водоймі-охолоджувачі належала до II класу, 2 категорії. Значення індексу БСК_5 обумовлювало якість води, що відповідала III класу, 4 категорії – «задовільна».

Контроль якості води за вмістом ряду забруднювачів виявив присутність нафтопродуктів, свинцю і кадмію в незначних концентраціях, що не перевищували ГДК. Проте вміст марганцю складав 2 ГДК, цинку – 4 ГДК, міді – 20 ГДК відповідно до рибогосподарських нормативів. Рівні нафтопродуктів, свинцю і кадмію задовольняли II класу, 2 категорії якості «чиста» вода. За вмістом нікелю вода класифікувалася як «досить чиста» – II клас, 3 категорія. Концентрації заліза, цинку, міді зумовлювали III клас, 4 категорію якості – «слабо забруднена» вода. За концентраціями марганцю і фторидів воду водойми-охолоджувача Запорізької АЕС можна віднести до III класу, 5 категорії – «помірно забруднена» вода.

НАСЛІДКИ РУЙНАЦІЇ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЕКОЛОГІЧНІ СИСТЕМИ І ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ ЛЮДИНИ

Артюшенко Т.О., старший викладач

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

artiushenko.t.o@dsau.dp.ua

Під час ведення активних бойових дій на території України і атак на критичні інфраструктури *ракетами великої потужності*, ризик виникнення надзвичайної ситуації пов'язаної з ушкодженням і руйнацією гідротехнічних споруд збільшується в рази.

Зараз на території України налічується 1103 водосховища. В цілому, всі вони утримують об'єм води 55315,8 млн м³ води, що перевищує середній річний стік Дніпра /1/.

Небезпеку для населення можуть становити гідроелектростанції, греблі та шлюзи Дніпровського каскаду: Дніпровська ГЕС, Середньодніпровська ГЕС, Каховська ГЕС, Кременчуцька ГЕС, Канівська ГЕС, Київська ГЕС, малі та середні ГЕС Дністровського каскаду, а також греблі, внаслідок руйнації яких площа затоплення може сягнути 8294 км² внаслідок чого в зону затоплення можуть потрапити 536 населених пунктів та 470 промислових об'єктів

Вчені Національної екологічної ради України підраховали, що прорив греблі Канівської ГЕС призведе до затоплення значної частини Черкаської області, виникненню непрохідних боліт на цій території, а також до збільшення тиску на греблю Кременчуцького водосховища та її прориву. /2/ Тобто дамби, що знаходяться нижче за течією, теж почнуть руйнуватися. Також небезпеку від прориву цього водосховища становить радіоактивний стронцій-90 і цезій-137 (наслідки Чорнобильської катастрофи), що знаходяться на дні Канівського водосховища і в разі прориву становитимуть загрозу радіаційного забруднення вод Дніпра і Чорного моря, а відповідно і загрозу для здоров'я населення, що її споживає.

У випадку прориву греблі Кременчуцького водосховища руйнівний потік води досягне с. Федорівка Запорізького району вже через 5 год. 48 хв., а ще за 30 хв. – греблі Дніпровської ГЕС, що при досягненні водою відмітки рівня прориву 53 м призведе до її руйнації затоплення території нижнього б'єфу району по Каховському водосховищу. Прогнозований підйом води в деяких місцях зони катастрофічного затоплення сягатиме 8 – 12 м.

При руйнуванні гребель гідроспоруд Дніпровського каскаду територія катастрофічного затоплення становитиме 700 тис. га з населенням майже 1,5млн. чол. У такій надзвичайній ситуації може бути виведено з ладу 270 промислових підприємств, 14 електростанцій, 2000 км ліній електропостачання, мереж та споруд водного та газового постачання багатьох населених пунктів.

У випадку руйнування греблі Дніпровської ГЕС, швидкість хвилі прориву буде складати 4-5 м/сек. на широких ділянках водойми, а в більш вузьких місцях вона буде істотно більшою /4/. Враховуючи те, що гребля Дніпровської ГЕС знаходиться на відстані 40 км від Запорізької АЕС (м. Енергодар), яка зараз знаходиться на окупованій території, то внаслідок гідроудару дамби будуть розмиті, а рівень води в Каховському морі сильно знизиться, що призведе до проблем з охолодженням шести атомних реакторів. Єдине, що дає надію – це постійна присутність експертів МАГАТЕ з підтримки та допомоги в Запоріжжі (ISAMZ) яка допомагає зменшити ризик виникнення ядерної аварії /5/.

Підтоплення територій, що виникло внаслідок руйнування гідроспоруд таакож може призвести до виникнення таких надзвичайних ситуацій, як зсуви, осідання, обвали будинків, споруд, транспортних магістралей.

Для розроблення заходів своєчасного реагування на можливу катастрофу, попередження й захисту населення, а також захисту об'єктів особливого призначення науковцями відділу математичного моделювання навколишнього середовища й відділу математичного моделювання морських і річкових систем Інституту проблем математичних машин та систем (ІПММС) НАН України був спрогнозований характер затоплення територій Київщини та змодельовані дані прориву дамби Київської ГЕС /6/. На їх основі за допомогою програми ArcGIS створено інтерактивну карту зон і глибин затоплення берегів Дніпра у Києві внаслідок прориву дамби на підкладці OpenStreetMap /7/.

Таким чином руйнація гідротехнічних споруд внаслідок військових дій не тільки суперечить ст.56, Додаткового протоколу до Женевських конвенцій, згідно якої «Установки і споруди, що містять небезпечні сили, а саме: греблі, дамби й атомні електростанції, - не повинні ставати об'єктами нападу...» /8/, а й може призвести до негативного впливу на екосистему і порушити нормальні умови життєдіяльності населення України.

Перелік посилань

1. Водний фонд України: Штучні водойми — водосховища і ставки: Довідник / За ред. В. К. Хільчевського, В. В. Гребеня. — К.: Інтерпрес, 2014. — 164 с.
2. <http://epl.org.ua/announces/vijna-pidvyshhuye-ryzyky-nadzvyhajnyh-sytuatsij-na-ges/>
3. https://zrda.gov.ua/dii_u_razi_prorivu_gidrosporud_dniprovskogo_kaskadu/
4. <http://epl.org.ua/wp-content/uploads/2022/04/Novyna-GES-10504.pdf>
5. <https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/update-149-iaea-director-general-statement-on-situation-in-ukraine>
6. https://nrfu.org.ua/wp-content/uploads/2022/01/2020.01_0421_bezhenar_028_01.2021_az.pdf
7. <https://www.nas.gov.ua/UA/Messages/Pages/View.aspx?MessageID=9011&fbclid=IwAR3wBt5yQW-b97IQPx3Y6fx49gZR5GkIUWtSUKNDPPFNtdbC1SauwmQyQfI>
8. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_199#Text

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ПРОМИСЛОВОГО МІСТА МАРІУПОЛЬ

Бутенко Е.О., к. т. н., доцент,
завідувачка кафедри хімічної технології
та інженерії ДВНЗ
«Приазовський Державний
Технічний Університет»,
Маріуполь-Дніпро, Україна
e-mail: butenko_e_o@pstu.edu

У зв'язку з розвитком промислових підприємств в м. Маріуполь та проблемами постачання води з Сіверського Донця, різко збільшилось використання поверхневих прісних вод. Найважливішим значенням в сучасних умовах надається вивченню екологічного стану водних ресурсів, пов'язаного з антропогенним забрудненням у басейнах рік і Азовського моря Маріупольського промислового регіону. Забруднення є якісним виснаженням вод, основною причиною якого є надходження неочищених чи недостатньо очищених стічних вод до річки Кальміус і Азовського моря [1].

Головні споживачі води – промислові металургійні підприємства, Маріупольській торгівельний порт, а також господарська діяльність.

Якість води у річці Кальміус і Азовському морі станом на січень 2022 року не відповідає нормі.

Найбільш поширеними забруднюючими речовинами поверхневих вод і Азовського моря є нафтопродукти, феноли, легкоокислювальні домішки, сполуки металів, амонійний та нітритний азот, а також специфічні забруднюючі речовини –лігнін, формальдегід та ін. Органічні речовини, за винятком лігніну, порівняно швидко розкладаються під впливом мікроорганізмів, що підтримують самоочищувальну здатність водного середовища.

Висока концентрація забруднюючих речовин повністю пригнічує самоочищувальну здатність річок, Азовського моря та водойм. При аварійних скиданнях ця концентрація досягає дуже високих значень.

У забруднених водних об'єктах підвищені концентрації шкідливих речовин небезпечні для рибицтва; для питного водопостачання використання води обмежено та допустимо лише деяких технічних цілей.

Забрудненість вод Азовського моря викликана головним чином надходженням забруднюючих речовин, за ІЗР усі основні райони Азовського моря у 2019 р. належали до четвертого класу якості вод.

Екологічний стан водних об'єктів м. Маріуполь в основному близький до незадовільного, вони потребують серйозного, продуманого захисту від екологічно шкідливого антропогенного впливу.

Насамперед слід звернути увагу на такі проблеми:

1. Стан поверхневих вод у Маріупольському промисловому регіоні вкрай незадовільний

2. Скидання неочищених промислових та побутових стоків призводить до незворотних змін у водних екосистемах

3. Необхідно повністю припинити скидання неочищених стоків у річки та в Азовське море

4. Необхідний повний переведення металургійних підприємств на оборотне водопостачання, на замкнуті цикли технологічної води

Для комунальних стоків і стоків ТПВ необхідно проводити каналізацію стоків з очищення перед скиданням у річку чи море [2].

Для вирішення цих проблем пропонується метод анаеробного зброджування. Перевага даного методу полягає в тому, що його використання не завдає шкоди навколишньому середовищу, а також при розкладанні побутових відходів методом анаеробного зброджування виділяється біогаз, що містить до 60% метану, що дозволяє використовувати його як місцеве паливо. У середньому під час розкладання однієї тонни твердих побутових відходів може утворюватися 100-200 м³ біогазу. Залежно від вмісту метану нижча теплота згоряння звалищного біогазу становить 18-24 МДж/м³. При анаеробному зброджуванні органічні речовини розкладаються за відсутності кисню. Цей процес включає два етапи. На першому етапі складні органічні полімери під дією природного співтовариства різноманітних видів анаеробних бактерій, що розкладаються до більш простих сполук : летких жирних кислот, нижчих спиртів, водню та окису вуглецю, оцтової та мурашиної кислот, метилового спирту. На другому етапі метаноутворюючі бактерії перетворюють органічні кислоти на метан, вуглекислий газ і воду.

Анаеробне зброджування твердих побутових відходів дозволить знешкодити мікроорганізми, що містяться, яйця та личинки гельмінтів.

Для нейтралізації хімічного забруднення ефективно використання вугільних сорбентів [3].

Список використаних джерел

1. Butenko E., Kapustin A. E. Dan O. L. Methods of reducing the impact of wastewater of metallurgical and coke production on the environment of surface water and the waters of Azov sea // Eastern European Scientific Journal. – 2015. – № 4.–Р. 48–53.

2. Бутенко Е.О., Капустін О.Є. Экологическая ситуация промышленных регионов Донбасса и Приазовья // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2010. – № 5/6 (47). – С. 50–55.

3. Butenko E., Kapustin O. Hydrotalcite – like compounds as adsorbents of phenols and their environmental applications // MECC 2010. 5th Mid-European Clay Conf. (Budapest, 25–29 August 2010 y.). – Budapest, 2010. –Vol. 6 : (special selection). – P. 88. – (Acta Mineralogia petrographica: Abstract series).

ВІДНОВЛЕННЯ РІВНЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД ПІСЛЯ ЗАКРИТТЯ ШАХТ

Бубнова О.А., к.т.н., с.н.с.

*Дніпровський державний аграрно-
економічний університет,*

yelbubnova@gmail.com

Євтушик В.А., інж. I кат.

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

Зозуля О.В., студент

*Дніпровський державний аграрно-
економічний університет,*

Більшість шахт в Україні ліквідуються шляхом «мокрої» консервації через технічно-економічну складову. Однак цей спосіб чинить найбільшу екологічну шкоду, що проявляється у підтопленні та навіть заболоченні території, активізації процесів зрушення земної поверхні, деформаціях і навіть руйнування будівель і споруд на земній поверхні, порушенні водного балансу, забрудненні підземних та поверхневих вод на значній території. На деяких територіях через багаторічне скидання шахтних вод в поверхневі водні об'єкти гідрологічний режим частково сформований такими водами, а припинення їх скидання призведе до обмелення річок.

Усі перераховані негативні явища виникають в результаті природнього затоплення виробленого простору шахтними водами, коли відбувається відновлення та наближення динамічного рівня підземних вод до його природнього положення.

Остаточний рівень ґрунтових вод після видобутку переважно контролюється реалізованими варіантами закриття шахти та кліматичними умовами. В варіантах самозатоплення (не керованого затоплення) шахти можливі самовиливи підземних вод на земну поверхню [1].

Моделювання показує, що час відновлення рівня ґрунтових вод після видобутку збільшується зі зменшенням пропускної здатності водоносного горизонту, тобто з його ущільненням.

Повне відновлення ґрунтових вод може зайняти багато років або може не відбутися взагалі, як показано в [2].

Швидкість і ступінь відновлення ґрунтових вод є важливими, оскільки вони визначають зміну рівня води в межах не тільки шахтного поля, а й великої прилеглої території та впливають на зміну якості води.

Швидкість відновлення ґрунтових вод також може бути важливою для залежних від ґрунтових вод екосистем, що оточують шахту.

Проблемою для екосистеми є зміна хімічного складу ґрунтових вод та ґрунтів, яка відбувається в процесі стабілізації рівня (після та в процесі затоплення виробок) на значних територіях під впливом високомінералізованих та токсичних шахтних вод.

Такі зміни можуть призвести до ускладнення організації якісного питного, технічного, меліоративного водопостачання у регіоні, запуску процесів засолення та загальної деградації земель, впливу на життєдіяльність біому, руйнування фундаментів будівель тощо.

Для оцінки ризиків техногенного впливу на навколишнє середовище перед ліквідацією шахт проводиться прогнозна гідрогеологічна оцінка.

Як показав аналіз досліджень, існує безліч аналітичних моделей для розрахунку зневоднення шахт, але в них не передбачено розрахунок відновлення рівня ґрунтових вод після закриття шахти.

Моделювання дренажу під час розробки та відновлення рівнів підземних вод під час ліквідації шахт відбувається на чисельних моделях окремо по кожному підприємству (ділянці). На сьогоднішній день не було жодних узагальнених досліджень, які вивчали б, як гідрогеологічні параметри впливають на швидкість відновлення рівня води. У той же час всі існуючі моделі враховують, що на швидкість відновлення рівня прямопропорційно впливають фактичні об'єми водоприпливів в шахту та радіус наявної депресійної воронки, величину якого пропонується визначати за [3].

Закриття гірничодобувних підприємств – неминучий процес. Тому найважливішим питанням залишається збереження навколишнього середовища та мінімізація будь-яких негативних наслідків впливу на нього у процесі ліквідації шахт та після його завершення.

Для грамотної реалізації даного процесу у першу чергу необхідно:

- проведення моніторингу за станом ґрунтових масивів та підземних вод у процесі експлуатації шахт та після їх ліквідації;
- проведення кваліфікованого гідрогеологічного прогнозу та оцінки виникнення можливих техногенних наслідків після ліквідації гірничих виробок (з урахуванням максимально можливої кількості факторів впливу);
- передбачення належного фінансування заходів (з залученням інвесторів), спрямованих на попередження (ліквідацію) виникнення можливих порушень та проведення вищезазначених процедур.

Література

1. Оцінка екологічної шкоди та пріоритети відновлення довкілля на сході України. К.: ВАІТЕ, 2017. 88 с.
2. De Graaf PJH, Desjardins M, Tsheko P. Geotechnical risk management for open pit mine closure: a sub-arctic and semi-arid case study. In: Fourie and Tibbett (eds) Mine closure 2019, Perth, Australia. https://doi.org/10.36487/ACG_rep/1915_18_de_Graaf
3. 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. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201910900009>

ПІДТОПЛЕННЯ ТЕРИТОРІЇ ГІРНИЧОДОБУВНИХ РЕГІОНІВ**Бубнова О.А.**, к.т.н., с.н.с.*Інститут геотехнічної механіки
ім. М.С. Полякова НАН України,
Дніпровський державний аграрно-
економічний університет,
yelbubnova@gmail.com***Федик Є.І.**, студентка*Дніпровський державний аграрно-
економічний університет*

Одним із проблемних питань є підтоплення територій, особливо там, де працюють гірничодобувні підприємства.

Гідрогеологічними службами встановлюється величина підняття підземних вод та його стабілізація. Розроблено різноманітні заходи щодо зниження рівня підземних вод. Проте, відчутних результатів немає.

Вважають, що головними об'єктами, які призводять до підтоплення прилеглих територій, є хвостосховища, а основна причина – витік води з цих гідротехнічних споруд. Але поряд з цією є й інша, викликана створенням техногенного геологічного середовища у вигляді особливим чином укладеної піщано-пиловато-глинистої суміші (зміст пиловатих частинок понад 60%, глинистих – 0,4, інше – піски). Пиловаті та глинисті частинки зосереджені в центрі хвостосховищ і покриті водою. Створення хвостосховищ порушило природний режим поверхневих та підземних вод. Загальною характерною особливістю всіх хвостосховищ є те, що вони розташовані у верхів'ях балок чи ярів річкових долин, які своїми гирлами виходять до річок. Балки, яри складені лесами та лісоподібними породами, які сприяють живленню та розвантаженню підземних вод. При створенні у верхів'ях балок техногенного геологічного середовища виключається можливість розвантаження підземних вод та живлення річок. Це призводить, з одного боку, практично до ліквідації річок, з іншого боку, підтоплення території навколо хвостосховищ.

Отже, ліквідація місць природного розвантаження підземних вод одна із причин підвищення рівня підземних вод.

Крім того, на нашу думку, підняття рівня підземних вод і, як наслідок, підтоплення населених пунктів відбувається через перегородження природного руху вод порушеними гірничими роботами територіями. Об'єм води залишається той самий, але площа його поширення зменшується; змінюється напрямок руху підземних вод – вони обтікають перешкоду.

Виходячи з цього, величина підвищення рівня ґрунтових вод дорівнюватиме [1]

$$h = \int_0^T \frac{m_0 \frac{dS}{dt}}{S_0 - \frac{dS}{dt}} dt, \quad (1)$$

де S_0 – площа непорушених земель у момент часу, прийнятий за точку відліку (початкова площа земель, у яких не порушено гірничими роботами стан водного середовища); m_0 – початкова потужність водовмісних порід; $\frac{dS}{dt}$ – швидкість порушення природного геологічного середовища під впливом гірничих робіт

Величина підвищення рівня ґрунтових вод, визначена за виразом (1), не є постійною. Вона змінюється у часі, тобто має деяку швидкість зміни. Якщо прийняти, що швидкість порушення геологічного середовища дорівнює v_n в одиницю часу, наприклад, рік, є постійна величина і властива тільки даному родовищу, тоді швидкість підйому рівня підземних вод $v_{n.в.}$ за період експлуатації родовища T складе

$$v_{n.в.} = \frac{v_n \cdot m_0}{S_0 - v_n T}, \quad (2)$$

При прогнозуванні зміни стану геологічного середовища при розробці родовища корисних копалин висоту h_p , на величину якої збільшиться рівень підземних вод, можна визначити так

$$h_p = \frac{(h_{OC} - h_i) S_d K_{st} K'_{st}}{S - S_d}, \text{ м}, \quad (3)$$

де h_{OC} – атмосферні опади, м; h_i – випаровування, м; K_{st}, K'_{st} – коефіцієнти стоку відповідно в природному та техногенному геологічних середовищах; S, S_d – відповідно вся площа та порушена, м².

Як випливає з виразу (3) підвищення рівня підземних вод збільшується гіперболічно залежно від площі техногенного та порушеного геологічного середовища.

Порушення природного геологічного середовища, що примикає до порушеного при гірничих розробках, визначається для кожного гірничодобувного регіону окремо залежно від способу та технології ведення гірничих робіт.

Наведене свідчить, що для запобігання підтопленню дослідження мають бути спрямовані на вивчення природних геологічних порушень навколишнього середовища та техногенних особливостей порушених порід, закономірностей формування їх нових властивостей, а також на наукове обґрунтування та розробку технічних рішень, орієнтованих на відновлення властивостей техногенних та порушених геологічних середовищ, що відповідають природним.

Література

1. Четверик М.С., Бубнова Е.А., Уварова Л.И. Влияние нарушения геологической среды при горных работах на подтопление территорий / *Металлургическая и горнорудная промышленность*. 2005. №3. С. 80-83.

ТЕХНОГЕННИЙ ВПЛИВ НА ВИДОВИЙ СКЛАД Р.САМАРА

Булейко А.А., к.б.н. доцент

Дніпровський державний

аграрно-економічний університет

Alla.A.Buleyko@gmail.com

Самара належить до категорії середніх рік Придніпров'я і її басейн займає південну частину Придніпровської низовини, межує на півдні з Придніпровською височиною, входить до Лівобережно-Дніпровської північно степової провінції.

У зв'язку з інтенсивною індустріалізацією Дніпропетровської області, значних змін зазнали природні гідробіоценози. Першою трансформацією абіотичних і біотичних складових р. Самара стало зведення греблі ДніпроГЕС та утворення Дніпровського (Запорізького) водосховища. Це призвело до часткової деградації типово річкових, реофільних біотопів та аборигенних водних організмів, з одночасним розвитком лімnofільних видів.

Актуальністю сьогодення є вивчення видового складу іхтіофауни р. Самара Новомосковського району, що зумовлює вирішення екологічних та економічних інтересів нашої держави. Дослідження видового складу іхтіофауни р. Самара проводилися на ділянках ріки розташованих в межах м.Новомосковськ та сел Піщанка, Орлівщина і Новоселівка.

Видовий склад іхтіофауни риб р. Самара Новомосковського району складається з таких видів як: Головень (*Leuciscus cephalus* Linnaeus, 1758), Карась звичайний (золотий) (*Carassius carassius* Linnaeus, 1758), Карась сріблястий (*Carassius auratus gibelio* Bloch, 1782), Короп (сазан) (*Cyprinus caprio* Linnaeus, 1758), Краснопірка (*Scardinius erythrophthalmus* Linnaeus, 1758), Лин звичайний (озерний) (*Tinca tinca* Linnaeus, 1758), Лящ звичайний (*Abramis brama* Linnaeus, 1758), Окунь річковий (*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758), Плітка звичайна *Rutilus rutilus* Linnaeus, 1758), Сом звичайний (*Silurus glanis* Linnaeus, 1758), Сонячний окунь звичайний(царьок) (*Lepomis gibbosus* Linnaeus 1758), Судак звичайний (*Stizostedion lucioperca* Linnaeus, 1758), Товстолобик білий (*Hypophthalmichthys molitrix* Valenciennes, 1844, Товстолобик строкатий (*Aristichthys nobilis* Richardson, 1846), Чебачок амурський (*Pseudorasbora parva* Temminck & Shlegel, 1846), Чехоня (*Pelecus cultratus* Linnaeus, 1758), Щипавка звичайна (*Cobitis taenia* Linnaeus, 1758), Щука (*Esox lucius* Linnaeus, 1758).

Проаналізовано видовий склад іхтіофауни р. Самара в Новомосковському районі, який формувався у декілька етапів під впливом техногенних факторів до другої половини ХХ-го ст. та зазнає змін по

теперішній час. На досліджуваній ділянці існує найбільша чисельність популяції наступних видів: Бичок – пісочник (*Neogobius fluviatilis* Pallas, 1814), Верховодка (*Alburnus alburnus* Linnaeus, 1758), Карась сріблястий (*Carassius auratus gibelio* Bloch, 1782), Краснопінка (*Scardinius erythrophthalmus* Linnaeus, 1758), Окунь річковий (*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758), Плітка звичайна (*Rutilus rutilus* Linnaeus, 1758), Сонячний окунь звичайний(царьок) (*Lepomis gibbosus* Linnaeus 1758), Щука (*Esox lucius* Linnaeus, 1758).

Зважаючи на вищезазначену ситуацію зі станом іхтіофауни в р. Самара Новомосковського району та з визначенням основних проблем стану екосистеми ріки, є декілька шляхів вирішення цієї проблеми. Це застосування механічної меліорації, що представляє собою плавстанцію для збору донних відкладень, тим самим очищаючи русло ріки від замулення та попереджує її обміління. Як альтернативу меліорації можна запропонувати біомеліорацію шляхом зариблення водойми рибами біомеліораторами. До біомеліораторів можна віднести: коропа, білого та чорного амура, білого і строкатого товстолаба.

На основі отриманих даних матеріалів дослідження дозволяють бачити актуальну ситуацію на теперішній час. Рибні ресурси є найголовнішим багатством наших водойм, потреба у рибній продукції не зменшується з роками. На тлі таких глобальних викликів, як надмірний вилов річкових біоресурсів потрібно розвивати сучасну аквакультуру задля раціонального використання 87 ресурсів та заощадливого вирощування і ефективного збереження іхтіофауни р. Самара Новомосковського району для розвитку економіки нашої держави.

Список літератури:

1. Новицький Р. О. Сучасна номенклатура і назви риб Дніпровського (Запорізького) водосховища: навчальний посібник. – Д.: Артлогос, 2005. – 14 с.
2. Кочет В.М. Видовий склад іхтіофауни риб р. Самара на сучасному етапі існування іхтіоценозу – Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія, 2006. – 90 с.
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.

**НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ
ВОДОПРОВІДНОЇ МЕРЕЖІ В СЕЛИЩІ МІСЬКОГО ТИПУ
КОЗАЦЬКЕ БЕРИСЛАВСЬКОГО РАЙОНУ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Волошин М.М., к.т.н., доцент

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

voloshyn_m@ksaeu.kherson.ua

Вступ. На сьогоднішній день пріоритетним напрямом державної стратегії розвитку водопровідно-каналізаційного господарства є збереження водних ресурсів, поліпшення якості питної води та послуг централізованого водопостачання та водовідведення. Враховуючи це, розвиток сфери водопостачання та водовідведення має бути орієнтований на сучасні соціально-економічні вимоги і відповідати найвищим екологічним стандартам. Останнє потребує запровадження низки заходів, спрямованих на технологічне удосконалення процесів водокористування; розвиток територіально-галузевої інфраструктури; забезпечення високої якості питної води; розвиток регіональних водоресурсних структур та дієву співпрацю на міжнародному рівні у сфері ефективного використання та збереження водних ресурсів.

Основна частина. Система водопостачання селища є складним технологічним та соціально-економічним комплексом, що забезпечує життєдіяльність споживачів. Споживач дає оцінку якості функціонування системи водопостачання, і мірою для цієї оцінки є три фактори: якість та надійність водопостачання, вартість послуг водопостачання.

Відповідно до Законів України «Про Загальнодержавну програму «Питна вода України» на 2020-2024 роки»; «Про внесення змін до Закону України «Про Загальнодержавну програму «Питна вода України» на 2020-2024 роки»; «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення» розвиток систем водопостачання повинно ґрунтуватися на затверджених Схемах оптимізації роботи систем централізованого водопостачання.

Схема оптимізації (далі - Схема) є документом, в якому обґрунтовується економічна доцільність та технологічна необхідність удосконалення роботи споруд існуючої системи водопостачання, проектування і будівництва нових, розширення та модернізації діючих водозаборів і мережі. Схема водопостачання селища міського типу Козацьке розроблена на основі пропозицій та за участі комунальних підприємств Козацького державного багатогалузевого комбінату.

Схема включає конкретні техніко-економічні пропозиції на ближчі роки з перспективою до 2023 року, щодо підвищення якості та ефективності існуючої системи водопостачання шляхом її оптимізації та впровадження енерго- та ресурсозберігаючих технологій з виділенням етапів розвитку. Розглянуто можливості розвитку існуючих та будівництва нових водозабірних

споруд і мережі. На базі техніко-економічних розрахунків надано рекомендації стосовно розвитку водопостачання до 2023 року. Реалізація заходів щодо удосконалення і оптимізації роботи системи водопостачання дозволить знизити планову собівартість її послуг.

Системи водопостачання смт. Козацьке здані в експлуатацію 1962 році, крім того, споруджувалися частково господарським способом, реконструювалися як системи багатофункціонального призначення (комунально-питного, виробничого і протипожежного водопостачання). За об'єктивних причин вони трансформувалися в однофункціональну, для вирішення виключно комунально-побутових проблем, при цьому знизилася річна витрата води і знизився вільний напір, що не відповідають вимогам БНіП 2.04.02-84.

Гідравлічний потенціал системи в населеному пункті максимально не використовується, що знижує економічність роботи трубопроводів за рахунок їх високої амортизації, одночасно впливаючи на рівень собівартості питної води. За теоретичними нормами водоспоживання населеним пунктом розрахункові витрати перевищують фактичні.

Протяжність мережі смт. Козацьке складає 29,34 км. Вона експлуатується без капітального ремонту більше 50 років, їх фактичний знос становить 100% (нормативний строк експлуатації азбестоцементних труб - 30 років). Нормативний строк експлуатації сталевих переходів фланець-гладкий кінець - 15 років (сталеві труби), чавунних фасонних частин і арматури - 40 років.

Висновки. Сучасне функціонування системи водопостачання, дії щодо її поліпшення, планування перспективного розвитку повинні орієнтуватись на досягнення основної мети: забезпечення найбільш економічним чином якісного та надійного водопостачання споживачів з урахуванням нормативних технологічних і конструктивних вимог.

На підставі аналізу ситуацій, яка склалася і процесів, що відбуваються, в системі водопостачання селищ пропонується розглянути етапи розвитку системи водопостачання, капітальний ремонт ділянок магістрального чавунного трубопроводу та заміна сталевих труб на ділянках трубопровідної мережі, заміна металевих фасонних частин і арматури на існуючих зношених ділянках водопровідної мережі, реконструкція свердловин і відновлення зон санітарної охорони.

На реконструйованих свердловинах передбачати заходи щодо зменшення питомого споживання електроенергії шляхом впровадження енергозберігаючих технологій, підвищення якості питної води, надійності функціонування системи і якості послуг з водопостачання, заміна застарілого і фізично зношеного обладнання на водозаборах, а також зміна функціональної привязки свердловин до рекомендованих зон локальних систем водопостачання, упровадження системи автоматизованого управління за рахунок диспетчеризації і моніторингу обліку води й напору на водозаборі.

ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КАСКАДУ ДНІПРОВСЬКИХ ВОДОСХОВИЩ ЗА ОСНОВНИМИ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Гапич Г. В.¹, к.т.н., доцент

Андрєєв В. Г.², еколог

Щербакова Т. М.¹, здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти

¹ Дніпровський державний аграрно-економічний університет

² Дніпропетровська обласна організація товариства охорони природи

hapich.h.v@dsau.dp.ua

Каскад Дніпровських водосховищ є найважливішою складовою водогосподарського комплексу України. Шість найкрупніших у країні штучних водних об'єктів забезпечують переважаючу більшість потреби у воді для питного водопостачання, промислових, господарсько-побутових, сільськогосподарських, енергетичних, транспортних, рибогосподарських, рекреаційних та інших потреб населення і галузей економіки. Загальні об'єми накопичених водних ресурсів сягають $\sim 43,8 \cdot 10^6$ м³ при сукупній зайнятій площі ~ 6983 км² [1].

Високо оцінюючи важливість зарегулювання стоку р. Дніпро для економіки України, варто відзначити і значну кількість проблем екологічного характеру, які існують на сьогодні [2]. Однією з таких є затоплення значної кількості продуктивних сільськогосподарських та інших земель. Тому, на сучасному рівні експлуатації основних гідровузлів, важливим чинником є оцінювання еколого-економічної ефективності їх використання.

У певній мірі ефективність використання водних ресурсів, у спрощеному вигляді, можна оцінити шляхом порівняння (співвідношення) деяких основних параметрів [3]. Зокрема, для каскаду Дніпровських водосховищ такими параметрами можуть слугувати співвідношення одиниці виробленої (проектної) потужності ГЕС до об'єму накопиченої води або до одиниці площі водосховища (табл. 1).

Таблиця 1. Порівняльна характеристика основних експлуатаційних параметрів водосховищ

Водосховище	Об'єм води (V) · 10 ⁹ м ³ ,	Площа (F) · 10 ⁶ м ² ,	Потужність ГЕС, (N) · 10 ⁶ Вт,	k_1 (N/V), кВт/м ³ ,	k_2 (N/F), кВт/м ² ,	Місце за рангом
Київське	3,73	922	361	0,097	0,392	4
Канівське	2,62	675	444	0,169	0,658	2
Кременчуцьке	13,5	2250	625	0,046	0,278	5
Кам'янське	2,45	576	352	0,144	0,611	3
Дніпровське	3,3	410	1538	0,466	3,751	1
Каховське	18,2	2150	351	0,019	0,163	6

За проведеним порівнянням отримано наступні результати (рис. 1). Коефіцієнти розрахункових співвідношень за параметром виробленої потужності від об'єму накопиченої води (k_1) змінюються в межах від 0,019 до 0,466 кВт/м³. Коефіцієнт виробленої потужності, залежно від площі водосховища (k_2), має варіативний розподіл в межах від 0,163 до 3,751 кВт/м².

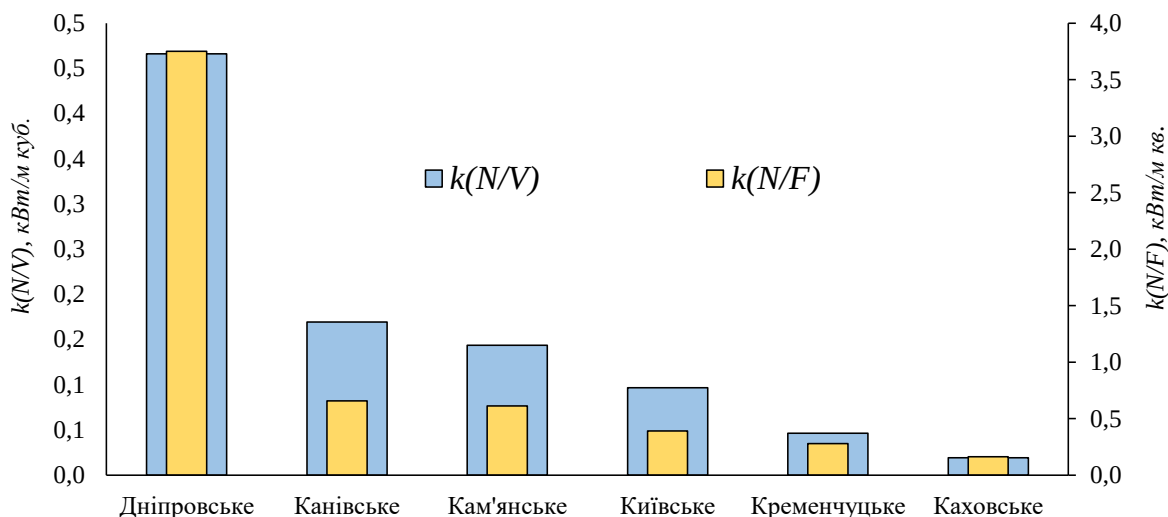


Рис. 1. Ефективності використання каскаду Дніпровських водосховищ за показником виробленої потужності енергії на одиницю об'єму води/площі

Таким чином, проста оцінка за співвідношенням основних експлуатаційних параметрів показує, що найбільш ефективним та обґрунтованим є будівництво і експлуатація Дніпровського водосховища. Варто відмітити, що незважаючи на низький рівень ефективності щодо виробленої потужності ГЕС Каховського водосховища, воно вирішує надзвичайно актуальну задачу забезпечення потреб зрошення та водопостачання півдня України.

Література:

1. Вишневський В.І. (2018). Дніпровські водосховища та проблеми їх використання. *Гідроенергетика України*, (3-4), 18-23.
2. Шапар А.Г., Скрипник О.О., Сметана С.М. (2011). Еколого-економічні проблеми переводу екосистеми річки Дніпро до режиму сталого функціонування. *Екологія і природокористування*, 14, 26-48
3. Andrieiev V., Napich H., Kovalenko V. et all (2022). Efficiency assessment of water resources management and use by simplified indicators. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 5, 148-152. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-5/148>

ГЕРАСИМЧУК Світлана, здобувачка
вищої освіти гр.ТЗНС-1-19

МАКАРОВА Тетяна, к.с-г.н., доцент
Дніпровський державний аграрно-
економічний університет

Каховське водосховище розташоване на руслі річки Дніпро в її нижній течії і займає територію трьох областей України – Дніпропетровської, Запорізької та Херсонської. Назву водоймі дало сусіднє місто Нова Каховка.

Площа, яку займає водосховищем, складає 2155 кв. км, а обсяг міститься води – 18,2 км³. У довжину Каховське водосховище простягається на 230 кілометрів, а в ширину досягає 25 кілометрів. Остаточне заповнення його водою відбулося в 1958 році.

Каховське водосховище являє собою самий нижній щабель каскаду дніпровських водоймищ. Воно має важливе господарське значення й покликане задовольняти різноманітні вимоги споживачів. Водосховище широко використовується як джерело питного водопостачання не тільки населених пунктів, розташованих на його берегах, але й великих промислових й сільськогосподарських районів, віддалених від берега. Так, каналом Дніпро-Кривий Ріг вода подається в Криворізький залізорудний басейн, Північно-Кримським каналом - на зрошення сільськогосподарських земель Херсонської області й степових районів Північно-східного Криму, Верхньорогачицька та Каховська зрошувальні системи подають воду на сільськогосподарські землі Запорізької й Херсонської областей. Вода з цих каналів і зрошувальних систем також широко використовується для питного водопостачання міст і сільських населених пунктів. Отже, Каховське водосховище відноситься до категорії водойм з високою поживністю. У Каховському водосховищі нараховується близько 20 видів представників зоопланктону. Показники залишкової осінньої біомаси зоопланктону 0,10 – 0,12 г/м³, що вказує на інтенсивне використання запасів зоопланктону іхтіофауною. Середня біомаса зоопланктону Каховського водосховища у 2003р. становила 0,64 г/м³.

Іхтіофауна Каховського водосховища налічує 56 видів риб, які відносяться до 12 родин (осетрові, оселедцеві, щукові, коропові та інші), з яких промислове значення мають близько 20 видів.

Основними промисловими видами є лящ, плітка, тюлька, сріблястий карась. Середньорічний вилов риби на Каховському водосховищі за останні п'ять років становить 2,2 тис.т. Максимальний вилов був зафіксований в 1997 році. Нікопольське РУВР постійно здійснює державний контроль за використанням, охороною та відтворенням водних ресурсів Каховського водосховища, за використанням земель водного фонду, водних об'єктів загальнодержавного значення і розглядає відповідно до законодавства

України справи про адміністративні порушення та приймає відповідні рішення.

За останні три роки перевірено близько 350 господарських об'єктів, які знаходяться в прибережній захисній смузі Каховського водосховища, виявлено 280 фактів засмічення прибережної захисної смуги, притягнуто до адміністративної відповідальності 13 осіб. Неодноразово до територіальної громади поступали скарги щодо стрімкого руйнування берегової лінії вздовж с. Покровське Покровської сільської ради Нікопольського району.

Для покращення санітарно-технічного стану Каховського водосховища та його прибережної території намічено комплекс заходів до 2025 року, що передбачають закріплення 12,3 км берегів, розробку проєктів та винесення в натуру 8 тис.га прибережної захисної смуги, утворення лісопаркових ландшафтів на берегах, ліквідацію несанкціонованих полігонів побутових та інших відходів у водоохоронній зоні.

Здійснення намічених заходів дозволить:

- більш раціонально використовувати водні ресурси, природний комплекс водосховища та його прибережну територію;
- призупинити забруднення водосховища стічними і поверхневими водами з прибережних територій;
- зберегти та збагатити рослинний та тваринний світ.

Щодо руйнівних абразійних процесів, що ведуть до втрат прибережної території пропонуються провести берегоукріплювальні роботи. Берегоукріплення – комплекс заходів для захисту берегів морів, річок і водосховищ від руйнівної дії хвиль, течії, льодоходу тощо. Вибір заходів залежить від будови та похилу пляжу, конфігурації та геологічної будови берега, гідрологічного режиму водного об'єкта та ін. Найефективніші активні берегові споруди, які, використовуючи енергію потоку з намивання наносів, сприяють утриманню, розширенню й стабілізації пляжів, що добре гасять енергію хвиль. До цього типу належать піщані та галькові пляжі з підводними хвилеломами (на узбережжі Чорного моря, зокрема в Одесі, на південному березі Криму). На річках застосовують поперечні напівзагати, кам'яні накиди, регульовані дамби, щити, які змінюють напрям течії і зменшують її руйнівну силу. Пасивні берегові споруди перешкоджають розмиванню механічно, завдяки міцності своїх конструкцій. На берегах морів, рідше лиманів, застосовують хвилевідбійні стінки (Севастопольська бухта), берми (берег Криму) чи насипи з фігурних блоків (пересип Дністровського лиману в місці розмиву). Береги великих водосховищ (напр., Дніпров. каскаду) закріплюють бетон. плитами. Для закріплення берегів річок найчастіше застосовують покриття відкосів хмизовими чи фашиновими вимостками на піщано-гравій. основі. Пасивними берего-захисними спорудами є також ступінчасті набережні зі збірних конструкцій часто поєднують із задернуванням, лісонасадженнями вздовж берегів водойм.

УДК 504.05
**ВПЛИВ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА ОБ'ЄКТИ ВОДОГОСПОДАРСЬКОЇ
ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ**

Гопчак І.В., д. т. н., доцент

*Державне агентство водних ресурсів України,
i.v.hopchak@nuwm.edu.ua*

Жук В.М., к. т. н.

*Міністерство захисту довкілля та природних
ресурсів України, zhukvetal@gmail.com*

Басюк Т.О., к. геогр. н., доцент

*Національний університет водного господарства
та природокористування, t.o.basyuk@nuwm.edu.ua*

Україна щодня відчуває вплив збройної агресії наслідками якої є не лише величезні матеріальні збитки, а й непоправна шкода довкіллю. Ракетні удари, вибухи та артилерійські обстріли несуть загибель для довкілля, забруднюючи небезпечними речовинами. Внаслідок військових дій зазнали пошкоджень та руйнувань гідротехнічних споруд на річках та водоймах, а також об'єкти водогосподарської інфраструктури, які здійснювали регулювання річкового стоку та забезпечували водопостачанням багатьох галузей економіки. Це призвело до порушення режимів роботи багатьох водних об'єктів і забруднення поверхневих вод [1].

Значні руйнування інфраструктури централізованого водопостачання та водовідведення міст, гідротехнічних споруд, що мали протипаводкове призначення та використовувалися для боротьби із шкідливою дією вод, а також об'єктів гідротехнічної мережі систем зрошення і дренажу призводять до непродуктивної втрати і забруднення вод. Станом на березень 2023 р. руйнувань зазнали 721 об'єктів водогосподарської інфраструктури, збитки від яких складають більше ніж 300 млн грн. Потреби у відновленні споруд зрошення та дренажу та ГТС на наступні 10 років орієнтовно складають 8,8 млрд дол., а збитки за забруднення і засмічення та самовільне використання вод – 2,5 млрд дол.

У результаті активних бойових дій відбуваються пошкодження ГТС, які забезпечують регулювання стоку води. За період військової агресії на території Житомирської, Київської, Чернігівської областей пошкоджено гідротехнічні споруди на меліоративних системах. У Харківській, Донецькій та Дніпропетровській областях руйнувань та пошкоджень зазнали захисні дамби, насосні станції та інші гідротехнічні споруди. Обсяг втрачених водних ресурсів внаслідок руйнувань споруд становлять 811.5 млн.м³ (враховані дані по Оскільському, Карачунівському, Каховському, Печенізькому водосховищах, Райгородському гідровузлу, Північно-Кримському каналу). Руйнування гребель, дамб та інших гідротехнічних споруд призводить до втрат води та підтоплення населених пунктів.

Також спостерігається вплив військових дій на доступ до води та санітарії. Військова агресія є джерелом хімічного забруднення (важкі метали,

нафтопродукти, токсичні та небезпечні сполуки) пролонгованої дії. Значних руйнувань зазнали, як об'єкти водопостачання в Харківській, Луганській та Донецькій областях (827 пог. км мереж, 13 очисних споруд, 71 насосна станція) так і об'єкти водовідведення в Київській, Харківській та Чернігівській областях (244 пог. км, 23 очисних споруд, 64 насосні станції). На уражених війною територіях у водних об'єктах фіксується перевищення концентрацій ртуті, міді, цинку, марганцю. Наразі не мають належного доступу до питної води 4,6 млн. осіб.

Негативні наслідки спостерігаються внаслідок використання зброї, яка може спричинити довготерміновий вплив на довкілля [2]. У місцях проведення бойових дій водні об'єкти забруднені залишками військової техніки, різними боеприпасами, фіксуються витoki паливно-мастильних матеріалів. Вже зараз, у поверхневих водних об'єктах деокупованих територій фіксується вміст нафтопродуктів, важких металів та небезпечних хімічних речовин.

За даними Світового банку станом на 01 вересня 2022 року прямі збитки щодо об'єктів теплопостачання (без врахування ТЕЦ), водопостачання та водовідведення та об'єктів поводження з побутовими відходами орієнтовно складають 2,3 млрд доларів, а потреби на відбудову та відновлення – 5,4 млрд доларів.

У співпраці з Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів України та Державною екологічною інспекцією України з використанням методичних інструментів [3] обраховано орієнтовні збитки за самовільне використання вод, які склали 32,63 млн.грн/добу. За забруднення водних ресурсів забруднюючими речовинами, які щоденно потрапляють зі зворотними водами збитки становлять 10,44 тис. грн./добу.

Відновлення довкілля до природного стану в частині водного сектору розглядається в контексті планів управління річковими басейнами, які фактично і є планами відновлення для річкових басейнів. Ці плани будуть включати заходи, спрямовані на досягнення «доброго» екологічного стану вод, включаючи заходи післявоєнного відновлення.

1. Гопчак І.В., Ковальов І.О., Жук В.М., Епоян С.М., Жовтоног О.І., Айрапетян Т.С. Визначення збитків, завданих об'єктам водогосподарської інфраструктури внаслідок збройної агресії російської федерації проти України. Науковий вісник будівництва. 2022. т. 108. № 2. С. 60-67

2. Основи екологічної безпеки військ (за заг. ред. С.Р. Артем'єва). Харків. НТУ «ХПІ». 2012. С. 82-100.

3. Методика визначення збитків, заподіяних внаслідок забруднення та/або засмічення вод, самовільного користування водними ресурсами, затверджена наказом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 21 липня 2022 року № 252. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0900-22>.

ЕКОЦИД: ЯК ВТОРГНЕННЯ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ ЗНИЩУЄ УКРАЇНСЬКІ ВОДНІ БІОРЕСУРСИ

Кулік М. В., к.т.н., доцент

Гітуляр Л.А.,

студентка 3-го курсу гр. БАД-111сп

Національний університет «Запорізька політехніка»

tanakajoin@gmail.com

Через повномасштабне вторгнення російських військ в Україну вилов водних біоресурсів зазнав значного негативного впливу.

Бойові дії стали причиною часткової або повної заборони навігації на значних за площею рибогосподарських об'єктах України. Промисел в Азовському Та Чорному морях практично заблоковано, окрім певних ділянок Миколаївської та Херсонської областей. Вилов водних біоресурсів у 2022 році склав усього лиш 67% вилову 2021 року.

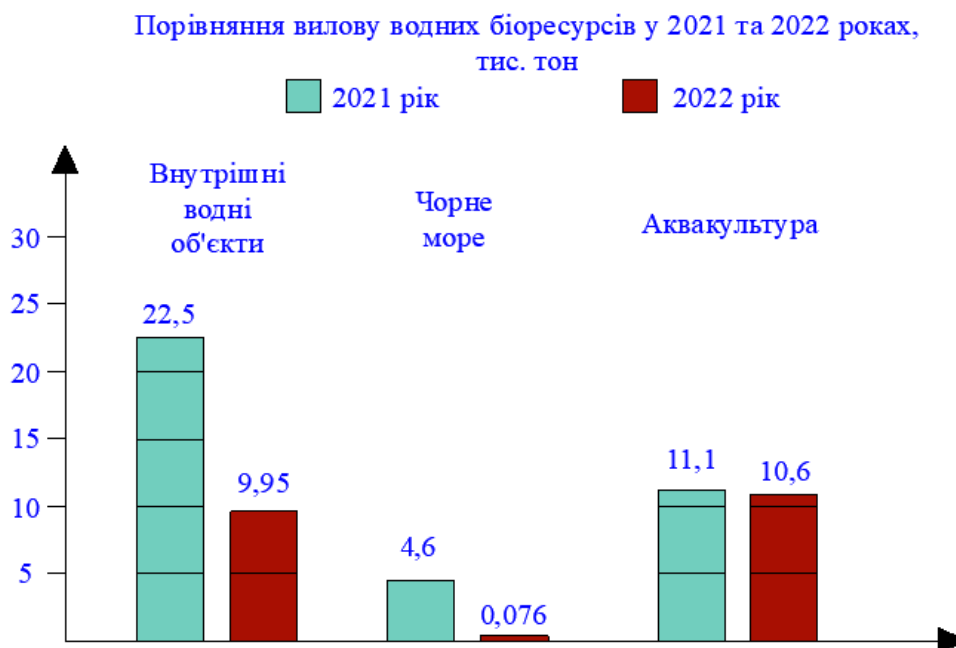


Рис. 1 – Порівняння вилову водних біоресурсів за 2021 та 2022 роки

Промисел за межами юрисдикції України був передчасно зупинений у зв'язку із введенням воєнного стану в Україні, що ускладнило процес заміни екіпажу судна.

В більшості областей України, де відбувалися бойові дії рибницькі господарства зазнали значних майнових збитків через пошкодження ставків, споруд, будівель, виробничого обладнання та іншого майна, а також загибелі риби.

Мінування територій унеможливило доступ до виробничих потужностей господарств та проведення технологічних операцій.

Російське вторгнення 2022 року також майже спровокувало екологічну катастрофу на ЗАЕС.

У ставку-охолоджувачі Запорізької атомної електростанції мешкають два види риб: тепловодна тілапія та азійський сом. Вони знищують зелені водорості й забезпечують чистоту охолоджувальних трубок конденсатора турбіни.

«Енергоатом» повідомив, що через обстріли росіян у ставок через зупинки енергоблоків станції не потрапляє тепла вода, що є причиною масового вимирання риби. Раніше температура взимку не опускалася нижче +18 °С, відповідно, риба розмножувалася. Тож якщо температура води зазнаватиме серйозних перепадів, на берег викине близько тисячі тон дохлої риби.

Голова Всеукраїнської екологічної ліги Тетяна Тимочко розповіла, що Чорне й Азовське моря зазнають серйозних збитків внаслідок ведення Росією бойових дій. Під загрозою опинилися всі живі організми, які є в морях, стверджує еколог.

«Снаряди спричиняють серйозний вплив на живі водні організми. Це може призвести до порушення функції народження наступних поколінь, тобто припинення репродуктивної функції на короткий час або назавжди», – наголошує вона.

Тетяна Тимочко вважає, що через переміщення вод у морях загроза забруднення існує не лише для Чорного та Азовського морів, а й для Середземного.

«...є загрози й ризики, які можуть стосуватися Середземного моря – потрапляння хімічних речовин з відстійника в Маріуполі. Військові дії, вибухи, струси землі та поверхні будівель можуть спричинити деформацію або руйнування захисної споруди, яка захищає акваторію Азовського моря від цього відстійника на «Азовсталі», де зосереджено багато отруйних речовин», – пояснила вона.

«Без наявних фахових досліджень неможливо точно оцінити ситуацію, яка склалася... Щоб отримати достовірну інформацію по стану, треба дочекатися технічної і безпекової можливості для проведення досліджень... зафіксувати стан та, можливо, погіршення. Далі шукати, в якій спосіб ці наслідки ліквідувати, відновлювати екологію і стан цих водних об'єктів», – прокоментував Член експертної ради Державного агентства рибного господарства України, президент Всеукраїнської організації «Громада рибалок України» Андрій Неліпа «Новинам Приазов'я».

Експерт припустив, що економічна ситуація в Україні може бути не менш складною, ніж екологічна, тому він сподівається на фінансову підтримку міжнародних організацій для моніторингу стану навколишнього середовища.

ПОТЕНЦІЙНІ РЕЗЕРВИ ПОКРАЩЕННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СУЛЬФОАЛЮМІНАТНИХ В'ЯЖУЧИХ РЕЧОВИН

ГРИШКО Ганна, к. т. н., доцент
АРТЮШЕНКО Тетяна, ст. викл.
ЯГОДІН Марк, здобувач вищої освіти
гр.МгБЦІ-22
Дніпровський державний аграрно-
економічний університет, Дніпро
E-mail: hryshko.h.m@dsau.dp.ua

Сульфоалюмінатні цементи (САЦ) відносяться до групи спеціальних цементів, фазовий склад яких представляється мінералами сульфоалюміната кальція $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SO}_3$ (C_3AS).

Позитивні властивості: температура випалу $1250-1350^\circ\text{C}$, зменшена кількість виділення CO_2 , висока гідравлічна активність, швидкий набір міцності, відсутність змін об'ємів при твердіння.

Проте для виробництва САЦ, основним мінералом якого є C_3AS потрібно використання дефіцитних матеріалів: бокситові руди, шлаки алюмінатні. Крім того, утворення при гідратації C_3AS в спеціальних цементах створює нерівномірну структуру.

Другий напрямок – це розробка спеціальних цементів – композиційні в'язучі речовини на основі алюмо-сульфатів.

Це модифікування сульфатних в'язучих речовин глиноземистими цементами або навпаки модифікування глиноземистих цементів сульфатами з метою придання композиційним в'язучим речовинам спеціального призначення.

Створення нових різновидів портландцементів загальнобудівельного та спеціального призначення – один з основних напрямів сучасних розробок в технології виробництва в'язучих речовин [1-2]. У групі спеціальних цементів особливе місце займають глиноземисті, сульфоалюмінатні та інші спеціальні цементи. Основні пошукові роботи під час розробки таких цементів здійснюють у напрямі створення нових композицій дефіцитних компонентів. За такого речовинного складу вартість глиноземистих цементів незначно перевищує рядові, але їх застосування покращує експлуатаційні характеристики виробів, зокрема зростає механічна міцність, морозостійкість та водонепроникність. Узагальнивши значний досвід, зазначаємо, що нові ефективні глиноземисті композиції можна отримати на основі гіпсу та відходів виробництва. Модифікування сульфатів кальцію дасть змогу цілеспрямовано регулювати швидкість його гідратації та **позгодити** в часі структуроутворення цементного каменю. Тому, актуальними, з погляду теорії і практики, є дослідження, спрямовані на вивчення впливу добавок різної природи на

гідратаційну активність системи $\text{CaO-SO}_3\text{-H}_2\text{O}$ та здатність регулювати напруження в структурі цементного каменю.

Сучасна практика ведення ремонтних робіт потребує широкого спектру композиційних в'язучих речовин, які були б доступними та простими в застосуванні. Використання цих композицій компенсувало б усадку виробів на основі портландцементу. Перспективним напрямом використання сульфатостійких композицій є виготовлення на їхній основі захисних бандажів під час ремонту магістральних трубопроводів, що дає змогу виконувати ремонтні роботи без вилучення трубопроводу з експлуатації та цілком відновити опорну здатність послабленої дефектної зони його корпусу.

Розглядаючи перспективи розробки будівельних виробів можна виділити один із актуальних напрямків сучасних досліджень – створення систем багатокомпонентних в'язучих речовин, в результаті гідратації яких утворюються нерозчинні або малорозчинні речовини із спеціальними властивостями. Серед них виділяються властивості пов'язанні з розширенням цементного каменю, за рахунок утворення етtringіту, що створює проблему стабільності композиції. За останні роки проведено значна кількість досліджень даного мінералу, але остаточного вирішення питання немає [1-2]. В зв'язку з цим, використання цементних в'язучих матеріалів (портландцемент, сульфатостійкий, модифікація сульфатних і глиноземистих в'язучих речовин) потребує особливих мір при виготовленні будівельних виробів.

Вирішення задачі теоретичного узагальнення стабілізації етtringітової фази та складних процесів, що обумовлюють формування структури та фізико-механічні властивості, їх взаємозв'язок із складом початкових матеріалів і технологічним процесом отримання виробів дозволить створити перспективний ряд композиційних цементів.

Розробка сульфоалюмінатних композицій на основі сульфатів кальцію і глиноземистого цементу дає можливість значно розширити сировинну базу і сферу застосування, розробку нових технологій виробництва будівельних матеріалів.

Літературні джерела

1. Кривенко П.В. Будівельне Матеріалознавство: підручник / К.К. Пушкарьова, В.Б. Барановський, М.О. Кочевих, Є.Г. Хасан, та ін; за редакц. П.В.Кривенко. – Київ: Ліра-К: 2015. – 624 с.

2. Пушкарьова К. К. Матеріалознавство для архітекторів та дизайнерів : Навч. посіб. / К.К.Пушкарьова, М.О.Кочевих. – Київ : Видавництво Ліра-К, 2019. – 424 с.

НАУКОВО-ОБҐРУНТОВАНЕ ВИКОРИСТАННЯ НАНОМОДИФІКАТОРІВ ДЛЯ РОЗРОБКИ СКЛАДІВ БУДІВЕЛЬНИХ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

ДЕРЕВ'ЯНКО Віктор, д.т.н., професор
Придніпровська державна академія
будівництва та архітектури

ГРИШКО Ганна, к.т.н., доцент

ГРИЦЕНКО Алла, здобувачка вищої
освіти гр.МГБЦІ-22

Дніпровський державний аграрно-
економічний університет, Дніпро

E-mail: hryshko.h.m@dsau.dp.ua

При виготовленні сучасних наноматеріалів на основі мінеральних в'язучих (бетону, залізобетону, пінобетону, сухих будівельних сумішей) введення до вихідної цементної суміші навіть невеликої кількості наночастинок різних речовин здатне помітно поліпшити показники властивостей виробів. Такі наночастинки отримали назву наномодифікатори (НМ), а їх використання – наномодифікування [1-2].

Актуальним є вивчення впливу наночастинок на властивості і процеси структуроутворення в'язучих матеріалів, оскільки ще немає чіткого розуміння механізму дії наночастинок на цементні і гіпсові композиції, і роботи в цьому напрямку йдуть дуже інтенсивно. Вивчаються механізми впливу нанодобавок на цементні продукти: модифікація пластифікаторів з метою управління реологічними властивостями бетонних сумішей, модифікація та оптимізація структури контактної зони між цементним каменем і заповнювачем, створення дифузійного бар'єру для іонів агресивних середовищ, посилення пуццоланової реакції і підвищення міцності цементних та гіпсових продуктів.

Результати проведених досліджень наномодифікованих будівельних матеріалів можуть стати основою впровадження в практику принципово нових матеріалів, що мають унікальні фізико-механічні властивості і експлуатаційні характеристики. Тому наші дослідження направлені на моделювання наноструктур, застосування наночастинок, вуглецевих нанотрубок з метою спрямованого управління властивостями в'язучих матеріалів.

Вирішується проблема розробки складів новітніх будівельних матеріалів на гіпсовому та цементному в'язучому шляхом введення нанодобавок.

Підприємства з виробництва будівельних матеріалів приділяють значну увагу ресурсо- та енергозберігаючим технологіям. За рахунок виробництва наномодифікованих композиційних будівельних матеріалів буде низька ресурсо- та енергоємність їхнього виробництва.

Крім того, буде знижене використання цементу та енергозатрат на його виробництво на 20-30 %.

В результаті проведених досліджень, отримана модель затверділої системи, з певною структурою і з характерними властивостями та розроблено склади композиційних в'язучих матеріалів шляхом використання наносистем, що забезпечують зниження енергоємності виробництва.

У порівнянні з існуючими вітчизняними та закордонними аналогами запропоновані технології дозволяють забезпечити:

- виготовлення шихти однорідного складу з високими формівними властивостями;
- виключення з технологічного процесу енергомістких операцій подрібнення, розсіювання та сортування компонентів сумішей;
- поліпшення фізико-механічних та експлуатаційних властивостей готового продукту в середньому на 50-70 % та зниження енерговитрат на 20-30 %.

Окрім цього, слід відзначити, що процес виготовлення будівельних композитів за новими технологіями є простим в обслуговуванні і передбачає повну автоматизацію процесу.

Літературні джерела

1. Кривенко П.В. Будівельне Матеріалознавство: підручник / К.К. Пушкарьова, В.Б. Барановський, М.О. Кочевих, Є.Г. Хасан, та ін; за редакц. П.В.Кривенко. – Київ: Ліра-К: 2015. – 624 с.
2. Пушкарьова К. К. Матеріалознавство для архітекторів та дизайнерів : Навч. посіб. / К.К.Пушкарьова, М.О.Кочевих. – Київ : Видавництво Ліра-К, 2019. – 424 с.
3. W.M.M. Heijnen and P. Hartman, Journal of Crystal Growth, 108: 290 (1991).
4. V. Derevianko, N. Kondratieva, N. Sanitskiy and H. Hryshko, Journal of Engineering Science, XXV, No. 3: 74 (2018); <http://doi.org/10.5281/zenodo.2557324>
5. Victor Derevianko, Natalia Kondratieva and Hanna Hryshko, French-Ukrainian Journal of Chemistry, 6, No. 1: 92 (2018); <https://doi.org/10.17721/fujcV6I1P92-100> (in Ukrainian).

СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БАЗАМИ ДАНИХ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ЗАКРИТОЇ ЗРОШУВАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ

Доценко В.І. к. с.-г. н., доцент

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет,
м. Дніпро docent0164@ukr.net

Проектування закритої зрошувальної мережі обов'язково супроводжується побудовою поздовжніх профілів і поперечних перерізів всіх трубопроводів.

Поздовжні профілі зрошувальної мережі складають з метою [1]:

- визначення відміток траншеї, верху і осі трубопроводів;
- встановлення об'ємів земляних робіт;
- встановлення місцезнаходження гідротехнічних споруд.

Основною метою застосування інформаційних технологій створення sct-файлу для побудови готового профілю в середовищі AutoCAD.

Підставою для складання креслень поздовжнього профілю є топографічний план в горизонталях зрошувальної ділянки або журнал нівелювання траси трубопроводів. Задавання відміток здійснюють за відомими відмітками: розрахованими по журналу нівелювання; по гідравлічному розрахунку (у вузлах); точок перетину горизонталей з трубопроводом (по топоплану).

Введення здійснюється відстані від початкової точки (ПК 0) і власне відмітки. В даному програмному комплексі передбачається, що глибина до верху трубопроводу однакова по всій довжині трубопроводу, а глибина траншеї трубопроводу враховує крім того ще й зовнішній діаметр труб. Тому для формування відміток верху, осі трубопроводу і дна траншеї необхідно ввести гідравлічні елементи розраховані на підставі гідравлічного розрахунку в даному програмному комплексі [2].

Для коригування похилу трубопроводів є можливість «планування траси», тобто зміни деяких відміток, які перераховують положення всього трубопроводу, виключаючи безстічні ділянки при його звільненні від води.

Частина гідротехнічних споруд на поздовжньому профілі встановлюється автоматично, а частину згідно форми профілю необхідно встановити додатково. Гідравлічні елементи можуть змінюватись найчастіше в оглядових колодязях або інших спорудах. Тому в цих місцях автоматично проектується ГТС. Додаткові споруди задають натиснувши кнопку «Добавити». При цьому з'являється додатковий порожній рядок в який необхідно ввести відстань до споруди від початку трубопроводу (ПК 0). Вид споруди, його розташування на профілі і номенклатуру задають у вигляді шифру.

Для оформлення стандартного вигляду поздовжнього профілю задають місцезнаходження поворотів трубопроводів (відстань від ПК 0, кут і напрям), місцезнаходження і масштаб поперечного перерізу.

Відмітки автоматично розраховуються на всіх пікетах і характерних точках (спорудах) трубопроводу.

Для формування scr-файлу необхідно заповнити форму кутового штампу і уточнити масштаби розташування профілю на аркуші. При автоматичному задаванні горизонтальний масштаб підбирається залежно від довжини запроектованого трубопроводу, а вертикальний залежно від амплітуди коливання відміток поверхні по довжині трубопроводу. Крім того можна змінити масштаби натиснувши кнопку «Масштаб користувача». При зміні масштабів можна задати скиди, тобто змінити положення вертикальних точок відносно початкового рівня.

Після всіх налаштувань необхідно натиснути кнопку SCR-файл. Якщо SCR-файли успішно створені з'явиться повідомлення «SCR-файл створено». Якщо такого повідомлення не з'явилося, а з'явиться повідомлення про помилки, необхідно перевірити правильність введення інформації на попередніх стадіях формування профілю.

Наступні побудови здійснюються в середовищі AutoCAD. Запуск програмних файлів (РамкаШтамп, Профіль_Поверхня, Профіль_Підвальни, Профіль_ГТС, Профіль_Переріз).

При автоматичній побудові поздовжній профіль розташовується в рамці креслення формату A1, а поперечний переріз знаходиться ззовні. Тому після побудови його необхідно перенести на вільне місце креслення. Якщо задати кілька поперечних перерізів то за межами будуть всі задані перерізи.

Якщо при автоматичній побудові виявляться якісь неточності або накладки їх необхідно усунути в ручному режимі уже в середовищі AutoCAD. Роздруковувати поздовжній профіль не обов'язково на форматі A1, достатню якість читання можна отримати при друку на форматі A3.

При виявленні помилок при вводі даних роботу з програмним комплексом продовжити з будь-якого кроку відповідно до введених помилок. При виборі тієї чи іншої функції необхідно пам'ятати що наступні дані знищуються тому небажано без потреби заходити на початкові форми.

Модуль програмного комплексу PipeLine дає можливість автоматизувати і прискорити процес проектувати зрошувальні системи разом із раніше розробленим програмним комплексом WATER.

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 2022р. – Київ: С. 92–93.

Євтушенко П.Є. студент гр. ГТБ-1-19

Волкова В.Є. д. т. н., професор

Артюшенко Т.О. ст. викладач

Дніпровський державний аграрно-
економічний університет

м.Дніпро

peter.evtushenko2022@gmail.com

В Україні дійсно існує проблема з водним ресурсом, яка може бути названа водною кризою. Проблема полягає у тому, що водні ресурси не є рівномірно розподілені по території країни, та у багатьох регіонах відчутний дефіцит води [1].

Питання питної води, вже давно назріває. Оскільки за запасами доступних до використання водних ресурсів країна належить до малозабезпечених. У маловодні роки на території України формується лише 52,4 км³/рік стоку, тобто на одну людину припадає близько 1 тис. м³. Тим часом, за визначенням Європейської економічної комісії ООН, держава, водні ресурси якої не перевищують 1,7 тис. м³ стоку на рік на одну людину, вважається незабезпеченою водою. У Канаді, наприклад, ця величина дорівнює 94,3, в Росії — 31,0, Швеції — 19,7, США — 7,4, Білорусі — 5,7, Франції — 3,4, Англії — 2,5, Німеччині — 1,9, Польщі — 1,6 тис. м³/рік. Серед 152 країн світу Україна за цим показником посідає 111 місце. У загальносвітовому обсязі водозабір з річок, озер, водоймищ становить 11,3 млрд. м³, підземних джерел — 2,5 млрд. м³, безпосередньо з морів — 0,9 млрд. м³[9].

Повне покриття мережею водопостачання та водовідведення будинків в Україні є одним з пріоритетних завдань для уряду країни. Однак, все ще існує значний відсоток населення, яке не має доступу до якісної питної води і змушене отримувати її з криниць та інших джерел [2].

За даними Міністерства регіонального розвитку, будівництва та ЖКГ України, на початок 2021 року в Україні забезпечення населення питною водою складало 88%, що означає, що близько 12% населення не мають доступу до якісної води [3].

Україна стикається зі значним забрудненням своїх водних ресурсів. Багато водних джерел в країні забруднені викидами промисловості та побутовими відходами. Крім того, в деяких регіонах країни водні ресурси використовуються надмірно, що призводить до висихання джерел та зменшення кількості води в річках та озерах. Незадовільна система управління водними ресурсами значно ускладнює ситуацію. Також військові дії на території України мають серйозні наслідки для водних ресурсів країни. Внаслідок цього порушується водний баланс, забруднюються річки, озера та інші водні джерела, які використовуються для питного водопостачання та інших цілей. Зміна клімату стала додатковим фактором, що призводить до

непередбачуваних коливань у кількості опадів та рівні води в річках та озерах. В цілому, забруднення та надмірне використання водних ресурсів, відсутність ефективної системи управління ними, військові дії та кліматичні зміни створюють серйозну загрозу для водних ресурсів України та їх природних функцій.

Згідно з доповіддю Всесвітнього банку "Україна: оновлення інфраструктури" від травня 2019 року, Україна потребує значних інвестицій у сектор водопостачання та водовідведення, включаючи будівництво та модернізацію насосних станцій. Доповідається, що існуючі насосні станції в Україні є застарілими та нерентабельними, що призводить до неефективності та втрат ресурсів [4],[5].

Для розв'язання проблем водної кризи в Україні потрібно провести комплексні заходи. Перш за все необхідно ефективно використовувати водні ресурси та зменшувати витрати води шляхом розвитку інфраструктури. Для цього слід інвестувати у будівництво та модернізацію насосних станцій, очисних споруд та водоводів, а також ремонт та заміну зношених мереж водопостачання та каналізації. Кілька прикладів нового обладнання, яке використовується на насосних станціях в Європі та має переваги перед українським обладнанням: вертикальні багатоступінчасті насоси зі змінною швидкістю Calpeda - MXV-E[10], обладнання для управління та моніторингу Hydro-Vacuum S.A GSM/GPRS[11]. Також необхідно забезпечити воду населенню в регіонах з найбільшою потребою та розвивати систему очищення води та контролювати забруднення водних ресурсів. Важливо розробити та впровадити ефективну систему управління водними ресурсами та зменшити викиди шкідливих речовин у водні ресурси. Варто збільшувати екологічну свідомість серед населення та підприємств, проводити інформаційну роботу щодо економії води та її охорони. Одним із аспектів є розглядання водної проблеми в контексті міжнародного співробітництва, зокрема з країнами верхнього басейну Дунаю та Дніпра, і шукати спільні рішення.

За даними Мінрегіону, на програму "Питна вода України" на 2022-2026 роки з бюджету планують виділити 17 мільярдів гривень [6]. Програма передбачає будівництво нових водозабірних споруд, станцій очищення води, водопровідних мереж та лабораторій [7]. Метою програми є забезпечення прав громадян на якісну питну воду [8].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Водні ресурси України (uk.wikipedia.org)
2. Рівний доступ до води для усіх: чи залишиться поза увагою уряду населення, що користується привізною водою? (decentralization.gov.ua)
3. Про питну воду, питне водопостачання | від 10.01.2021 № 2918-III (rada.gov.ua)

4. Ukraine Water Supply and Sanitation Policy Note: Toward Improved, Inclusive, and Sustainable Water Supply and Sanitation Services (worldbank.org)
5. Ukraine Water Supply and Sanitation Policy Note | Policy Notes (elibrary.worldbank.org)
6. На програму "Питна вода України" на 2022-2026 роки з бюджету планують виділити 17 мільярдів | Економічна правда (epravda.com.ua)
7. В Україні ухвалили програму "Питна вода" до 2026 року: як це вплине на якість? | Новини | Українське радіо (nrcu.gov.ua)
8. Новини - Прийнято Закон "Про Загальнодержавну цільову соціальну програму "Питна вода України" на 2022 - 2026 роки" - Офіційний портал Верховної Ради України (rada.gov.ua)
9. Проблема питної води в Україні | AW-Therm.com.ua
10. MXV - Multi-stage pumps - Industrial pumps for numerous applications - Calpeda
11. www.hydro-vacuum.com.ua/monitoring

УДК 504.062

КАНАЛІЗАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ЕКОСАНІТАРІЯ МАЛИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ

Журавльова О. А. ст. викладач
кафедри водопостачання,
водовідведення та гідравліки ,
Кімлик В. С. студент гр. ВВ-19,
Придніпровська державна академія
будівництва та архітектури, м. Дніпро
elen.zh2017@gmail.com

Актуальною екологічною проблемою в Україні є каналізаційна інфраструктура малих населених пунктів. В Україні відносно великий відсоток сільських мешканців порівняно із іншими країнами Центральної та Східної Європи. Особливістю малих населених пунктів є відсутність централізованої системи водовідведення. Відповідно до директиви ЄЕС обов'язкового біологічного очищення потребують стічні води для населених пунктів з кількістю мешканців більше ніж 2000 мешканців. Тож малі населені пункти залишаються поза зоною уваги. Витрати на будівництво та експлуатацію очисних споруд для сільських громад є занадто коштовними. Враховуючи недоліки у правовому полі, а також фінансові труднощі зрозуміло, що сільські громади не будуть забезпечені відповідними системами каналізування, будучи неприпустимим для збереження екологічних систем регіонів.

Проблему відведення побутових і туалетних стоків в населених пунктах без централізованої системи водовідведення найчастіше вирішують в

індивідуальному порядку побудовою вигрібної ями, дно і стінки якої мають бути гідроізововані. Основним недоліком таких споруд є небезпека для довкілля через накопичення забруднюючих речовин, можливе переповнення та відсутність контролю з боку державних санітарних служб. Для підтримки ями в функціональному стані користуються послугами асенізаторів для вивезення та утилізації стоків, які на 90% складаються з води, що можливо повторно використовувати на інші побутові потреби.

Треба зазначити, що рівень грамотності населення щодо екологічної небезпеки та систем природного очищення стоків, їх можливостей з урахуванням екологічних, соціальних та економічних аспектів є низьким. На жаль, у більшості випадків, люди нехтують вимогами до облаштування вигрібних ям, насамперед не забезпечують належну ступінь гідроізоляції. Такий спосіб поводження з туалетними відходами є джерелом забруднення довкілля та спричинює погіршення якості питної води у водоносному шарі. Стоки без належної очистки прямо впливають на стан малих річок та довкілля, а згодом і на якість питної води.

Піклуючись про стан водних ресурсів потрібно використовувати досвід країн Балтії, Польщі, Чехії: локальні очисні споруди для частини селища, рослинно-піщано-грунтові фільтри, фільтри з використанням водних рослин, іригаційні системи для стічних вод. Останні десятиліття в провідних європейських країнах впроваджується нова концепція поводження з побутовими стоками - стійка екосанітарія. Вона є екологічною, попереджує виснаження водної бази, є технічно та соціально прийнятною.

Зниження рівня екологічної небезпеки в малих населених пунктах України також можливе із застосуванням технології стійкої санітарії, яка передбачає роздільний збір та утилізацію продуктів життєдіяльності людини, враховує вторинне застосування біопродуктів травлення людини та раціональне використання природних ресурсів. Сеча, фекалії та «сірі» (побутові) стічні води збираються окремо, утилізуються шляхом їхнього повторного використання як природних ресурсів (вода, добриво, тепло). Визначальною точкою для розділення «чорних» та «сірих» вод є значна різниця в концентраціях забруднюючих речовин в туалетних та побутових стоках. Так, туалетні стоки мають невеликий об'єм порівняно з «сірими водами», але, окрім вмісту патогенів, мають поживні речовини. В свою чергу побутовий стік з невеликим вмістом патогенів і поживних речовин утворюється у великих об'ємах. Якщо не змішувати ці дві фракції, то їх подальше застосування може бути більш ефективним.

Серед сучасних методів застосування біопродуктів травлення людей у сільській місцевості виділено технологію сепараційного туалету, який розділяє потоки відходів біопродуктів травлення людини на тверду та рідку фракції (сечу та фекальні маси) без додавання води або мінімальної її кількості. Далі ці фракції після обробки - відстоювання сечі та компостування фекалій, що відбувається завдяки конструкції обладнання, можна використовувати як органічне добриво. Таким чином, дана технологія

дозволяє перетворити відходи на ресурси і впроваджує замкнений цикл. Аналіз застосування технології подібного замкненого циклу дає позитивні результати.

Таким чином, використання системи розділення «чорних вод» сприяє вторинному використанню поживних речовин, експлуатація прибудинкових сухих туалетів є простою і зручною, екологічно доцільною, впровадження технології сепараційного туалету зменшує антропогенне навантаження на довкілля, зокрема на водний ресурс і є складовою екосанітарії. Екологічна санітарія для малих населених пунктів – це шлях до зменшення використання води і забруднення стічних вод.

Список використаних джерел

1. World Health Organization (2006) WHO Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater.
2. GWP (2003). Catalyzing Change: A handbook for developing integrated water resources management (IWRM) and water efficiency strategies
3. Malmqvist, P-A, Heinicke, G., Kärrman, E., Stenström, T. A. & Svensson, G. (Eds.) (2006) Strategic planning of Sustainable Urban Water Management. IWA Publishing, London, 264 pp.
4. Василенко І.А., Півоваров О.А., Трус І.М., Іванченко А.В. Урбоекологія – Дніпро: Акцент ПП, 2017. – 309 с.

УДК 627.8

СТАН ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД УКРАЇНИ

Запорожченко В.Ю., к.с.-г.н., доцент,
Іваненко В.В., здобувач вищої освіти 3-го курсу
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна
інженерія»
Дніпровський державний аграрно-економічний
університет
zaporozhchenko.v.yu@dsau.dp.ua
vitalij.ivanenko911@gmail.com

Україна має достатньо розвинену мережу гідротехнічних споруд, які можна поділити на три основні категорії: ГЕС, водосховища та канали.

На жаль, деякі гідротехнічні споруди в Україні мають незадовільний стан, особливо ті, які були побудовані багато років тому і потребують серйозного ремонту або модернізації. Нижче наведені приклади таких споруд:

- ДніпроГЕС - найбільша гідроелектростанція України, побудована у 1932 році. Її автомобільна дорога потребує реконструкції, адже всі її несучі конструкції та функціональні елементи зношені.
- Кременчуцька ГЕС - побудована у 1959 році. Споруда також потребує ремонту та модернізації, зокрема заміни турбін та генераторів.

- Канівська ГЕС - споруда побудована у 1976 році, але вже має проблеми з греблею та режимом роботи. Останнім часом ремонти тут проводяться досить часто.

Окрім цього після початку повномасштабного вторгнення гідротехнічні споруди піддавались неодноразовим атакам чи були окуповані агресором, що також призвело до погіршення їх стану та руйнування.

Після російської анексії Криму Україна встановила дамбу на каналі що з'єднував Дніпро із Кримом. 26 лютого 2022 року російські військові знищили дамбу, що перекривала канал. Влітку Українська екологічна інспекція повідомила, що росіяни крадуть воду з Північнокримського каналу у значних масштабах. Коли вода пішла по каналу у Крим, вона зникла із каналів на окупованій Херсонщині.

Південні та східні регіони України і до повномасштабної війни мали проблеми із постачанням питної води. Насамперед, через засушливий клімат та відсутність великих річок, крім Дніпра, і велику щільність населення. У 2014-2015 роках постійно обстрілювалася критично важлива інфраструктура на сході України – зокрема, споруди каналу Дніпро-Донбас, який постачає питну воду Донеччині та Луганщині. 2022 року географія обстрілів розширилася – і без води лишалися навіть регіони, де раніше ніколи не було проблем із водопостачанням.

У березні цього року західні райони та околиці Києва по декілька днів не мали води через пошкодження електропідстанцій, що живлять насоси. Через обстріли без води залишався і Миколаїв. Через пошкодження водоводу між Миколаєвом та Херсоном. Постраждали системи водопостачання Харкова, Сум, Чернігова.

Загалом, окрім руйнування гідротехнічної інфраструктури, річкові води забруднюються стічними водами та боєприпасами. Євген Ситник, Директор Центру моніторингу наслідків військових конфліктів під час акції «Чисті береги єднають світ» повідомив, що потрапляння продуктів горіння від пожеж, через бойові дії, результати вибухів снарядів, потрапляння їх у водойми, вкрай небезпечні. Адже спричиняють викиди складних поліциклічних сполук, що в більшості є канцерогенами та отрутою.

Сіверський Донець - ще одна річка, яка зазнала великого забруднення, порушення гідробалансу басейну та руйнування гідросистеми через дії ворога. Це головна водна артерія Донбасу. На якість води у річці значно впливає пошкодження в результаті воєнних дій електропостачання об'єктів критичної інфраструктури, вимкнення струму призводить до припинення роботи очисних споруд у населених пунктах. У суббасейні річки Сіверський Донець було зафіксоване перевищення екологічних нормативів якості по таких небезпечних речовинах, як пестициди, поліароматичні вуглеводні, леткі органічні сполуки та важкі метали. Також було виявлено наявність у воді нафтопродуктів (в межах нормативних значень), що раніше не фіксувалось.

14 вересня 2022 р. російські війська здійснили обстріл міста Кривий Ріг 8 крилатими ракетами "Кинджал" та "Іскандер", які пошкодили греблю

Карачунівського водосховища. Після ракетного обстрілу рівень води у річці Інгулець виріс на 1-2 метри, після чого було підтоплено 112 приватних будинків. Внаслідок ракетного удару у Кривому Розі виникли перебої із водопостачанням у декількох районах міста. Окрім того, без водопостачання залишилися близько 5000 жителів Софіївської селищної громади та 7000 жителів Лозуватської сільської громади.

З вищевикладеного можемо зробити висновок, що протягом 2022 року технічний стан гідротехнічних споруд в Україні постійно погіршувався. Причиною таких негативних процесів стало активне проведення бойових дій, неможливістю вчасного проведення поточного утримання гідротехнічних споруд в належному стані, а також погіршення екологічного стану поверхневих вод.

УДК 502.17 (477.63)

ОЧИСТКА СТИЧНИХ ВОД ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ СТАРТЕРНИХ АКУМУЛЯТОРІВ

ЗАХАРЕНКО Катерина здобувачка
вищої освіти гр.МгЕ-1-22

*Дніпровський держаний аграрно-
економічний університет, м. Дніпро*

При виготовленні стартерних акумуляторів використовується свинець, який здатний потрапляти до стічних вод. Вміст свинцю в воді має небезпечний вплив на здоров'я, що у дорослої людини може викликати: серцево-судинні ефекти, підвищення артеріального тиску, захворювання гіпертонією, зниження функціонування нирок, репродуктивні проблеми; у дітей: проблеми з поведінкою та навчанням, більш низький рівень IQ та гіперактивність, уповільнення зростання, проблеми зі слухом, анемію. З часом свинець може накопичуватись в організмі, де він зберігається в кістках разом з кальцієм. Під час вагітності свинець вивільняється з кісток у вигляді материнського кальцію і використовується для формування кісток плода. Також свинець може перетинати плацентарний бар'єр, піддаючи плід впливу свинцю. Такий процес може призвести до серйозних наслідків, в тому числі: зниження росту плода, передчасні пологи.

Закон про безпечну питну воду (SDWA) зменшив максимально допустимий вміст свинцю, тобто вміст, який вважається «вільним від свинцю», - щоб бути середньозваженим 0,25%, розрахованим на зволожений поверхнях труб, трубопровідної арматури, сантехнічної арматури та світильників та 0,2% для припою та потоку.

Для вирішення проблеми корозії свинцю і міді в питній воді, EPA випустила правило свинцю (LCR) під владою SDWA. Однією з вимог є

обробка контролю корозії, щоб запобігти забрудненню питної води свинцем. Обробка контролю корозії означає, що комунальні служби повинні зробити питну воду менш корозійною для матеріалів, з якими вона контактує на шляху до кранів споживачів.

Очистка води від свинцю на виробництві відбувається на станціях нейтралізації, де за допомогою коагулянтів свинець випадає в осад (рис.1).

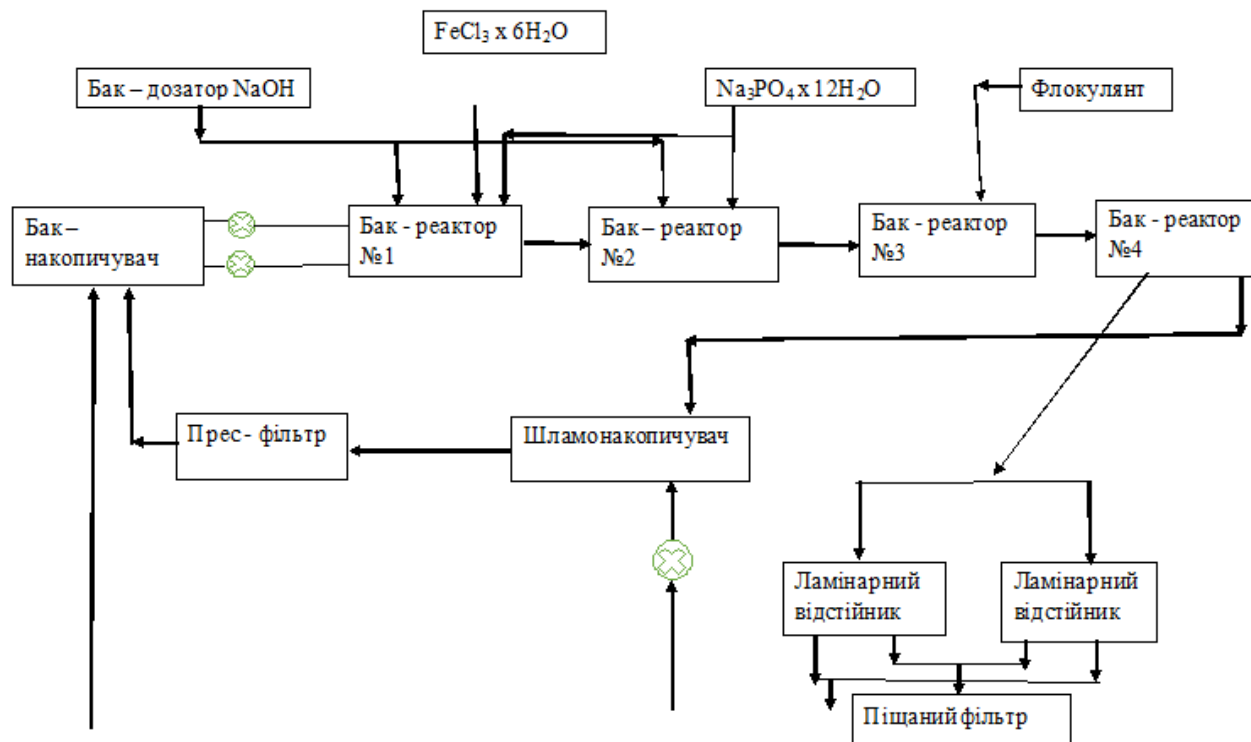


Рисунок 1 – Схема очистки стічних вод

Обробка осадів виконується на прес-фільтрі – приладі для видалення рідини з осадів. Зовнішній огляд при обробці осаджень проводиться за допомогою індикатору тиску, рівень якого складають 6 бар. Далі вода проходить останню стадію очистки – її пропускають через піщаний фільтр. Очищену воду використовують знову. Два рази на місяць у піщаному фільтрі, де відбувається скидання очищених вод, беруться проби води для перевірки кількості свинцю (0,0041 мг\л). Скид стічних вод відбувається в каналізацію, звідти вода прямує в міські очисні споруди і далі вже йде скид в річку Дніпро.

У випадку перевищення вмісту свинцю та/або невідповідності рН при викиді очищеної води через піщаний фільтр стічна вода не буде відповідати встановленим нормам. Як наслідок відбувається забруднення каналізаційних вод та накладання штрафу на підприємство.

КІЛЬКІСНИЙ ТА ЯКІСНИЙ АНАЛІЗ ПІДЗЕМНИХ ВОД КІРОВОГРАДСЬКОЇ

Зубенко В.О., к.т.н., доц.

Коршманюк К. А., студент

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м.

Кропивницький, Україна

Zub_valya@ukr.net

kirill.korshmanyuk@gmail.com

Система водопостачання країни є найбільш вразливою серед об'єктів інфраструктури, особливо зараз через зруйновані водопровідні та електричні мережі. Кіровоградщина і в мирний час мала проблеми з питним водопостачанням, а тепер із збільшенням кількості населення (через внутрішньо переміщених осіб), тим більше. Тому, ситуація яка склалась в теперішній час потребує негайного вирішення та пошуку додаткових джерел водопостачання. Одним із варіантів вирішення цієї проблеми є розвідування та освоєння підземних вод [1]

Метою проведених досліджень є підвищення якості та рівня водозабезпечення жителів Кіровоградщини з підземних вод.

Для вивчення ситуації з підземними водами, були використані дані гідрогеологічних спостережень, проведених геологорозвідувальною експедицією №37 в м. Кропивницький. Їх аналіз показав, що головним джерелом прісної води в Кіровоградській області є водоносний горизонт, що лежить біля основи порід бучакської свити палеогенового віку. Водомісткі породи представлені різнозернистими кварцовими пісками з потужністю до 25 м. Глибина залягання по області коливається від 40-50 м до 120 м, а в деяких районах області навіть 150 м, що значно ускладнює їх видобуток. Зараз, питні та технічні підземні води в Кіровоградській області для господарсько-питного і виробничо-технічного водопостачання розвідані на 38 ділянках, з яких експлуатуються лише 11. Розробка нових свердловин ведеться складно через необхідність залучення серйозних капіталовкладень, пов'язаних з глибиною залягання води та її очисткою. Ситуацію ускладнює і той факт, що розвідані підземні води, неможливо досліди за обсягом та можливим періодом використання. Сумарна кількість затверджених (балансових) запасів питних та технічних вод складає 225,7 тис.куб.м/добу.

Ресурси підземних вод області розподілені вкрай нерівномірно: від 4,0 тис.м³/добу в Добровеличківському та Компаніївському районах до 67,2 тис.м³/добу в Кіровоградському районі. Найменше забезпечені ресурсами підземних вод Вільшанський, Новгородківський, Новоукраїнський та Устинівський райони. [1]

При цьому 13 районів області для питного водопостачання використовують підземні води, 8 районів користуються змішаним водопостачанням, а населення 6 міст забезпечується водою виключно із підземних джерел. Тому особливого значення набуває якість підземних вод.

Роботи по вивченню режиму та якості підземних вод області проводяться ДП "Центрукргеологія" НАК "Надра України" на базі існуючої спостережної мережі. Аналіз постійних спостережень, показує, що вода зі свердловин, має підвищений вміст заліза, марганцю, азотних сполук, та загальну велику жорсткість. А в 11 з 73 сіл Кетрисанівської громади у Кіровоградській області вода в криницях не відповідає санітарним нормам і небезпечна для споживання.

Дослідження питної води з 45 джерел водопостачання, проведені громадською організацією "Флора" впродовж 2021 року у 10 громадах області (Маловисківська, Смолінська, Злинська, Великосєверинівська, Первозванівська, Бобринецька, Компаніївська, Новомиргородська, та Кропивницька), показали, що найчистіша вода у Злинській громаді, найбрудніша – у Кропивницькій.

Воду досліджували по чотирьом показникам: сухий залишок, нітрати, мікробіологія та радіонукліди. За мікробіологічними показниками вода відповідала вимогам державних санітарних правил, за хімічними показниками – не відповідала вимогам за сухим залишком, жорсткістю і вмістом сульфатів, що неможливо покращити шляхом очищення колодязів та їх дезінфекцією. А більшість колодязів області потрібно вивести з експлуатації через перевищення вмісту нітратів у воді. Місцеві територіальні громади всерйоз занепокоєні, ситуацією, яка склалась, оскільки це ставить під загрозу їх існування.

Зменшення кількості ґрунтових вод, та погіршення їх якості, відбувається через недотримання режиму водоохоронних зон та прибережно-захисних смуг (25 м і більше, від зрізу води). Фермери розорюють береги та застосовують хімічні препарати при обробітку ґрунту та вирощуванні рослин; господарі приватних осель облаштовують на берегах річок і водойм вигрібні ями та сміттєзвалища. Все це призводить до ще більшого погіршення ситуації.

Аналізуючи проведену роботу на Кіровоградщині, можна зробити висновок, що для поліпшення ситуації з підземними водами необхідно ввести жорсткий контроль за дотриманням законодавства та накласти значні штрафні санкції для порушників. Це б і дисциплінувало, і давало б кошти для оновлення існуючих свердловин, розробку нових та впровадження новітніх систем очистки води.

Список літератури

1. Екологічний паспорт Кіровоградської області / Держ. упр. охорони навколишнього природ. середовища в Кіровоградській обл. - Кіровоград : 2021. - 81 с.

ВПЛИВ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ НА ПОХИБКИ ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИМІРЮВАНЬ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД

Іваненко В. В., студент групи БЦІ-1-20

Волкова В. Є. д.т.н., професор

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро

E-mail: vitalij.ivanenko911@gmail.com

В даний час існує необхідність досить точної інформації що до гідрологічних характеристик та режимів роботи різних водних об'єктів. Геодезичні вимірювання необхідні для вирішення прикладних завдань у галузі проектування та будівництва різних гідротехнічних споруд, для раціонального використання водних ресурсів та моніторингу стану берегових зон.

Геодезичні вимірювання супроводжують об'єкти гідротехнічного будівництва на усіх стадіях життєвого циклу [2], починаючи з розробки інвестиційного задуму до експлуатації. Точність цих вимірювань визначає якість будівництва споруд, точність оцінки їх технічного стану, а також суттєво впливає на підрахунки об'ємів робіт.

В останні два десятиліття років автоматизовані геодезичні прилади почали активно впроваджуватись у вітчизняному будівництві. Цьому сприяло: суттєве зниження кількості немеханізованих робіт, усунення похибок пов'язаних з людськими чинниками, автоматизація геодезичних обчислень та вимірювань. Однак поряд з тим, найбільшу вагу стали набирати фактори пов'язані з метеорологічними умовами виконання робіт.

В даний час при проведенні різноманітних інженерно-геодезичних досліджень широко застосовуються електронні тахеометри, для більшості яких паспортна точність кутових вимірювань становить 1,5–3" (0,5–1,0 mgon), лінійних – кілька міліметрів, що дозволяє використовувати ці прилади у точних інженерно-геодезичних роботах.

Найбільш розповсюдженими впливами на геодезичні вимірювання є: сильний вітер, дощ, сніг, туман, екстремальні температури. Сильний вітер може стати серйозною проблемою тому що, може викликати вібрацію приладу. Дощ і сніг також можуть мати негативний вплив на точність вимірювань, тому що можуть заважати видимості призми або відбивача в точці огляду, що ускладнює націлювання та точне місцезнаходження. Щоб подолати це, геодезисти можуть використовувати світловідбиваючу стрічку або спрей для позначення точок зйомки. Туман - ще одне погодне явище, яке може погіршити видимість і створити проблеми для топографічної зйомки за допомогою тахеометра. В умовах туману точки зйомки можуть бути погано

видно, і тахеометр може не мати змоги точно націлитися на них. Нарешті, екстремальні температури також можуть вплинути на точність вимірювань, зроблених за допомогою тахеометра. Зміни температури можуть призвести до розширення або звуження металевих компонентів приладу, що може призвести до змін у калібруванні приладу. Щоб пом'якшити вплив зміни температури, геодезисти можуть проводити регулярні перевірки калібрування приладу, щоб переконатися, що він залишається точним навіть за коливань температури.

Погодні умови можуть істотно вплинути на точність і ефективність топографічної зйомки тахеометром. Сучасні геодезичні прилади мають високу точність, тому помилка у визначенні відстані (дальності) залежить від точності обліку впливу атмосфери. Відомо [2], що на процес та результати вимірювань впливають такі прояви атмосферних факторів, як загасання сигналу або поглинання енергії хвилі в атмосфері, що обмежують дальність дії приладу, випадкові флуктуації параметрів хвилі, рефракція, зміна швидкості поширення електромагнітної хвилі. Необхідно відзначити, що у зв'язку з частими трансформаціями метеорологічних полів виникає необхідність проведення додаткових геодезичних робіт.

У вітчизняній літературі розглянуті питання розробки та апробації методів усунення похибок викликаних метеорологічними впливами [1,3-4]. Були розроблені і впровадженні: комбінований метод, метод фототопографічної зйомки, метод топографічної зйомки із застосуванням супутникових систем. Серед наведених методів контролю меж водних об'єктів слід виділити те, що вони мають такі загальні недоліки: досить висока складність виконуваних робіт; значні витрати робочого дня; відносна висока вартість виконуваних робіт.

Літературні джерела

1. Боровий В.О. Високоточні інженерно-геодезичні вимірювання / В. Боровий, В. Бурачек – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. – 236 с.
2. ДСТУ-Н Б В.1.3-1:2009. Виконання вимірювань, розрахунок та контроль точності геометричних параметрів. – Чинний від 01.10.2010. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. – 71 с.
3. Vivat, A., Tserklevych, A., & Smirnova, O. (2018). A study of devices used for geometric parameter measurement of engineering building construction. *Geodesy, Cartography and Aerial Photography: inter-institutional scientific & technical collection*, 87, 21-29.
4. Дослідження впливу температури на зміну розміру контрольних лінійок із використанням індикатора годинникового типу [Електронний ресурс] / А. Віват, Ю. Кордуба, С. Петров // Технічні науки та технології. - 2020. - № 3. - С. 310-318.

УДК 630*1(477)

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОКЛІМАТУ ЗАПЛАВНОЇ ВОДОЙМИ САМАРСЬКОГО БОРУ

Карась О.Г., к. б. н., викладач

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

м. Дніпро, karas.o.hr@dsau.dp.ua

Збереження та раціональне використання природних ресурсів є важливими проблемами сьогодення, зважаючи на значну антропогенну трансформацію природних і штучних екосистем. Ці питання потребують використання комплексного біогеоценотичного підходу, включаючи дослідження біорізноманіття та стійкості, зокрема водних та навколоводних екосистем.

Заплавні озера, які виникли внаслідок відмирання старих русел та рукавів рік, створюють своєрідну картину заплавних ландшафтів Самарського бору. Вони є природними екосистемами зі значним видовим біорізноманіттям, мають суттєвий вплив на формування специфіки екоклімату прилеглих територій. Дослідження проводились на озері Княгиня - старика русла ріки Самара, розташованому серед центральнозаплавної липово-ясеневої діброви Самарського бору. Це відносно велике постійне озеро нижньої течії ріки, загальною довжиною 800 м та площею близько 1500 м². Рослинність в основному представлена зональним типом заростання у напрямку від берега, включає екологічні групи повітряно-водних рослин, занурених, а також рослин з плаваючим листям. Дослідження показали, що ступінь та межі заростання, видовий склад та розподіл гідробіонтів визначаються різноманіттям умов існування, зокрема розбіжністю кліматичних показників, таких як температура води, освітленість тощо. Різниця кліматичних величин, зокрема світлозабезпеченість та температурний режим різних ділянок озера, зумовлені структурою та просторовим розташуванням деревостану берегів різної експозиції, наявністю та структурою чагарникового підліску. В свою чергу, озеро, як самостійна екосистема у межах заплавного лісового біогеоценозу Самарського бору, має значний вплив на формування екоклімату прилеглих територій. Так, температура повітря над водою та поблизу влітку нижча, а в холодну пору вища і, природно, у денні часи нижча, а вночі вища. На заплавних водоймах і поблизу них формується своєрідний анемометричний режим, підвищується відносна вологість повітря, зменшується амплітуда коливань температури повітря, створюється особливий режим зволоження, що разом з ґрунтовим багатством створює сприятливі умови явної екологічної відповідності для формування лісової рослинності.

УДК 631. 432 : 528.8

ВИКОРИСТАННЯ АГРОГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНОГО МЕТОДУ РОЗРАХУНКУ ЗАПАСІВ ВОЛОГИ ДЛЯ КАЛІБРОВКИ ДАНИХ ДЗЗ

Коваленко В.В., к.с.-г.н., доцент

Запорожченко В.Ю., к.с.-г.н., доцент

Довганенко Д.О., к. г. н., доцент

Шинкаренко І.Ю., ст. викл.

Стрепетова Х.В., аспірант

Дніпровський державний аграрно-економічний університет,

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

Дані дистанційного зондування Землі (ДЗЗ), як глобальні сервіси забезпечення біогеофізичних продуктів земної поверхні, для предметного використання потребують калібровки за даними прямих інструментальних наземних вимірювань, або розрахунковими методами (продуктами аналізу наземних досліджень).

Для вивчення продуктів водного циклу (водного балансу) сьогодні для дослідників доступні чимало баз даних та он-лайн даних ДЗЗ. Зокрема, вивчаючи запаси ґрунтової вологи в поверхневому, кореневмісному шарі ґрунту та в зоні аерації, на нашу думку, найбільш значимими є продукти порталу WCI - проект з відкритим вихідним кодом, розробленим групою дистанційного зондування Плімутської морської лабораторії [1], та порталам глобальної земельної служби Copernicus (CGLS), які є компонентом основної служби моніторингу земель (LMCS) Copernicus, європейської програми зі спостереження за Землею [2]. Перші надають безкоштовний доступ до баз даних глобальних режимних спостережень за елементами водного балансу за 1979-2016 рр. (18 індикаторів водного циклу та більше 280 продуктів глобального спостереження). Другі надають також безкоштовний доступ до перетворених (тематично підготовлених) даних ДЗЗ буквально в режимі реального часу.

Враховуючи глобальний підхід до формування баз даних елементів водного циклу для крупних масивів (територій) з роздільною здатністю пікселя цих баз 25-50 км, неможливо їх напряду використати для вирішення конкретної задачі в зв'язку з неминучими суттєвими абсолютними та систематичними похибками. Тому така інформація потребує калібровки, наприклад, для оцінки вологозабезпеченості конкретного поля з конкретною сільськогосподарською культурою – що і є метою роботи.

Агрометеорологічний метод розрахунку вологозапасів (АГММРВ) достатньо представлений як інструмент оцінки вологозабезпеченості сільськогосподарських культур [3, 4] та ін. Опираючись на параметри АГММРВ, на прикладі даних опорних метеостанцій в Дніпропетровській області – Губиниха та Комісарівка, провели калібровку режимних даних одного з продуктів водного циклу WCI, що відображує «Вологість ґрунту в кореневій зоні». Вказаний продукт розміщений в індикаторі водного циклу «Повторний аналіз водних ресурсів v1 Ensemble». Послідовність вибору даних наведена в [1], реалізація якого для опорних метеостанцій показана на рис.1.

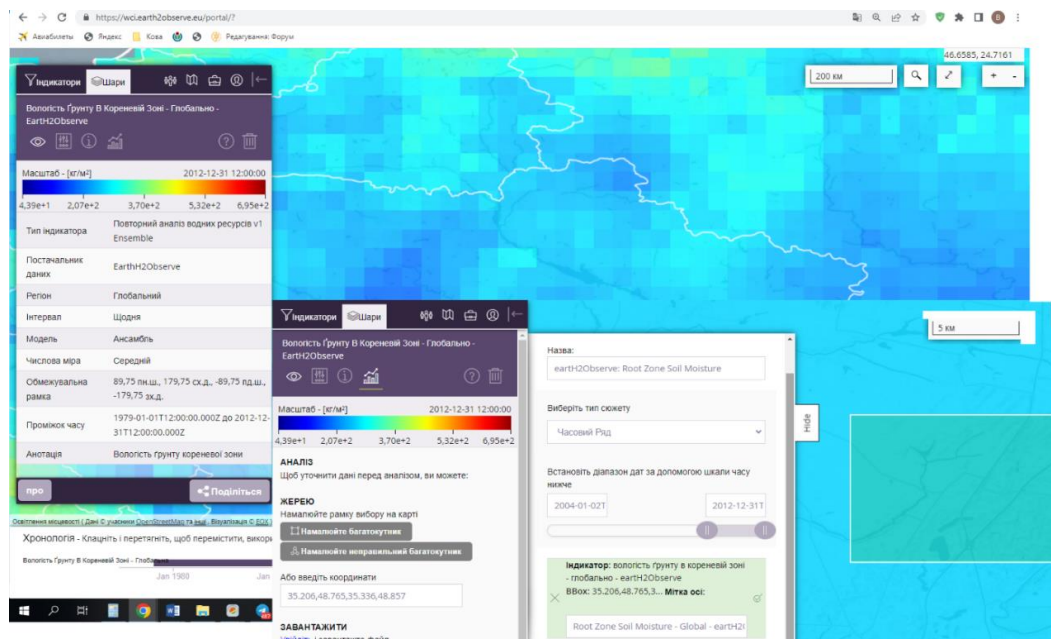


Рисунок 1 – Вибір матриці даних вологості кореневмісного шару ґрунту для території навколо метеостанції Губиниха (період 2004-2012 рр.)

В результаті сформована щоденна регулярна (квадратна) матриця даних вологості кореневмісного шару ґрунту (кг/м^2), яка на рис.2 представлена графіком режиму вологості за період 2004-2012 рр.

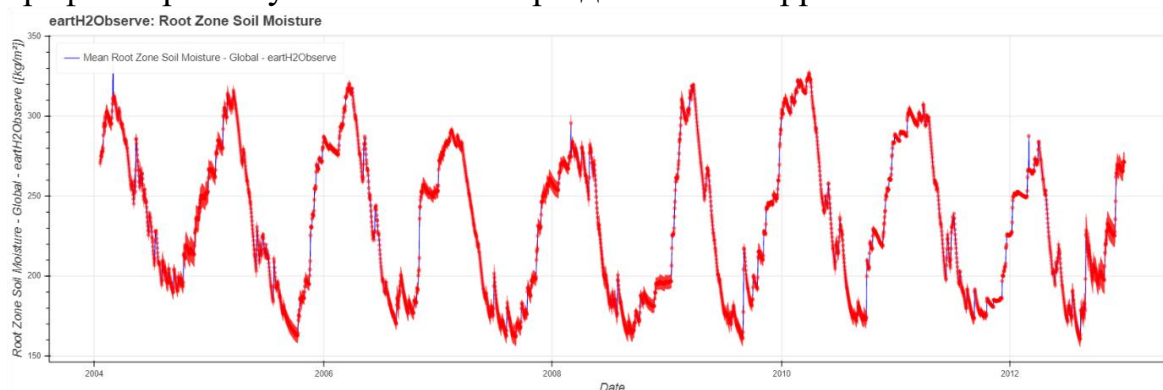


Рисунок 2 – Режим вологості (кг/м^2) кореневмісного шару ґрунту (WCI) за 2004-2012 рр. для території поблизу метеостанції Губиниха

Алгоритм калібровки для оцінки вологозабезпеченості посівів конкретної сільськогосподарської культури та створення ГІС режиму ґрунтової вологи на базі даних ДЗЗ включає наступні кроки:

- 1) Вибір бази даних для окремих опорних метеостанцій матриця вологості кореневмісного шару ґрунту за розрахунковий (доступний) період (W_{WCI});
- 2) Формування бази даних виміряних на метеостанції запасів вологи ($W_{\text{мс}}$) під посівами досліджуваної сільськогосподарської культури, та розрахованих запасів за АГММРВ ($W_{\text{агмпрв}}$) за той же період;
- 3) Встановлення зв'язку вологості кореневмісного шару ґрунту (WCI) з розрахованими за АГММРВ ($W_{\text{WCI}} - W_{\text{агмпрв}}$);
- 4) Формування розрахункового ряду запасів вологи – похідного від матриці WCI ($W_{\text{агмпрв-WCI}}$);

5) Статистична оцінка зв'язку виміряних на метеостанції запасів вологи та розрахункового ряду ($W_{mc} - W_{агмпрв-WCI}$) та оцінка вологозабезпеченості посівів за розрахунковий період (сезон, критичний період розвитку);

6) Встановлення зв'язку виміряних на метеостанції запасів вологи та розрахункового ряду (повтор п.4) для декількох суміжних метеостанцій та формування матриці зв'язку для дослідних територій (наприклад Дніпропетровська область) шляхом створення ГІС (QGIS);

7) Реалізація оверлей-функції просторового аналізу та побудова ГІС режиму ґрунтової вологи на базі відкаліброваних даних ДЗЗ.

Результати досліджень. Для досліджуваних територій (опорні метеостанції Губиниха та Комісарівка) сформовані бази даних вологості (період 2004-2012 рр.): кореневмісного шару ґрунту (W_{WCI}) за даними ДЗЗ, виміряних на метеостанції (W_{mc}) та розрахованих за АГММРВ ($W_{агмпрв}$) запасів вологи під посівами озимої пшениці (1 та 2 етапи). Встановлені зв'язки вологості кореневмісного шару ґрунту (WCI) з розрахованими за АГММРВ ($W_{WCI} - W_{агмпрв}$), які апроксимовані лінійно:

$W_{агмпрв} = 1,4992 * W_{WCI} - 135$: для МС Губиниха (рис.3), коефіцієнт кореляції $r=0,92$;

$W_{агмпрв} = 1,6108 * W_{WCI} - 135$: для МС Комісарівка, коефіцієнт кореляції $r=0,75$.

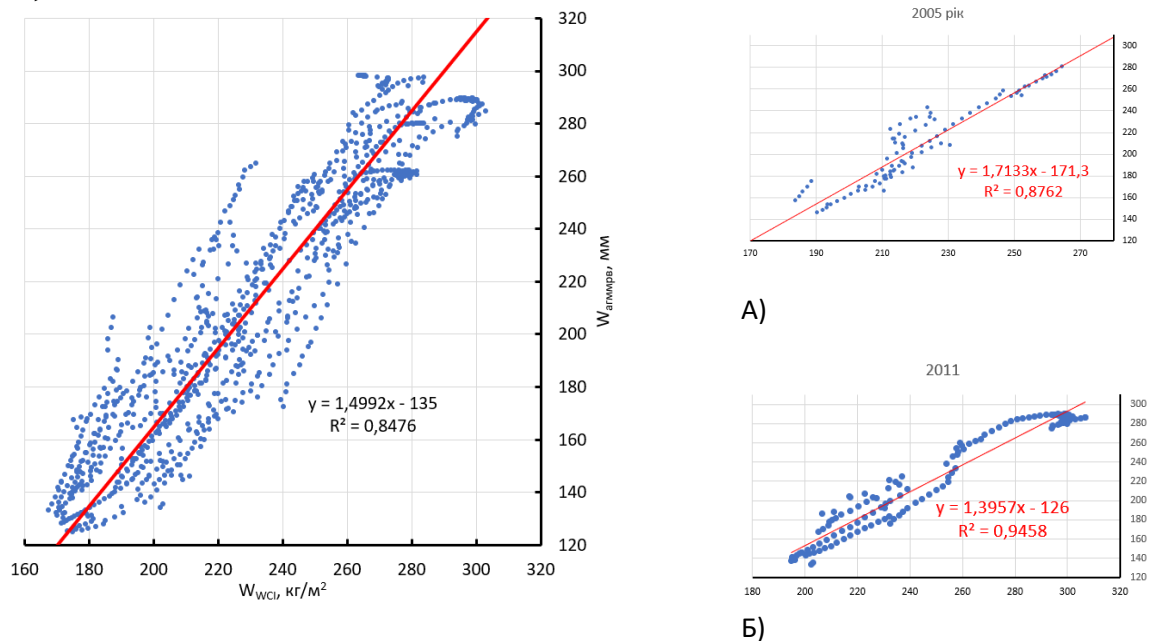


Рисунок 3 – Зв'язок вологості кореневмісного шару ґрунту (дані ДЗЗ) з розрахованими за АГММРВ на МС Губиниха ($W_{WCI} - W_{агмпрв}$) (шар ґрунту 100 см, 2004-2012 рр.); за окремі вегетаційні періоди: а) – 2005 р., б) 2011 р.

За вище наведеною лінійною апроксимацією сформовані розрахункові ряди запасів вологи – похідні від матриці WCI ($W_{агмпрв-WCI}$) та проведена

статистична оцінка зв'язку виміряних на метеостанції запасів вологи та розрахункового ряду ($W_{MC} - W_{агммпв-WCI}$) та оцінка вологозабезпеченості посівів за вегетаційний період озимої пшениці (рис.4).

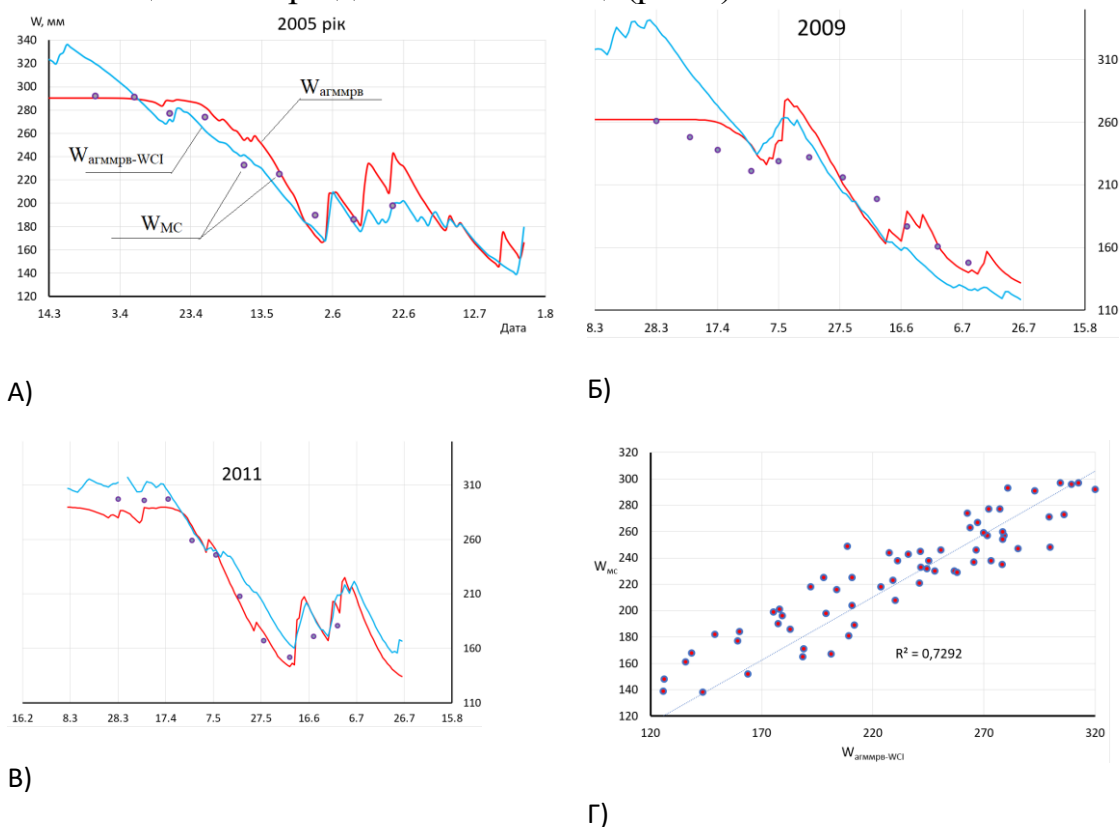


Рисунок 4 – Режим вологозапасів (шар ґрунту 100 см) під посівами озимої пшениці за даними МС Губиниха: а) 2005 р., б) 2009 р., в) 2011 р.; та г) зв'язок розрахованих відкаліброваних даних ДЗЗ вологозапасів ($W_{WCI} - W_{агммпв}$) з виміряними на метеостанції (W_{MC}) (період 2004-12 рр.)

Порівняльну оцінку точності провели при співставленні точності АГММРВ та даних ДЗЗ з врахуванням калібровки з виміряними запасами вологи на метеостанції (табл.1).

Таблиця 1 – Порівняльна оцінка точності розрахунку запасів вологи за АГММРВ та відкаліброваних даних ДЗЗ (WCI) з виміряними запасами вологи на метеостанції (шар ґрунту 0-100 см)

Метеостанція	АГММРВ			Відкалібровані дані WCI		
	$N, шт$	r	$\delta, мм$	$N, шт$	r	$\delta, мм$
Губиниха	134	0,951	12	68	0,85	24
Комісарівка	92	0,924	13	75	0,85	28

Як і очікувалось, точність оцінки (r – коефіцієнт кореляції; δ – середньоквадратичне відхилення виміряних від розрахованих запасів вологи,

мм; N – кількість спостережень) вологозабезпеченості озимої пшениці за відкаліброваними даними ДЗЗ дещо нижче від точності АГММРВ, проте тісний кореляційний зв'язок даних ДЗЗ перетворених у похідні – складові водного балансу території, а саме вологість кореневмісного шару ґрунту, разом з калібруванням цих даних через розрахункові методи, дає підстави на великі сподівання використання такої супутникової інформації в перспективі.

Вважаємо, що АГММРВ може зайняти провідне місце саме в калібруванні даних ДЗЗ для оперативного використання в оцінці вологозабезпеченості конкретних сільськогосподарських культур значних територій і, в першу чергу для території Дніпропетровської області, для якої найбільш повно розроблений АГММРВ та на його основі створена ГІС режиму ґрунтової вологи [3].

Реалізація 6 та 7 кроків наразі визначена можливістю використання онлайн даних ДЗЗ. На порталі глобальної земельної служби Copernicus [2] розміщені колекції даних: «Індекс ґрунтової води», які кількісно визначають стан вологи на різних глибинах ґрунту та за різні інтервали часу [2, 5] та «Поверхнева вологість ґрунту», що визначає відносний вміст води у верхніх сантиметрах ґрунту [2, 6]. Ці дані ДЗЗ можливо отримати «сьогодні – на сьогодні», по суті є вихідними даними для побудови баз даних режимних спостережень WCI [1] і потенційно можуть бути використані для вирішення вказаних кроків в поєднанні з можливостями ГІС з відкритим кодом QGIS і врахуванням морфологічних особливостей рельєфу.

Тим самим, це доводить можливість використовувати АГММРВ як інструмент калібрування даних ДЗЗ (продуктів глобального спостереження за елементами, індикаторами водного циклу) та як інструмент просторово-часової оцінки вологозабезпеченості сільськогосподарських культур.

Список використаної літератури:

- 1 Портал EarthH2Observe. URL: <https://wci.earth2observe.eu/> (звернення 19.03.2023).
- 2 Глобальна земельної служби Copernicus (CGLS) URL: <https://land.copernicus.eu/global/> (звернення 19.03.2023).
- 3 Коваленко В.В., Довганенко Д.О., Білоброва А.С. Методологічні підходи до створення ГІС режиму ґрунтової вологи на основі агрогідрометеорологічного методу. Вісник ДДАЕУ: зб. наук. праць. Дніпропетровськ: РВВ ДДАЕУ, 2016. №3(41). С. 49-54. URL: <http://ojs.dsau.dp.ua/index.php/vestnik/article/view/767/739> (звернення 19.03.2023).
- 4 Коваленко В.В., Довганенко Д.О. Агрогідрометеорологічний метод розрахунку вологозапасів в якості допоміжної ланки моніторингу водних ресурсів. *Вода: проблеми та шляхи вирішення*: зб. статей наук.-практ. конф. Рівне, 5-8 липня 2017 р. Житомир: ЕЦ «Укрекобіокон», 2017. С. 151-156. URL: <https://drive.google.com/file/d/0B59Xu7-F7troVNE1azk5WXJVdUk/view> (звернення 19.03.2023).
5. Вологість ґрунту за допомогою синтезу скаттерометра та SAR: усунення розриву масштабу за допомогою тимчасової фільтрації / Бауер-Маршаллінгер, Б та ін. *Дистанційне зондування 2018*, 1019, 1030. DOI:10.3390/rs10071030
6. До глобального моніторингу вологості ґрунту за допомогою Sentinel-1: використання активів і подолання перешкод / Бауер-Маршаллінгер Б. та ін. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*. 2019, 1–20. DOI:10.1109/TGRS.2018.2858004

ВОДНО-ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТУ ЯК РЕЗУЛЬТАТ ВЗАЄМОДІЇ З ДОВКІЛЛЯМ

Коломієць С.С., к. с-г. н.,

Сардак А.С.,

Інститут водних проблем і меліорації НААН, Київ,

kss2006@ukr.net

Ніхто не заперечуватиме, що ґрунт – це високоорганізована система, властивості якої суттєво відрізняються від сукупності складових його елементів. Здатність ґрунту до самоорганізації реалізується через постійний обмін з довкіллям речовиною, енергією та інформацією. Серед усіх агрофізичних властивостей водно-фізичні є найважливішими. Адже вони характеризують взаємодію дисперсної системи ґрунту з вологою. Яка, у свою чергу є незамінним фактором його родючості, функціонально поєднуючи вологоємкісні властивості із енергією стабілізації цієї вологи у ґрунті. Водно-фізичні властивості є найчутливішими до організаційної будови і антропогенної перебудови структури ґрунту, адже волога визначає функціональні параметри ґрунту як термодинамічної системи. З позиції синергетики ґрунт являє собою термодинамічно нерівноважну систему, нерівноважність якої підтримується циклічними зовнішніми збуреннями різної природи. Саме під дією цих зовнішніх збурень довкілля відбувається процес самостабілізації, коли ці збурення знаходяться в межах плато толерантності, або відбувається процес самоорганізації, коли циклічні збурення виходять за межі плато толерантності. З цих позицій ґрунт являє собою дисипативне активне кінетичне середовище, у якому формуються так звані дисипативні структури, які характеризують структуру, погоризонтну будову і планово-просторову організацію, згідно канонів генетичного ґрунтознавства. Однак з термодинамічних позицій основою цих дисипативних структур є, першочергово, збагачення ґрунту різними видами поверхневої енергії, тобто основою цих структур є енергетична основа.

Саме на основі, термодинамічних методів в Інституті водних проблем і меліорації НААН створений «Спосіб визначення структури порового простору ґрунтів (дисперсних середовищ)» (патент України на корисну модель №45287). Фактично цей спосіб базується на дослідженні гістерезису основної гідрофізичної характеристики (ОГХ) ґрунту, тобто кривої його водоутримувальної здатності. На відміну від традиційних агрофізичних методів характеристики структури складення ґрунту на основі гранулометричного, мікроагрегатного та інших способів аналізування методами редукціонізму, тобто повного порушення його структури, новостворений метод визначення базується на інтегральному способі характеристики структури порового простору непорушеного ґрунту. Таке

визначення найбільш адекватно відбиває будову ґрунту за так званою структурною характеристикою, яка являє собою диференційну криву розподілу сумарного об'єму порового простору за розмірами (радіусами) цієї пористості. Окрім цього петля гістерезису ОГХ, отримана у певному режимі характеризує інтегральне співвідношення радіусів пористості максимальної ($r_{\max}$) і мінімальної ($r_{\min}$) $n = \frac{r_{\max}}{r_{\min}}$. Коли це співвідношення стає більшим за 1,8-2,0 вважається, що у ґрунті з'являються макропори, що суттєво перевищують розмір елементарної для даного гранулометричного складу ґрунту пористості. Такий підхід є більш обґрунтований щодо визначення порогового розміру макропористості ґрунту за значеннями $n \geq 2,0$ для різних за дисперсністю ґрунтів. Адже нині у агрофізиці макропористість визначають для різних ґрунтів лише за прийнятими розмірами, незалежно від їх гранулометрії, що є принципово недопустимим.

За лабораторними гідрофізичними дослідженнями ґрунтів непорушеної структури встановлені закономірності мінливості структури порового простору, за якими встановлений загальний прогресивний розвиток ґрунтоутворення – це розушільнення материнської породи з переформуванням структури його порового простору, що спрямоване на розвиток структурної макропористості на підвищення гетерогенності та зниження щільності складення, але підвищення водо утримування ґрунту. Принципово відмінною є структура порового простору гідроморфних і автоморфних ґрунтах. За еталон прогресивного ґрунтоутворення прийнято унікальну структуру порового простору чорноземних ґрунтів. Якщо для материнської породи та інших ґрунтів у структурі порового простору визначаються пори переважного розміру, через що структурна характеристика має екстремум, то для чорнозему структурна характеристика має вигляд монотонно зростаючої кривої. Це свідчить, що найбільшого об'єму набувають найкрупніші структурні макропори із зростанням гетерогенності і водоутримувальної здатності. Саме це призводить до підвищення дисипативності чорнозему по відношенню до енергетичних потоків, що, збільшуючи кінетичну складову енергобалансу ґрунту, сприяє підвищенню його родючості.

Саме структура порового простору ґрунту є найчутливішою до впливу кліматичних змін, меліорації та інших антропогенних чинників, що робить лабораторні гідрофізичні дослідження незамінним інструментом моніторингу екологічного стану ґрунтів на основі зміни їхніх водно-фізичних властивостей.

КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОГНОЗУВАННІ НАДІЙНОСТІ ОБ'ЄКТІВ БУДІВНИЦТВА

Кривошеєва Ю. М. студентка гр. МГБЦІ-22
Волкова В.Є., д. т. н., професор
Дніпровський аграрно-економічний
університет, Дніпро
E-mail: krivosheeva1930@gmail.com

Прогресуюче руйнування є лавиноподібним обвалом несучих конструкцій, що призводить до обвалення всієї споруди або окремих її частин внаслідок початкового локального руйнування.

Причинами цього явища може бути як порушення режиму експлуатації об'єкта, і природні і техногенні явища. На жаль, неможливо повністю виключити ймовірність виникнення аварійних впливів чи ситуацій під час експлуатації. Тому необхідно забезпечити певний ступінь безпеки людей і збереження матеріальних ресурсів, шляхом зниження ймовірності прогресуючого обвалення при локальних руйнуваннях несучих конструкцій.

Однак, зауважимо, що споруди не можуть бути захищеними від ризику обвалення. Причинами цього може бути невизначеність вимог до системи несучих конструкцій, змінність механічних властивостей будівельних матеріалів, складність адекватного моделювання поведінки конструкцій навіть з використанням сучасних програмних комплексів.

Різноманітність причин аварійних ситуацій і значну кількість елементів несучих конструкцій і навантажень, прикладених до них, роблять чисельне моделювання основним інструментом розрахунку прогресуюче обвалення.

З усього різноманіття програмних засобів, які можуть бути використанні для розв'язання даної проблеми, найбільш перспективним є використання програмних комплексів для моделювання конструкцій, робота яких ґрунтується на застосуванні методу скінченних елементів. В даний час програми скінченно-елементного моделювання досить широко поширені в прикладних областях. Кількість таких комплексів в наш час значна, проте більшість з них дуже вузько спеціалізовані та використовуються виключно для окремих класів конструкцій та /або споруд та відповідних умов експлуатації.

Вітчизняні програмні комплекси SCAD Soft та Ліра Офіс розширюють можливості комп'ютерного моделювання процесів зведення, процесів навантаження на всіх стадіях експлуатації, тобто всього життєвого циклу несучих конструкцій будівель і споруд. Їх гнучкий інтерфейс сприяє процесу інтеграції с суміжними програмними комплексами, що дає змогу автоматизувати різні стадії підготовки проекту. Реалізація розрахунків в цих програмних комплексах відбувається відповідно до вітчизняних стандартів та державних будівельних норм.

Відмінною особливістю характеристикою для програмних комплекси SCAD Soft та Ліра Офіс є наявність систем автоматичного конструювання залізобетонних та металевих конструкцій, а також можливість проведення експертизи проектних рішень.

Вперше проблема живучості будівель та споруд у вітчизняній науці була розглянута у дослідженнях М.С. Стрілецького у другій половині 40-х років XX ст. Надалі цей напрямок отримав свій розвиток у роботах В.В. Болотіна та Г.А. Генієва.

Реалізація обчислень на прогресуюче руйнування виконується із застосуванням сучасних методів обчислювальної механіки. Для розрахунку на прогресуюче обвалення приймається модель, отримана за результатами аналізу міцності. При призначенні жорсткостей елементів використовуються нормативні значення механічних характеристик матеріалів конструкцій. Розрахунок виконується для комбінації завантажень, що включає нормативні значення постійних навантажень та тимчасових довготривалих навантажень. Для урахування раптовості видалення елементів конструкції та ефекту падіння конструкцій, що обрушилися, вводяться коефіцієнти динамічності. Оскільки в результаті розрахунку на прогресуюче обвалення найчастіше виникають великі переміщення, рекомендується виконувати розрахунок у геометрично нелінійній постановці.

Грунтуючись на результатах чисельного моделювання можна отримати якісну оцінку характеристик стійкості конструкції по відношенню до прогресуючого обвалення. Саме порівняння декількох можливих сценаріїв обвалення дозволяє виявити слабкі місця конструкції та найбільш небезпечні впливи.

Літературні джерела

1. ДБН В.1.2-14:2018 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд.
2. Перельмутер, А.В. Расчетные модели сооружений и возможность их анализа [Текст] / А.В. Перельмутер, В.И. Сливкер. - К.: Из-во "Сталь", 2002. - 600 с.
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 "ВІПОЛ", 2013. - 896 с.
4. <https://scadsoft.com>
5. <http://www.liraland.ua>

**ДО СКЛАДАННЯ СЕО ПОКРАЩЕННЯ ГІДРОЛОГІЧНОГО
РЕЖИМУ Р. ДНІПРО**

А.І.Корабльова к.б.н., с.н.с.

Ю.І.Грицан д.б.н., проф.

ДДАЕУ, м. Дніпро, Україна

У публікаціях та в засобах масової інформації озвучуються пропозиції щодо відновлення/покращення гідрологічного режиму р. Дніпро і його басейну шляхом видалення мулу [4,7,13] чи демонтажу гребель ГЕС [6,7]. Основні положення загальної екології [2,10], дослідження екосистеми Дніпра, малих річок та пропозиції щодо покращення їх стану [4,5,9,13,14], а також огляд внеску вітчизняних фахівців в удосконалення процедури СЕО [12,15,16] свідчать, що проблеми видалення мулу та демонтажу гребель ГЕС треба розглядати під кутом наступних аспектів.

1. За допомогою «дерева проблем» (побудова у логічній послідовності подій, що приводять до верхньої небажаної події) і «дерева відмов» (метод Монте-Карло - кількісний аналіз можливих негативних подій) [10,11] визначити ситуацію/подію, яка торкнеться інтересів майбутніх поколінь.

2. Визначити ланцюг послідовних негативних подій (ефект «каскаду») у довкіллі та його складових, що з'являються під впливом планованої діяльності, та їх посилення (ефект «резонансу») [10,11].

3. При видаленні мулу враховувати його хімічний склад, методи зневоднення, зберігання та утилізації [13].

4. Засоби ревіталізації мають відновити порушені речовинно-енергетичні потоки у водних і функціонально пов'язаних з ними наземних екосистемах, тому що без відновлення цих потоків антропогенно змінені екосистеми довго (десятки років, століття, тисячоліття) зберігатимуть відлуння техногенної діяльності [2].

5. Термін «життя» гребель ГЕС складає близько 100 років [3], що робить невідворотним їх демонтаж і додаткові екологічні збитки і проблеми від зміни водозаборів, місць рекреації, транспортних та інших комунікацій [1,11]. Знесення греблі ГЕС може статися і задовго до кінця амортизаційного терміну, зокрема, коли вона стане територіально невиправданою або будуть винайдені більш екологічні ГЕС (без греблі, з низьким напором води чи інші). Тому СЕО діяльності проєктованих гребель ГЕС повинна включати розділ «Екологічність припинення даного виду діяльності у випадку необхідності» [1,11].

Література

1. *Андрейцев В. І., Пустовойт М.А., Калиновський С.В.* Екологічна експертиза. - К.: Урожай, 1992. - 208 с.
2. *Білявський Г., Фурдуй С., Костіков І.* Основи екології: Підручник. - 3-є вид. - К.: Либідь, 2006. - 408 с.
2. *Водохранилища мира.* - М.: Наука, 1979. - 320 с.

3. *Городченко В.* Как спасти реку Днепр? [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://www.gorod.dp.ua/news/134237#>.
4. *Денисова А.И., Тимченко В.М., Нахишина Е.П. и др.* Гидрология и гидрохимия Днепра и его водохранилищ. - К.: Наукова думка, 1989. - 216 с.
5. Днепр умрет через 300 лет, если не спустить плотины. [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://zabeba.li/news/dnepr-umret-cherez-300-let-esli-ne-spustit-plotiny-akademik-shapar>.
6. Екологи озвучили рецепт порятунку головної річки України. [Електронний ресурс]: Режим доступу: <https://tsn.ua/ukrayina/smert-dnipra-ekologi-ozvuchili-recept-poryatunku-golovnoyi-richki-ukrayini-744387.html>.
7. Как спасти реку Днепр? [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://www.gorod.dp.ua/news/134237#>.
9. *Кораблева А.И.* Научные основы оценки вклада комплекса абиотических, биотических факторов и антропогенной нагрузки в формирование качества воды (на примере Запорожского водохранилища). - Ред. Гидробиол. ж. АН Украины. - Киев, 1993. - 308 с. Деп. в ВИНТИ 29.11.93 N 2934-B93.
10. *Корабльова А.І.* Екологія: взаємовідносини людини і середовища: Навч. посіб. для ВНЗ. - Дніпропетровськ: Поліграфіст, 2003. - 376 с. 3-є видання. Рекомендація МОН України (лист №14/18.2-1426 від 11.07.2002 р.).
11. *Кораблева А.И., Чесанов Л.Г., Савин Л.С.* Введение в экологическую экспертизу. - Днепропетровск: Поліграфіст, 1999. - 147 с.
12. *Корабльова А.І., Шматков Г.Г., Прокоф'єв І.Б.* Методичні вказівки до вивчення програмного матеріалу з курсу «Стратегічна екологічна оцінка» для студентів ступеня бакалавра спеціальності 101 «Екологія» денної та заочної форм навчання. Ч.1, Ч.2. - Дніпро: ПДАБА, 2020. – 64 с.
13. *Мельничук П.О.* Шляхи вирішення проблеми видалення донних відкладень з русел малих річок та водойм, як важливий етап ревіталізації водних екосистем // Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення: зб. наук. статей XIV Міжнародної наук.-практ. конф. (м. Харків, 10-14 вересня 2018 р.) / УКРНДІЕП. – Х.: ФОП Столярова І.П., 2018. – С.239-241.
14. *Мережко А.И., Тимченко И.И., Пасичный А.П. и др.* Структурно-функциональные характеристики экосистем малых рек Украины и пути их оптимизации. - К., 1988. - 83 с. - Рук. деп. в ВИНТИ 11.06.88 N 4868-B88.
15. *Марушевський Г., Потапенко В., Ігнатенко О., Лепьошкін І.* Методичні рекомендації для проведення стратегічної екологічної оцінки документів державного планування. [Електронний ресурс]: Режим доступу: http://pleddg.org.ua/wp-content/uploads/2019/05/MP-CEO_web.pdf.
16. *Руденко Л.Г., Лісовський С.А., Маруняк Є.О.* Досвід застосування стратегічної екологічної оцінки в процеси планування в Україні // Український географічний журнал, 2016, №2. – С. 3-12.

АНАЛІЗ ТА ОЦІНКА СУЧАСНОГО СТАНУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ АСПЕКТІВ ВОДОРЕГУЛЮВАННЯ ОСУШУВАНИХ ЗЕМЕЛЬ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ

Кузьмич А., Кузьмич С., Волк П., Рокочинський А.

Національний університет водного господарства та природокористування,

м. Рівне, kuzmych_vg17@nuwm.edu.ua

Ефективне застосування меліоративних заходів в сучасних умовах кліматичних змін є важливим чинником ведення ефективного сільськогосподарського виробництва, збереження природних ресурсів регіону, формування та відтворення водного потенціалу України, у тому числі для зони Полісся, де площа меліорованих земель складає біля 3 млн. га. Тому запорукою соціально – економічної та екологічної стабільності регіону українського Полісся є ведення ефективного сільськогосподарського виробництва з урахуванням наявної гідромеліоративної інфраструктури, а також з врахуванням антропогенних кліматичних змін та кон'юнктури ринку.

Отже, для підвищення ефективності використання потенціалу водогосподарсько - меліоративного сектору необхідне проведення оцінки технічного стану наявної інженерної інфраструктури, встановленні сучасного стану сільськогосподарських угідь та вимог до регулювання водо- повітряного режиму ґрунту, а також впливу зміни клімату на водозабезпеченість меліорованих земель (на прикладі осушувальної системи «Цирська» Волинської області) [1-4].

Осушувальна еталонна система «Цирська» загальною площею 15 418 га за своїм функціональним призначенням є гідромеліоративною системою двосторонньої дії, тобто регулювання водного стоку передбачено як на осушення, так і на зволоження за допомогою попереднього шлюзування.

На Рис.1 представлено схему розташування основних гідротехнічних споруд, за допомогою яких здійснюється водорегулювання на меліорованих землях у межах ОС «Цирська».

За конструктивними особливостями осушувальна система (ОС) «Цирська» складається з відкритого дренажу – каналів та закритої колекторно - дренажної мережі, в основі якої – гончарний дренаж. Роль магістрального каналу виконує р. Цир (Рис.1), що є правою притокою р. Прип'ять.

Окрім магістрального каналу, функцію якого виконує р. Цир, провідна міжгосподарська мережа ОС «Цирська» представлена каналами ОК-1-2 та ОК-2-1.

Середня глибина каналів провідної мережі - 2,0 м, ширина по дну – 1,0 м, по верху – 9,0 м.

Закритий дренаж представлений гончарним дренажем, який було побудовано з відстанями між дренами 20...26 м.

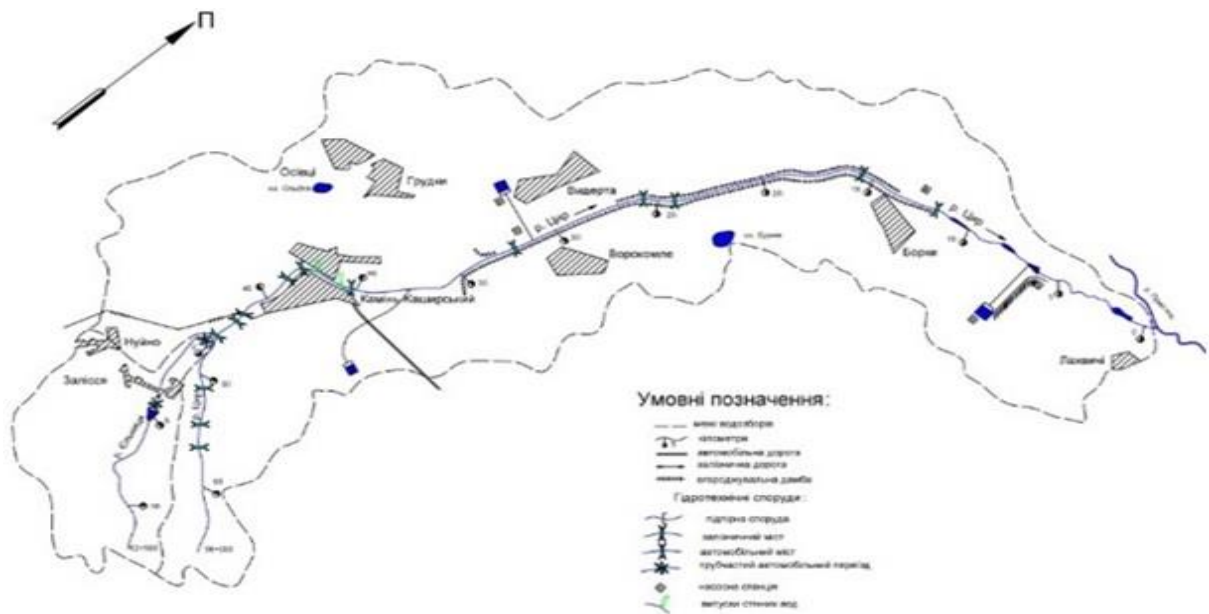


Рис.1. Схема розташування основних гідротехнічних споруд на ОС «Цирська»

Експлікацію гідротехнічних споруд ОС «Цирська» наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 - Гідротехнічні споруди на р. Цир в межах ОС «Цирська»

Споруда	Основна річка		Притоки довжиною більше 10 км	
	32 км	гирло	р. Єльниця	басейн в цілому
Гідротехнічні споруди на річці, шт.	11	23	2	25
Підпірні споруди	4	3	-	3
Залізничні мости	1	1	-	1
Автодорожні мости	9	13	-	13
Насосні станції	-	6	-	6
Трубчасті автодорожні переїзди	-	-	2	2

В результаті огляду технічного стану ОС «Цирська» виявлено, що система знаходиться в занедбаному стані, експлуатаційні заходи не здійснювались впродовж десятиліть, враховуючи залісненість як окремих територій, так і каналів, особливо внутрішньогосподарської мережі.

1. Кузьмич А.А., Волошин М.М., Кузьмич Л.В. Аналіз сучасного стану водних та земельних ресурсів басейну річки Цир. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки. Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2021. Вип. 3. – С. 98-105.*
2. Кузьмич Л.В., Кузьмич С.А. Оценка ресурса сложных гидротехнических конструкций. *Collection of the International scientific and practical conference «Water resources management in the context of globalization», dedicated to the 105th anniversary of the birth of Professor L.Y.Tazhibaev. Almaty: KazNARU. 2021. P. 225-231.*
3. Зузук Ф. В., Колошко Л. К., Карпюк З. К. *Осушені землі Волинської області та їх охорона : монографія. Луцьк : Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2012. 294 с.*
4. L. Kuzmych, M. Voloshin, A. Kuzmych, S. Kuzmych, V. Polishchuk. Experimental studies of deformation monitoring in metal structures using the electromagnetic method. *International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2022», 03-05 October 2022, Lviv, Ukraine, p.1-5.*

СУЧАСНИЙ СТАН ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ПРИ ЗРОШЕННІ АГРОЛАНДШАФТІВ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

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

За сучасними оцінками фахівців до Чорного моря з огляду на процеси інфільтрації Дніпро не доносить орієнтовно 30 млрд м³ води з 65 – 68 млрд м³ водозбору його басейну на сьогодні, з врахуванням кліматичних змін. І як наслідок, акваторії Дніпра на всій території Херсонщини природна біологічна продуктивність за останні 30 років знизилася у 42-45 раз.

До цього призвела зарегульованість водостоку Дніпра каскадом гребель та значні інфільтраційні втрати, особливо в межах Каховського водосховища. Основним споживачем водних ресурсів Каховського водосховища на сьогодні залишається сільське господарство, яке ведеться в зоні ризикованого землеробства, особливо з урахуванням сучасних змін клімату, і потребує обов'язкового зрошення сільськогосподарських культур.

Основними способами поливу у Херсонській області залишились: дощування та краплинне зрошення. Але кожний спосіб поливу має свої переваги та недоліки, які часто не враховуються при їх експлуатації.

Таблиця 1 - Основні способи поливу по періодам у Херсонській області

Роки	Дощування		Краплинне зрошення, тис га
	Кількість ДМ, од.	Площа поливу, тис га	
1993-1999	6212	419,8	1,3
2000-2006	5532	320,8	0,8
2007-2013	3501	199,7	3,7
2014-2020	2087	214,8	26,5
Різниця 1993-2020 рр.	- 4125	- 205,0	+ 25,2
% зміни	- 33,60	- 51,16	+ 2038,46

У той же час площа реально политих земель зменшилась на 60,57 %, а подача зрошувальної води знизилась тільки на 40,93 %, що показує збільшення поливних та зрошувальних норм, що доводить нераціональне використання водних ресурсів.

Аналіз водоподання на зрошувальні системи області свідчить, що резервом підвищення економічної ефективності виробництва рослинницької

продукції є впровадження науково – обґрунтованих зрошувальних норм. Доцільно нагадати, що затримання на площі 1 м³ води і використання її для формування врожаю в 10 разів дешевше, ніж подача її для зрошення з будь-якого джерела. При цьому потенціальна небезпека посух на формування врожаю значно послаблюється.

Таблиця 2 - Подача поливної води по періодам у Херсонській області

Роки	Зрошувані землі, тис га	Обсяги поданої води, тис м ³
1993-1999	470,7	1544,0
2000-2006	470,3	788,7
2007-2013	426,8	396,5
2014-2020	285,1	631,9
Різниця 1991-2020 рр.	- 185,6	- 912,1
% зміни	- 60,57	- 40,93

Тому оптимізація водного балансу територій в умовах зрошення, в таких умовах сучасного господарювання, полягає в обмеженні сумарного водонадходження за поливний сезон до 300 мм, щоб знизити антропогенне навантаження на підтоплені агроландшафти, особливо в умовах підвищення температурного режиму на даній території. Для цього необхідно, в першу чергу, враховувати водоутримну спроможність ґрунту, випаровування з поверхні ґрунту та транспірацію вологи рослинами, розрахунки яких повинні бути проведені для кожного періоду вегетаційного періоду, щоб не допустити поповнення ґрунтових вод.

Безумовно, необхідно зберегти та оптимізувати певні території зрошення, але там, де воно може бути максимально ефективним та прогнозовано «безпечним» за умов захисту територій відповідними заходами, а не відтворювати тотальне зрошення.

Перш за все - це насамперед реконструкція зрошуваних і дренажних систем на конкретно визначених інвентаризацією (аудитом) площах; побудова дренажу і промивний режим зрошення на засолених ґрунтах; хімічна меліорація поливної води і зрошуваних ґрунтів; водо- і ґрунтозбережні режими зрошення; моніторинг зрошуваних земель, першочергово в деградаційних зонах.

СУПУТНЄ ВИЙМАННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД ПРИ РОЗРОБЦІ РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН

Левченко К.С., м. н. с.

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

Ягодін М.О., студент

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

м. Дніпро

levchenko_scientist@ukr.net

Інтенсивна багаторічна розробка родовищ корисних копалин супроводжується супутнім вийманням значних об'ємів підземних вод з наступним відведенням в гідрографічну мережу. Гірничі підприємства витрачають до 2,79 м³ свіжої води, а скидають у гідрологічну мережу від 0,01 до 0,03 м³ забрудненої на кожен тону видобутої сировини [1].

На рис. 1 схематично зображено утворення техногенних вод при розробці родовищ та їх рух.

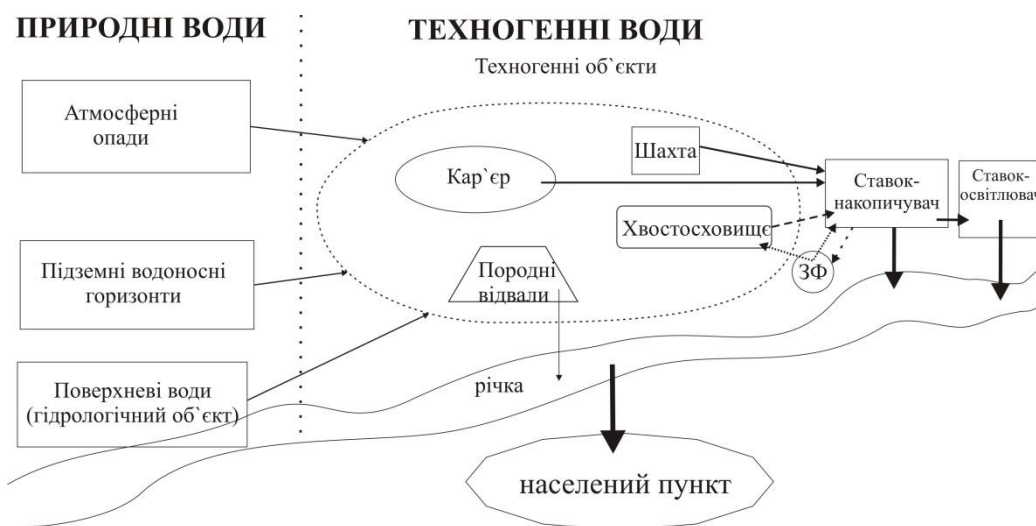


Рисунок 1 – Схематичне зображення утворення техногенних вод при розробці рудних родовищ та їх рух

Води, вилучені в процесі розробки родовищ, накопичують у ставках-відстійниках, використовують для потреб підприємства, а залишки скидають в гідрографічну мережу, бо технічна експлуатація цих споруд пов'язана з необхідністю постійного коригування режиму скидання вод з гідрологічним режимом річкової системи. У процесі інтенсивного скидання обсягів води відбувається різке осушення чаші ставків-відстійників, при цьому значний обсяг осаду вимивається, виноситься в річки. Необхідно відмовлятися від такої системи збору та поводження з водами задля збереження водного середовища.

При розробці технічних рішень для використання підземних вод та компонентів, якими вони насичені необхідно розглядати: особливості

водоприпливів цих вод в гірничі виробки; наявність та якість техногенних вод, що утворюються на об'єкті; наявність поряд інших об'єктів та підприємств-забруднювачів.

В технологічному плані розробити повністю безвідходну технологію неможливо, але необхідно впроваджувати найбільш маловідходні, які не порушують нормальне функціонування гідросфери та не забруднюють навколишнє середовище.

На рис. 2 зображена загальна схема збору, очищення та подальшого використання мінералізованих підземних вод зібраних в процесі відкритої розробки родовищ.

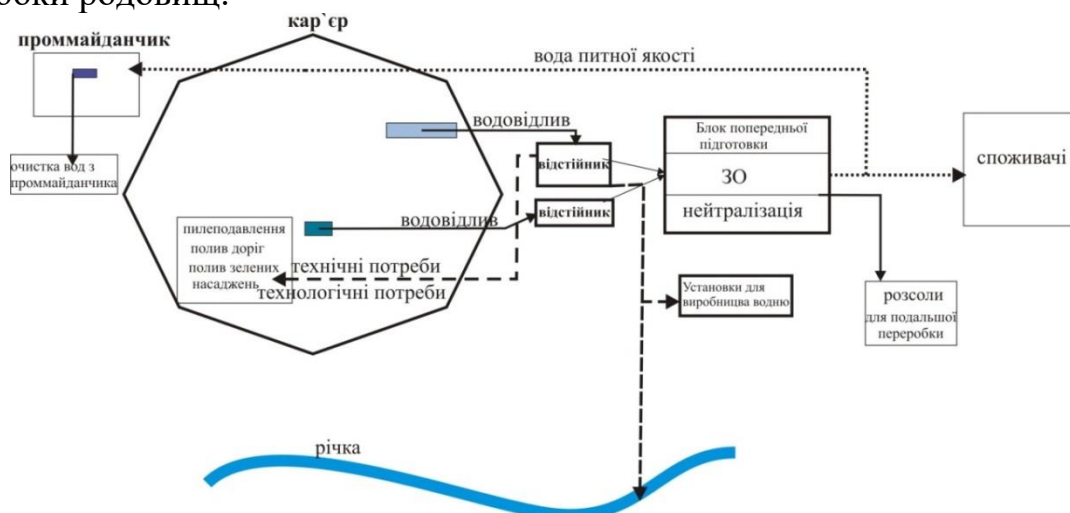


Рисунок 2 – Загальна схема збору, очищення та подальшого використання мінералізованих кар'єрних вод

Схема актуальна при запровадженні роздільного збору вод по горизонтам (аккумуляції підземних вод в кар'єрі з окремим розміщенням по глибині в залежності від мінералізації та роздільним вилученням на поверхню). Для демінералізації пропонується використовувати технології зворотного осмосу. Води з проммайданчика наразі збирають та направляють до гірничої виробки. Задля недопущення додаткового забруднення кар'єрних вод цими водами пропонується їх збирати і очищати окремо.

Супутнє виймання підземних вод при розробці родовищ з подальшим очищенням та направленням до споживачів за призначенням дозволить зменшити скид вод в гідрологічне середовище тим самим знижуючи негативний вплив та перейти до раціонального використання вод, комплексно використовувати наявні ресурси, знизити дефіцит прісних вод. Аби зменшити водоспоживання з природних джерел надлишки невикористаних у замкнутому циклі підприємства підземних вод необхідно направляти до інших водокористувачів.

Перелік посилань

1. Гайдін А.М. Гідроекологія при гірничих роботах: Монографія / А.М. Гайдін, Б.Ю. Собко. – Д.: «Літограф», 2018. – 218 с.

УДК 626/627

**СТАН ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ В
ПІДГОРОДНЕНСЬКІЙ МІСЬКІЙ ТЕРИТОРІАЛЬНІЙ ГРОМАДІ**

ЛЮБЧЕНКО В.В., ст. викладач

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

АНДРІЙ ГОРЬ, здобувач першого

(бакалаврського) рівня вищої освіти

факультету водогосподарської інженерії та екології, ДДАЕУ

Підгородненська міська територіальна громада Дніпровського району Дніпропетровської області (далі Громада), була створена 29 грудня 2019 року шляхом об'єднання, в рамках закону про добровільне об'єднання громад, Підгородненської міської та Спаської сільської рад. Площа громади складає 225 км², кількість населення згідно реєстру виборців – 23975 осіб. Громада включає п'ять населених пунктів: м. Підгородне, яке є центральною садибою Громади, села Перемога, Спаське, Хуторо-Губиниха та Дмитрівка (рис.1). Чисельність міського населення становить 19420 осіб, відповідно сільського населення – 4555 осіб. На території Громади зареєстровані 46 садових товариств, з кількістю населення 5 112 осіб (чисельність не включена в загальну кількість населення Громади). Громада межує з шістьма територіальними громадами, а саме Слобожанською, Чумаківською, Магдалинівською, Губиниською, Піщанською та Новомосковською. Громаду перетинає автошлях міжнародного значення М30 (Стрий-Дніпро-Павлоград-Ізварине) та дорога загального користування місцевого значення О040410 (Дніпро-Магдалинівка). Через територію Громади протікають малі річки Губиниха, що є лівою притокою річки Кільчень, та безпосередньо права притока Самари річка Кільчень.

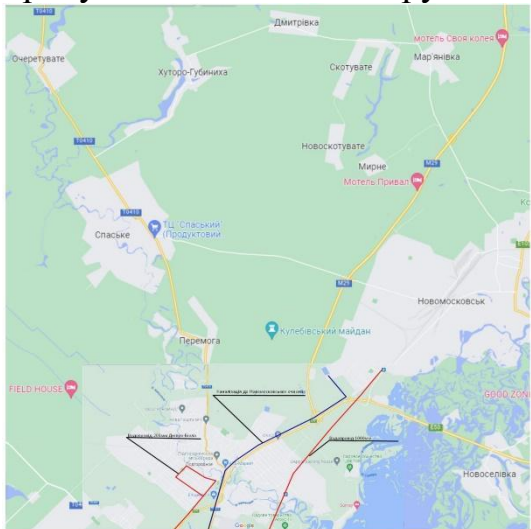
Водопостачання. Сучасний стан водопостачання Громади є вкрай незадовільним. Громада знаходиться в 5 км від міста Дніпро, не маючи централізованого водопостачання та водовідведення. Сільське населення, підприємства та комунальні заклади забезпечуються технічною водою з шахтних колодязів та свердловин. Питна вода привізана. В місті Підгородне і селах за роки незалежності України не побудовано жодного водогону, який міг би використовувати дніпровську питну воду. Відсутність стратегічного планування на рівні обласного та державного бюджету не сприяла заходам по будівництву систем водопостачання в населених пунктах Громади.

Через територію міста Підгородне, проходить водогін Дніпро-Новомосковськ із залізобетонних труб d-1000 мм, збудований 1980 року і знаходиться у зношеному стані, щомісяця проводяться роботи з ліквідації поривів на водогоні.

В 2022 році в обласному бюджеті були закладені кошти в сумі 76,2 млн. грн. на реконструкцію водогону Дніпро-Новомосковськ із заміною залізобетонних труб на поліетиленові труби. Керівництвом Громади були проведені заходи з подальшого приєднання до проєктного водогону і побудові

мережі водопостачання на території міста з отриманням ліміту водоспоживання лише 1000 м³ на добу. Але важливо зазначити, що вказаний ліміт недостатній, розрахункове максимально добове водоспоживання містом складає 6500 м³. Внаслідок російської агресії, роботи по реконструкції не були розпочаті.

Додатковим викликом для використання води з існуючого водогону Дніпро-Новомосковськ і прокладання системи водопостачання по території м. Підгородне є відсутність можливості отримання технічних умов (ТУ) від КП Дніпроводоканал на урізку (з розрахунку максимально добового водоспоживання). Це гостре питання, а саме узгодження економічних інтересів, на рівні обласної адміністрації, міської ради Дніпра та Громади. Технічний стан Ломівського водозабору (до якого підключений водогін Дніпро-Новомосковськ) є незадовільним, існує потреба в капітальних видатках (вимірюються сотнями мільйонів гривень), які відсутні. Добова продуктивність водозабору не дозволяє забезпечити потреби Громади у воді.



Водовідведення. В 2011 році за кошти обласного бюджету через територію громади був прокладений магістральний каналізаційний колектор для відведення стічних вод з території Слобожанської громади до Новомосковських водоочисних споруд, що розташовані на території Громади з подальшою можливістю під'єднання вуличних каналізаційних колекторів в місті Підгородне (див. рис. 1).

Рисунок 1 - Оглядова схема

В 2020 році в м. Підгородне були побудовані вуличні каналізаційні колектори, довжиною 4500 метрів, лише для відводу стічних вод від комунальних закладів і підприємств, з подальшою передачею на баланс місцевого КП «Підгородне-сервіс». Жителі сіл та міста в своїх домогосподарствах користуються вигрібними ямами, рідше септиками.

Висновок. На рівні громади, вирішити питання ТУ на підключення, модернізації магістральних водогонів та водозабору неможливо; хтось повинен взяти лідерство в цьому питанні, щоб в результаті з'явилася стратегія будівництва, модернізації систем водопостачання та водовідведення в Дніпропетровській області, в тому числі реконструкція Ломівського водозабору. Провідна роль в цьому процесі має бути в обласній адміністрації, за лідерства якої можуть залучатися кошти обласного, місцевого бюджету, бюджетів зацікавлених громад, грантових коштів міжнародних донорських організацій, а також використанні різноманітних форм кредитування.

РЕКОНСТРУКЦІЯ НАСОСНОЇ СТАНЦІЇ ПЕРЕКАЧКИ СТОКУ РІЧКИ ТОМАКІВКА В КАХОВСЬКЕ ВОДОСХОВИЩЕ

ЛЮБЧЕНКО В.В., ст. викладач

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Денис КОБЕЦЬ, здобувач першого

(бакалаврського) рівня вищої освіти

факультету водогосподарської інженерії та екології, ДДАЕУ

Будівництво Каховського водосховища пов'язане з роботою гідротехнічних споруд, спрямованих на захист від затоплення важливих в господарському плані територій. В Дніпропетровській області від затоплення захищаються родовища марганцю в районі міст Марганець та Покров (Орджонікідзе). Такою спорудою є Томаківська насосна станція перекачки (ПНС), яка побудована в 1955-1956 роках та забезпечує перекачку стоку басейну річки Томаківка з придамбового водосховища по підвідному каналу в Каховське водосховище. Будівля насосної станції складається з верхнього наземного і нижнього підземного павільйонів. В плані будівля ПНС має прямокутну форму з розмірами 20,0 м х 9,0 м; шаг колон – 4,0 м.

ПНС обладнана 4 насосами 40ПрВ-50 з електродвигунами марки ВДС 213/20-12 продуктивність кожного 5 м³/с (загальна- 20 м³/с). Працюють ці насосні агрегати 67 років без заміни (проводились поточні ремонти). В основу розробки проекту ПНС 1952 року були враховані наступні вихідні дані: коливання рівнів води в Каховському водосховищі 12,7-16м; коливання рівнів води в придамбовому підвідному каналі 7,70-12,5 м (Балтійська система висот); середньо-багаторічний меженний горизонт р. Томаківка, який повинен постійно підтримуватися насосною станцією перекачки – 7,0 м.

Основною вимогою, що визначає надійність ПНС, є її відповідність призначенню й здатність зберігати необхідні експлуатаційні якості протягом встановленого терміну експлуатації. ПНС зазнала фізичний знос і її стан викликає неприпустиме зростання ризику, пов'язаного з подальшою експлуатацією, тому необхідно провести реконструкцію, яка відновить працездатність ПНС, а саме: повну заміну існуючих насосних агрегатів 40ПрВ-50 з електродвигунами марки ВДС 213/20-12 на осьові насоси ТВО-2-5/15 (подача 5м³/с; напір – 15м; потужність – 1000 кВт; напруга – 6000 В) в кількості 4 шт; заміну існуючих дренажних насосів КМ80-50-200 та 4К-18 на насосні агрегати К100-80-160; заміну існуючих насосів системи протипожежного водопостачання 2К-6 на насоси К80-50-200а; заміну: системи технічного водопостачання з фільтрами основних насосних агрегатів; трубопроводів мастильної системи, дренажу, протипожежної системи, трубопровідної арматури даних систем з виконанням антикорозійного захисту сталевих трубопроводів.

Насоси ТВО-2-5/15 мають опори для кріплення до фундаментів, тому необхідно передбачити виготовлення з/бетонних опорних фундаментів з розмірами в плані 1200мм x 720мм x 1820(Н)мм-2 опорних фундаменти на один насосний агрегат (всього 8 шт.).

Плоскі затвори та сміттєзатримні ґрати встановлюють зі сторони підвідного каналу (габаритні розміри затворів: висота-3050 мм, ширина- 2800 мм; ґрат: висота-3580 мм, ширина- 2620 мм, прозори-50 мм). Керування плоскими затворами та решітками буде відбуватись за допомогою козлового крану.

Для перекачки води з підвідного каналу в Каховське водосховище насосами використовуються 4 нитки сталевих водогонів діаметром 1600 мм кожен. Водогони від ПНС, проходять через нерухому кутову з/б опору, далі по укосу греблі і закінчуються скидним оголовком; необхідно виконати заміну напірних сталевих водогонів діаметром 1600 мм загальною довжиною 218 м.

Реконструкція напірних трубопроводів (4 нитки, рис.1) передбачає демонтаж: відкритих ділянок труб D_y 1600 мм довжиною 125 м з наступним монтажем нових труб D_y 1600 мм з товщиною стінки 18 мм, при цьому проміжні нерухомі опори, рухомі опори, анкерні опори, ребра жорсткості на яких були прокладені труби залишаються; заміну компенсаторів – 4 шт. з наступним монтажем; заміну металоконструкцій рухомих опор з наступним монтажем – 0,756 т; кілець жорсткості з наступним монтажем. В місцях, де труби знаходяться в з/бетонній опорі нерухомої кутової опори та при перетині гребню дамби, по якій проходить автомобільна дорога, укладаються трубопроводи діаметром 1400 мм. В нерухомій опорі заміна відбувається шляхом виготовлення індивідуальних металоконструкцій зі зварюванням на місці. Під гребнем дамби укладаються труби діаметром 1400 мм загальною довжиною 93 м шляхом протягування в існуючу трубу діаметром 1600 мм; обов'язкове антикорозійне покриття металевих труб та фасонних частин ґрунтовкою АК-070 у 2 шари та фарбування емаллю ЕП-140 поґрунтованих поверхонь у 2 шари.

Аварійний скид води з напірних трубопроводів в нижній б'єф підвідного каналу передбачається на випадок аварії на них, з метою недопущення підтоплення насосної станції. Для цього під напірними трубопроводами вздовж стіни насосної станції прокладається відкритий з/б лоток Л5-8 розрахований на відвід аварійного скиду води з напірних трубопроводів (до 480 л/с). За межею напірних трубопроводів на ПК 0+21 відкритий лоток переходить в закритий безнапірний колектор (КЗ) з труб НПВХ-Р D_y 400 мм довжиною 42 м. Гирлова частина аварійного скиду в місці виходу на з/б кріплення укосу підвідного каналу пропонується із з/б безнапірної труби ТС40.52-2 довжиною 2,5м. По трасі аварійного скиду в місці переходу відкритого лотка в закритий колектор та на кутах поворотів передбачаються з/б колодязі діаметром 1,5 м (ДСТУ Б.В.2.6-106:2010).

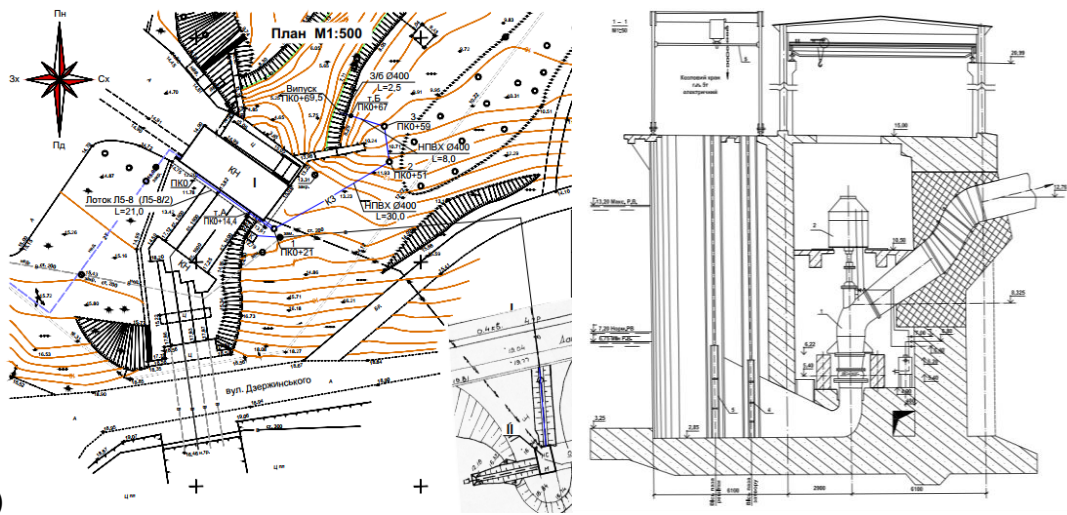


Рисунок 1 – а) План: I-ПНС; II-насосна станція технічного водопостачання; В-напірний трубопровід; КЗ-трубопровід аварійного скиду води з напірних трубопроводів; б) Компоновка гідромеханічного обладнання: 1-осьовий насос; 2-електродвигун; 3-електротельфер з монорельсовим візком вантажопідйомністю 6,3 т; 4- плоский ковзний затвор; 5-сміттєзатримні ґрати.

Заходи з реконструкції приміщень насосної станції наступні: внутрішнє опорядження приміщень; заміна заповнення віконних та дверних прорізів; реконструкція покрівлі; утеплення стін будівлі з опорядженням фасадів; відновлення покриття площадок навколо насосної станції; заміна покриття підлог; антикорозійний захист металоконструкцій.

УДК 631.619

ПРИЧИНИ ДЕГРАДАЦІЇ ҐРУНТІВ ПП «ПЕРЕМОГА-АВК»

МОТОРЯ Дмитро, здобувач вищої освіти гр.ТЗНС-1-19

МАКАРОВА Тетяна, к. с-г. н., доцент

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Деградація ґрунтів – це зменшення їх родючості або втрата властивостей, характерних їм як природному ґрунту (підкислення, засолення, вилуговування, ерозія, підтоплення, заболочення, забруднення, опіщання).

Основними причинами деградації є:

1. Зміна кліматичних показників, що приводять до екстремальних погодних умов (посухи, повені).
2. Вирубка лісів, що приводить до зміни екосистем, знищення великої кількості рослин.
3. Господарська діяльність людини – хімізація сільського господарства, яка призводить до забруднення навколишнього середовища та деградації агроландшафтів.

4. Забруднення ґрунтів промисловими та побутовими відходами, які потрапляють в підґрунтові води та забруднюють усі екосистеми.

5. Надмірне та неконтрольоване зрошення приводить до водної ерозії та надмірному виносу поживних речовин з ґрунту.

6. Полив водою неналежної якості проводить до засолення та осолонцювання зрошуваних ґрунтів.

Засолення ґрунтів - процес накопичення в ґрунтах або поверхневому шарі ґрунту легко розчинних солей - хлоридів, сульфатів і карбонатів натрію, магнію, кальцію. Вторинне або повторне засолення буває результатом неправильно організованого зрошення: вода, що піднімається по капілярах виносить сіль в поверхневу зону.

Через проблеми засолення щороку в усьому світі виводиться з використання від 2 до 3 млн га. Нараховується від 10 до 48 % світової території зрошуваних площ, що потерпають від процесів засолення. Найчастіше засолення пов'язано саме зі зрошуваним землеробством.

Найчастіше вторинне засолення виникає при поливі водою II класу якості («обмежено придатна»). При цьому більшість мінеральних солей залишаються в орному шарі ґрунту. У процесі випаровування сіль залишається в ґрунті, оскільки її кількість, яку поглинають рослини та видаляють під час збору врожаю, є зовсім незначною. Спостерігається закономірність: чим посушливіший регіон, тим більша кількість зрошувальної води і, відповідно, внесення більше солей, і тим менша кількість опадів, що може вимити накопичені солі.

Проводили дослідження можливих деградаційних процесів ґрунтів у ПП «Перемога» АВК Дніпровського району Дніпропетровської області. Площа зрошуваних ґрунтів господарства становить 1600 га. У господарстві спостерігаються процеси осолонцювання та засолення, оскільки ґрунти мають незадовільний фізичний стан: пізно досягають, спостерігаються процеси оглеєння та знеструктурення. Тому виникла необхідність вивчення змін агроекологічного стану ґрунтів господарства. Основною причиною даного стану ґрунтів є розвиток процесів осолонцювання.

Осолонцювання зрошуваних ґрунтів є поширеним негативним процесом на зрошуваних землях, який характеризуються якістю поливної води, вихідними властивостями ґрунтів, що визначають їх протисолонцюючу буферність та глибину залягання і мінералізацією підґрунтових вод. Для ґрунтів ПП «Перемога» АВК – чорнозем звичайний вилугуваний на суглинковому лесі характерна висока протисолонцююча буферність, залягання рівня підґрунтових вод до 5 м на всій площі зрошення (1600 га). Ґрунти господарства відносяться до незасолених. Меліоративний стан зрошуваних ґрунтів оцінюють як сприятливий на площі 800 га та задовільний на площі 800 га. Фактична еколого-меліоративна стійкість земель до зрошення на всій площі є сприятлива. Занепокоєння викликає якість зрошуваної води. Полив відбувається водою з Кільченської ЗС – I черги. За аналізом хімічного

складу зрошувана вода відноситься до хлоридно-сульфатно натрієвого типу з мінералізацією 2,32 г/л.

При мінералізації (М) води до 1,0 г/л – вода придатна для зрошення; 1,0 – 2,0 г/л - вода небезпечна з точки зору вторинного засолення ґрунтів; 3,0 – 5,0 г/л – вода придатна тільки за винятком, може використовуватись на піщаних ґрунтах, при умов достатнього природного дренажу та здійснення промивного режиму. Зрошувана вода ПП «Перемога» АВК є небезпечною з точки зору вторинного засолення ґрунтів.

Оцінка якості зрошувальної води по небезпеці вторинного засолення при тривалому зрошенні має наступні діапазони: $M \leq 0,45$ г/л – вода доброї якості (небезпеки повторного засолення немає); $M = 0,45 - 1,92$ г/л – вода середньої якості (є небезпека вторинного засолення при тривалому зрошенні); $M \geq 1,92$ г/л – вода поганої якості (висока небезпека вторинного засолення). При тривалому поливі ґрунтів господарства водою з мінералізацією 2,32 г/л може привести до вторинного засолення та при наявності переважних іонів натрію у її складі до проявів процесів осолонцювання. Для запобігання даних деградаційних процесів у господарстві пропонуємо проводити хімічну меліорацію шляхом внесення кальцієвмісних меліорантів.

УДК 628.38:620.9

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ОЧИСНИХ СПОРУД

Назаренко О.М., доц., к. т. н.

Іщенко О.С., ст. викл.

Рябічко Г. студентка гр. БАДз 112м

Національний університет

Запорізька політехніка

м. Запоріжжя,

aryabichko37@gmail.com

Енергоефективність очисних споруд є важливою проблемою у сучасному світі, де зростання кількості населення та індустріальна експансія приводять до збільшення навантаження на природні ресурси та довкілля. У цьому контексті розглянуто декілька тез на тему енергоефективності очисних споруд:

1. Впровадження новітніх технологій у процес очищення стічних вод може мати значний вплив на ефективність та екологічність цього процесу. Нові технології можуть забезпечити більш ефективну та економічну очистку стічних вод, зменшення викидів шкідливих речовин в довкілля та зниження вартості експлуатації.

Наприклад, однією з новітніх технологій є біореакторна очистка стічних вод, яка використовує мікроорганізми для очищення води від забруднень. Ця технологія забезпечує більш ефективну та швидку очистку стічних вод порівняно зі звичайними методами. Крім того, вона вимагає меншої кількості хімічних речовин та енергії, що зменшує вартість експлуатації.

Іншим прикладом новітніх технологій є обробка стічних вод за допомогою мембранного фільтрування, яке дозволяє видалити забруднення з води за допомогою мембран, які фільтрують воду за розміром частинок. Ця технологія забезпечує високу якість очищення стічних вод та може бути використана для повторного використання води в інших процесах.

Узагальнюючи, впровадження новітніх технологій у процес очищення стічних вод можна допомогти знизити вплив на довкілля, забезпечити більш ефективну та економічну очистку стічних вод та зменшити вартість експлуатації.

2. Використання відновлюваних джерел енергії, таких як сонячні батареї, вітрові турбіни та гідроелектростанції, може бути ефективним способом забезпечення енергоефективності очисних споруд та зменшення негативного впливу на довкілля.

Сонячні батареї можуть бути встановлені на дахах будівель очисних споруд та забезпечувати електрику для роботи очисних споруд. Вітрові турбіни можуть бути встановлені в околицях споруди та забезпечувати електрику для роботи вентиляційних систем та інших електричних приладів. Гідроелектростанції можуть бути використані для виробництва електроенергії з водної енергії.

Використання відновлюваних джерел енергії може допомогти зменшити споживання енергії з мережі та знизити викиди вуглекислого газу та інших шкідливих речовин. Крім того, це може допомогти знизити витрати на енергопостачання та забезпечити стабільний захист від коливань цін на енергію.

Узагальнюючи, використання відновлюваних джерел енергії може бути ефективним способом забезпечення енергоефективності очисних споруд та зменшення негативного впливу на довкілля. Важливо враховувати особливості території та кліматичних умов, щоб встановлення та експлуатація таких систем була максимально ефективною та економічно вигідною.

3. Оптимізація процесу очищення стічних вод та зменшення надлишкового споживання води можуть значно знизити споживання енергії та негативний вплив на довкілля.

- Використання технології очищення стічних вод з найвищою ефективністю. Сучасні технології, такі як біореактори та мембранні фільтри, можуть допомогти досягти більш ефективного очищення стічних вод і зменшення відходів.

- Використання води з ефективнішим споживанням. Наприклад, для поливу рослин можна використовувати воду зі стічних вод, яку було очищено. Також можна встановити системи збирання дощової води для використання у господарстві.

- Моніторинг споживання води. Встановлення лічильників води допоможе відслідковувати споживання води та знайти способи для зменшення витрат.

- Проведення освітньої роботи з метою підвищення свідомості населення щодо збереження водних ресурсів та відповідального споживання води.

4. Використання енергоефективних насосів, освітлення та інших елементів інфраструктури очисних споруд може значно знизити витрати на енергію та покращити ефективність роботи.

- Насоси є ключовим елементом в очисних спорудах, але вони також є одними з найбільш енерговитратних елементів. Використання насосів з високою ефективністю може значно знизити витрати на енергію.

- Використання енергозберігаючого освітлення. Освітлення в очисних спорудах може бути забезпечене світлодіодними лампами, які використовують значно менше енергії порівняно зі звичайними лампами.

- Використання сонячних панелей. Сонячні панелі можуть бути використані для забезпечення енергії для електроприладів в очисних спорудах, що допоможе значно знизити витрати на електроенергію.

- Використання технології контролю та управління. Встановлення системи контролю та управління допоможе відслідковувати споживання енергії та ефективно керувати виробничими процесами.

- Регулярне технічне обслуговування. Регулярне технічне обслуговування устаткування допоможе зберегти енергію та зберегти ефективність роботи.

5. Розвиток інноваційних технологій, таких як віртуальні системи управління та моніторингу, може допомогти відслідковувати та оптимізувати використання енергії та ресурсів у очисних спорудах.

Віртуальні системи управління та моніторингу дозволяють збирати, аналізувати та відображати дані про використання енергії та ресурсів в режимі реального часу. Це дозволяє операторам очисних споруд миттєво реагувати на зміни в навантаженні та налаштовувати обладнання для оптимальної ефективності.

Крім того, віртуальні системи управління та моніторингу можуть бути пов'язані з іншими системами, такими як системи управління водоспоживанням та системи контролю якості повітря, що дозволяє забезпечувати інтегрований підхід до управління енергоефективністю та стійкістю.

Наприклад, віртуальні системи управління можуть автоматично регулювати використання електроенергії та води залежно від навантаження та інших параметрів. Це може допомогти знизити споживання енергії та води, що зменшує витрати на оплату рахунків за енергопостачання та водопостачання.

6. Залучення громадськості та забезпечення її участі у збереженні енергоресурсів може сприяти підвищенню ефективності роботи очисних споруд та зменшенню негативного впливу на довкілля. Ось кілька способів, які можуть бути використані для залучення громадськості:

- Комунікація з громадськістю: оператори очисних споруд можуть забезпечити розширення інформаційної кампанії про цілі та завдання очисних споруд, а також про їх вплив на довкілля та людей. Вони можуть проводити

семінари, вебінари та зустрічі з громадськістю, щоб пояснити, як енергія використовується в очисних спорудах та як можна зменшити її використання.

- Залучення до процесу прийняття рішень: громадськість може бути запрошена на зустрічі та наради, щоб висловлювати свої думки та ідеї з приводу роботи очисних споруд. Це може допомогти операторам очисних споруд зрозуміти проблеми, з якими зіштовхується громадськість, та знайти рішення, що задовольняють потреби всіх сторін.

- Використання технологій: оператори очисних споруд можуть використовувати технології, які дозволяють громадськості бути більш активними у збереженні енергоресурсів. Наприклад, можна запровадити веб-платформи, де громадськість може слідкувати за енерговитратами та внести свої пропозиції щодо їх зменшення.

Список використаних джерел

1. Brepols, C., Vanrolleghem, P. A., & Nopens, I. (2016). A review on the energy use of wastewater treatment plants: not the elephant in the room anymore? *Journal of Cleaner Production*, 125, 334-345.
2. Carvalho, J., Bernardes, A. M., Lopes, M. A., & Boaventura, R. A. (2017). Energy efficiency in wastewater treatment plants with nutrient removal: a review. *Journal of Cleaner Production*, 151, 419-431.
3. European Union. (2014). Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Management of Tailings and Waste-Rock in Mining Activities. Hernández-Sancho, F., Valero, A., & Torres, C. (2017). Energy performance assessment of wastewater treatment plants: A data envelopment analysis approach. *Journal of Cleaner Production*, 156, 801-811.
4. López-López, E., Suárez, J. I., Omil, F., & Lema, J. M. (2018). Energy optimization of wastewater treatment plants. *Science of the Total Environment*, 621, 587-599.
5. Lyberatos, G., & Skiadas, I. (2016). Energy and resource recovery from wastewater in the circular economy context. *Journal of Cleaner Production*, 139, 695-702.
6. Renou, S., Givaudan, J. G., Poulain, S., Dirassouyan, F., & Moulin, P. (2008). Landfill leachate treatment: review and opportunity. *Journal of hazardous materials*, 150(3), 468-493.
7. Van der Hoek, J. P., & Togawa, T. (2016). Resource recovery from wastewater: moving the bar from concept to real-world solutions. *Environmental science & technology*, 50(17), 8903-8910.
8. Wang, Z., Peng, Y., & Ni, B. J. (2017). Energy efficiency and cost-benefit analysis of a novel wastewater treatment system integrating algae ponds and constructed wetlands. *Journal of Cleaner Production*, 161, 1291-1300.
9. Zhang, J., Chen, W., Hu, Y., & Liu, R. (2019). Sustainability evaluation of wastewater treatment plants in China: A review. *Journal of Cleaner Production*, 208, 1453-1463.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВІДНОВЛЕННЯ РІВНЯ ҐРУНТОВИХ ВОД
НА ФАУНУ ЗАКАЗНИКА «ПЕТРОПАВЛІВСЬКІ ЛИМАНИ» ПІД ЧАС
ЛІКВІДАЦІЇ ШАХТИ «СТЕПОВА»**

Новіцький Р. О.

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

Шахта «Степова» ВП «ШУ Першотравенське» ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля» розташована в Західному регіоні Донбасу (в Синельниківському районі Дніпропетровської області). Основним напрямком діяльності шахти є експлуатація родовища кам'яного вугілля підземним способом. Проектом передбачається ліквідація шахти «Степова» шляхом припинення експлуатації та подальшого затоплення її впродовж 2026–2036 рр.

В межах гірничого відводу шахти «Степова» створений ландшафтний заказник загальнодержавного значення «Петропавлівські лимани» (указ Президента України від 12.09.2005 № 1238/2005) з метою збереження запlavної частини долини річки Самари з типовою луговою, солончаковою та запlavно-лучною рослинністю.

Виймання шахтою «Степова» покладів вугілля супроводжується порушенням природної рівноваги та стійкості масиву, надходженням води до гірничих виробок внаслідок розвантаження водоносних горизонтів. У разі зупинки роботи водовідливних установок шахти і припинення процесу відкачування шахтних вод, вони поступово затоплюватимуть гірничі виробки. Завдяки техногенній тріщинуватості загальні рівні підземних вод у відкладах карбону піднімуться. За кілька років після припинення експлуатації шахти «Степова» можуть виникнути джерела переливу підземних вод у поверхневу мережу і підтоплення запlavної частини річки Самара.

Мета дослідження – оцінка фауністичного біорізноманіття ділянки заказника «Петропавлівські лимани» в запlavі р. Самари, яка знаходиться в зоні потенційного підтоплення внаслідок ліквідації шахти «Степова», визначення можливого впливу відновлення рівня ґрунтових вод на фауну частини заказника «Петропавлівські лимани».

Комплексні дослідження ділянки заказника «Петропавлівські лимани» в запlavі р. Самари, яка знаходиться в зоні потенційного підтоплення внаслідок ліквідації шахти «Степова», здійснювали у травні – вересні 2022 року. Вивчення іхтіо-, батрахо-, герпето-, теріофауни проводили за стандартними методиками зооекологічних досліджень.

Дослідженнями виявлено 22 види риб, серед яких переважають представники родини *Cyprinidae* – 9 видів; родини *Esocidae*, *Cobytidae*, *Gasterosteidae*, *Percidae* представлені по одному виду кожен. В чисельному відношенні переважають типові аборигенні види, представники помірно та сильно зарослих біотопів – краснопірка (*Scardinius erythrophthalmus*) та

малоцінний ресурсний вид – верховодка (*Alburnus alburnus*). Видів риб, що внесені до Червоної книги України, в межах дослідженої ділянки акваторії р. Самара та заплавних озер не встановлено.

На досліджуваній території зафіксовано 4 види земноводних (жаба озерна, жаба ставкова, ропухи – зелена та сіра), які занесені до Червоної книги Дніпропетровської області (2011) та додатку 3 Бернської конвенції. Тварини населяють такі типи оселищ, як С1.2 (постійні мезотрофні озера, ставки та водойми) та С1.7 (тимчасові озера, ставки та водойми).

Плазуни представлені 4 видами: вуж звичайний (*Natrix natrix*), вуж водяний (*Natrix tessellata*), ящірка прудка (*Lacerta agilis*), черепаха болотяна (*Emys orbicularis*). Усі представники занесені до природоохоронних списків (Червона книга Дніпропетровської області (2011) та Додатків 2 і 3 Бернської конвенції). Тварини населяють такі типи оселищ, як С1.2 (постійні мезотрофні озера, ставки та водойми) та G3.4232 (сарматські ліси степової зони з *Pinus sylvestris*).

На досліджуваній території відзначено перебування 9 видів ссавців: кабана (свині дикої) (*Sus scrofa*), зайця сірого (*Lepus europaeus*), сліпака звичайного (*Spalax microphthalmus*), собаки свійського (*Canis familiaris*), лиса звичайного (*Vulpes vulpes*), їжака європейського (*Erinaceus europaeus*) (Додаток 3 Бернської конвенції), миші польової (*Apodemus agrarius*), ондатри (*Ondatra zibethicus*), щура (нориця) водяного (*Arvicola terrestris*). Найбільшого значення у підтриманні різноманіття ссавців відіграють оселища G1.22 (мішані дубово-в'язово-ясенові ліси великих річок), G1.11 (прирічкові вербові ліси) та G3.4232.

Вплив відновлення рівня ґрунтових вод на флору та фауну заказника «Петропавлівські лимани» (Синельниківський район Дніпропетровської області), який відбудеться внаслідок ліквідації шахти «Степова», буде обумовлений поступовим підняттям рівня води р. Самари і її додаткових водойм в 2026–2036 рр. і потенційним підтопленням території площею приблизно 4 га (у тому числі й території заказника – 1,4 га).

Повільне і тривале затоплення певних площ досліджуваної ділянки заказника не обумовить глобальну трансформацію біотопів; воно забезпечить покращення умов відтворення іхтіофауни (рибного населення р. Самари і заплавних озер) та батрахофауни, якісне і кількісне збільшення водяних комах і моллюсків, покращення гніздових умов для водоплавних птахів (лиски, качки, пірникози, лебеді). Збільшення контактної зони «вода/суша» створює досліджувану територію більш привабливою для розмноження охоронюваного виду – черепахи болотяної (*Emys orbicularis*).

На нашу думку, слідством підтоплення досліджуваної території стане поява нових гідрофільних видів птахів. Внаслідок тривалого і вологого репродуктивного періоду буде спостерігатися збільшення чисельності представників узлісного та лучного орнітокомплексів.

РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОРГАНІЗАЦІЇ ПОЛИВІВ СУЧАСНИМИ ДОЩУВАЛЬНИМИ МАШИНАМИ

Онопрієнко Д.М.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет,
м. Дніпро, onopriienko.d.m@dsau.dp.ua

Меліорація земель, і в першу чергу зрошення, – є потужним фактором інтенсифікації землеробства і рослинництва. Зрошення розвивається декілька тисячоліть, але інтенсивне зростання поливних угідь досягло свого піку наприкінці 80-х років минулого століття. Якщо у світі в 1978 році на 1000 мешканців припадало близько 48 га поливних земель, то через десять років цей показник зменшився до 45,2 га, або на 5,6 %.

Протягом 1980–1987 рр. приріст площ зрошення становив 2,3 млн га на рік, що дорівнювало половині норми 70-х років. Нині площа зрошуваних земель у світі складає приблизно 250 млн га, або 17 % загальної площі сільськогосподарських угідь. У різних частинах земної кулі лімітним фактором для подальшого розвитку зрошення є дефіцит прісної води, включаючи Китай, країни північної Африки, Індію, Мексику, США, Україну та ін.

У зв'язку з настанням глобального потепління клімату збільшується потреба у воді для зрошення. Серед різноманіття сільськогосподарських культур, які вирощують на поливних землях, значно розширилися посіви кукурудзи, сої, коренеплодів, що обумовлено їх високою потенціальною продуктивністю, можливістю утилізації рідкого гною, удосконаленням технологій її вирощування та іншими факторами.

Ресурсозберігаюче використання поливного устаткування передбачає ряд самостійних технологічних прийомів, що включають в себе комплекс агрономічних та організаційних заходів з раціонального використання поливної води, мінеральних і органічних добрив шляхом суміщення вегетаційних поливів і підживлення з метою підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Дощувальна техніка, що надходить сьогодні в Україну із США, країн Євросоюзу, має додаткове обладнання для внесення з поливною водою засобів хімізації.

Внесення добрив з поливною водою дістало назву «фертигація» (від англ. слів *irrigation* та *fertilizer*), або удобрювальне зрошення. Воно докорінно вирішує проблему рівномірного розподілу по площі добрив в активному шарі ґрунту до рівня рівномірності розподілу поливної води, що оцінюється коефіцієнтом варіації не вище 20 %. Крім того, важливою перевагою цього способу є можливість нормованої подачі слабо концентрованих поживних розчинів невеликими дозами протягом вегетаційного періоду, коли рослини їх найбільше потребують, без пошкодження листя як механічно, так і через хімічні опіки.

Фертигація із застосуванням сучасних широкозахватних дощувальних машин дозволяє відмовитися від тракторних розкидачів, зменшити кількість

технологічних операцій, підвищити ефективність використання поливної техніки і добрив. При цьому створюються умови для економії праці, коштів і енергії. Цей спосіб дає змогу поєднати такі енергоємні операції, як внесення добрив, гербіцидів, мікроелементів, вегетаційний полив, виконувати операції за меншої кількості проходів по полю важких і потужних тракторів з причепами, розкидачами добрив, обприскувачами, іншими засобами механізації, що деформують та ущільнюють ґрунт.

Постійна подача поживних розчинів малими дозами, що розраховані тільки для потреби рослин в певний період вегетації, запобігає вимиванню їх за межі кореневмісного шару ґрунту і суттєво поліпшує екологічний стан агроландшафтів.

Для досягнення високої агротехнологічної та агроекономічної ефективності фертигації необхідно враховувати комплекс специфічних особливостей внесення засобів хімізації разом з поливною водою серед яких: правильний вибір агрохімікатів, врахування їх фізичних і хімічних властивостей; оптимальні терміни і дози внесення; врахування особливостей вирощування сільськогосподарської культури і фази її розвитку; техніка поливу і поливні норми; якість виконання відповідних технологічних операцій і кваліфікація та мотивація виконавців; технічні засоби для дозування поживних розчинів і наявність відповідного технологічного оснащення.

Для фертигації можна використовувати тільки водорозчинні тверді або рідкі мінеральні добрива, які разом з поливною водою повинні задовольняти потреби рослин в елементах живлення, проявляти мінімальний корозійний вплив на металеві конструкції і водогони зрошувальних систем і дощувальної техніки.

Фертигація є самостійним елементом агротехнології, що включає в себе комплекс агротехнічних, організаційних і економічних заходів для виконання яких необхідно правильно організувати зберігання агрохімікатів, складання і виконання графіків їх постачання, механізацію навантажувальних і розвантажувальних робіт, дотримання режимів зрошення і раціонального живлення сільськогосподарських культур в сівозміні. В разі порушення цих технічних і технологічних правил можливі негативні наслідки, а саме: погіршення якості врожаю і його псування, забур'яненість посівів, неконтрольований розвиток хвороб і шкідників, а підсумку матимемо дискредитацію самої ідеї удобрювального зрошення і його принципів.

Для реалізації удобрювальних поливів необхідно створення моделі їх реалізації у вигляді суміщених графіків поливів або комп'ютерних програм, за допомогою яких визначають строки і дози внесення поживних речовин, поливну норму, а також потребу в кількості добрив для приготування концентрованих маточних сумішей. При цьому визначаючими факторами є природно-кліматичні умови за тривалий період спостережень на найближчій метеостанції, технологія вирощування культури, агроекономічна доцільність і сучасна досконала техніка поливу, режими зрошення і екологічна безпека.

**ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ КП «ДНІПРОВИДОКАНАЛ» НА
НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ**

ПОХИЛЕНКО Назар, здобувач вищої
освіти гр.ТЗНС-1-19

МАКАРОВА Тетяна, к.с-г.н., доцент
Дніпровський державний аграрно-
економічний університет

Якість водокористування та стан водних об'єктів є одним з основних напрямків екологічної політики держави. За пріоритетними напрямками розвитку Дніпропетровської області забезпечення якості очищення стічних вод та недопущення забруднення навколишнього середовища є основними та першочерговими.

Комунальні очисні споруди приймають великий об'єм стічних вод від промислових виробництв, але їх системи не розраховані на концентровані промислові стоки. Завдяки цьому відбувається порушення технологічних процесів очищення на каналізаційних системах, що приводить до виникнення надзвичайних екологічних ситуацій та скид забруднюючих стічних вод у поверхневі водні об'єкти.

За даними регіональної доповіді за 2020 рік Департаменту екології та природних ресурсів Дніпропетровської ОДА обсяг забору свіжої води по області становив 1011,94 млн м³, в тому числі: з поверхневих джерел – 924,18 млн м³; з підземних – 87,76 млн м³. В порівнянні з 2019 роком, забір води із природних водних об'єктів зменшився на 168,06 млн м³, у т. ч.: з поверхневих джерел зменшився на 110,82 млн м³; з підземних збільшився на 57,04 млн м³. Водоспоживання поверхневої води в 2020 році, в порівнянні з 2019 роком, зменшилось на 104,8 млн м³ і становило 732,02 млн м³ (в 2019 році 836,8 млн м³). Споживання підземної води склало 33,12 млн м³ (в 2019 році – 28,97 млн м³).

Протягом 2020 року було використано: на виробничі потреби – 597,6 млн м³, на питні і санітарно-гігієнічні потреби – 121,99 млн м³, на зрошення – 32,11 млн м³ води.

Кількість води в оборотному та повторному водоспоживанні у 2020 році становила 4377,84 млн м³.

Обсяг скинутих зворотних вод в поверхневі водні об'єкти зменшився на 110,29 млн м³ (з 675,0 млн м³ в 2019 році до 564,71 млн м³ в 2020 році).

Забруднених зворотних вод скинуто 127,7 млн м³ (в 2019 році – 200,0 млн м³); з них 48,92 млн м³ – без очистки; 78,81 млн м³ – недостатньо очищених.

У 2020 р. у поверхневі водні об'єкти Дніпропетровської області було скинуто у складі зворотних вод – 342,3 тис. т забруднюючих речовин. У порівнянні з 2019 р. спостерігалось збільшення сумарного обсягу скинутих забруднюючих речовин на 25,23 тис. т.

Існуючі системи водопостачання та водовідведення області знаходяться

переважно в незадовільному стані, очисні споруди працюють неефективно та потребують ремонту та реконструкції.

В цілому, перевантаження очисних споруд у більшості основних водокористувачів області не спостерігається, проте, якість очищення стічних вод незадовільна, низка показників перевищує нормативи гранично-допустимого скиду забруднюючих речовин (ГДС) і не дозволяє досягнути категорії “нормативно-очищені”.

Основними забруднювачами з категорією якості зворотних вод - недостатньо-очищені у Дніпропетровській області є КП «Дніпроводоканал» м. Дніпро – перевищення нормативів ГДС за вмістом заліза загального, азоту амонійного, завислих речовин, ХСК, СПАР; КВП КМР «Міськводоканал» м. Кам'янське – за вмістом фосфатів; КП «Павлоградводоканал» м. Павлоград – за вмістом завислих речовин, азоту амонійного, БСК5, нафтопродуктів та інш.

Згідно узагальнених даних звітності за формою № 2ТП-водгосп (річна) за 2020 р., кількість підприємств зі скидом зворотних вод у водні об'єкти Дніпропетровської області складала 58. З них 35 підприємств – забруднювачі (в 2019 р. – 36), які здійснюють скид забруднених (без очистки та недостатньо-очищених) зворотних вод у водні об'єкти області. Найбільші з них - КП «Дніпроводоканал», м. Дніпро. Об'єм забруднених зворотних вод від КП «Дніпроводоканал» на 01.01.2021 наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Обсяг забруднених зворотних вод

Назва водокористувачів області	Назва водо-приймача	Скинуто забруднених зворотних вод, тис. м ³		
		всього	без очистки	недостатньо-очищені
КП “Дніпроводоканал”	р. Мокра Сура	6063,5	-	6063,5
	р. Дніпро	48993,4	6055,2	42938,2

Для запобігання негативного впливу на навколишнє середовище у КП «Дніпроводоканал» ДМР» у 2020 році проводили реконструкцію системи водопостачання та водовідведення (насосна станція водовідведення № 1), але цей захід було спрямовано лише на енергозбереження зі зменшенням енергетичних потреб на 2500 тис. кВт/год на рік. Продовжуються роботи із заміни водопровідних мереж та реконструкція будівлі решіток із заміною обладнання на Південній станції аерації м. Дніпропетровська та на Південній та Лівобережній станціях аерації почав застосовуватися залізовмісний коагулянт «Fer-Agua – 17» у рамках реалізації заходу «Упровадження технології очищення стічних вод від фосфатів за допомогою коагулянтів на станціях аерації». Проведені заходи дещо поліпшують якість зворотних вод, але залишається питання з підвищення ефективної роботи споруд для очистки забруднених стічних вод шляхом модернізації та реконструкції очисних систем.

ОБМЕЖЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ВОДНОГО БАСЕЙНУ ТЕХНОПАРКІВ

Назаренко О.М., доцент, к. т. н. кафедри
будівельного виробництва та управління проектами,
Національного університету «Запорізька політехніка»
Alexnazar75.an@gmail.com

Сімаков О.С., студент групи БАД-112м,
кафедри будівельного виробництва та управління проектами,
Національного університету «Запорізька політехніка»

Дзюба А.Л., студент групи БАДз-112м,
кафедри будівельного виробництва та управління проектами,
Національного університету «Запорізька політехніка»
prombudinnovacii@gmail.com

Промислові міста півдня та центру України представляють собою потужні виробничі центри, які забезпечують товарною продукцією країни партнери та харчовою продукцією багато міжнародних проектів та програм підтримки. Наряду з цим питанням забезпечуються робочі місця та зайнятість населення. Однак зворотний бік випуску продукції це промислові відходи або неліквіди, які мають бути в технологічному процесі. Задача керівництва підприємств надолужити технологічні процеси в напрямку озеленення технологій, тобто впровадити можливу переробку відходів. Питання хімічних забруднень стоків надто складне, для вирішення в звичайних промислових умовах. Необхідно бажання керівництва відновити технологічні процеси, а іноді замінити ці процеси більш сучасними з застосуванням нового водоочистного обладнання. Взаємодія з регіональними регуляторами може допомогти методологічно знайти компроміс вирішення екологічного питання, а іноді запровадити нове суміжне виробництво.

Кількість прісного ресурсу в найпотужнішому басейні України – річці Дніпро постійно зменшується, доля зворотних ресурсів збільшується, не в позитивному напрямку. Відсоток забруднених вод скинутих в басейн Дніпра, без додаткового механічного та хімічного очищення зростає. Це впливає на якість біорізноманіття в прибережній зоні. Зниження концентрації кисню у воді менш 4 мг/л впливає на збільшення мору риби та рибного планктону. Зацікавленість....

Оцінку техногенної діяльності підприємств різних форм власності та можливі наслідки в форматі місцевому та національному можуть підтримати наукові лабораторії та ЗВО. Для цього відповідне міністерство має зробити технічне завдання для розробки заходів по поточному моніторингу активними

засобами водного басейну. Інвестиції в соціальні проекти як завжди мають відносно тривалу окупність, але зважаючи що мова йде про національний невідновлювальний ресурс, може бути прийняти в плановому режимі.

Регіональні ЗВО мають відповідних експертів по водним біотехнологіям, наноматеріалам, екології та зможуть розробити подібну систему моніторингу вітчизняними технологіями. Маємо впевненість, що ці експерти мають напрацювання для швидкого впровадження системи дистанційного моніторингу якості води по характерних створах та можливої оцінку ризику впливу забруднень чи пряму монетизацію за встановлену кількість забруднювачів.

Проблематика залпових стоків полягає в можливій невизначеності хімічних токсикантів чи кількості подібного ресурсу. Термін ресурс виникає під час обговорення тематики рециклінгу та визначення можливості місцевого кондиціонування стоків на підприємстві, іноді для власних рекреаційних задач, але після доочищення вод. Також можливо розглядання питання використання дощових вод, чи впровадження системи дощового менеджменту, но при наявності достатньої кількості цього лімітованого ресурсу. Застосування софту «Сток», «Збитки, Водний баланс підприємства» можливий для математичного моделювання технічних питань по водно-хімічному режиму промислових підприємств.

Дослідження, які проведені в перетинах річки Дніпро в межах Запорізької області показали, що раптове забруднення води зазвичай вважається миттєвим точковим джерелом забруднення, для обчислення концентрації забруднюючих речовин зазвичай використовують одновимірну та двовимірну нестабільні моделі. Можливість промислового локального очищення досліджена математичним моделюванням:

$$y=46,062-7,172x^2-16,745x_3-25,898x_2^2+2,738x_3^2+14,137x_2x_3$$

де X_1 – жорсткість води, мг-екв/л;

X_2 – продуктивність процесу, %,

U - кількість циклів – 15-74 циклів.

Використання комбінованого методу в межах одного міста дозволяє:

- при механічному кондиціонуванні стоків отримали до 1200000 м³/рік додаткового ресурсу, або 37% від обсягу водоспоживання;
- при хімічному кондиціонуванні води отримали до 1578034 м³/рік, або 18 % від обсягу водоспоживання. Розмір резерву залежить від типу природокористування та профілю промисловості регіону;
- при використанні біоінженерних методів визволяємо до 1276845 м³/рік, або 11% від обсягу водоспоживання. Обсяг потрібно планувати виходячи з місцевого питного водоспоживання;
- інфільтраційне відновлення води штучними ґрунтами визволяє до 37145 м³/рік.

ОСНОВНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ ТА ШЛЯХИ ЇХ ПОДОЛАННЯ

Назаренко О.М., доцент, к.тех.н. кафедри
будівельного виробництва та управління проектами,
Національного університету «Запорізька політехніка»
Малахов Ю., студент групи БАД-111сп,
кафедри будівельного виробництва та управління проектами,
Національного університету «Запорізька політехніка»

Водні екосистеми – це складні природні хімічні системи, що включають водні басейни річок, озера, болота та інші водні форми життя, які забезпечують екосистемні послуги для людей та інших живих організмів. Однак, через негативний вплив людської діяльності, водні екосистеми стали серйозною екологічною проблемою яка має певні соціальні наслідки.

Однією з основних екологічних проблем водних екосистем є забруднення води відходами промисловості (Cd, Pb, Au, Zn, Fe, Al та інш.) та сільськогосподарської діяльності (NO₃, SO₄, NH₄...). Це призводить до зменшення біорізноманіття та багатьох водних видів, а також до зниження якості водних ресурсів, які є джерелами питної води для людей та тварин.

Ще однією екологічною проблемою є зниження рівня води у водних басейнах, що спричинено зменшенням кількості води внаслідок зміни клімату, використання води для промислових та сільськогосподарських потреб та інших факторів. Крім того, порушення берегів водних басейнів, вирубка лісів та інші форми забудови прибережних зон призводять до зниження якості водних екосистем.

Для розв'язання екологічних проблем водних екосистем необхідно впроваджувати комплексні стратегії збереження та відновлення водних екосистем. До таких стратегій можна віднести створення природоохоронних зон, забруднення берегів, зменшення використання хімічних речовин у промисловості та сільському господарстві, регулювання витрат води та водного балансу водних екосистем, збереження та відновлення водних видів та рослинності та інші заходи.

Одним із важливих кроків у боротьбі з екологічними проблемами водних екосистем є підвищення рівня свідомості населення щодо значення водних екосистем та їх охорони. Необхідно проводити освітню та інформаційну роботу з населення щодо «розумного» використання водних екосистем та способів їх збереження.

Розуміння керівництвом промислових підприємств екологічного тягара, що утворюється при залпових промислових скидах погіршує уже складну берегову ситуацію, доповнює хімічних елементів та ускладнює процес

самоочищення водойми.

Класична думка експертів 60-70 років, що буферна зона в 400 -700 метрів гідроенергетичного потенціалу басейну дозволить відновити прісний ресурс хибна. Витоки підприємств з складними хімічними комплексними сполуками перетворює річку в брудну калюжу, для відновлення якої можуть потребувати десятиліття, якщо не століття. Це за умови, що більшого скиду в даний басейн не відбудеться, чого ми не можемо гарантувати. Тобто засвоєння керівництвом підприємств технологій місцевого (локального доочищення) засобами підручними та можливими на підприємствах, дуже позитивна тенденція.

Наприкінці 90-х років дуже актуальним був напрямок ресурсної програми «Horizont 2020», постулатами якої було перехід на низьковуглецеву енергетику для власників великого, середнього та малого бізнесу. Створення енергетично незалежного господарства цілком правильний шлях для вирішення багатьох питань технологічних процесів підприємств всіх форм власності.

Проектування на малих підприємствах заходів та обладнання для примусово доочищення технологічних стоків, стратегічна виробнича задача. Планування підвищення кваліфікації шляхом свідомого навчання технічного персоналу підприємства сучасним методам доочищення виробничих та побутових стоків може стати оперативною задачею. В даному випадку попит народжує пропозицію. Якщо технологічна пропозиція устаткування в ході оперативних досліджень дає позитивний результат, то його треба підтвердити на інших виробничих ділянках підприємства та пускати у виробництво. Це цілком логічне рішення для механічних та машинобудівних заводів, які в конгломерації з експертами наукових центрів (ЗВО) можуть моделювати процес хімічного та механічного очищення та ефективність процесу. Для підприємств це може бути новими виробничими проектами та надати нові робочі місця для ВПО. Підсилення обороноздатності міст становить конкурентоздатну позицію для будь якого промислового підприємства.

Також доцільним на нашу думку є впровадження та дотримання міжнародних стандартів щодо використання водних ресурсів та охорони водних екосистем. Україна повинна бути учасником міжнародних домовленостей щодо охорони водних ресурсів та водних екосистем.

Отже, екологічні проблеми водних екосистем є актуальною та серйозною проблемою, яка потребує комплексних рішень та заходів для їх подолання. Важливо проводити наукові дослідження в галузі гідрогеології та водного господарства, щоб розробляти та впроваджувати ефективні стратегії збереження та відновлення водних екосистем, забезпечуючи збалансовану взаємодію між людиною та природою.

Нестерова О.В. к.т.н., доцент,**Нагорна О.К.** к.т.н., доцент,**Селенін М.А.** студ. гр. ВВ -22 МН

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

nesterova.olena@pdaba.edu.ua, nahorna.olena@pdaba.edu.ua

Водні ресурси належать до відновлювальних природних ресурсів, проте, з огляду на зростаючий вплив господарської діяльності людини, зокрема, на інтенсифікацію забруднення води і фактичну відсутність можливості користування все більшою кількістю водних об'єктів, останнім часом саме поняття відновлюваності водних ресурсів стає умовним. В останні роки у всьому світі іде заінтересована розмова про воду. Вона стає однією з головних цінностей на Землі. Відомо, що вода є найбільш дефіцитним ресурсом ХХІ століття. Вже зараз 1 млрд населення планети страждає від браку прісної води, 1,7 млрд вживають воду низької якості. Якщо темпи зростання населення планети і ставлення людини до води не зміняться, у 2025 році понад третини населення земної кулі буде жити в умовах жорстокого дефіциту води. Аналогічна ситуація з водними ресурсами склалася і в Україні. Зменшення водності в першу чергу позначається на малих річках [1].

Проаналізувавши ситуацію щодо малих річок України, ми дійшли висновку, що вони забруднені більше, ніж великі. Це пояснюється не тільки їх малою водністю, а й недостатньою охороною. Проблеми малих річок спричиняють деградацію великих рік. Щороку до водоймищ України потрапляє величезна кількість солей та значна частина стоків тваринницьких комплексів. Значна кількість мінеральних добрив, отрутохімікатів змивається і потрапляє у воду. В басейні Дніпра (найбільшої водної артерії країни) діють Запорізька, Південно-Українська, Хмельницька, Рівненська атомні електростанції. Це додає до складу забруднень ще й радіоактивні. Відомо, що в Дніпро щорічно потрапляє 370 млн м³ забруднених стоків, або 14 % від їх обсягу по країні. Деякі країни Південної Африки, Єгипту вже стикаються або очікують на серйозний дефіцит водопостачання [1]. Згодом Європа також може виявитися незахищеною від нестачі води чи водного стресу. Водний стрес – це проблема, яка зачіпає мільйони людей у всьому світі, з них понад 100 мільйонів у Європі. Погіршення якісного стану малих річок дає пряму загрозу здоров'ю людини у зв'язку з органолептичними, санітарно-токсикологічними властивостями води та епідеміологічною небезпекою. Існує багато інтегральних оцінок якості водних ресурсів, але проблема полягає в тому, що важко передбачити комбінований вплив забруднень на людину. Наразі, незважаючи на досягнутий прогрес, загальне екологічне здоров'я багатьох водойм Європи залишається невизначеним. Велика кількість річок протікає через Європейський континент. Деякі з них утворюють межі між

різними країнами, а інші є цінним джерелом води для сільського господарства, прісноводної риби. Більшість річок Європи багаті на розчинені мінерали та цінні органічні сполуки. Деякі річки мають цікаві фізичні особливості, наприклад, водоспади та каньйони.

Значне зменшення негативного впливу забруднень, надмірної абстракції та іншого впливу на воду, в забезпеченні достатньої кількості доброякісної води як для споживання, так і для довкілля. Стратегічною екологічною метою для всіх районів річкових басейнів є досягнення/підтримання «доброго» екологічного стану масивів поверхневих та підземних вод, а також «доброго» екологічного потенціалу штучних або істотно змінених масивів поверхневих вод. Збереження водності малих річок та їх захист від засмічення та забруднення[1].

Поточне та перспективне планування використання водних ресурсів та здійснення водоохоронних заходів, вирішення питань, пов'язаних із міждержавним розподілом стоку річок та використанням прикордонних вод.

Сприяння забезпеченню інтегрованого управління водними ресурсами в межах території річкового басейну; забезпечення узгодження інтересів та координації дій заінтересованих сторін щодо управління водними ресурсами на території річкового басейну; сприяння співпраці центральних та місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підприємств, установ, організацій, міжнародних організацій та експертів (за згодою) в забезпеченні досягнення «доброго» екологічного та хімічного стану вод; надання пропозицій до проєкту плану управління річковим басейном[1].

Список використаних джерел

1. Нестерова О. В. Проблеми басейнів малих річок / О. В. Нестерова, В.В. Шарков, О.А. Журавлева, Я.С. Нестеров // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. – Дніпро: ПДАБА, – 2019. Вип. 5 – С. 67 – 75. <https://doi.org/10.30838/J.BPSACEA.2312.221019.68.524>

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПРИРОДНИХ ВОД УКРАЇНИ ТА КОМПЛЕКСНЕ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ

Рудаков Л.М., к. с.-г.н., доцент

Бараннік А.Є., студентка 2-го курсу гр. ТЗНС-1-21

Плоха К.М., студентка 2-го курсу гр. ТЗНС-1-21

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

rudakov.l.m.@dsau.dp.ua

В Україні велика кількість водних об'єктів, які включають річки, озера і болота. Але, на жаль, ці водні ресурси стали об'єктом екологічних проблем. Однією з найбільших проблем є забруднення води токсичними речовинами і хімічними домішками, що викидаються з промислових підприємств та сільськогосподарських земель. Це може призвести до споживання забруднених вод та порушення екологічного балансу в екосистемах [1].

Іншою проблемою є зменшення кількості вод в деяких регіонах України. Це можливо бути пов'язане зі зменшенням кількості опадів і безпечним відновленням водних ресурсів.

Також важливою проблемою є забруднення підземних вод, особливо в тих регіонах, де вони є основним джерелом питної води для населення. Забруднення може бути спричинене незаконними сміттєзвалищами, несанкціонованими скидами стічних вод та іншими джерелами.

Найбільш актуальні екологічні проблеми природних вод можна умовно звести до наступних напрямів: надмірне антропогенне навантаження на водні об'єкти; значне забруднення водних об'єктів внаслідок невідповідного відведення стічних вод від населених пунктів, господарських об'єктів і сільськогосподарських угідь; широкомасштабне радіаційне забруднення басейнів багатьох річок внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС та неналежному зберіганню радіаційно активних відходів; погіршення якості питної води внаслідок незадовільного екологічного стану джерел питного водопостачання; недосконалість економічного механізму фінансування і реалізації водоохоронних заходів; відсутність автоматизованого постійно діючого моніторингу в системі водокористування тощо [2].

Названі екологічні проблеми є актуальними для всіх водних басейнів України. Це також стосується Дніпра, водні ресурси якого становлять близько 80% водних ресурсів України і забезпечують водою понад 32 млн. населення та 2/3 господарського потенціалу країни [3]. Найбільшу кількість забруднюючих речовин водокористувачі скидають до Дніпра – орієнтовно 757 тис. т (23% від усіх скидів); 60% території басейну Дніпра розорано, на 35 % ґрунтів значно еродовані, на 80 % трансформовано первинний природний ландшафт.

Водосховища на Дніпрі фактично перетворились на акумулятори забруднюючих речовин. Значної шкоди північній частині басейну завдала катастрофа на Чорнобильській АЕС; в критичному стані перебувають малі річки басейну, значна частина яких втратила природну здатність до самоочищення. В катастрофічному стані знаходяться притоки нижнього Дніпра, де ситуація ускладнилась під час воєнної агресії пошкодженням водоскидних споруд на Каховському гідровузлу.

Одним з ключових напрямків комплексного використання водних ресурсів є водопостачання та водовідведення. Необхідно забезпечувати належну якість питної води і здійснювати її підготовку, якщо необхідно. Також важливо забезпечити відведення стічних вод від промислових підприємств та населення відповідно до нормативів.

Ще одним важливим напрямком є регулювання водних ресурсів і запобігання стихійним лихам. Для цього необхідно використовувати гідротехнічні споруди, які дозволяють зберігати воду і розподіляти її в разі необхідності. Також важливо розробляти плани заходів на випадок паводків, злив та інших стихійних лих. Крім того, комплексне використання водних ресурсів передбачає захист водних екосистем від забруднення та знищення, що може призвести до зменшення кількості водних ресурсів та загострення водної кризи.

Застосування сучасних технологій і 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 в різних галузях господарства. Крім того, комплексне використання водних ресурсів дозволяє раціонально використовувати земельні ресурси, зокрема, для забезпечення зрошення, що є особливо важливим в умовах зміни клімату.

Важливим елементом комплексного підходу є встановлення економічних механізмів, які стимулювали б підприємства та населення до економії водних ресурсів та їх ефективного використання. Для цього необхідно створити умови для формування ринку водних послуг та визначення цін на водні ресурси.

Отже, застосування сучасних технологій і 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 в різних галузях господарства.

Література

1. Електронний ресурс: <https://igim.org.ua/>.
2. Електронний ресурс: <https://www.nas.gov.ua/UA/Org/About/Pages/default.aspx?OrgID=0000002>
3. Електронний ресурс: <https://www.davr.gov.ua/>

СПОСОБИ ВИБОРУ РЕПРЕЗЕНТАТИВНОГО ПЕРІОДУ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ПРИ ВИВЧЕННІ РЕЖИМУ ҐРУНТОВОЇ ВОЛОГИ ПІД ПОСІВАМИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Ткачук А.В., к.с.-г.н., доцент;

Запорожченко В.Ю., к.с.-г.н., доцент;

Стрепетова Х.В., здобувачка третього
освітньо-наукового рівня

*Дніпровський державний аграрно-
економічний університет*

tkachuk.a.v@dsau.dp.ua

У роботі розглядаються способи визначення репрезентативного періоду спостережень на гідрометеорологічних станціях, що необхідні для дослідження за динамікою вологості ґрунту під посівами сільськогосподарських культур. Мета роботи – визначення мінімального репрезентативного періоду спостережень за ҐРУНТУ при розробці режимів зрошення для типових за вірогідністю перевищення років. Методологічною основою досліджень способів визначення репрезентативного періоду є і різницево-інтегральні криві; розрахунок вологозапасів різної повторюваності за рядами спостережень різної тривалості; аналіз відхилень середніх значень за різні періоди вегетації сільськогосподарських культур до всього вегетаційного періоду; розрахунок відносної похибки у визначенні відхилень середньорічних значення вологозапасів від їх середньої багаторічної величини для кожної сільськогосподарської культури.

Дослідження запасів ґрунтової вологи має вирішальне значення для планування режимів зрошення сільськогосподарських культур і організації раціонального водокористування на зрошуваних землях. Підґрунтям для найбільш надійного обґрунтування прийнятих рішень при проектуванні, будівництві та експлуатації гідромеліоративних систем, а також для розробки методів розрахунку строків поливу є статистичні ряди багаторічних спостережень на мережі метеорологічних станцій.

За недостатньої вивченості природи динаміки вологості ґрунту при проектуванні гідромеліоративних систем користуються імовірнісною оцінкою забезпеченості природного зволоження території [1]. Вона ґрунтується на законах математичної статистики і математичного моделювання, за допомогою чого на підставі однієї або кількох вибірок дають висновок про генеральну.

Ряди спостережень на гідрометеорологічних станціях мають різну тривалість, а при проектуванні гідромеліоративних систем і плануванні екологічно безпечного водокористування на зрошуваних землях ряди мають бути репрезентативними. Особливу увагу це питання привертає з огляду на зміни кліматичних умов. Аналіз динаміки кліматичних елементів доцільно проводити за даними пункту спостережень, який має тривалий ряд та немає пропусків.

Для вибору репрезентативного періоду спостережень скористаємось різницеви́ми інтегральними кривими. Ці криві дозволяють виділити часові циклічні коливання запасів ґрунтової вологи, вирішальними чинниками яких є кліматичні фактори.

Вихідними даними для вирішення задачі вибору репрезентативного періоду є багаторічні ряди спостережень за метеорологічними факторами (температура і дефіцит вологості повітря, опади, радіаційний баланс, тощо) на мережі гідрометеорологічних станцій України.

Для оцінки часових рядів вологозапасів були використані осереднені (ковзні за 3 доби) їх значення, які нормовані на середнє квадратичне відхилення відповідного ряду. Для вибору репрезентативності визначені різницево-інтегральні криві вологозапасів під посівами пшениці озимої за даними метеостанції Синельникове за вегетаційний і критичний періоди. Виявлені циклічні коливання співпадають за тривалістю, але різняться за амплітудою, що дозволяє вибрати єдиний розрахунковий період.

За другий спосіб визначення репрезентативного періоду прийнято оцінку запасів ґрунтової вологи рідкісної повторюваності (1 %) за рядами спостережень різної тривалості. Ряди тривалістю понад 100 років включають явища різної повторюваності, а отже, при їх визначенні особливих проблем не виникає. Але при використанні коротких рядів спостережень у визначенні вологозабезпеченості можуть виникати помилки. Тут також необхідно зважувати на стійку тенденцію щодо збільшення температури повітря за останні 25-30 років. Це також може суттєво впливати на помилки обчислень.

При побудові кривих забезпеченості вологозапасів використані рівняння кривої Пірсона III типу. Це рівняння описує біноміальний розподіл ймовірності, що пов'язане з обмеженістю числа членів вибірки, оскільки у рівняннях кривих інших типів в якості параметрів входять величини моментів вищих порядків, точність визначення яких за рядами обчислених запасів вологи є низькою.

За третій спосіб визначення репрезентативного періоду прийнятий аналіз відхилень середніх значень вологозапасів за різні часові проміжки від середніх її значень за весь період спостережень. Для цього багаторічні ряди розбиваємо послідовно спочатку на 10-річні періоди з однорічним кроком, для кожного із яких обчислюємо середні значення та їх відхилення від середніх багаторічних за весь період спостережень, потім аналогічні розрахунки виконуємо для інтервалів з 5-річним кроком. Потім для кожного з них визначались відхилення вологозапасів від їх багаторічного значення.

За результатами досліджень встановлено, що для вибору репрезентативності періоду спостережень найкраще підходить метод, що передбачає визначення різницево-інтегральні криві вологозапасів під посівами пшениці озимої.

Використана література

1. ДБН В.2.4-1-99 Меліоративні системи та споруди.

УДК 631.67.03

МОНІТОРИНГ ЕКОЛОГО-МЕЛІОРАТИВНОГО СТАНУ ГРУНТІВ В МЕЖАХ ВПЛИВУ КІЛЬЧЕНСЬКОЇ ЗРОШУВАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ

Тетяна ТКАЧУК ст. викл.,
Катерина Косинська,
здобувач вищої освіти гр.
МГБЦІ-1-22

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
tkachuk.t.i@dsau.dp.ua

«Моніторинг меліорованих земель здійснюється з метою забезпечення раціонального використання земельних і водних ресурсів, виявлення причин їх незадовільного стану, якості та забрудненості, своєчасного виконання меліоративних заходів із запобігання деградації ґрунтів та шкідливої дії вод, відтворення родючості ґрунтів, охорони вод і земель від забруднення, своєчасного виконання ремонту (реконструкції) меліоративних систем» [1].

Для збереження сприятливого стану зрошуваних земель необхідно проводити їх моніторинг. Метою цього моніторингу є виявлення причин незадовільного стану ґрунтів, причин забруднення та за необхідності вжити відповідних заходів.

Навколишнє середовище і вплив на нього є основою сильної та стабільної економіки, а також здорового суспільства зараз та в майбутньому. При цьому ефективний розвиток економіки можливий за умов збалансованого природокористування, яке в свою чергу визначає охорону, раціональне та комплексне використання природних ресурсів.

Природні ресурси такі як ґрунт та вода є дуже цінними, потреба в них постійно зростає, тому їх використання має бути раціональним та комплексним.

В сучасних умовах інтенсифікації ведення сільськогосподарського виробництва важливу роль відіграє додаткове зволоження ґрунту. Це насамперед зумовлено гострим дефіцитом природного зволоження, особливо в критичні періоди росту та розвитку с.-г. культур.

Територія дослідження знаходиться в зоні недостатнього зволоження. Тому для отримання стійких і стабільних врожаїв, особливо овочевих культур, необхідно проводити зрошення.

Цінність зрошення полягає в його оптимальній взаємодії з хімізацією та механізацією. Зрошення має ряд переваг: покращує засвоєння поживних речовин; коренева система рослин стає більш потужною і розпушує ґрунт, підвищує накопичення гумусу. Але при цьому можуть спостерігатися негативні прояви: перезволоження земель, засолення і заболочення ґрунтів, підтоплення, підйом рівня ґрунтових вод, забруднення ґрунтів.

При комплексному використанні систем краплинного зрошення зменшується навантаження на ґрунт за рахунок загальної кількості проходів важкої с.-г. техніки при внесенні добрив, засобів захисту рослин. При правильному застосуванні краплинного зрошення можна уникнути вимивання

гумусу, нагромадження нітратів у нижніх шарах. Краплинне зрошення майже не впливає на щільність ґрунту. Краплинне зрошення підвищує урожайність овочевих культур і одночасно підтримує основні ґрунтові показники на екологічно-безпечному рівні (за даними Інституту овочівництва і баштанництва НААН). Якщо краплинне зрошення вести з дотриманням відповідних рекомендацій і якості поливної води, то можна поліпшити меліоративний стан зрошуваних земель.

Актуальним є питання вмісту нітратів в овочевих культурах. Цей показник насамперед залежить від системи добрив (їх дози та форм внесення). Фертигація дозволяє технологічно вводити добрива диференційовано, невеликими дозами. При цьому на виході маємо якісну продукцію.

В Дніпровському районі основним джерелом зрошення є Самарська затока. Гідрохімічний режим Самарської затоки обумовлюється водним та гідрохімічним стоком річок Самара та Дніпро. Загальна мінералізація води коливається в межах 1,95-2,89 г/л. Висока мінералізація викликана скидом шахтних вод в р. Самара. У воді Самарської затоки за результатами хімічного аналізу в її складі перевищують: аніони – сульфати, катіони – натрій і магній, восени – присутність хлору.

Фермерське господарство ЖеньШем розташоване в зоні впливу Кільченської зрошувальної системи. Цій площі притаманний підйом рівня ґрунтових вод через фільтрацію зі зрошувальної мережі та великі зрошувальні норми (в період інтенсивного застосування дощувальної техніки).

Основним видом діяльності ФГ ЖеньШем є вирощування овочів, коренеплодів, баштанних культур. В даних умовах оптимальним способом поливу є краплинне зрошення, а джерелом зрошення – підземні води. Підземні води часто мають застійний характер і високу мінералізацію. Тому з метою недопущення деградації ґрунтів передбачена оцінка їх еколого-меліоративного стану.

Оцінюючи якість зрошувальної води, за агрономічними критеріями враховуючи небезпеку іригаційного засолення, підлуговування, осолонцювання ґрунтів та токсичний вплив зрошувальної води на рослини, отримано, що найнебезпечнішим в даному випадку є процес осолонцювання.

З метою запобігання негативного впливу зрошувальної води на ґрунт запропоновано комплекс заходів: внесення меліорантів (фосфогіпсу; розпушування ґрунту за допомогою поглиблення оранки в поєднанні з внесенням гною.

Література:

1. ІНСТРУКЦІЯ з організації та здійснення моніторингу зрошуваних та осушуваних земель [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0656-08>
2. Доценко В.І., Онопрієнко Д.М., Запорожченко В.Ю., Ткачук Т.І. Оцінка якості води для поливів сільськогосподарських культур: навчальний посібник. Дніпро: ДДАЕУ, Акцент ПП, 2023 152с. ISBN 978-966-921-336 -5

ОЦІНКА ЗМІНИ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ В МЕЖАХ СМТ СОЛОНЕ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Шебета І.П., завідувач лабораторії, КП "Солонянське
ЖКУ "ДОР

Рибалко С. В., здобувач вищої освіти ОС «Магістр»
за спеціальністю 101 «Екологія»

Ворошилова Н.В., к.б.н., доцент, ДДАЕУ,

Вода – є одним з найважливіших елементів зовнішнього середовища. Вона має велике значення для задоволення фізіологічних, санітарно-гігієнічних та господарських потреб людини. Вкрай необхідна вона рослинам і тваринам. Вода входить до складу тканин і органів людини, бере участь у всіх фізико-хімічних процесах в організмі, здійсненні різних фізіологічних функцій, видаленні з організму продуктів обміну, регулює віддачу тепла шляхом випаровування. Загальний вміст в воді в організмі людини близько 65% маси тіла.

Особливо великі вимоги ставлять до питної води. Згідно з державним стандартом питна вода має відповідати таким гігієнічним вимогам:

- бути безпечною в епідемічному відношенні – не містити патогенних, збудників, яєць та личинок гельмінтів, а також збудників протозойних хвороб;
- мати нешкідливий хімічний склад – не містити токсичних, радіоактивних речовин та залишків солей, здатних негативно впливати на здоров'я людей;
- мати цілющі органолептичні властивості – мати температуру, що освіжає, бути прозорою, не мати кольору, запаху та стороннього присмаку.

Відповідно до «Програми державного моніторингу довкілля в частині проведення Держводагентством радіологічних та гідрохімічних спостережень за станом поверхневих вод у створах спостережень», затвердженої наказом Держводагентства України № 6 від 11.01.2018 р., комунальне підприємство КП «Солонянське ЖКУ» ДОР у Дніпропетровській області здійснює моніторинг якості вод у пунктах спостереження у районах основних водозаборів комплексного призначення, водогосподарських систем міжгалузевого та сільськогосподарського водопостачання. Дослідження проводяться 2 рази на місяць, на початку місяця і в кінці.

Аналіз зміни гідрохімічних показників на ділянці русла р. Дніпро від пункту спостереження с. Військове, водосховище ім. Леніна, що розташоване в межах насосно-фільтрувальної станції підприємства КП «Солонянське ЖКУ» ДОР – місце водозабору за період 2016 -2021 рр., показав перевищення вмісту таких показників: амоній, окиснюваність, залізо, марганець, кольоровість, БПК₅ а також відсутність розчиненого кисню у літні місяці.

Наприклад, найгірші показники якості води спостерігаються в пункті спостереження с. Військове у місці питного водозабору про що свідчать

чисельні перевищення ГДК для питних потреб, наведених у СанПіН 2.2.4-171-10. Вміст розчиненого кисню впродовж періоду 2016-2021 р. переважно у літні місяці доходить до критичної точки, який у 2020р. становить 1,01 мгО/л. Фіксувався також підвищений вміст сульфат-іонів у 2018р. у серпні місяці становить 101,85, а у 2019р. у лютому складає 105,3 мг/л.

У 2017 р. ми зафіксували підвищення вмісту аміаку у воді, максимальна концентрація зафіксована у вересні місяці (2,69 мг/л), у 2018 р. вміст аміаку зростає до 2,707 мг/л у серпні, а у 2020 р. у вересні вже складає 3,52 мг/л, що перевищує ГДК у 3,5 рази.

Вміст БПК₅ у воді з 2017 року перевищує ГДК, це говорить про те що у воді присутня велика кількість органічних речовин, кращі показники були у 2016 р.

Вміст марганцю у деякі місяці перевищує норму, так у 2016 р. у травні місяці -1,21 мг/л, у 2018р. – 1,31 мг/л, що перевищує допустиму норму приблизно у 3 рази, найкращі показники у 2017 р. та 2020р. – марганець у воді практично відсутній.

Дослідження води на перманганатну окиснюваність показало, що впродовж останніх років якість води значно погіршилася, про що каже показник, який максимально був зафіксований у 2018 р. – 11,46 мг/л, кращі показники були у 2016 р.

Слід зазначити, до 2020 року показники якості води були гіршими аніж зараз. Це, насамперед, пов'язано зі зміною регламенту санітарної промивки русла річки. В результаті оновлення регламенту промивки досягнуто більш стійке покращення якості поверхневих вод продовж теплого періоду. Сталими факторами впливу на якісний склад вод р. Дніпро залишаються: скиди надлишків зворотних вод комунального підприємствами КП «Солонянське ЖКУ» ДОР, що можна побачити з досліджень стічної води яке проводиться 2 рази у місяць.

За результатами розрахунків індексу забрудненості поверхневих вод досліджуваної території виявлено, що води р. Дніпро в межах КП «Солонянське ЖКУ» ДОР відноситься до III клас «Помірно забруднена».

Щоб покращити якість вихідної води у місці водозабору потрібно проводити чистку території дна біля оголовку, але це майже не можливо тому що оголовок знаходиться на глибині 27 м, і потребує великих затрат.

Був створений проект, який передбачає реконструкцію оголовка. За цим проектом оголовки потрібно підняти до середини глибини річки, що те може покращити якість вихідної води, але це теж потребує великих фінансових затрат.

**МОДУЛЬНІ УСТАНОВКИ КОНТЕЙНЕРНОГО ТИПУ ДЛЯ
ВОДОПІДГОТОВКИ, ОЧИЩЕННЯ СТОКІВ**

Кузьменко А.М., магістрант,

Кулік М.В., к. т. н доцент, ,

Іщенко Є.Л., ст. викл.

Національний університет

«ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

м. Запоріжжя

[\(andruhinmk@gmail.com\)](mailto:andruhinmk@gmail.com)

На теперішній час в Україні гостро стоїть питання використання водних ресурсів для господарського споживання, а також наступної утилізації стічних вод різноманітних господарств. Наразі в багатьох господарствах країни спостерігається невідповідність ресурсів діючим санітарним і технологічним вимогам до води, що використовується господарствами. Також не менш актуальним є поводження зі стічними водами, що їх утворюють господарства внаслідок своєї діяльності. Результати обстежень стану справ в різних куточках України вказують на спільні проблеми, що призводять до незадовільних показників води, що споживається і до стічних вод, що утворюються внаслідок тієї чи іншої діяльності. До таких проблем слід віднести наступне:

- незабезпеченість достатньою кількістю водних ресурсів;
- невідповідність технології водопідготовки до вихідної води або відсутність водопідготовки, як такої;
- фізична зношеність обладнання водопідготовки і мереж водопостачання;
- невідповідність водопідготовки і мереж водопостачання до об'ємів споживання;
- фізична зношеність очисних споруд і каналізаційних мереж;
- невідповідність виробничої потужності очисних споруд до об'ємів стічних вод, що вони їх очищують;
- невідповідність стічних вод, що потрапляють до очисних споруд діючим нормам.

Рішення для забезпечення водними ресурсами і очищення стічних вод вимагають коштів для їх дослідження, розробки, виготовлення обладнання, будівництва відповідних будівель і споруд, а також часового проміжку для їх реалізації і введення в експлуатацію.

Вдалим рішенням для забезпечення якісного водопостачання та/або очищення стічних вод є модульні установки контейнерного типу. Модульні установки являють собою один або декілька модулів, залежно від задач, виробничої потужності і насичення обладнання. Кожен з модулів установки має розміри, що не перевищують нормальні габаритні розміри для транспортування його автошляхами загального користування без будь-яких спеціальних заходів. На об'єкті модулі під'єднують до

мереж водопостачання, каналізації, електроживлення та між собою, тож монтажні роботи зведені до мінімуму.

До основних переваг модульних установок слід віднести наступне:

- мобільність (розміри та маса модулів дозволяють транспортувати їх автошляхами загального користування);
- простота монтажу і невелика трудоемність робіт з монтажу на об'єкті;
- відсутність необхідності зведення будівель (суттєва економія на будівельних роботах, що може бути порівняна з вартістю водопідготовчої установки або очисних споруд);
- можливість серійного виробництва модулів, як наслідок – зменшення собівартості модулів і терміну їх виготовлення);
- не є об'єктом капітального будівництва.

Найбільш активними експлуатантами модульних установок є виробничі підприємства, фермерські господарства, окремі домогосподарства і невеликі населені пункти. Також модульні установки успішно застосовуються, як доповнення до комплексів і споруд з великою виробничою потужністю.

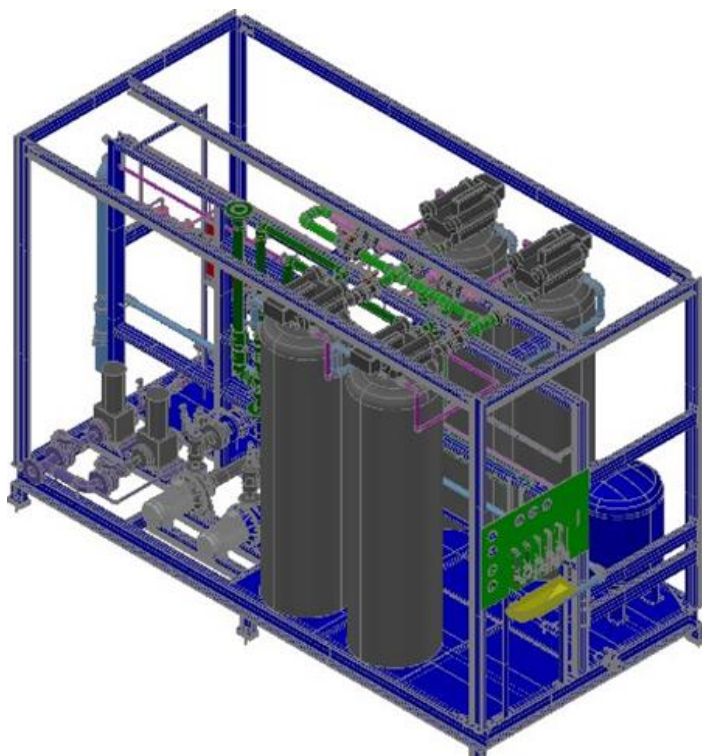


Рисунок 1. АВПУ до котлівутилізаторів $Q = 9 \text{ м}^3/\text{год.}$
Виробник «Техенергохім»

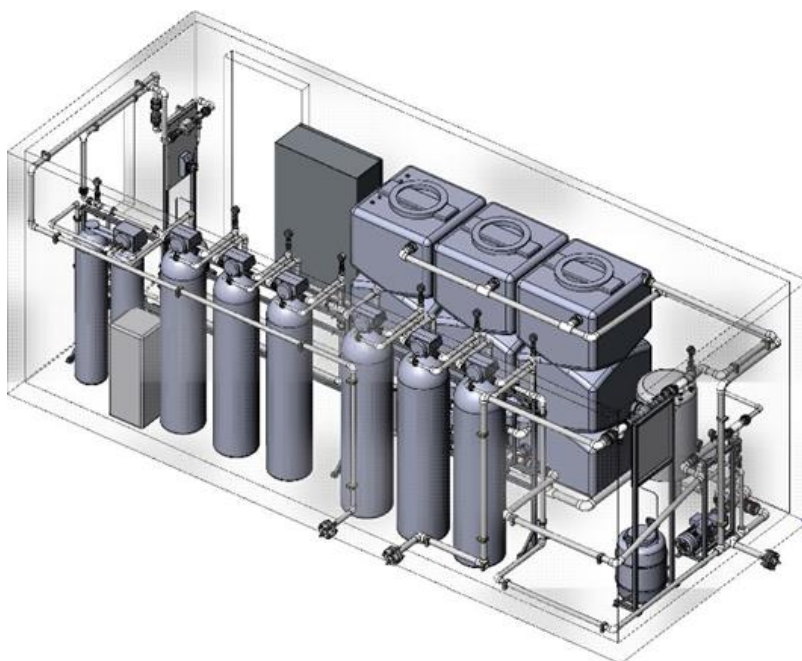


Рисунок 2. АВПУ підземних вод $Q = 5 \text{ м}^3/\text{год.}$
Виробник «Техенергохім»