



# ВОДНІ РЕСУРСИ: СУЧАСНИЙ СТАН, ЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ТА ОХОРОНА

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ  
РЕГІОНАЛЬНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

*м. Чернігів, 27 березня 2025 р.*



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКИЙ КОЛЕПУМ»  
імені Т.Г. ШЕВЧЕНКА  
ДЕРЖАВНА ЕКОЛОГІЧНА ІНСПЕКЦІЯ У ЧЕРНІГІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ  
ДЕПАРТАМЕНТ ЕКОЛОГІЇ ТА ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ  
В ЧЕРНІГІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ  
ДЕСНЯНСЬКЕ БАСЕЙНОВЕ УПРАВЛІННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ  
КОМУНАЛЬНЕ ПІДПРИЄМСТВО «ЧЕРНІГІВВОДОКАНАЛ»  
ЧЕРНІГІВСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ  
МЕЗИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПРИРОДНИЙ ПАРК  
ІЧНЯНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПРИРОДНИЙ ПАРК  
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ОСЕРЕДОК  
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЛІГИ  
ЧЕРНІГІВСЬКА ОБЛАСНА ОРГАНІЗАЦІЯ  
УКРАЇНСЬКОГО ТОВАРИСТВА ОХОРОНИ ПРИРОДИ

# **ВОДНІ РЕСУРСИ: СУЧАСНИЙ СТАН, ЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ТА ОХОРОНА**

**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ  
РЕГІОНАЛЬНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

*м. Чернігів, 27 березня 2025 р.*

УДК 502.51:504.5]:628(082)

В 62

Редакційна колегія:

**Бондар Олена Сергіївна** – доцент кафедри фізики та астрономії  
НУЧК імені Т. Г. Шевченка, кандидат технічних наук, доцент;

**Котельчук Андрій Леонідович** – доцент кафедри хімії, технологій та фармації  
НУЧК імені Т. Г. Шевченка, кандидат технічних наук;

**Курмакова Ірина Миколаївна** – завідувач кафедри хімії, технологій та фармації  
НУЧК імені Т. Г. Шевченка, доктор технічних наук, професор;

В 62            **Водні ресурси: сучасний стан, ефективні технології раціонального використання та охорона** : Збірник тез доповідей регіональної науково-практичної конференції (27 березня 2025 р., м. Чернігів). Чернігів : НУЧК імені Т. Г. Шевченка, 2025. 46 с.

Збірник матеріалів конференції включає роботи науковців, викладачів та здобувачів вищої освіти, присвячені питанням щодо сучасних методів раціонального використання водних ресурсів, антропогенного впливу на водні ресурси, способів їх збереження, відновлення та охорони.

УДК 502.51:504.5]:628(082)

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради  
природничо-математичного факультету НУЧК імені Т. Г. Шевченка  
(Протокол № 9 від 24.03.2025 р.)

*Всі матеріали, що опубліковані в збірнику, пройшли перевірку в системі «Strike Plagiarism»  
на наявність в тексті запозичень без посилань на оригінал*

© НУЧК імені Т. Г. Шевченка, 2025  
© Автори, 2025



## НАУКОВИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

*Носовець Наталія Михайлівна* – проректор з наукової роботи НУЧК імені Т.Г. Шевченка, кандидат педагогічних наук, професор;

*Третьяк Олександр Петрович* – декан природничо-математичного факультету НУЧК імені Т. Г. Шевченка, кандидат біологічних наук, професор;

*Котельчук Андрій Леонідович* – доцент кафедри хімії, технологій та фармації НУЧК імені Т.Г. Шевченка, кандидат технічних наук (*координатор конференції*);

*Бондар Олена Сергіївна* – заступник декана природничо-математичного факультету з наукової роботи, доцент кафедри фізики та астрономії НУЧК імені Т.Г. Шевченка, кандидат технічних наук, доцент;

*Котельчук Леонід Серафимович* – доцент кафедри хімії, технологій та фармації НУЧК імені Т.Г. Шевченка, кандидат технічних наук;

*Карпенко Юрій Олександрович* – завідувач кафедри екології, географії та природо-користування НУЧК імені Т.Г. Шевченка, кандидат біологічних наук, доцент;

*Лукаш Олександр Васильович* – професор кафедри екології, географії та природо-користування НУЧК імені Т.Г. Шевченка, доктор біологічних наук, голова Чернігівського обласної організації «Всеукраїнська Екологічна Ліга»;

*Курмакова Ірина Миколаївна* – завідувач кафедри хімії, технологій та фармації НУЧК імені Т.Г. Шевченка, доктор технічних наук, професор;

*Мехед Ольга Борисівна* – завідувач кафедри біології НУЧК імені Т.Г. Шевченка, доктор педагогічних наук, професор;

*Потоцька Світлана Олександрівна* – доцент кафедри біології НУЧК імені Т.Г. Шевченка, кандидат біологічних наук, голова Чернігівської обласної організації Українського товариства охорони природи.



## ЗМІСТ

### СЕКЦІЯ 1 СУЧАСНІ МЕТОДИ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ

*Потоцька С. О., Малявко С. М.*

ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА ЯК ВАЖЛИВИЙ КОМПОНЕНТ  
ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ ВОДООЧИСНИХ СПОРУД  
КП «ЧЕРНІГІВВОДОКАНАЛ» ЧЕРНІГІВСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ..... 7

*Анисенко П. М., Котельчук Л. С.*

ВІДНОВЛЕННЯ РОБОТИ ПІДЗЕМНОГО ВОДОЗАБОРУ  
З ЗАСТОСУВАННЯМ ЕКОНОМІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ..... 8

*Котельчук А. Л., Котельчук Л. С.*

ІНЖЕНЕРНИЙ ЗАХИСТ ТЕРИТОРІЇ І СПОРУД  
ВІД ПІДТОПЛЕННЯ І ЗАТОПЛЕННЯ ..... 12

*Хропатий Ю. В., Котельчук Л. С.*

ЗАСТОСУВАННЯ ЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
В РОБОТІ НАСОСНИХ СТАНЦІЙ..... 15

*Вершинін І. В.*

ПРОГРЕСИВНІ МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ  
ВОДОПРОВІДНИХ ТА КАНАЛІЗАЦІЙНИХ МЕРЕЖ..... 17

*Заяць С. М., Котельчук Л. С.*

РОБОТА ОЧИСНИХ СПОРУД В М. ОСТЕР. ОЧИСНА СПОРУДА ЕК - 500 ..... 18

*Середа О. М., Котельчук Л. С.*

ОЧИСТКА СТІЧНИХ ВОД ТА ЇХ ВПЛИВ НА ВОДНІ ОБ'ЄКТИ ..... 20

*Мещераков О. В., Котельчук Л. С.*

СИСТЕМА ВОДОПОСТАЧАННЯ М. ЧЕРНІГОВА ..... 21

*Бакун С. М.*

УТИЛІЗАЦІЯ СТІЧНИХ ВОД  
ПРИ ВІДСУТНОСТІ ЇХ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОВІДВЕДЕННЯ ..... 22

## СЕКЦІЯ 2

### АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ НА ВОДНІ РЕСУРСИ, СПОСОБИ ЇХ ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ

*Смольський О. С.*

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ  
МЕТОДІВ АНАЛІЗУ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА  
ДЛЯ ОЦІНКИ ЇХ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ..... 24

*Бакалов В. Г., Мешко О. І.*

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ФІЛЬТРАЦІЇ ХІМІЧНИХ СПОЛУК  
У ҐРУНТАХ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СЕЗОННИХ ЗМІН ТЕМПЕРАТУРИ..... 25

*Пархоменко О. Г.*

ОЦІНКА РІВНЯ АМІАЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ  
ГІДРОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ  
ІЧНЯНСЬКОГО НПП ..... 27

*Зуй А. О., Дудко П. А., Точоний О. В., Бондар О. С.*

ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕЯКИХ ХІМІЧНИХ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ  
ПОКАЗНИКІВ ВОДИ РІЧОК М. ЧЕРНІГОВА ..... 28

*Новіков Я. Є., Ткачук Н. В., Зелена Л. Б.*

ВОЛОГІ СЕРВЕТКИ ЯК ЗАБРУДНЮВАЧІ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА..... 30

*Жиденко А. О., Паперник В. В.*

КРИТЕРІЇ КОНТРОЛЮ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ  
НА ВОДНІ ЕКОСИСТЕМИ..... 32

*Полотнянко Л. В.*

ПОТЕНЦІЙНІ РИЗИКИ ЗАБРУДНЕННЯ  
ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ МІКОТОКСИНАМИ..... 33

*Шкурко М., Філоненко Д. А.*

ЗМІНИ МЕТАБОЛІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У КОРОПОВИХ РИБ  
ЯК НАСЛІДОК АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ВОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ..... 34

*Руденко А. В., Рибалочко О. Р., Савченко О. М.,*

*Котельчук А. Л., Котельчук Л. С.*

НАУКОВЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД  
КІПТІВСЬКОЇ СІЛЬСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ  
ЧЕРНІПІВСЬКОГО РАЙОНУ ..... 36

## СЕКЦІЯ 3

### ОХОРОНА ВОДНИХ РЕСУРСІВ: РЕГІОНАЛЬНИЙ АСПЕКТ

*Падалка Д. М., Котельчук Л. С.*

МАЛІ РІЧКИ ЧЕРНІГІВЩИНИ ..... 39

*Шиндановіна І. П., Лукаш О. В.*

БІОРІЗНОМАНІТТЯ ВОДОРОСТЕЙ  
КЛАСУ ZYGNEMATOPHYCEAE  
КАР'ЄРНОЇ ВОДОЙМИ ОЗ. ЗЕЛЕНЕ ..... 40

*Наливайко А. Є.*

РЕКРЕАЦІЙНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ  
РІЧКИ ДЕСНА У МЕЖАХ МЕЗИНСЬКОГО  
НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ ..... 41

*Лукаш О. В., Жук Ю. В.*

РОДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ АЛЬГОФЛОРИ  
ПРИБЕРЕЖЕНО-ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ Р. СНОВ  
ПОБЛИЗУ ГРЕБЛІ СЕДНІВСЬКОЇ ГЕС ..... 43

*Свердлов В. О., Карпенко Ю. О.*

ВОДНІ ОБ'ЄКТИ У СКЛАДІ ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ:  
ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ ..... 44

*Асмаковський Є. В., Карпенко Ю. О.*

УГРУПОВАННЯ *ERIORHORO VAGINATI-PINETUM SYLVESTRIS*  
У БАСЕЙНІ РІЧКИ СНОВ ..... 45



## СЕКЦІЯ 1

# СУЧАСНІ МЕТОДИ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ

*Потоцька С. О., Малявко С. М.*

### **ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА ЯК ВАЖЛИВИЙ КОМПОНЕНТ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ ВОДООЧИСНИХ СПОРУД КП «ЧЕРНІГІВВОДОКАНАЛ» ЧЕРНІГІВСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ**

У сучасному світі невід'ємною частиною урбоінфраструктури виступає системи водопостачання й водовідведення, яка забезпечує санітарно-гігієнічні умовами, впливає на стан здоров'я населення й збереження довкілля. Сучасні виклики у цій сфері вимагають рішень, які сприятимуть забезпеченню високої якості очищення води, мінімізують витрати енергії й позитивно впливатимуть на екосистеми регіону. Енергоефективні та екологічно безпечні технології водоочищення є ключовими інструментами для сучасної модернізації систем водопостачання, оскільки вони дозволяють досягти високих результатів при оптимальному використанні водних ресурсів [3].

На території Чернігівської міської громади під час активних бойових дій частина мереж підприємства КП «Чернігівводоканал» була зруйнована або пошкоджена, що значно загостило ситуацію, яка була, а саме майже 70% інфраструктури водопровідних систем потребували капітального ремонту, заміни [2]. Тільки комплексний підхід щодо реконструкції споруд водоочищення, а саме механічне, біологічне, мембранне й хімічне очищення у поєднанні з автоматизованими системами моніторингу забезпечить високу якість води, знизить екологічне навантаження й дозволить оптимізувати витрати. Упровадження автоматизованої системи моніторингу на підприємстві КП «Чернігівводоканал» забезпечить постійний контроль за показниками, що дозволяють працівникам оперативно реагувати на зміни й прогнозувати потенційні проблеми. Серед переваг [1, 3] є оперативність (можливість виявляти проблеми в реальному часі); зниження витрат (оптимізація використання реагентів, ресурсів); прогнозування (аналіз даних дозволяє передбачати потенційні проблеми); відповідність стандартам та екологічним нормам. Перспективними для реконструкції підприємства є мембранні фільтри, ультрафільтрація, зворотний осмос і гравітаційні системи очищення, що забезпечать механічне, хімічне очищення води, що дозволить видаляти найдрібніші забруднення, включаючи мікропластик, фармацевтичні залишки, важкі метали й скоротити витрати енергії на 18%–25% (ультрафільтраційні й мікрофільтраційні системи) та покращить якість водоочищення до рівня (99% забруднювальних речовин; розчинені солі, важкі метали та мікроорганізми), що відповідає стандартам



Всесвітньої організації охорони здоров'я й сприяє зниженню потреб у хімічних реагентах знижує ризик вторинного забруднення довкілля [1, 3].

Використання на підприємстві методів біологічного очищення, а саме аеробні біореактори (бактерії, що розщеплюють органічні речовини в присутності кисню), що забезпечить високу швидкість очищення й ефективність видалення забруднень; анаеробні біореактори (органічні сполуки в середовищі без кисню, які утворюють біогаз як побічний продукт, їх застосовують для очищення стоків із високою концентрацією органіки) та комбіновані системи, які поєднують аеробні, анаеробні методи для підвищення ефективності очищення й зниження витрат [1, 3].

Отже, комплексні підходи, які поєднують декілька методів очищення, виступатимуть найбільш ефективними у вирішенні сучасних викликів, а їх впровадження є необхідною умовою для досягнення балансу між технічними, екологічними та соціальними потребами Чернігівського регіону.

### Список використаних джерел

1. Smith, P., Jones, R. Sustainable Water Treatment: Innovative Approaches for Water Purification. London: Routledge, 2021. 340 p. 178
2. Вплив війни на водну інфраструктуру України. Аналітичний звіт, 2023. URL: [https://rovrt0.davr.gov.ua/12208/?utm\\_source=chatgpt.com](https://rovrt0.davr.gov.ua/12208/?utm_source=chatgpt.com)
3. Фролова Т. А., Биков О. М. Методи оцінки екологічної ефективності в проектах водопостачання. Полтава: Вид-во ПНТУ, 2020. 175 с.

*Анисенко П. М., Котельчук Л. С.*

## ВІДНОВЛЕННЯ РОБОТИ ПІДЗЕМНОГО ВОДОЗАБОРУ З ЗАСТОСУВАННЯМ ЕКОНОМІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

В даній роботі представлено відновлення артезіанської свердловини, будівлю якої було повністю зруйновано внаслідок обстрілів російськими військами у березні 2022 року на території міста Чернігова.

Артезіанська свердловина №3 знаходиться на території насосної станції водопроводу № 1 «Ялівщина» КП «Чернігівводоканал» (рис. 1). Над свердловиною побудовано наземний павільйон з цегляної кладки. Перекриття павільйону складалось з залізобетонних плит переkritтя. Гідроізоляційне покриття покрівлі виконане з рубероїду.

Все обладнання свердловини яке знаходиться в одній будівлі:

- свердловина з встановленим на трубах занурювальним насосом марки WILLO TW106.30;
- водовод, на якому знаходиться приладу обліку води, манометр, кран для відбору води, запірна арматура.
- електрообладнання складалось з: шафи обліку, шафи керування з пристроєм плавного пуску та контролером; шафи диспетчеризації, через яку за допомогою контрольного кабелю проводилось вмикання та вимикання свердловини.

Для відновлення було прийнято рішення використати сучасні технології як в електротехніці так і в будівництві.



**Рис. 1. Артезіанська свердловина №3  
на території насосної станції водопроводу № 1 «Ялівщина»  
КП «Чернігівводоканал»**

Артезіанську свердловину було відновлено за кошти міжнародної гуманітарної організації Save The Children, за підтримки EU Civil Protection & Humanitarian Aid, після повної руйнації, внаслідок обстрілів російськими військами у березні 2022 року на території міста Чернігова. Етапи відновлення свердловини представлені на рис. 2.

На прикладі будівлі даної артезіанської свердловини було використано сендвіч-панелі з наповнювачем – мінеральна вата. Базальтове волокно виробляється з силікатних розплавів гірських порід, шлаків або їх поєднань. Як правило, панелі з мінеральною ватою актуальні під час зведення нескладних за конструкцією будівель, ремонт яких за необхідністю буде проведений дуже швидко. Мінеральна вата цінна тим, що не підтримує відкритого горіння; вона забезпечує відмінні показники тепло- й звукоізоляції, стійко переносить температурні коливання, дію агресивних речовин.



**Рис. 2. Етапи відновлення свердловини**

Відновлена свердловина обладнана сучасною шафою керування (рис. 3). Це – комплектний пристрій, призначений для забезпечення роботи насосного агрегату в автоматичному режимі з дотриманням захисних функцій, та виконання певних алгоритмів управління, в даному випадку це функція відкачування води із свердловини, призначена для роботи під управлінням пристрою плавного пуску одного насосного агрегату, єдина система управління, що включає в себе весь необхідний для повноцінної роботи функціонал, та системи безпеки включаючи модернізовану систему передачі даних, керується дистанційно, завдяки сенсорному дисплею в ручному режимі можна виконувати керування, налаштування, контроль, внесення змін в роботу, наявна вся технічна документація



Рис. 3. Сучасна шафа керування

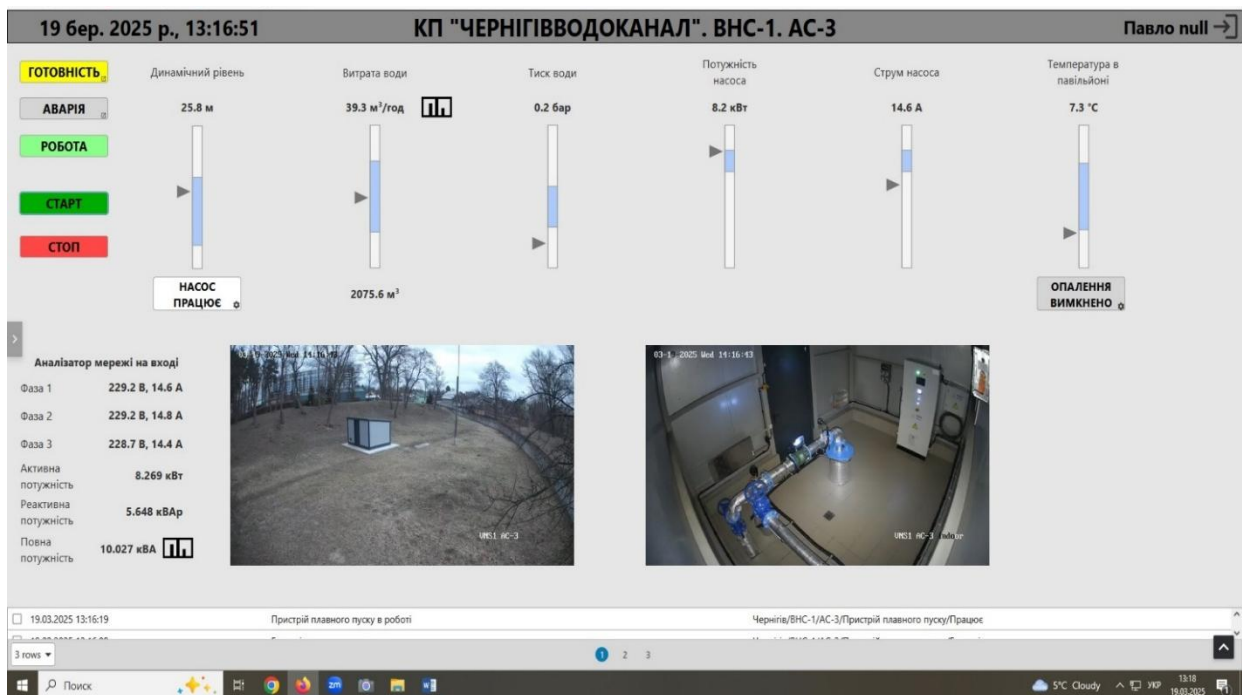


Рис. 4. Керування свердловиною

Все це у поєднанні з енергоефективним матеріалом будівлі дає можливість використання свердловини (рис. 4): з мінімальною витратою електроенергії, скорочує затрати та час на обслуговування, контроль, діагностику, збільшує та розширює оперативність; програмне забезпечення забезпечує надання даних та звітів, зміна параметрів роботи та налаштування в онлайн режимі, можливість доступу до свердловини за допомогою смартфона, можливість в майбутньому звести всі такі свердловини в комплекс з автоматичної роботи насосної станції.

Для прикладу тільки затрати на опалення будівлі в зимовий період знизились приблизно на 200% у порівнянні з іншими аналогічними об'єктами, а враховуючи ціни на енергоносії це доводить високу ефективність застосування даної технології.

### Список використаних джерел

1. ДСТУ 2569-94 ВОДОПОСТАЧАННЯ І КАНАЛІЗАЦІЯ. URL: <https://dbn.co.ua/blog/vodozabir/2016-12-10-20443>
2. ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування» зі Зміною № 1.
3. ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва».
4. ДБН А.2.2-3:2014 «Склад та зміст проектної документації на будівництво».
5. Наказ №145/84 від 06.04.2016 Про затвердження форми паспорта артезіанської свердловини.
6. Мала гірнича енциклопедія : у 3 т. / за ред. В. С. Білецького. Д. : Донбас, 2004. Т. 1 : А К. 640 с. ISBN 966-7804-14-3.
7. Свердловина на підприємстві: дозвільні документи та обов'язкові платежі. URL: [https://protocol.ua/ua/sverdlovina\\_na\\_pidpriemstvi\\_dozvilni\\_dokumenty\\_ta\\_obov\\_yazkovi\\_plategi/](https://protocol.ua/ua/sverdlovina_na_pidpriemstvi_dozvilni_dokumenty_ta_obov_yazkovi_plategi/).

*Котельчук А. Л., Котельчук Л. С.*

## ІНЖЕНЕРНИЙ ЗАХИСТ ТЕРИТОРІЇ І СПОРУД ВІД ПІДТОПЛЕННЯ І ЗАТОПЛЕННЯ

В осатаній період в жилих масивах відмічається проблема підтоплення території і споруд. За оцінками вчених та відповідних інженерних служб підтопленню підлягають 70 тис. км<sup>2</sup> (11,4 % загальної площі території).

Основними факторами підтоплення територій і споруд є забудова житловими і промисловими об'єктами, інженерними мережами, підсіпкою ділянок і інші. Це привело до порушення поверхневого природного стоку атмосферних вод і до збільшення шляхом інфільтрації запасів ґрунтових. Таким чином рівень ґрунтових вод підвищується до поверхні території, що приводить до підтоплення і затоплення підземних частин будівель.

У даний час Україна знаходиться в стадії війни і піддається масовим повітряним ударам по всій території країни, в тому числі і по цивільним об'єктам таким як жилі будинки, заклади освіти, медицини і іншим.

Для захисту мешканців від повітряних атак ворога необхідні надійні укриття, як в новобудовах так і відновлення, при можливості, вже побудованих спорудах. Особливо важливо наявність укриття для об'єктів освіти, що надає можливість в край важких умовах але забезпечити навчальний процес для дітей та молоді.

Згідно заявки відділу освіти смт. Ріпки Чернігівського району нами було обстежене, в вересні 2022 р., підвальне приміщення придатне для влаштування укриття, але яке на той час було затоплене шаром вод глибиною 30 см.

Мета роботи полягає у вивченні будівництва захисних інженерних споруд, як одного з методів захисту територій та споруд від затоплення та підтоплення.

Згідно ДБН В.1.1-24-2009 «Інженерний захист територій та споруд від підтоплення та затоплення», виконується з метою забезпечення безперебійного і надійного функціонування та розвитку всіх об'єктів господарювання, створення належних екологічних та соціальних умов життя населення, дотримання нормативних санітарно-гігієнічних умов [1].

У локальній системі інженерного захисту від підтоплення залежно від гідрогеологічних, інженерно-геологічних умов і типу забудови слід застосовувати дренажі [1, п. 7.3.3].

Конкретний вид інженерних споруд обґрунтовується в залежності від рельєфу місцевості, кліматичних, гідрогеологічних умов ділянки.

На основі вивчення природних умов найбільш надійним в експлуатації і економічним є система інженерних споруд по захисту будівлі від підтоплення - це кільцевий дренаж.

В 2023 р. були виконанні відповідні будівельні роботи по влаштуванню системи споруд по захисту будівлі від підтоплення. Роботи виконувались на ділянці загальною площею 0,6 га, в тому числі під будівлею 0,15 га.

Для забезпечення своєчасного приймання та відводу ґрунтових і поверхневих вод виконано будівництво водовідвідної мережі по периметру будівлі (рис. 1) діаметром 200 мм і загальною довжиною 480 м. Відвід води здійснюється самопливно в існуючу дощову мережу стадіону.

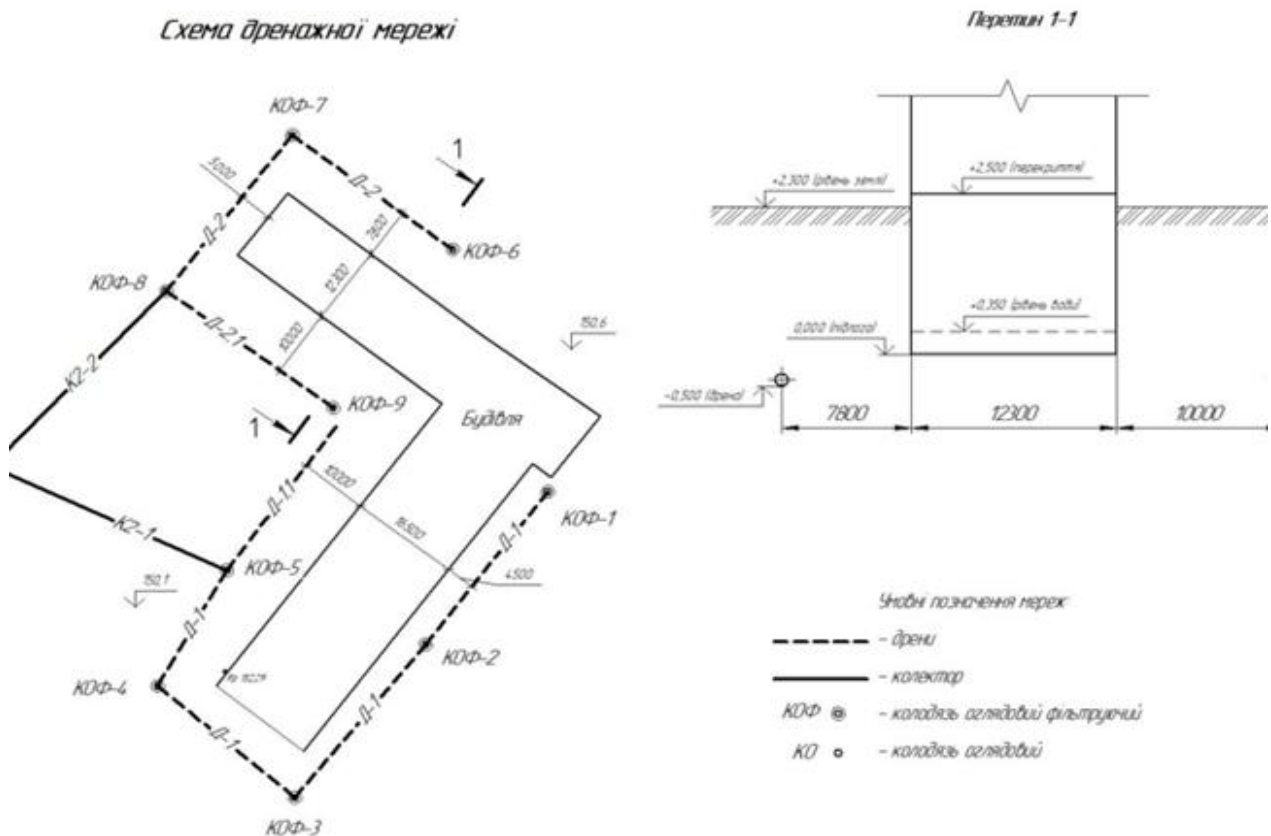


Рис. 1. Схема водовідвідної мережі

Для покращення притоку ґрунтових і особливо поверхневих вод дрени обсіпаються піщаним ґрунтом з коефіцієнтом фільтрації більше 5,0 м/добу. Дрени укладаються на підготовку з піску товщиною 0,1 м і засипаються піском на висоту вище верха труби на 0,3 м.

Подальша зворотна засипка дрен виконується частково піском частково виїнятим місцевим ґрунтом. Ділянка 10 м – пісок, ділянка 10 м – виїнятий місцевий ґрунт і так по всій довжині дренажної мережі.

Для відводу поверхневих вод в дренажну мережу передбачається будівництво колодязів оглядових фільтруючих (КОФ) в кількості 9 шт. Колодязі КОФ встановленні в понижених містах і приймають поверхневі води під час сніготаяння і при великих атмосферних опадах.

Побудована інженерна система по захисту будівлі ліцею від підтоплення почала працювати з вересня 2023 року. Заміри витрат дренажного стоку показали на позитивну їх роботу і придатність контурного дренажу ліквідувати підтоплення будівлю (табл.).

Таблиця

### Витрати дренажного стоку

Рік	2023	2024			
Квартал	4	1	2	3	4
Q, л /с	2,1	1,8	1,1	0,2	0,8

*Примітка: Заміри дренажного стоку проводились один раз в квартал об'ємним методом на виході з колектора.*

Зменшення величини витрати дренажного стоку протягом часу показує зниження рівня ґрунтових до заданої величини. Відсутність підтоплення будівлі дала можливість обладнати відповідним чином укриття, яке в даний час експлуатується.

Таким чином, проведене дослідження будівництва контурного дренажу показує можливість його використання, як одного з методів інженерного захисту території та споруд від затоплень та підтоплень. Цей метод є досить простим у будівельному виконанні і особливо в експлуатації. Будівництво даної інженерної системи захищає будівлю від підтоплення що дає змогу використовувати його за призначенням.

### Список використаних джерел

1. ДБН В. 1.1-24-2009 «Інженерний захист території та споруд від підтоплення та затоплення».
2. ДСТУ-Н Б В.1.1-38:2016 Настанова щодо інженерного захисту територій, будівель і споруд від підтоплення та затоплення.
3. Ковальчук П. І. Методика оцінки прийняття рішень захисту територій від підтоплення та затоплення. Київ, 2010. 43 с.
4. Шевчук С. А., Ковальчук В. П. та ін. Київ-Херсон: Колос. 2010. 44 с.
5. Лазарчук М. О. Основи гідромеліорації : навчальний посібник. Рівне.
6. Ромащенко М. І., Савчук Д. П. Підтоплення півдня України: причини та запобіжні заходи. Водне господарство України, 1998. № 5-6 . С. 6 - 12.

## **ЗАСТОСУВАННЯ ЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В РОБОТІ НАСОСНИХ СТАНЦІЙ**

Використання ефективних технологій для насосних станцій каналізації особливо актуальне в наш час, коли однією з найбільш болючих проблем є вартість електроенергії, адже обладнання яке виготовлене в 70-80 х роках не розраховане на економію електроенергії та є морально застарілим.

Тому одним з перших завдань для підвищення енергоефективності є встановлення сучасного обладнання на насосних станціях, зокрема насосів для перекачування стоків таких європейських брендів як: FLYGT (Швеція), WILLO (Німеччина), GRUNDFOS (Данія), які оснащені удосконаленими робочими колесами та лопатями зі спеціально розрахованими аеродинамічними профілями.

Для прикладу, підприємством «Чернігівводоканал» в 2012 році була проведена реконструкція на одній з насосних станцій каналізації.

Були встановлені насосні агрегати фірми FLYGT (Швеція) з частотними перетворювачами[1], засувки АВК (Данія) з електроприводами АУМА (Німеччина), що дає змогу швидко відкрити або закрити її особливо при великих діаметрах, зворотних клапанів АВК (Данія), які є надійними та достатньо простими в обслуговуванні, та сучасні механічні решітки – дробарки для очищення та подрібнення побутових та виробничих відходів, без вилучення їх з потоку.

Для порівняння можна подивитись на характеристики насоса до реконструкції:

- СД-2400-75- номінальна потужність 800 кВт, продуктивність 2400 м<sup>3</sup>/год.

Встановлений після реконструкції:

- FLYGT CZ 3351- номінальна потужність 375 кВт, продуктивність 2600 м<sup>3</sup>/год.

До реконструкції дана насосна станція споживала близько 11,5 тис. кВт/добу, а після встановлення сучасного обладнання та насосів з частотними перетворювачами споживання електроенергії становить 3,5 тис. кВт./добу, при перекачуванні однакової кількості стоків (≈ 30 тис. м<sup>3</sup>/добу).

Тобто, одним з найефективніших сучасних рішень для регулювання роботи насосних станцій та економії електроенергії є насосні агрегати з частотними перетворювачами, які забезпечують оптимальне регулювання насосних станцій і підтримують необхідний рівень стоків в приймальному резервуарі.

Частотні перетворювачі дозволяють насосу запускатись і зупинятись поступово, що знижує механічні навантаження і зношування частин насоса та електродвигуна, мінімізує виникнення гідроударів і подовжує термін роботи обладнання.

Зазначені пристрої змінюють частоту електричного струму, який подається на електродвигун насоса і дає можливість регулювати швидкість обертання двигуна, та відповідно, продуктивність насосу.

Також вони знижують пікові навантаження на електромережу, що сприяє більш ефективному використанню енергоресурсів і зниженню витрат на енергію для комунальних підприємств.

На даний момент існує також багато підприємств які виробляють комплекти модульних насосних станцій, корпус якої виготовлено з поліетилену [2], в яких уже



вмонтовані запірні арматури, трубопроводи, насоси та корзина для відлову твердих частин. Сучасні моделі відносно невеликі та не потребують значної площі для монтажу.

Для обслуговування насосна станція оснащена герметичним люком, що виключає просочення неприємних запахів, та шафою автоматичного керування з програмним забезпеченням, що дає змогу контролювати роботу станції диспетчером дистанційно.

Постійно зростаючий вміст твердих частинок в стічних водах робить відведення води все більш складним. Тому німецька компанія WILO знайшла технологічне і економічне рішення винайшла інноваційну систему сепарації твердих відходів Wilo-EMUport CORE [3], що забезпечує високу надійність експлуатації і гарантує безвідмовне транспортування стічних вод.

З 2015 року на підприємстві «Чернігівводоканал» введена в експлуатацію та використовується для відведення стоків з одного із найбільш густонаселених районів міста модульна насосна станція фірми WILO (Німеччина), з технологією сепарації яка не потребує значних затрат при обслуговуванні та дуже надійна в роботі.

Завдяки технології сепарації стічні води надходять до розподільної камери, звідки окремими потоками поступають в контейнери для збору твердих відходів. Тверді відходи затримуються, а попередньо очищені стічні води надходять далі в накопичувальний резервуар. Накопичувальний резервуар наповнюється, і спливаюча запірні куля автоматично блокує отвір припливного резервуара для збору твердих відходів.

Після попередньої сепарації в гідравлічну частину насоса потрапляють тільки очищені стічні води. Завдяки відділенню твердих відходів від стічних вод насоси не торкаються твердих речовин. Таким чином виключається можливість засмічення насосних агрегатів. Це виводить систему на новий рівень надійності експлуатації, економічності і комфорту, а роботи з технічного обслуговування насосів можна виконувати в комфортних і гігієнічних умовах.

Модернізація насосних станцій каналізації що відповідають сучасним державним нормам і екологічним стандартам, екологічно та економічно необхідна місту. Адже застаріле обладнання станцій та їх конструкції давно використали свій ресурс, тому потребують постійних капіталовкладень – це призводить до надмірних витрат на експлуатацію.

Жителі міста можливо і не завжди можуть відчувати зміни які відбулися після модернізації насосної станції, але хто точно відчуває зміни, то це працівники комунального підприємства, адже із модернізацією обладнання їхня робота суттєво полегшується.

### **Список використаних джерел**

1. URL: [https://www.researchgate.net/publication/386290816\\_Sucasni\\_pidhodi\\_ta\\_metodi\\_pidvisenna\\_energoefektivnosti\\_nasosnih\\_stancij\\_sistem\\_vodopostacanna\\_ta\\_vodovidvedenna](https://www.researchgate.net/publication/386290816_Sucasni_pidhodi_ta_metodi_pidvisenna_energoefektivnosti_nasosnih_stancij_sistem_vodopostacanna_ta_vodovidvedenna)
2. URL: <https://aquapolymer.com.ua/produktsiya/kanalizaciyni-nasosni-stanciyi-kns/>
3. URL: <https://wilo.com/ua/uk/%D0%9E%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F/uk/virobi-ta-profesiyniy-dosvid/wilo-emuport-core>

## ПРОГРЕСИВНІ МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ ВОДОПРОВІДНИХ ТА КАНАЛІЗАЦІЙНИХ МЕРЕЖ

Однією з основних проблем інженерних мереж є їх зношеність, тобто вичерпання терміну експлуатації. Залежно від матеріалу трубопроводів, строк їх служби становить від 15 до 50 років. Для визначення технічного стану мереж, виявлення пошкоджень і дефектів застосовується телеінспекційне обладнання, яке дозволяє отримати об'єктивну інформацію про стан трубопроводів та визначити подальші дії з обслуговування чи ремонту на конкретних ділянках.

У процесі телеінспекції мереж було встановлено, що значна частина трубопроводів перебуває у незадовільному стані та потребує заміни або ремонту. Сучасна телеінспекційна лабораторія не лише дозволяє візуально оцінити внутрішній стан труб, а й фіксує пошкодження за допомогою фото- та відеофіксації. Спеціалізоване програмне забезпечення дає змогу автоматично формувати детальні звіти, що містять інформацію про довжину трубопроводу, місця розташування пошкоджень, їх характер і ступінь серйозності.

Завдяки функції локалізації пошкоджень, телеінспекція дозволяє точно визначити місце аварії на поверхні, що значно полегшує планування земляних робіт. Для цього застосовується трасошукач у поєднанні з генератором сигналу. Камера або передавач випромінює сигнал певної частоти, який зчитується оператором на поверхні землі з метою точного маркування місця розкопки.

У ході діагностичних робіт було обстежено десятки кілометрів трубопроводів, в результаті чого зафіксовано численні дефекти, зокрема:

- поперечні переломи труб;
- корозія металевих труб з утворенням наскрізних отворів (свищів);
- розстикування раструбних з'єднань;
- звуження внутрішнього діаметра труб;
- несанкціоновані врізки;
- ерозія верхньої частини каналізаційних труб через дію газів (у разі часткового заповнення труби);
- проникнення коріння в місцях стику каналізаційних труб тощо.

Таким чином, застосування сучасних методів телеінспекції дозволяє отримати достовірну інформацію про стан інженерних мереж, своєчасно виявляти аварійні ділянки, оптимізувати планування ремонтних робіт і зменшити витрати на ліквідацію аварій. Це, у свою чергу, дозволяє не лише продовжити термін експлуатації трубопроводів, а й обґрунтовано обирати метод ремонту – повна заміна, санація методом «труба в трубі» або застосування гнучкого рукава (CIPP).

### Список використаних джерел:

1. ДСТУ-Н Б В.2.5-31:2011. Інженерне обладнання будинків і споруд. Водопровід і каналізація. Загальні принципи проектування. К.: Мінрегіон України, 2011. 56 с.
2. Проектування та експлуатація систем водопостачання і водовідведення / За ред. В. І. Сташука. К.: Видавничий дім «Академперіодика», 2010. 320 с.
3. Кушнар'єв О. С. Водопостачання і водовідведення: підручник. Х.: ХНАМГ, 2015. 256 с.
4. Левченко О. М., Бойко В. С. Методичні основи телеінспекції систем каналізації. *Вісник НУВГП*. 2018. №2(82). С. 101-106.
5. Muranov, A., & Pavlenko, I. (2020). Modern approaches in diagnostics of underground pipelines. *Journal of Water Supply Engineering*, 12(3), 45-52.

## **РОБОТА ОЧИСНИХ СПОРУД В М. ОСТЕР. ОЧИСНА СПОРУДА ЕК - 500**

На сьогоднішній день життя та діяльність людини не можливе без належного забезпечення водо. Вода являється найважливішим ресурсом для людини, тварин, всієї флори.

У сучасному світі постало питання водопостачання для максимального спрощення користування водою як для власних потреб, так і для виробничих, для потреб обслуговування населення – це лікарні, їдальні, навчальні заклади. Разом з цим виникла потреба водовідведення та очистки відпрацьованої води з продуктами життєдіяльності людей.

Для цього будують цілий ряд відповідних споруд – починаючи від свердловин та трубопроводів з насосними станціями закінчуючи приймачами стоків та очисними спорудам. Очисні споруди будують не тільки для великих міст, а й для маленьких містечок.

Так і у нашому містечку Остер було побудовано і введено в експлуатацію у 1996 році очисну споруду ЕК - 500 (рис. 1).



**Рис. 1. Споруда ЕК - 500**

Очисна споруда складається з 1-го та 2-го приймальних бункерів. З цих бункерів стоки перекачуються через відстійники для важких фракцій до першої секції очисної споруди.

Максимальна потужність цієї установки 500 м. куб за добу.

На даний момент очисна споруда знаходиться в неробочому стані, та к як потребує повної реконструкції (рис. 2). Але краще провести нове будівництво сучасних очисних споруд, які відповідають теперішнім нормам.



**Рис. 2. Зовнішній вигляд споруди**

## ОЧИСТКА СТИЧНИХ ВОД ТА ЇХ ВПЛИВ НА ВОДНІ ОБ'ЄКТИ

Головною причиною забруднення водних об'єктів в Україні є потрапляння недостатньо очищених та неочищених стічних вод в басейни річок та ґрунтові води. Відповідно до Національної доповіді про стан навколишнього середовища в Україні у 2021 році у поверхневі води потрапило 541,5 млн. куб. метрів забруднених стічних вод (11,6 % від всіх скидів) [1].

В Чернігівській області найбільшим підприємством яке займається очисткою стічних вод є КП «Чернігівводоканал». На даний час на очисні споруди надходить близько 35 тис. м<sup>3</sup>/добу змішаних стічних вод [2].

Процес очистки стічних вод складається з трьох етапів – механічної очистки, біологічної очистки, знезараження та доочищення. В ході яких з стічних вод видаляється побутове сміття, пісок, органічні домішки які знаходяться у воді в завислому, колоїдному і розчиненому стані та шкідливі речовини. Після знезараження та очищення стічні води проходять доочищення вищою водною рослинністю у біологічних ставках і скидаються в р. Білоус [2].

Оцінка і контроль якості очистки стічних вод здійснюється відомчою лабораторією КП «Чернігівводоканал». Контрольні проби відбираються на р. Білоус в місці скиду та вище і нижче скиду, а також на р. Десна вище та нижче місця впадання р. Білоус [3].

Періодично лабораторія фіксує перевищення ГДК по вмісту сполук азоту і фосфору. В жаркі пори року часто фіксується перевищення ХСК та БСК. Основною причиною таких перевищень є вік очисних споруд, які були запроектовані понад 60 років тому і на даний час не відповідають навантаженню по концентрації забруднюючих речовин і в сучасних умовах не дозволяють стабільно досягати високої ефективності очистки [4].

Скидання недостатньо очищених стічних вод у природні водойми призводить до їхнього забруднення та погіршення екологічного стану. Основними негативними наслідками є евтрофікація, накопичення токсичних речовин і порушення водних екосистем. Високий вміст сполук азоту та фосфору сприяє активному розмноженню водоростей, що викликає цвітіння води, зниження вмісту розчиненого кисню, та загибель риб і інших водних організмів.

Оцінку впливу фосфат- та нітрат-іонів на гідробіонтів річок Білоус та Десна було проведено на основі досліджень виконаних у 2004-2005 роках та досліджень 2012 року під час виконання науково-дослідної роботи [5]. На підставі цих досліджень можна зробити висновки, що скиди в місті Чернігові безумовно впливають на стан водних об'єктів. Проте завдяки самоочисним властивостям р. Десна та значним витратам вже на відстані 1 км нижче впадання р. Білоус фіксується помітне зменшення негативного впливу.

Проблема евтрофікації носить глобальний характер. Боротися з цим явищем можна через покращення очистки стічних вод та зменшення використання фосфатних добрив і мийних засобів.

### Список використаних джерел

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2021 році. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/01/Natsdopovid-2021-n.pdf>
2. Технологічний регламент експлуатації каналізаційних очисних споруд м. Чернігів, 2014. 62 с.

3. Технологічний звіт про роботу цеху КОС КП «Чернігівводоканал» за Лютий 2025 р.

4. Очисні споруди Чернігова не відповідають вимогам часу. Офіційний сайт КП «Чернігівводоканал», 2017. URL: [https://water.cn.ua/news/ochisni-sporudi-chernigovane-vidpovidayut-vimogam-chasu\\_189](https://water.cn.ua/news/ochisni-sporudi-chernigovane-vidpovidayut-vimogam-chasu_189)

5. Лептицька О. М. Роль сполук азоту і фосфору у скидах КП «Чернігівводоканал» у формуванні екологічного стану гідроекосистеми р. Десна: Звіт про науково-дослідну роботу. Київ, 2014. 49 с.

*Мещеряков О. В., Котельчук Л. С.*

## СИСТЕМА ВОДОПОСТАЧАННЯ М. ЧЕРНІГОВА

Чернігівське родовище прісних підземних вод являється основним джерелом водопостачання міста Чернігова, а їх видобування здійснюється насосними станціями комунального підприємства Чернігівводоканал, які становлять собою серцевину системи водопостачання всього міста і об'єднані у п'ять групових водозаборів.

Видобуток води здійснюється з двох водоносних горизонтів – нижньокрейдового та бучацького, які природно захищені від забруднення, оскільки залягають на великій глибині, і характеризуються доброю якістю

Загальна кількість артезіанських свердловин підприємства складає 108, а в експлуатації перебуває 60 свердловин, з яких частка сеноман-нижньокрейдового горизонту складає 31 свердловина, глибина яких сягає від 618 до 735 метрів, та 29 свердловин бучацького горизонту, глибина яких сягає від 81 до 138 метрів.

Середньодобовий підйом води за останні п'ять років (2020-2024 роки) становить 38,29 тис. м<sup>3</sup>/ добу.

Невід'ємною складовою частиною технологічної схеми насосних станцій водопроводу є резервуари чистої води, основними функціями яких є забезпечення вирівнювання режимів роботи самих насосних станцій, зберігання регулюючих, аварійних та протипожежних запасів води. Конструктивно всі резервуари обладнані відвідним, переливним і спускним трубопроводами, а також обладнані спецвентиляцією. Після видобутку води з підземних джерел вона надходить до резервуару чистої води, де згідно визначеного режиму змішується для досягнення необхідних хіміко-бактеріологічних показників, постійний контроль за якими здійснюється хіміко-бактеріологічною лабораторією підприємства.

Безпосередню подачу води в міську водопровідну мережу забезпечують насосні станції II -го підйому, які після реконструкції в 2011 році були обладнані сучасними на той час енергоефективними насосами німецької фірми WILO продуктивністю від 80 до 1080 м<sup>3</sup>/на годину, їх середньодобова подача в розподільчу мережу міста за 2024 рік складає 36,39 тис. м<sup>3</sup>/ добу.

Після підйому води з підземних джерел її необхідно доставити по водопровідних мережах до всіх куточків міста, до осель чернігівців та інших споживачів таким чином, щоб вона не втратила свою чудову природну якість.

На балансі КП «Чернігівводоканал» обліковуються вуличні, квартальні мережі та водопровідні вводи багатоквартирних житлових будинків. Розподільна водопровідна система побудована з різних діаметрів водопроводів – від 25 до 700 мм., їх співвідношення наведено в наступній діаграмі:

Довжина розподільчої водопровідної мережі становить 558,83 км, з яких 273,56 км, або 49% амортизовані.

Стосовно матеріалу труб, з яких побудовані водопровідні мережі міста, то вони складають наступну кількість:

- з чавунних труб 402,24 км або 71%;
- з сталевих труб 98,28 км або 18%;
- з пластикових труб 42,67 км або 8%;

На сьогоднішній день 32% розподільчих та магістральних мереж та 18% внутрішньо квартальних та внутрішньо будинкових трубопроводів м. Чернігова знаходиться в старому або аварійному стані.

Підлягають заміні сталі та чавунні мережі водопроводу діаметром 100-250 мм протяжністю близько 40 004 м.

*Бакун С. М.*

## **УТИЛІЗАЦІЯ СТІЧНИХ ВОД ПРИ ВІДСУТНОСТІ ЇХ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОВІДВЕДЕННЯ**

До квітня місяця 2021 року в місті Чернігові однією з загрозливих екологічних проблем була ситуація з несанкціонованими скидами рідких нечистот мешканцями неканалізованого приватного сектору. Проблема полягала в тому, що на той час в місті Чернігові налічувалось близько 13 тис. неканалізованих домогосподарств. З урахуванням діючих соціальних нормативів мінімальний річний обсяг вивезення рідких нечистот від такої кількості домогосподарств має складати 624 тис. м<sup>3</sup> (13 тис. домогосп. × 4 м<sup>3</sup>/міс × 12 міс), але при цьому фактичний обсяг рідких побутових відходів з вигрібних ям, що був прийнятий діючою зливною станцією за річними довідками складав лише 62 тис. м<sup>3</sup>. Діюча зливна станція не відповідає сучасним вимогам до прийняття рідких побутових відходів:

- на станції відсутня автоматизація та лабораторний контроль процесів зливу (була можливість несанкціоновано скидати рідкі нечистоти);
- саме приміщення станції напівзруйноване та розташоване поблизу житлових будинків, що створювало незручності для мешканців міста;
- станція працювала з 8.00 до 17.00 п'ять днів на тиждень, що було незручно як власникам вигрібних ям так і перевізникам стоків.

Для вирішення питання з несанкціонованими скидами рідких нечистот, КП «Чернігівводоканал» було прийнято рішення про будівництво зливної станції приймання стоків від асенізаційних машин на території каналізаційних очисних споруд м. Чернігова. І вже з 01.04.2021 р працювала сучасна станція приймання стоків типу STZ211, продуктивністю 60 м<sup>3</sup>/год, виробництва фірми ЕНКО (Польща)

Переваги внаслідок встановлення даної станції:

1. Станція приймає стоки тільки від перевізників які уклали договір на приймання стоків і є підприємцями з надання цих послуг.

2. Автомобіль перевізника обов'язково обладнаний системою відслідковування (трекер), що дає змогу бачити по якій адресі були відібрані нечистоти і чи доїхали вони до станції.

3. Цілодобова робота (окрім часу необхідного на санітарне і технічне обслуговування).

4. Вимірювання об'єму стоків, що доставляються асенізаційними машинами.

5. Ідентифікація перевізників стоків картками доступу.

6. Вимірювання вибраних параметрів таких як рН, провідність, температура та ін.

7. Блокування приймання стоків у випадку перевищення вказаних параметрів.

8. Автоматичний запис даних по кожному скиду.

9. Підключення комп'ютера (наприклад виставлення рахунків, візуалізація процесів та ін.).

10. Відбір проб стоків.

11. Можливість встановлення квот.

12. Можливість використання подрібнювачів.

13. Розведення стоків.

Недоліки:

1. Порушення правил облаштування вигрібних ям (згідно до п. 2.21 Державних санітарних норм та правил утримання територій населених місць, затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я України від 17.03.2011 № 145 вигріб має бути водонепроникним, тобто має забезпечуватись обов'язкова герметизація вигрібних ям) у більшості дно встелено щебнем, який попадаючи в станцію приводить до виходу з ладу її шнекового механізму.

2. Вуличні вбиральні використовуються як смітники і при відкачуванні завдають шкоди обладнанню перевізників і станції.





## СЕКЦІЯ 2

### АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ НА ВОДНІ РЕСУРСИ, СПОСОБИ ЇХ ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ

*Смольський О. С.*

#### ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ АНАЛІЗУ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ ОЦІНКИ ЇХ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ

На сьогодні актуальною проблемою водокористування є комплексно-інтегрована оцінка стану водних систем з використанням хімічних та фізико-хімічних методів аналізу [4]. Метою даного дослідження була оцінка якості поверхневих вод Чернігівської області за вмістом розчиненого кисню та перманганатної окиснюваності. Аналіз поверхневих вод здійснювали шляхом відбору зразків води річок Десна, Стрижень, Білоус, Снов, Слот та Перелюбка. Аналітична повторність відбору проб  $n=5$ . Слід відмітити, що відбір проб води з відкритих водойм (ставків та річок) регламентується ДСТУ ISO 5667-1-4-2003 [3].

Вміст розчиненого кисню визначали за Вінклером методом заміникової йодометрії [1], а перманганатну окиснюваність - методом зворотної перманганатометрії [2]. Статистичну обробку отриманих даних загальноприйнятими методами з використанням  $t$ -критерію Ст'юдента [5].

Попередньо проведений порівняльний аналіз показників, їх допустимих меж на основі аналізу нормативних документів. Слід відмітити, що показники, які регламентують клас якості поверхневих вод визначаються різними нормативними документами. Так, вміст розчиненого кисню визначається ДСТУ ISO 5813:2004, а перманганатна окиснюваність - ДСТУ ISO 8467:2021. При цьому у поверхневих водах вміст розчиненого кисню у воді не повинен бути меншим за  $6,0 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$  води, а перманганатна окиснюваність - в межах  $2,0\text{-}8,0 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$  води.

Встановлено, що всі досліджувані зразки відповідають вимогам щодо вмісту розчинного кисню, при цьому найбільше значення -  $10,03 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$  - характерне для р.Снов після ГЕС, яка підвищує даний показник з  $9,44 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$ . Найменш забезпечені киснем р. Стрижень ( $6,37 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$ ) та р. Слот ( $6,81 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$ ). Слід відмітити, що вміст кисню у р. Десна після нещодавніх забруднень (вересень 2024 р.) стабілізувався та становить  $9,81 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$ , хоча у вересні цей показник становив  $5,9 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$ . Проаналізовані класи якості води за вмістом розчиненого кисню та встановлено, що всі зразки відповідають III-IV класам якості води та можуть бути охарактеризовані як «помірно забруднені» та «забруднені».

При аналізі води на вміст легкоокиснюваних речовин визначали показник перманганатної окиснюваності. Встановлено забруднення води р. Снов та р. Слот легкоокиснюваними органічними та неорганічними сполуками, при цьому у р. Снов

перевищення є як до, так і після ГЕС., р. Слот має перевищення за даним показником норми на 19,28 %. Щодо р. Снов перевищення відповідно становить 11,0 та 11,6 %.

Таким чином, встановлено, що найменшим вмістом розчиненого кисню характеризується вода р. Стрижень (м. Чернігів, р-н Білого моста), а найбільшим – зразки води р. Снов після ГЕС, що свідчить про наявність у воді надлишкової органічної складової, а за показником перманганатної окиснюваності найменш забрудненою органічними сполуками є вода колодязна (с. Перелюб) та р. Білоус (р-н водоспаду), а найбільш забрудненими – р. Слот та р. Снов (після ГЕС) з відповідними показниками, що не відповідають вимогам ДСТУ 4808:2007.

### **Список використаних джерел**

1. Визначення вмісту кисню у воді. URL: [https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/390418/mod\\_resource/content/1/Визначення % вмісту кисню у воді.pdf](https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/390418/mod_resource/content/1/Визначення%20вмісту%20кисню%20у%20воді.pdf).
2. Визначення хімічних показників якості води. URL: <https://vseosvita.ua/library/embed/0100duetd74f.docx.html>.
3. ДСТУ ISO 5667-4:2003 Якість води. Відбирання проб. Частина 1-4. Настанови щодо відбирання проб із природних та штучних озер, річок, ставків. URL: <https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id>.
4. Набиванець Б. Й., Сухан В. В., Калабіна Л. В. Аналітична хімія природного середовища: підручник. Київ: Либідь, 1996. 304 с.
5. Тарасова В. В. Екологічна статистика (з блочно-модульною формою контролю знань) : навч. підр. Київ: Центр учбової літератури, 2008. 392 с.

*Бакалов В. Г., Мешко О. І.*

## **МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ФІЛЬТРАЦІЇ ХІМІЧНИХ СПОЛУК У ҐРУНТАХ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СЕЗОННИХ ЗМІН ТЕМПЕРАТУРИ**

Актуальність дослідження фільтрації хімічних сполук у ґрунти зумовлена зростанням техногенного навантаження на навколишнє середовище. Забруднення ґрунтів промисловими відходами, агрохімікатами та фармацевтичними речовинами може призводити до деградації екосистем, забруднення підземних вод і загрози здоров'я людей. Вивчення процесів фільтрації допомагає прогнозувати поширення забруднювачів, розробляти ефективні методи очищення ґрунтів та вдосконалювати екологічні стандарти землекористування [1-4].

На швидкість фільтрування хімічних сполук у ґрунтах впливає: гідравлічний напір води, що фільтрується, фільтраційна здатність шарів ґранту, їх товщина, температура шарів ґранту.

Дослідити процеси фільтрації хімічних сполук у ґрунтах можна експериментальним методом або методом моделювання процесів фільтрації. Останній дозволяє зробити прогноз в часі і в залежності від сезонних змін температур. Тому таке моделювання є актуальним.

При розробці математичної моделі горизонтальною фільтрацією знехтуємо, тому що вона суттєво не впливає на вертикальну швидкість фільтрації і попадання хімічних сполук у підземні води.

Математична модель фільтрування хімічних сполук у ґрунтах складається із рівнянь квазілінійного рівняння нестационарної фільтрації води в ненасиченому ґрунті, квазілінійним нестационарним рівнянням зміни температури ґрунту з врахуванням фазових переходів:

$$\frac{\partial \theta}{\partial \tau} = \frac{\partial}{\partial x} \left( K(\theta, x, T) \frac{\partial h}{\partial x} \right)$$

$$\frac{\partial T}{\partial \tau} = \frac{1}{\rho \cdot c(T)} \frac{\partial}{\partial x} \left( \lambda(T) \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \frac{r}{\rho \cdot c(T)} \frac{\partial \theta_w}{\partial x},$$

де:  $\theta$  – об’ємна вологість ґрунту;

$\tau$  – час;

$x$  – координата в напрямку фільтрації;

$K(\theta, x, T)$  – коефіцієнт фільтрації, що залежить від вологості ґрунту, координати (шари ґрунту типу «сендвіч»), температури ( $T$ );

$\rho$  – щільність ґрунту;

$c(T)$  – теплоємність ґрунту, яка залежить від температури вмісту води і льоду;

$\lambda(T)$  – коефіцієнт теплопровідності;

$r$  – питома теплота фазового переходу;

$\theta_w$  – об’ємна вологість рідкої води в ґрунті.

Початкові та граничні умови: початкову вологість ґрунту в Чернігівській області приймемо 20-25 %, середню температуру візьмемо для літа – 20 °С, коефіцієнт фільтрації для різних ґрунтів обираємо від  $10^{-9}$  до  $10^{-5}$  м/с, товщину шарів обираємо в залежності від геологічних дослідів; граничні висота гідравлічного напору задається функцією  $h(x) = f_1(x)$ , температура на поверхні задається функцією  $T(\tau) = f_2(\tau)$ .

Рішення здійснювалося чисельними методами з використанням неявної різницевої схеми.

Математична модель дозволяє з врахуванням геологічних дослідів зробити прогнозування фільтраційних процесів хімічних сполук.

### Список використаних джерел

1. Герус В. А., Мартинюк П. М. Узагальнення рівняння консолідації ґрунтів з урахуванням впливу фізико-хімічних факторів. *Вісн. ХНУ ім. В. Н. Каразіна*, 2015. С. 41-50.
2. Власюк А. П., Мартинюк П. М. Математичне моделювання консолідації ґрунтів при фільтрації сольових розчинів в неізотермічних умовах. Рівне: Вид-во НУВГП, 2008. 416 с.
3. Білушак Ю. І. Математичне моделювання процесів масоперенесення у складних тілах з мікроструктурою // Дис. докт. техн. наук, Тернопіль, 2024. 393 с.

## ОЦІНКА РІВНЯ АМІАЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ГІДРОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ІЧНЯНСЬКОГО НПП

Ічнянський національний природний парк (далі Ічнянський НПП) розташований на території Прилуцького району Чернігівської області. Відповідно до гідрологічного районування України, територія Ічнянського НПП знаходиться у межах Сульсько-Ворсклинської підобласті достатньої водності Лівобережної Дніпровської області. Для цієї зони характерна густота річкової мережі – 0,4–0,8 км/км<sup>2</sup>, мішане живлення з часткою снігового (40–60%) [1].

Гідрологічна мережа Ічнянського НПП включає річку Іченька та низку ставків, що є важливими екосистемними складовими. Метою дослідження є оцінка якості води у межах ключових гідрологічних об'єктів Ічнянського НПП на основі аналізу вмісту аміаку. Відбір проб води здійснено восени 2024 р. з чотирьох гідрологічних об'єктів Ічнянського НПП: проба 1 – ставок «Зазим'я», проба 2 – річка Іченька (неподалік с. Хаєнки), проба 3 – річка Іченька (на околиці с. Лучківка), проба 4 – ставок «Мисливський».

Хімічні властивості води визначаються головним чином її складом. Природна вода завжди містить різні мінеральні елементи. Однак, отримані результати свідчать про значні відмінності у складі води різних проб.

Аміак (NH<sub>3</sub>) є важливим показником якості води, оскільки його підвищений вміст свідчить про забруднення органічними речовинами та розклад білків. Високі концентрації можуть бути токсичними для водних організмів і непридатними для питного використання [2]. У пробах 2, 3 та 4 рівень аміаку значно перевищує ГДК. Особливо критичне забруднення спостерігається у пробі 2 (р. Іченька, неподалік с. Хаєнки), де концентрація становить 4,0 мг/дм<sup>3</sup>, що у 8 разів перевищує допустиму норму. У пробах 3 (р. Іченька, на околиці с. Лучківка) та 4 (ставок «Мисливський») рівень аміаку також підвищений – 2,0 мг/дм<sup>3</sup>, що в 4 рази більше за ГДК. Відносно нижчий рівень аміаку у пробі 1 (ставок «Зазим'я»), де концентрація 0,8 мг/дм<sup>3</sup>, що також перевищує норму, але меншою мірою (рис. 1).

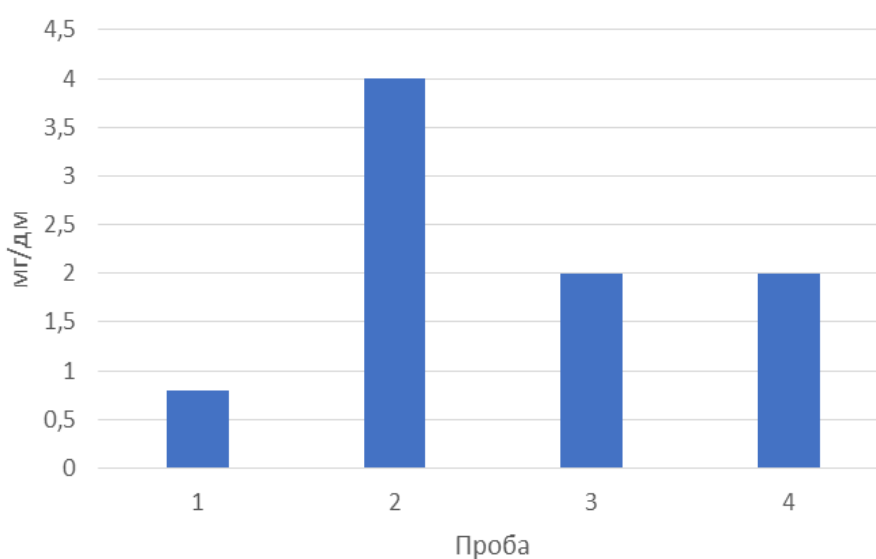


Рис. 1. Рівень аміаку (мг/дм<sup>3</sup>) у пробах з гідрологічних об'єктів Ічнянського НПП

Основними джерелами забруднення аміаком у межах Ічнянського НПП є органічне забруднення через розкладання біомаси (решток водної рослинності та мікроорганізмів). Зокрема, неподалік с. Хаєнки у р. Іченька (проба 2) рівень аміаку найвищий, що може свідчити про природні процеси розкладання органічної речовини. Підвищений рівень аміаку у пробах 3 (на околиці с. Лучківка) та 4 (ставок «Мисливський») може бути результатом потрапляння побутових відходів із прилеглих населених пунктів. Використання органічних і азотних добрив може сприяти підвищенню концентрації аміаку у воді через поверхневий стік після дощів або зрошення. Наслідки забруднення аміаком можуть проявитися у токсичному впливі на водні організми. У річках з високим рівнем аміаку можливе зниження біорізноманіття через загибель чутливих до забруднення видів іхтіофауни. Перевищення норми аміаку робить воду непридатною для споживання без додаткової очистки. Вода з високим вмістом аміаку може мати неприємний запах і сприяти утворенню шкідливих азотовмісних сполук.

Рекомендаціями щодо покращення якості води можуть бути систематичний відбір проб води для аналізів, що допоможе встановити рівень аміачного забруднення та запобігти погіршенню стану якості води у водоймі. Також необхідно контролювати скиди стічних вод у населених пунктах, розташованих поблизу річки Іченька. Слід впроваджувати екологічно безпечні методи господарювання, зменшувати використання азотних добрив; проводити висадження рослин, що поглинають аміак та органічні забруднення (очерет, рогіз, водні мохи) й використовувати мікроорганізми для природної детоксикації води.

#### Список використаних джерел

1. Пархоменко О.Г. Просторово-часовий аналіз морфометричних характеристик водних об'єктів Ічнянського національного природного парку. *II Міжнародна науково-практична конференція «Сучасний стан та тенденції розвитку науки та освіти»* (10 лютого, 2025) Дніпро, Україна. 2025. С. 193-197.

2. Вплив амонію (аміаку) у воді на організм людини. URL: <https://ziko.com.ua/all-article-amiak-amoni-y-v-pytniy-vodi/>

*Зуй А. О., Дудко П. А., Точоний О. В., Бондар О. С.*

#### ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕЯКИХ ХІМІЧНИХ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ВОДИ РІЧОК М. ЧЕРНІГОВА

Природна вода являє собою розчин, що містить розчинені гази, неорганічні іони, органічні речовини та ін. Всі ці компоненти визначають фізико-хімічні показники води. Найчастіше для характеристики природної води використовують наступні показники: загальна твердість (вміст іонів Кальцію та Магнію), лужність (здатність зв'язувати еквівалентну кількість сильних кислот) та рН [1]. Також пропонується вимірювати значення її окисно-відновного потенціалу (ОВП) [2, 3]. Окисно-відновний потенціал – це міра хімічної активності частинок, розчинених у воді, в оборотних окисно-відновних процесах [4]. Його значення тим вище, чим більше концентрація компонентів, що здатні віддавати електрони та виявляти відновні властивості по відношенню до концентрації компонентів, які приймають ці електрони. Значення ОВП природної води знаходиться в межах від – 400 до + 700 мВ

[2, 3]. Низькі значення ОВП характерні для підземних вод, високі – для поверхневих. За значенням ОВП води можна зробити висновки її іонний склад. За наявності у воді достатньої кількості розчиненого кисню, іонів  $Fe^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Pb^{2+}$  ОВП може знаходитися в межах 100 – 350 мВ.

Мета роботи – визначити хімічні та фізико-хімічні показники зразків води річок м. Чернігова (Десна та Стрижень) та перевірити наявність кореляції між ними.

Відбір проб води здійснювали у березні 2025 року згідно ДСТУ ISO 5667-1-4-2003 [5].

ОВП вимірювали за допомогою датчика-сенсора ОРР-ВТА (Vernier), рН – за допомогою рН-метр/кондуктометра MW804, загальну та карбонатну твердість – методами комплексонометричного (трилон Б, 0,01 мольекв/л; хромоген синій) та кислотно-основного (HCl, 0,01 моль/л; метиловий оранжевий) титрування, концентрацію іонів  $Cu^{2+}$  - методом фотоколориметрії. Повторність визначень  $n = 3$ .

Результати дослідження хімічних та фізико-хімічних показників зразків води річок Десна та Стрижень представлено в табл.

Таблиця

### Хімічні та фізико-хімічні показники зразків води р. Десна та р. Стрижень

Місце відбору зразка води	E, мВ	C( $Cu^{2+}$ ), мг/л	рН	C( $Mg^{2+}$ ; $Ca^{2+}$ ), ммольекв/л	C( $HCO_3^-$ ), ммольекв/л
р. Десна (біля готелю Брянск)	127	0,40	8,2	4,9	4,9
р. Десна (пляж Золотий беріг)	122	0,30	8,3	5,2	5,1
р. Стрижень (Ялівщина)	112	0,03	7,7	7,0	6,6
р. Стрижень (Красний міст)	139	0,47	8,0	5,0	6,6

Зразки води з р. Десна мають дещо вище значення показника кислотності порівняно зі зразками з р. Стрижень. Інші показники знаходяться в межах допустимих для води природних джерел. При цьому нами встановлено високу кореляцію ( $r = 0,94$ ) для залежності значення ОВП від концентрації іонів Купруму (рис.). Рівняння регресії має вигляд  $E=54,47 \times C(Cu^{2+})+108,66$ .

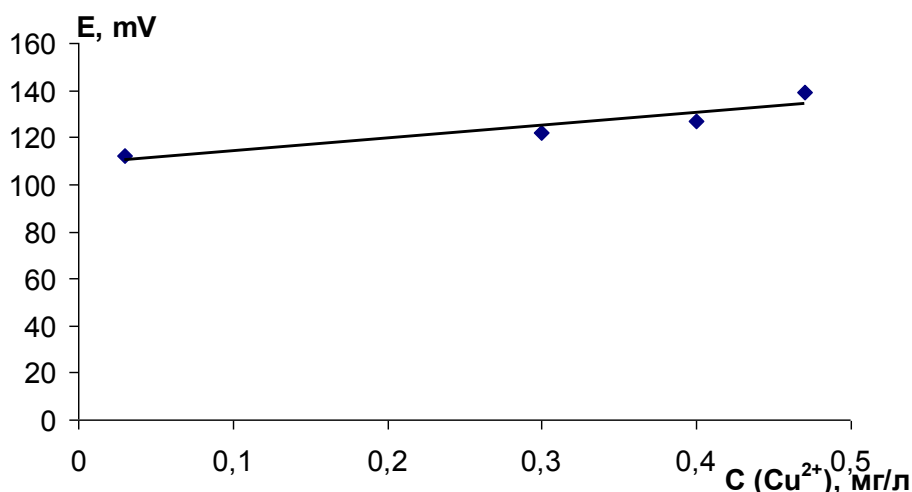


Рис. Графік залежності ОВП від концентрації іонів Купруму

Таким чином, окисно-відновний потенціал є важливим показником для оцінки якості води річок.

### Список літературних джерел

1. Набиванець Б. Й., Сухан В. В., Калабіна Л. В. Аналітична хімія природного середовища. К.: Либідь, 1996. 304 с.
2. Бохан Ю. В., Терещенко О. В. Окисно-відновний потенціал води як новий гідробіологічний показник якості питної води. Здоровий спосіб життя – здорова людина – здорове суспільство: матеріали міжнародної науково-практичної конференції; 10-11 квітня 2014; Кіровоград. 2014, С. 28-31.
3. Важливий показник рідкого біосередовища – окисно-відновний потенціал (огляд літератури) / О. Ф. Рильський, Ю. Ю. Петруша, П. І. Гвоздяк, та ін. Клінічна та експериментальна патологія. 2022. Т. 21, № 3 (81) С. 69 – 79.
4. Окисно-відновний потенціал, як контролюючий параметр процесу очищення води / А. Дереклієва, І. Чайка, С. Кукурудза, та ін. Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: програма і матеріали 80 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 10-11 квітня 2014 р. К.: НУХТ, 2014. Ч. 1. С. 300-302.
5. ДСТУ ISO 5667-4:2003 Якість води. Відбирання проб. Частина 1-4. Настанови щодо відбирання проб із природних та штучних озер, річок, ставків. URL: <https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id>.

*Новіков Я. Є., Ткачук Н. В., Зелена Л. Б.*

## ВОЛОГІ СЕРВЕТКИ ЯК ЗАБРУДНЮВАЧІ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Вологі серветки - гігієнічний продукт, який на перший погляд є зручною альтернативою паперових серветок, проте викликає ряд екологічних проблем, зокрема забруднення водного середовища [1]. Метою даної роботи було проаналізувати можливі причини та наслідки забруднення вологими серветками водойм, а також шляхи вирішення даної проблеми.

Несвідоме відношення до утилізації сміття частини населення призвело до того, що вологі серветки як сміття були знайдені: 1) на території зелених зон м. Чернігова [2]; 2) вздовж берегових зон водойм у межах м. Чернігів та за його межами. В разі випадіння опадів вологі серветки із забруднених територій можуть потрапляти у водойми. Вологі серветки складаються з матеріалу, який погано розкладається, навіть за використання біодеградабельних матеріалів [3-4]. Крім того, у розчинах для змочування вологих серветок містяться токсичні сполуки, що визначає фітотоксичність цих засобів [5]. Внаслідок забруднення водного середовища вологими серветками погіршуються умови існування гідробіонтів та загалом функціонування водної екосистеми [6].

Важливе місце у вирішенні проблеми забруднення довкілля вологими серветками відіграє усвідомлене ставлення людини до їх використання, розуміння необхідності вдосконалення їх біологічної та екологічної безпеки [2]. Цільовою

віковою групою для екологічного виховання є діти 8–12 років, оскільки у цьому віці зазвичай добре спілкуються з сім'ями, що дозволяє учасникам обмінюватися та передавати проекологічні поведінки та цінності [7]. При цьому важливо проводити з дітьми як польові дослідження, так просвітницьку роботу [8]. Біологічна та екологічна освіта учнів відіграють важливу роль для сталого розвитку суспільства [8]. Серед Цілей сталого розвитку, дотичних до екологічних проблем, пов'язаних з вологими серветками, є: Міцне здоров'я і благополуччя (Ціль 3), Чиста вода та належні санітарні умови (Ціль 6), Промисловість, інновації та інфраструктура (Ціль 9), Сталій розвиток міст та спільнот (Ціль 11), Відповідальне споживання та виробництво (Ціль 12), Боротьба зі зміною клімату (Ціль 13), Захист та відновлення екосистем суші (Ціль 15) [2].

Таким чином, зменшення негативного впливу вологих серветок на водне середовище можливе шляхом удосконалення їхньої біорозкладаності, застосування усвідомлених практик споживання як результат розширення екологічної освіти відповідно до Цілей сталого розвитку.

### Список використаних джерел

1. Tkachuk N., Zelena L., Novikov Ya. Wet wipes as a cause of environmental problems: a mini review. Selected Papers of VI International Conference on European Dimensions of Sustainable Development, May 15–17, 2024. Kyiv: NUFT, 2024. P. 88-94. URL: <https://doi.org/10.24263/EDSD-2024-6-12>
2. Tkachuk N., Zahryva D. Wet wipes in green ecosystems of Chernihiv, Ukraine. *Challenges and Issues of Modern Science*. 2025.
3. Shruti V. C., Pérez-Guevara F., Kutralam-Muniasamy G. Wet wipes contribution to microfiber contamination under COVID-19 era: An important but overlooked problem. *Environmental Challenges*. 2021. Iss. 5. P. 100267. URL: <https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100267>
4. Allison T., Ward B. D., Harbottle M., Durance I. Do flushed biodegradable wet wipes really degrade? *Science of the Total Environment*. 2023. P. 164912. URL: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.164912>
5. Tkachuk, N., Zelena, L. Evaluation of the toxicity of wet wipes based on the growth test with *Lepidium sativum* L. *Eng. Proc.*, 2023. Iss. 56, No 1. P. 5. URL: <https://doi.org/10.3390/ASEC2023-15495>
6. Ó Briain O., Marques Mendes A. R., McCarron S., Healy M.G., Morrison L. The role of wet wipes and sanitary towels as a source of white microplastic fibers in the marine environment. *Water Res*. 2020. Iss. 182. P. 116021. URL: <https://doi.org/10.1016/j.watres.2020.116021>.
7. Martín-Jaime J.-J., Velasco-Martínez L.-C., Tójar-Hurtado J.-C. Evaluation of an Environmental Education Program Using a Cross-Sectoral Approach to Promote the Sustainable Use of Domestic Drains. *Sustainability*. 2021. Iss. 13, No 21. P. 12041. URL: <https://doi.org/10.3390/su132112041>
8. Василенко І. А., Ніколаєнко Л. П., Іванченко А. В., Гуляєв В. М., Чупринов Є. В., Скиба М. І., Коваленко І. Л. Випереджаюча освіта для сталого розвитку: навч. посібник. Дніпро: Акцент ПП, 2021. 279 с.



## КРИТЕРІЇ КОНТРОЛЮ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ВОДНІ ЕКОСИСТЕМИ

Відомо, що водні екосистеми поділяють на прісноводні (річки, струмки, озера) та солоноводні (морські). У зв'язку з антропогенним впливом на водні об'єкти актуальним є питання критеріїв контролю забруднення води та методів їх визначення. Водні екосистеми – це відкриті термодинамічні системи, що мають структурну цілісність та характеризуються функціональною єдністю компонентів, яка здійснюється у напрямку динамічного саморозвитку за рахунок саморегуляції та адаптації [1], тому дію антропогенних чинників на водну екосистему слід розглядати, як порушення динамічної рівноваги всієї системи, а не її окремих компонентів. Функціональна ефективність водних екосистем залежить від збалансованості роботи її компонентів, окремі з яких, більшою чи меншою мірою, відчувають антропогенний вплив. Крім того, на кожному етапі цієї дії треба вміти визначати формування, характер та механізм реакції-відповіді кожного компоненту для підтримки структурно-функціонального гомеостазу всієї водної екосистеми, яка зазнає антропогенного навантаження. Використання тільки хімічного аналізу води, при її забрудненні важкими металами або органічними речовинами, недостатньо. Важливим є вирішення проблеми забруднених донних відкладів, як вторинного джерела небажаних сполук [3]. Крім того, необхідним є моніторинг можливої відповіді гідробіонтів, а саме наявних змін водних рослин, фіто- зоопланктону, риб та інших складових водної екосистеми. Це необхідно, щоб скласти цілісну картину про потенційну небезпеку токсичних речовин, що надходять у водний об'єкт, а також ідентифікувати та визначити критичні рівні, тобто лімітуючі значення окремих забруднювальних речовин (гранично допустимі концентрації) та їх негативний вплив зараз та у майбутньому на кожен вид гідробіонтів. Принципами визначення і оцінки чинників токсичності води та донних відкладів прісноводних екосистем за допомогою біологічних методів успішно займалася Агенція з охорони довкілля США (US EPA – United States Environmental Protection Agency), яка запропонувала нову національну політику «Розробка дозволів на токсичні забруднюючі речовини на основі якості води» [4]. На думку авторів [2], у сфері контролю за скиданням токсичних стічних вод цей документ мав дві важливі новації: 1) скиди окремих токсичних забруднювальних речовин не мають призводити до перевищення їх безпечних концентрацій у приймаючій водоймі; 2) крім хімічних мають використовуватися і біологічні показники (випробування на токсичність за допомогою методів біотестування) [2].

Комунальне підприємство «Чернігівводоканал» методом біотестування визначали тільки гостру токсичність на ракоподібних *Daphnia magna* Straus. Були отримані наступні дані за жовтень 2024 року: р. Десна район Бобровиця (переправа) – 20% смертності; р. Десна вище р. Стрижень (пляж «Золотий берег») – 10% смертності; р. Десна нижче р. Стрижень – 23% смертності; р. Білоус вище очисних споруд – 17% смертності; р. Білоус нижче очисних споруд (с. Жавинка) – 30% смертності; р. Стрижень водосховище «Ялівщина» – 20,6% смертності; р. Стрижень район РАЦСу (вул. Пушкіна, 15) – 27,8% смертності. Для всіх проб з різних місць їх відбору результат визначення токсичності води був наступним: «Досліджувана вода не чинить гостру токсичну дію на тест-об'єкти». На теперішній час існують методи комплексної процедури ідентифікації забруднювальних речовин та їх впливу на водні екосистеми, які необхідно вивчати та використовувати.

## Список використаних джерел

1. Євтушенко М. Ю., Дудник С. В. Водна токсикологія. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 564 с.
2. Юришинець В. І., Коновець І. М., Кіпніс Л. С., Гончарова М. Т. та інші. Сучасні підходи до ідентифікації забруднювальних речовин, що спричиняють токсичність води і донних відкладів водних екосистем (огляд). *Гідробіол. журн.* 2024. Т. 60, № 6. С. 52-70.
3. Bakker J. F., Belzunce-Segarra M. J., Castro R. et al. Effect directed analysis and toxicity identification evaluation. In: Brack, W. (eds) Effect- directed analysis of complex environmental contamination. The Handbook of Environmental Chemistry. Springer, Berlin, Heidelberg. 2011. Vol 15. P. 83-118.
4. US EPA OW-FRL-2533-1 Development of water quality-based permit limitations for toxic pollutants; National Policy. *Federal Register*. 1984. Vol. 49. № 48. P. 9016.

Полотнянко Л. В.

## ПОТЕНЦІЙНІ РИЗИКИ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ МІКОТОКСИНАМИ

Контамінація кормів та водних ресурсів мікотоксинами є важливою екологічною проблемою, особливо в умовах змін клімату. Т-2 токсин, що продукується грибами роду *Fusarium*, є одним із найнебезпечніших трихотеценових мікотоксинів, які можуть потрапляти у водойми разом із відходами сільськогосподарського виробництва. Його вплив на водні екосистеми та водні організми досліджений недостатньо, що актуалізує проблему вивчення його токсичності для гідробіонтів та консументів другого порядку [2].

Забруднення водойм мікотоксинами може призводити до змін у біохімічних процесах риб та інших водних організмів, впливаючи на їхню життєздатність. Важливим є питання, чи відбувається зниження токсичності Т-2 при переході по трофічному ланцюгу. Виявлення закономірностей накопичення мікотоксину в тканинах гідробіонтів допоможе оцінити ризики для водних екосистем та здоров'я людини [3].

В роботі досліджувалась токсичність Т-2 токсину у різних середовищах: м'язи риби, що загинула внаслідок згодовування корму з Т-2 (150 мкг/кг); м'язи риби, контаміновані Т-2 у концентраціях 50, 100, 150 мкг/кг; м'язи свині, контаміновані аналогічними концентраціями; зерно кукурудзи, контаміноване Т-2 у таких самих концентраціях.

Для оцінки токсичності використовувалась інфузорія *Tetrahymena pyriformis*, яка є чутливим біотест-організмом із метаболізмом, схожим на метаболізм теплокровних організмів. Аналізувалися кількість, розмір, рухливість, рівень поділу та морфологічні зміни клітин протягом 1 та 24 годин після експозиції.

Токсичність Т-2 токсину значно варіювала залежно від середовища. Найвищий рівень токсичності спостерігався у фізіологічному розчині: концентрація 50 мкг/кг спричинила загибель всіх інфузорій за 1 годину. У зразках зерна Т-2 проявляв токсичну дію при концентрації 100 мкг/кг, тоді як 50 мкг/кг не спричиняло значних

змін. У зразках м'язів (як риби, так і ссавців) Т-2 виявився менш токсичним: проби з 50 і 100 мкг/кг були нетоксичними, а 150 мкг/кг спричиняли лише помірні відхилення. Крім того, через 24 години у зразках із 50–100 мкг/кг спостерігався активніший ріст культури інфузорій, що може свідчити про часткову нейтралізацію токсину білками.

Отримані результати вказують на зниження токсичності Т-2 токсину при переході з рослинної сировини до тваринних тканин, що може мати значення для оцінки ризиків біоаккумуляції у водних екосистемах. Тваринні білки, зокрема білки риби, можуть певною мірою знижувати токсичний вплив мікотоксинів. Проте накопичення Т-2 у водних організмах залишається потенційною загрозою для іхтіофауни та екосистем загалом, що підкреслює необхідність моніторингу мікотоксинів у водоймах та розробки заходів щодо їх контролю.

### Список використаних джерел

1. Мехед О. Б. Вплив мікотоксину Т2 на деякі біохімічні показники гідробіонтів. Моллюски: результати, проблеми і перспективи досліджень. Житомир : Видавець ПП «Євро-Волинь», 2024. С. 19-21.
2. Полотнянко Л., Мехед О. Накопичення мікотоксинів у м'язах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) при згодовуванні корму, контамінованого Т2-токсином. Природні ресурси прикордонних територій в умовах зміни клімату. Чернігів : Десна-Поліграф. 2023. С. 105-106.
3. Полотнянко Л. В., Мехед О. Б. Зміни біохімічних показників в тканинах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.) під дією мікотоксину Т-2. Актуальні проблеми дослідження довкілля. Суми : Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, 2023. С. 205-207.
4. Mekhed O. Changes in the biochemical indicators of hydrobionts in response to the toxic effect of mycotoxin T2. One World – One Health: I International Scientific and Practical Conference. June 4-5th, 2024, Słupsk, Poland. P. 263-266.

Шкурко М., Філоненко Д. А.

## ЗМІНИ МЕТАБОЛІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У КОРОПОВИХ РИБ ЯК НАСЛІДОК АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ВОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

Забруднення водойм біологічними токсикантами, зокрема мікотоксинами, є важливою екологічною проблемою, що впливає на здоров'я іхтіофауни [4]. Одним із найтоксичніших мікотоксинів є Т-2, що продукується грибами роду *Fusarium* та може потрапляти у водойми з відходами сільськогосподарського виробництва. Вивчення його впливу на обмін речовин у коропових риб є важливим для оцінки екологічних ризиків та розробки заходів збереження водних екосистем [2].

Мікотоксини, які накопичуються у водоймах внаслідок господарської діяльності, можуть чинити гостру або хронічну токсичну дію на гідробіонтів. Т-2 має імуносупресивні, цитотоксичні та метаболічні ефекти, що призводять до змін у білковому та енергетичному обміні риб. Дослідження його впливу на іхтіофауну є

важливим для розуміння механізмів токсичного стресу та пошуку шляхів мінімізації його наслідків [3]. Експеримент проводили на корошових рибах (*Cyprinidae*), які утримувалися у воді з додаванням мікотоксину Т-2 у концентрації 100 нг/л протягом 14 діб. Досліджували якість води (рівень рН, вміст розчиненого кисню) та біохімічні показники організму риб: рівень глюкози та білка в білих м'язах і печінці. Аналіз проводили спектрофотометрично за стандартними методиками.

Під впливом мікотоксину Т-2 спостерігалось зниження рівня розчиненого кисню у воді, що може бути наслідком загальної депресії метаболічних процесів у риб. Вміст глюкози у білих м'язах знизився на 30% порівняно з контролем, що свідчить про пригнічення глікогеногенезу та виснаження енергетичних запасів. Рівень білка в печінці також знизився на 25–30%, що може бути пов'язано з токсичним впливом Т-2 на білковий синтез та посиленням катаболічних процесів. [5].

Мікотоксин Т-2, що може потрапляти у водойми внаслідок антропогенної діяльності, суттєво змінює метаболічні процеси у корошових риб, знижуючи рівень глюкози та білка. Це може мати негативні наслідки для життєдіяльності іхтіофауни, знижуючи їхню стійкість до стресових факторів та порушуючи екосистемний баланс. Отримані результати підкреслюють необхідність моніторингу мікотоксинів у водних екосистемах та розробки заходів щодо запобігання їхньому потраплянню у довкілля.

### Список використаних джерел

1. Желай М. В., Полотнянко Л. В., Ячна М. Г., Мехед О. Б., Третяк О. П. Вплив мікотоксину Т2 на іхтіологічні показники корошових риб. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. Т. 84, №1. С. 35-40.
2. Мехед О. Б. Вплив мікотоксину Т2 на деякі біохімічні показники гідробіонтів. Моллюски: результати, проблеми і перспективи досліджень. Житомир : Видавець ПП «Євро-Волинь», 2024. С. 19-21.
3. Полотнянко Л., Мехед О. Накопичення мікотоксинів у м'язах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) при згодовуванні корму, контамінованого Т2-токсиком. Природні ресурси прикордонних територій в умовах зміни клімату. Чернівці : Десна-Поліграф. 2023. С. 105-106.
4. Полотнянко Л. В., Мехед О. Б. Зміни біохімічних показників в тканинах коропа лускатого (*Cyprinus carpio* L.) під дією мікотоксину Т-2. Актуальні проблеми дослідження довкілля. Суми : Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, 2023. С. 205-207.
5. Mekhed O. Changes in the biochemical indicators of hydrobionts in response to the toxic effect of mycotoxin T2. One World – One Health: I International Scientific and Practical Conference. June 4-5th, 2024, Słupsk, Poland. P. 263-266.

## НАУКОВЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД КІПТІВСЬКОЇ СІЛЬСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ ЧЕРНІГІВСЬКОГО РАЙОНУ

Проблема впливу хімічного складу води на здоров'я населення давно цікавила вчених, однак перші науково обґрунтовані уявлення про це з'явилися лише на початку ХХ ст. [1-4].

Показники нешкідливості води за хімічним складом визначаються речовинами, які можуть негативно впливати на здоров'я людини, спричинюючи розвиток різноманітних захворювань. Їх поділяють на хімічні речовини природного походження; речовини, які додають до води як реагенти; хімічні речовини, що надходять у воду внаслідок промислового, сільськогосподарського і побутового забруднення джерел водопостачання. Специфічна проблема України – підвищений вміст у питній воді Феруму, що значно перевищує норми, прийняті в європейських країнах.

В останні роки в Чернігівській області значно погіршилась ситуація із забезпечення питною водою населення, що проживає у сільській місцевості. У зв'язку з цим була прийнята Обласна програма «Питна вода Чернігівської області на 2022 – 2026 роки».

Для реалізації прийнятої програми на початковому етапі необхідно проведення дослідження підземних вод територіальних громад та надання науково обґрунтованих висновків щодо можливості використання води.

Мета роботи – проведення дослідження рівня забруднення загальним Ферумом підземних вод Кіптівської сільської територіальної громади Чернігівського району Чернігівської області для вирішення проблеми забезпечення населення якісною питною водою.

Визначення загального Ферума проводили фотометричним методом за допомогою фотоелектроколориметра КФК-3. Методика встановлює алгоритм визначення загального ферума ( $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ) у незабарвлених та малозабарвлених очищених стічних та природних водах у діапазоні вмісту від 0,1 до 100 мг/л. Метод базується на взаємодії йонів  $Fe^{2+}$  з о-фенантроліном з утворенням червоного комплексу з максимумом світлопоглинання при 510 нм. Відновлення  $Fe^{3+}$  до  $Fe^{2+}$  здійснюється за допомогою гідроксиламіну.

Вміст йонів Ферума  $\rho$ , мг/л у пробі води обчислювали за формулою:

$$\rho = \rho^* \cdot 50/V,$$

де:  $\rho^*$  – концентрація йонів Ферума, знайдена за градууювальним графіком, мг/л;  
 $V$  – об'єм води, взятої для аналізу, см<sup>3</sup>.

Результати вимірювань представлено у табл. 1.

Концентрація загального Ферума в підземних водах свердловин Кіптівської сільської територіальної громади Чернігівського району перевищує гранично допустиму концентрацію 0,2 мг/л в 1,25 - 19 разів (табл. 1).

**Концентрація загального Феруму в підземних водах  
Кіптівської сільської територіальної громади Чернігівського району**

Підземні води	Оптична густина, $D$	$D-D_x$	Концентрація йонів Феруму $C$ , мг/л
Кіпті, вул. Слов'янська, 36 Б	0,345	0,340	2,5
Кіпті, вул. Шевченка, 7а	0,550	0,580	3,8
Кіпті, вул. Слов'янська, 33 Б	0,045	0,040	0,3
Кіпті, вул. Слов'янська, 51 А	0,275	0,270	1,9
Прогрес, вул. Ювілейна, 33	0,265	0,260	1,8
Прогрес, вул. Гедройця, 7	0,315	0,310	2,0
Прогрес, вул. Садова, 7	0,255	0,250	1,7
Красилівка, вул. Свято-Покровська, 61	0,035	0,030	0,25

Ферум є життєво важливим елементом [1]. Проте, надлишок будь-якого хімічного елементу в людському організмі призводить до патологій. Питна вода з підвищеним вмістом Ферума (1–5 мг/л) негативно впливає на шкіру людини та репродуктивну функцію організму, призводить до зниження артеріального тиску, підвищує ризик інфаркту міокарда. Ферум сприяє виникненню захворювань селезінки й печінки. При тривалому пероральному надходженні феруму в організм можуть спостерігатися ознаки гастроентериту без ознак інтоксикації [1].

Якщо вміст Ферума у воді перевищує 0,2 мг/л, то споживачі сприймають її як каламутну і забарвлену в жовто-коричневий колір, тобто її кольоровість перевищує 20°. В таких концентраціях, які вже впливають на органолептичні ознаки води, Ферум не має ані фізіологічного, ані токсикологічного значення, тому концентрація лімітована рівнем 0,2 мг/л за органолептичною ознакою, тобто тією, що впливає на смак і колір води.

Причиною підвищеної концентрації Ферума у питній воді є невисокий вміст розчиненого кисню та високий рН води, які сприяють тому, що неорганічний Ферум міститься, в основному, у формі  $Fe^{2+}$  (71% від загального його вмісту). Має місце також комплексоутворення: комплексоутворювачами виступають гумінові кислоти, які надають природним водам жовтуватого кольору. В підземних водах Ферум міститься у вигляді гідрогенкарбонату двовалентного Fe (II), який є нестійкою сполукою і легко гідролізує:



Далі ферум (II) гідроксид окиснюється киснем атмосферного повітря до ферум (III) гідроксиду, який погано розчиняється й утворює у воді коричневі пластівці, що

зумовлює кольоровість і каламутність питної води. Тому практично всі зразки після водозабору через декілька годин стали мутними.

Дослідження якості питної води показали, що показники по вмісту сполук Феруму в свердловинах перевищують допустимі норми в 1,25 - 19 разів, що негативно впливає на здоров'я людей. Враховуючи невеликі витрати питної води для покращення її якості необхідно використовувати фільтри по очистки в кожному будинку. Для забезпечення якісною питною водою мешканців сіл рекомендується виконувати водозабір води з більш глибоких водоносних горизонтів з якісною водою з побудовою централізованих систем водопостачання і водовідведення.

#### **Список використаних джерел**

1. Гончарук Є. Г. Комунальна гігієна. Київ: Здоров'я, 2003. 728 с.
2. Обласна програма «Питна вода Чернігівської області на 2022 – 2026 роки». URL: <https://chor.gov.ua/component/k2/item/11867-pro-oblasnu-prohramu-pytna-voda-chernihivskoi-oblasti-na-2022-202?tmpl=component&print=1>
3. Бережнов С. П. Питна вода як фактор Національної безпеки. *СЕС профілактична медицина: науково-виробниче видання*. 2006. №4. С. 8-13.
4. Стратегія використання ресурсів питних підземних вод для водопостачання: у 2 т. / За ред. Е. А. Ставицького, Г. І. Рудька, Є. О. Яковлева. Чернівці: Букрек, 2011. Т. 1. 348 с.



## СЕКЦІЯ 3

### ОХОРОНА ВОДНИХ РЕСУРСІВ: РЕГІОНАЛЬНИЙ АСПЕКТ

*Падалка Д. М., Котельчук Л. С.*

#### МАЛІ РІЧКИ ЧЕРНІГІВЩИНИ

На Чернігівщині загальна довжина річок складає близько 5800 тис. км, з яких протяжність малих 4374 тисячі км. Всього на території нашої області протікають 2 великі річки – Дніпро та Десна, 8 середніх та 255 малих (дані Департаменту екології та природних ресурсів Чернігівської облдержадміністрації за 2021 рік). До категорії малих річок України відносяться річки з площею басейнів водозбору не більше 2000 км<sup>2</sup>, або довжина яких не перевищує 100 км.

До малих річок нашої області довжина яких більша 10 км відносять: Вир, Пакуль, Ковпита, Іченька, Галка, Варва, Смяч. До малих річок довжина яких менша 10 км відносять: Лубянка, Сріблянка, Ладанка, Грем'ячка, Короп.

Малі річки Чернігівщини мають важливе значення для екології, економіки, культурної спадщини регіону, сільського господарства та іншого. В екологічному плані вони підтримують біорізноманіття, забезпечуючи середовище існування для багатьох водних організмів. Регулюють водний баланс та очищують воду, тобто служать природним фільтром, забезпечуючи воду для підземних вод, впливають на вологість і та мікроклімат. Також малі річки виконують захист від повеней та ерозії ґрунтів.

Води малих річок можуть використовуватись для забезпечення водою населення малих селищ та сіл, де відсутні централізовані водопостачальні мережі.

Малі річки, незважаючи на своє значення для екології і економіки регіону, стикаються з рядом серйозних проблем, які інколи призводять до зникнення річок.

Одними з головних проблем є забруднення води внаслідок сільсько-господарської діяльності (внесення пестицидів, гербіцидів та добрив у ґрунт які потім потрапляють в річки) і промислове забруднення. Наступна проблема це обміління та висихання річок (через зміну клімату або надмірне використання води людьми). Також важливою проблемою є саме людська діяльність (наприклад осушення земель для сільського господарства або зміна русел, будівництво гідротехнічних споруд, знищення природних берегів та інше).

Для подолання всіх цих проблем необхідно вживати серйозних заходів щодо збереження річок. Приведу кілька ключових заходів:

- забезпечення охорони водно-болотних угідь навколо малих річок;
- відновлення малих річок шляхом розчищення їх від замулення, заростання та засмічення;
- контроль за скидами забруднюючих речовин;
- здійснення інвентаризації малих річок дозволить моніторити стан води, оцінити її якість і визначити пріоритетні території для охорони.



## БІОРІЗНОМАНІТТЯ ВОДОРОСТЕЙ КЛАСУ ZYGNEMATOPHYCEAE КАР'ЄРНОЇ ВОДОЙМИ ОЗ. ЗЕЛЕНЕ

Кар'єрна водойма оз. Зелене – це одна із трьох кар'єрних водойм біля села Олешня Добрянської селищної громади Чернігівського району Чернігівської області, відомих під назвою «Блакитні озера», які зазнають значного антропогенного навантаження, бо є одним з улюблених місць відпочинку жителів міста Чернігова та області. Кар'єрна водойма оз. Зелене є середньою за розмірами серед «Блакитних озер», її площа дорівнює 37070 м<sup>2</sup>, вона розташована на відстані біля 1 км на північ від найближчої окраїни села Олешня (51°58'17,9"N 31°09'39,9"E) серед соснового та сосново-дубового лісу.

Альгологічні проби були відібрані у 2021 році. За результатами дослідження проб було виявлено 25 таксонів водоростей класу Zygnematorphyceae (Табл. 1) які належать до 8 родів порядку Desmidiales з 23 родів цього порядку присутніх в альгофлорі Чернігівського Полісся. Серед виявлених видів найбільша кількість, 11 таксонів, належать до роду *Cosmarium* Corda ex Ralfs. Рід *Cosmarium* є найчисельнішим серед родів класу Zygnematorphyceae, тому частка знайдених в кар'єрній водоймі оз. Зелене таксонів роду *Cosmarium* складає лише 6% від загальної кількості таксонів роду *Cosmarium* в альгофлорі Чернігівського Полісся. Серед виявлених водоростей роду *Cosmarium* є раніше (2020 р.) описаний нами вид *Cosmarium tutum* Shyndanovina 2020, нова комбінація для світу та новий вид для альгофлори України, дана знахідка є повторною для кар'єрної водойми оз. Зелене [1]. За результатами дослідження рід *Pleurotaenium* Nägeli представлений 4 таксонами (50% від кількості таксонів *Pleurotaenium* в альгофлорі Чернігівського Полісся), один з яких, *Pleurotaenium eugeneum* (W. B. Turner) West & G. S. West 1904, є новим для альгофлори Чернігівського Полісся.

Таблиця 1

### Список таксонів класу Zygnematorphyceae виявлених в кар'єрній водоймі оз. Зелене

№ з/п	Назва	Автор
1	<i>Cosmarium binum</i>	Nordstedt 1880
2	<i>Cosmarium blyttii</i>	Wille 1880
3	<i>Cosmarium botrytis</i> var. <i>botrytis</i>	Meneghini ex Ralfs 1848
4	<i>Cosmarium botrytis</i> var. <i>tumidum</i>	Wolle 1884
5	<i>Cosmarium formosulum</i>	Hoff 1888
6	<i>Cosmarium hammeri</i>	Reinsch 1866
7	<i>Cosmarium impressulum</i>	Elfving 1881
8	<i>Cosmarium pachydermum</i>	P. Lundell 1871
9	<i>Cosmarium reniforme</i> var. <i>compressum</i>	Nordstedt 1887
10	<i>Cosmarium subgranatum</i>	(Nordstedt) Lütkemüller 1902
11	<i>Cosmarium tutum</i>	Shyndanovina 2020
12	<i>Desmidium swartzii</i>	C. Agardh ex Ralfs 1848
13	<i>Euastrum ansatum</i>	Ehrenberg ex Ralfs 1848

№ з/п	Назва	Автор
14	<i>Euastrum verrucosum</i>	Ehrenberg ex Ralfs 1848
15	<i>Micrasterias furcata</i>	C. Agardh ex Ralfs 1848
16	<i>Pleurotaenium ehrenbergii</i>	(Ralfs) De Bary 1858
17	<i>Pleurotaenium eugeneum</i>	(W. B. Turner) West & G. S. West 1904
18	<i>Pleurotaenium maximum</i>	(Reinsch) P. Lundell 1871
19	<i>Pleurotaenium trabecula</i>	Nägeli 1849
20	<i>Staurastrum ralfsii</i>	(West & G. S. West) Coesel & Meesters 2013
21	<i>Staurastrum punctulatum</i>	Brébisson 1848
22	<i>Staurodesmus convergens</i>	(Ralfs) S. Lillieroth 1950
23	<i>Staurodesmus dickiei</i> var. <i>circularis</i>	(W. B. Turner) Croasdale 1957
24	<i>Xanthidium antilopaeum</i>	Kützing 1849
25	<i>Xanthidium cristatum</i>	Brébisson ex Ralfs 1848

Результати дослідження Zygnematorphyceae трансформованого людиною середовища (кар'єрної водойми оз. Зелене) свідчать про наявність біорізноманіття водоростей, серед яких є рідкісні та нові для альгофлори Чернігівського Полісся.

#### Список використаних джерел

1. Shyndanovina I. *Cosmarium tutum* nom. nov. a new name for *Cosmarium perforatum* var. *skujae* (Charophyta, Desmidiaceae), a rare taxon newly found in Ukraine. *Phytotaxa*. 2020. Vol. 461(4). P. 243–253. URL: <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.461.4.2>

Наливайко А. Є.

### РЕКРЕАЦІЙНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ РІЧКИ ДЕСНА У МЕЖАХ МЕЗИНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ

Згідно системи обласного рекреаційного районування територія Мезинського НПП знаходиться у Верхньодеснянському туристично-рекреаційному районі. Враховуючи кліматичні характеристики території, встановлено: тривалість безморозного періоду складає 200 днів у рік; екскурсійного – 160 днів; пляжно-купального – 80 днів у рік [1].

У гідрогеологічному відношенні територія парку приурочена до Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну, який представлений системою водоносних горизонтів розповсюджених у пісковиках та тріщинах крейди і мергелів. В неглибоких шарах порід (до 600 м) розповсюджені водоносні горизонти з прісною водою, які використовуються на території НПП для питного водопостачання. Найвизнач-

нішими складовими ландшафту тут є р. Десна та 17 озер загальною площею водного дзеркала майже 1500 га, що становить 4,8% цієї території. Сумарна довжина руслової гідрографічної мережі – майже 140 км [2].

У хімічному складі – гідрокарбонатно-кальцієві води із мінералізацією до 350 мг/л. Забруднення річок незначне, що пояснюється відсутністю великих промислових підприємств. Води басейну Десни широко використовуються в господарстві всієї Чернігівської області.

Озера генетично є старицями р. Десна й приурочені, до центральної та притерасної частин лівобережної заплави [2]. Вода озер-стариць прісна, належить до гідрокарбонатно-кальцієвого типу, насичена розчиненим киснем, має нейтральну, або слабо лужну реакцію та оновлюється під час водопілля.

На території Мезинського НПП розташовано 6 джерел. За гідрохімічним складом вода даних джерел має кальцієвий склад.

Загальна площа парку складає 31035,2 тис. га і найефективнішими методами регулювання рекреаційного навантаження є функціональне зонування, згідно з яким 27% території Мезинського НПП (зона регульованої та стаціонарної рекреації) можна використовувати в рекреаційній діяльності, і ще на 64% площі, яку становить господарська зона, можна розвивати екотуризм.

Беззаперечною перевагою екологічного туризму є невибагливість екотуристів до інфраструктури. Для деякого саме розміщення у наметі та харчування біля багаття є чи не головною атракцією походу або подорожі (звичайно, після наявності цікавих природних об'єктів).

Поширеним тут видом туризму до повномасштабного вторгнення рф був водний, що пов'язаний зі сплавами по р. Десна на плотах, байдарках, катання на човнах, катерах. Щорічний потік рекреантів (2024 р. – 2272 чол.) та відпочиваючих на водоймах (в основному, це місцеве населення та туристи, що подорожують Десною) створюють помірний антропогенний тиск на територію національного парку.

Загалом із метою збереження природних екосистем у парку створюються умови для організованого відпочинку, зокрема це рекреаційні пункти, які обладнані бесідками, місцями для збору сміття і вогнища, та екотуристичні маршрути вздовж Десни: «Край, де ходили мамонти», «Під Деснянськими кручами» й ін. На маршрутах є можливість бачити збережені природні ландшафти, пейзажі р. Десна і її заплави, спостерігати за пролітними водоплавними птахами, ознайомитись із старовинним видом транспорту через річку – паромом. Мандруючи, відвідувачі отримують також роз'яснення природоохоронних вимог щодо використання території.

Отже, саме створення у регіоні такої природно-заповідної установи як Мезинський НПП дало унікальну можливість узгодити завдання охорони природи з потребами збалансованого використання природних ресурсів та відпочинком населення.

### **Список використаних джерел**

1. Літопис природи Мезинського НПП за 2023 р., Т. XVII. Деснянське, 2024. 345 с.
2. Проект організації території, охорони, відтворення та рекреаційного використання природних комплексів та об'єктів Мезинського НПП. Харків, 2010. Т. 1. ПЗ, К. І. 254 с.

## РОДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ АЛЬГОФЛОРИ ПРИБЕРЕЖЕНО-ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ Р. СНОВ ПОБЛИЗУ ГРЕБЛІ СЕДНІВСЬКОЇ ГЕС

Посилення прямих гідродинамічних ефектів (включаючи швидкість потоку, турбулентність води та напругу зсуву) може пригнічувати ріст водоростей, тоді як посилення непрямих гідродинамічних ефектів (включаючи утримання води, стратифікацію, розподіл поживних речовин і розподіл світла) може сприяти цвітінню водоростей у водоймах [1].

Метою нашого дослідження було з'ясувати різницю в між родовим різноманіттям водоростей у прибережено-водних екосистемах р. Снов до та після гідротехнічних споруд Седнівської ГЕС (Чернігівський район, Чернігівська область) в осінній період. Були відібрані проби води з піском 10.11.2024 у прибережній смузі завширшки 2 м до та після греблі Седнівської ГЕС. Дослідження проб проводили із застосуванням світлової мікроскопії. Визначення водоростей до роду проводили з використанням визначників та альгологічних публікацій.

Перша ділянка з глибиною води до 0,8 м розташована за 300 м до ГЕС. Тут сформувалося угруповання, що належить до асоціації *Glycerietum maximae*. Рослинність на описаній ділянці диференційована на 2 під'яруси: надводний (70%), наводний (20%) та підводний (1%). У надводному ярусі домінує (70%) *Glyceria maxima*, поодинокі трапляються *Lycopus europaeus*, *Lysimachia thyrsoiflora*, *Mentha aquatica*. У наводному ярусі покриття 20% має *Lemna minor*, поодинокі трапляються *Salvinia natans*, *Spirodela polyrhiza*, *Nuphar lutea*. У підводному ярусі виявлено лише *Ceratophyllum submersum*. Друга ділянка знаходиться за 300 м після ГЕС. Флористично бідний фітоценоз, утворений лише *Carex acuta*. (50%), належить до асоціації *Caricetum ripariae*.

Відмінності у родовому складі водоростей, виявлених у пробах з вищезгаданих ділянок наведений у табл. 1. Присутність представника того чи іншого роду у пробі позначене знаком «+».

Таблиця 1

### Родовий склад водоростей прибережно-водних екосистем до та після гідротехнічних споруд Седнівської ГЕС

Рід	Ділянка 1	Ділянка 2
<i>Chlorella</i>	+	+
<i>Closterium</i>	+	+
<i>Cosmarium</i>	+	
<i>Cymbella</i>	+	
<i>Desmidium</i>	+	
<i>Diatoma</i>	+	
<i>Euastrum</i>	+	
<i>Fragilaria</i>	+	
<i>Hormidium</i>	+	
<i>Gomphonema</i>	+	+
<i>Lagynion</i>	+	
<i>Microcystis</i>	+	+
<i>Mougeotia</i>	+	
<i>Navicula</i>	+	+
<i>Nitzschia</i>	+	+
<i>Pinnularia</i>	+	+
<i>Spirogira</i>	+	
<i>Synedra</i>	+	+
<i>Ulothrix</i>	+	
<i>Zygnema</i>	+	+

З таблиці видно, що до греблі родовий склад осінньої альгофлори прибережно-водних екосистем багатший за такий після греблі. Оскільки відомі якісні та кількісні зміни складу водоростей, пов'язані з будівництвом дамб [2], необхідно продовжити сезонні дослідження водоростей поблизу греблі.

#### Список використаних джерел

1. Song Y. Hydrodynamic impacts on algal blooms in reservoirs and bloom mitigation using reservoir operation strategies: a review. *Journal of Hydrology*. 2023. Vol. 620. Part A. 129375. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2023.129375>.

2. Sin Y., Lee H. Changes in hydrology, water quality, and algal blooms in a freshwater system impounded with engineered structures in a temperate monsoon river estuary. *Journal of Hydrology: Regional Studies*. 2020. Vol. 32. 100744. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2020.100744>.

Свердлов В. О., Карпенко Ю. О.

### ВОДНІ ОБ'ЄКТИ У СКЛАДІ ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНИХ ТЕРИТОРІЙ: ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ

Водні об'єкти відіграють ключову роль у функціонуванні природно-заповідних територій, забезпечуючи екологічну рівновагу та біорізноманіття. Регіональний ландшафтний парк (РЛП) «Ялівщина» як поліфункціональний об'єкт природно-заповідного фонду, є важливою частиною міських екосистем Чернігова, де каскад водойм річки Стрижень виступають осередками гідрофільного біорізноманіття, а також забезпечують рекреаційні та науково-дослідні функції. Річка Стрижень, що є правобережною притокою Десни, належить до її басейну та розташована у межах міського урбосередовища Чернігова та виступає центральним водним об'єктом парку, однак її екологічний стан викликає занепокоєння. Територія РЛП «Ялівщина» охоплює частину водозбірного басейну річки Стрижень та її заплаву.

Річка Стрижень є важливим природним елементом міського середовища Чернігова, забезпечуючи підтримку екологічного балансу, живлення підземних вод та створення сприятливих умов для життя водних організмів. Водночас її стан потребує постійного моніторингу та заходів з охорони. Однією з особливостей річки є те, що майже весь її басейн розташований на території Чернігівсько-Ріпкинського лісового острова, що зумовлює значну розчленованість берегів і сприяє виникненню зсувів, особливо на лівому березі.

На території РЛП «Ялівщина» знаходяться два руслові ставки, загальна площа водної поверхні яких перевищує 35 га. Водотік Стрижня зазнав суттєвих антропогенних змін, зокрема регулювання, випрямлення русла та забруднення стічними водами [1].

З екологічної точки зору водні та заплавні екосистеми Стрижня є вразливими до впливу людини, хоча й демонструють певний рівень стійкості до антропогенного навантаження. Водночас вони відіграють важливу роль у збереженні біологічного різноманіття, зокрема фітобіоти. В умовах міської забудови ці природні комплекси зазнають дії численних негативних факторів, що призводить до змін у їхньому екологічному стані, видовому складі та частоті трапляння окремих видів [2].

Для ефективного збереження та відновлення водних екосистем у межах РЛП «Ялівщина» необхідно реалізувати такі заходи:

- контроль за якістю води та впровадження програм екологічного моніторингу;
- обмеження господарської діяльності у прибережних зонах та регулювання рекреаційного навантаження;
- реконструкція та відновлення водно-болотних угідь з метою підтримки природного водного балансу;
- просвітницька робота серед населення щодо важливості охорони водних екосистем.

Водні об'єкти відіграють важливу роль у функціонуванні поліфункціональних природоохоронних територій, зокрема і РЛП «Ялівщина», забезпечуючи збереження гідрофільного біорізноманіття, регуляцію гідрологічних процесів та можливості для рекреації. Процеси забруднення, заростання русла та зміни гідрологічного режиму водних об'єктів у межах урботериторій потребують системного підходу до вивчення та їх охорони. Тому дослідження таких впливів є важливим для розробки науково-практичних та біотехнічних заходів щодо їх мінімізації та впровадження заходів моніторингу й управління, що допоможе зберегти важливі природні аквакомплекси.

### Список використаних джерел

1. Виготовлення екологічного обґрунтування річки Стрижень. Звіт НДР. Чернівці, 2015. 281 с.
2. Свердлов В. Водні, прибережноводні та заплавні біотопи території РЛП «Ялівщина», їх видова різноманітність та еколого-ценотичні особливості. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія.* 2024. Т. 84, № 1. С. 18-25. URL: <https://doi.org/10.25128/2078-2357.24.1.3>.

Асмаковський Є. В., Карпенко Ю. О.

### УГРУПОВАННЯ *ERIOPHORO VAGINATI-PINETUM SYLVESTRIS* У БАСЕЙНІ РІЧКИ СНОВ

Угруповання асоціації *Eriophoro vaginati-Pinetum sylvestris* Hueck 1931 басейну річки Снов представлені рідколісними сосново-сфагновими болотами, які формуються на заболочених піщаних улоговинах, оліготрофних болотах, та заліснених торфовищах з шаром торфу не більше трьох метрів [1].

У синтаксономічному відношенні, асоціація належить до союзу *Sphagnion medii* Kästner et Flössner 1933, який входить до порядку *Sphagnetalia medii* Kästner et Flössner 1933 класу *Oxycocco-Sphagnetalia* Br.-Bl. et Tüxen ex Westhoff et al. 1946 який об'єднує сфагнові, дрібноосокові, чагарничково-мохові, подекуди з розрідженим ярусом пригнічених деревних порід, угруповання омбротрофних верхових боліт і високогірних торфовищ, які поширені в субарктичнобореальній і помірній зонах Євразії [1].

Під час польових досліджень, угруповання було відмічене на території гідрологічної пам'ятки природи загальнодержавного значення «Гальський Мох».

Пам'ятка створена постановою Ради Міністрів УРСР № 780-р від 14.10.1975 р. Розташована біля села Загребельна Слобода, Сновської територіальної громади, Корюківського району у 78, 79 кв. Новоборовицького лісництва філії «Корюківське лісове господарство» державного підприємства «Ліси України», загальною площею в 25 га [2, 3].

У даній асоціації – деревний ярус пригнічений, сформований за участі *Pinus sylvestris* L. з зімкненістю не більше 50 % та висотою до 10 м. Чагарниковий ярус розріджений, має зімкненість до 10 %, який формує *Betula pubescens* Ehrh. Трав'яний ярус з загальним проективним покриттям до 60–70 % складають такі види: *Andromeda polifolia* L., *Eriophorum vaginatum* L., *Oxycoccus palustris* Pers., *Carex elata* subsp. *omskiana* (Meinsh.) Jalas, *Carex nigra* (L.) Reichard, *Ledum palustre* L. та інші. Моховий ярус з проективним покриттям до 60 % сформований переважно за участі *Sphagnum palustre* L., а також частково присутні *Polytrichum strictum* Menzies ex Brid., *Sphagnum fallax* (H.Klinggr.) H.Klinggr., *S. magellanicum* Brid. Всього флористичне ядро виявленої асоціації налічує близько 20 видів [3].

На сучасному етапі у межах гідрологічної пам'ятки природи спостерігається різке зниження рівня ґрунтових вод, відбуваються процеси заростання більш ксерофільними, переважно злаковими видами, місцями випадання сфагнових мохів, зменшення проективного покриття *Eriophorum vaginatum*, *Oxycoccus palustris*, *Andromeda polifolia*. В цілому відбуваються процеси у напрямку мезотрофізації та ксерофітизації екологічних чинників та формування сукцесійного угруповання, а тому актуальним є збереження його складу та пошук нових локалітетів подібної видової структури.

Виходячи з сучасних гідроекологічних тенденцій та зміни клімату, слід акцентувати увагу на важливості збереження угруповань асоціації *Eriophoro vaginati-Pinetum sylvestris* у межах даного природно-заповідного об'єкту, та території досліджень в цілому як цінних бореальних заболочених, гідрофільних комплексів сосново-сфагнових боліт.

### Список використаних джерел

1. Дубина Д. В., Дзюба Т. П., Ємельянова С. М., Багрікова та інші. Продромус рослинності України. Київ: Наукова думка, 2019. 782 с.
2. Асмаковський Є. В., Карпенко Ю. О. Лісова рослинність у сучасній мережі природно-заповідного фонду басейну річки Снов (у межах України). «Біологія та екологія». Полтава: Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, 2024. Вип. 10 (2). С. 8–18. URL: <https://doi.org/10.33989/2024.10.2>
3. Фіторізноманіття Українського Полісся та його охорона / за заг. ред. Т. Л. Андрієнко. Київ: Фітосоціоцентр, 2006. 316 с.

# ВОДНІ РЕСУРСИ: СУЧАСНИЙ СТАН, ЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ТА ОХОРОНА

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ  
РЕГІОНАЛЬНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

*м. Чернігів, 27 березня 2025 р.*

Технічний редактор *О. Клімова*

Комп'ютерна верстка  
та макетування *О. Клімова*

*Свідоцтво про державну реєстрацію  
друкованого засобу масової інформації  
серія KB № 23743-13583 ПР від 06.02.2019 р.*

---

Підписано до друку 08.04.2025 р. Формат 60x84 1/16.  
Ум. друк. арк. 2,73. Обл.-вид. арк. 2,46. Зам. № 019.  
Редакційно-видавничий відділ НУЧК імені Т. Г. Шевченка,  
14013, м. Чернігів, вул. Гетьмана Полуботка, 53,  
тел. 941-102  
[nuchk.tipograf@gmail.com](mailto:nuchk.tipograf@gmail.com)