

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ  
ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ ЦЕНТР УКРАЇНИ  
ЦЕНТР УКРАЇНСЬКО-ЄВРОПЕЙСЬКОГО СПІВРОБІТНИЦТВА



НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ЕКОЛОГІЧНИЙ  
ЦЕНТР  
УКРАЇНИ



ЦЕНТР  
українсько-європейського  
наукового співробітництва  
CENTER  
for Ukrainian and European  
Scientific Cooperation

# ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА В УМОВАХ ВІЙНИ

*Збірник тез доповідей  
V Міжнародної науково-практичної конференції*

*21 листопада 2024 року*



Львів – 2024

**Екологічна безпека в умовах війни** : збірник тез доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції, м. Львів, 21 листопада 2024 року. Львів: ЛДУБЖД, 2024. 230 с.

**РЕДКОЛЕГІЯ:**

<b>Василь ПОПОВИЧ</b>	доктор технічних наук, професор, проректор з наукової роботи ЛДУБЖД;
<b>Андрій КУЗИК</b>	доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД;
<b>Наталія ГРИНЧИШИН</b>	кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД;
<b>Уляна ХРОМ'ЯК</b>	кандидат технічних наук, доцент кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД;
<b>Наталія ГОЦІЙ</b>	кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД;
<b>Тарас ШУПЛАТ</b>	кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД;
<b>Катерина КОРОЛЬ</b>	доктор філософії, викладач кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД;
<b>Ірина КОЧМАР</b>	викладач кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД.

У збірнику тез V Міжнародної науково-практичної конференції «Екологічна безпека в умовах війни» висвітлено актуальні проблеми екологічного стану, технологій захисту та збереження навколишнього середовища в умовах війни, техногенної небезпеки зруйнованих об'єктів внаслідок бойових дій, інформаційних технологій захисту довкілля та цивільної безпеки в умовах війни, відновлення довкілля у післявоєнний період.

Для наукових, науково-педагогічних та педагогічних працівників закладів освіти, працівників наукових, виробничих установ, підрозділів ДСНС України, громадських і професійних організацій та здобувачів освіти.

Автори несуть відповідальність за зміст представлених публікацій, достовірність результатів і дотримання вимог академічної доброчесності.

4. Нікулін О.Ф., Чумаченко С.М., Кропивницький В.С. Шляхи підвищення ефективності застосування пожежно-рятувального катеру UMS-1000 за рахунок легкого безпілотного авіаційного комплексу. Науковий вісник УкрНДІПБ, 2013. №2 (28). С. 214-222.

5. Пожежі під час війни в Україні: веб-сайт. URL: <https://uriffm.org.ua/uk/news/521> (дата звернення 20 травня 2024 р.).

6. Як бойові дії впливають на екосистеми, та чи зможе природа відновитися самостійно - спецпроект WWF-Україна та ШоТам: веб-сайт: URL: <https://wwf.ua/?7828466/war-and-nature-wwf-shotam> (дата звернення 20 травня 2024 р.).

7. Romanchuk L.D., Ustylenko V.I. Effect of forest fires on forest plant complexes contaminated by radionuclides. Nuclear Physics and Atomic Energy. 2022. 23(3), pp. 195-206.

УДК 502.51:502.172

## РОЛЬ ЛІВИХ ПРИТОК ДНІПРА У РЕАЛІЗАЦІЇ БАСЕЙНОВОГО ПРИНЦИПУ УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ

*С. А. Коваленко<sup>1</sup>, Р. В. Пономаренко<sup>2</sup>, д.т.н., професор,*

*О. В. Третьяков<sup>3</sup>, д.т.н., професор*

*<sup>1</sup>Національний університет цивільного захисту України*

*<sup>2</sup>Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту*

*<sup>3</sup>Національний авіаційний університет*

Дослідження екологічного стану поверхневих водних об'єктів басейну Дніпра та власне річки Дніпро виявили тенденцію до погіршення екологічного стану внаслідок техногенного навантаження [1, 2]. Методика дослідження екологічного стану поверхневого водного об'єкту потребує удосконалення, оскільки дослідження якості води поверхневих водних об'єктів у межах області не дає змоги визначити її цілісний екологічний стан, а існуючі підходи не враховують вплив географічно вищерозташованих приток на розташовані нижче за течією основної річки. Аналіз сучасних методик оцінки якості води показав, що перевагою є те, що вони мають спрощені розрахунки, зведені до простого виразу, що призводить до полегшеної інтерпретації даних моніторингу якості води та відповідного прогнозування змін якості води у часі, проте виявлено, що суттєвим недоліком є неврахування впливу притоків за течією основної річки, що, у свою чергу, призводить до неповноцінної оцінки стану суббасейну [2]. Тому у дослідженні було запропоновано математичну модель прогнозування змін екологічного стану поверхневих водних об'єктів у межах суббасейну, яка дозволяє прогнозувати вплив вищерозташованих приток на розташовані нижче за течією основної річки у межах суббасейну.

Функціональну залежність по концентраціям різноманітних домішок можна виразити за допомогою формули (1)

$$\psi = f(C_i; C_j), \quad (1)$$

Оскільки більшість природніх процесів, таких як інфільтрація, розбавлення вод, самоочищення річки та інші, які можна описати експоненціальним законом, тому процес впливу вищерозташованих приток на розташовані нижче доцільно розглядати на основі саме такої моделі.

Функціональна залежність матиме вигляд (2):

$$y = a \cdot e^{bx}, \quad (2)$$

де  $a$  – коефіцієнт, який характеризує вплив геологічної складової, ступінь недоочищеності скидів у місцях протікання приток;  $b$  – коефіцієнт, який характеризує

пропускну здатність (проникливість) ґрунтів, яка залежить від складу, структурності, вмісту органічної речовини тощо. Проникливість ґрунту забезпечує пересування води в ґрунті, водопроникність і водопід'ємну;  $x$  – фактичне значення концентрації забруднюючої речовини у вищерозташованій притоці, мг/дм<sup>3</sup>.

Відтворюваність дослідів було перевірено за критерієм Стьюдента

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{s^2}{n_1} + \frac{s^2}{n_2}}} \leq t_{(0,05;f_x)} \quad (3)$$

де  $s^2$  – дисперсія середніх значень;  $\bar{x} - \bar{y}$  – різниця середніх значень вибірки;  $t_{(0,05;f_x)}$  – табличне значення критерію Стьюдента при 5%-му рівні значимості;  $f_x = n - 1$  – число ступенів свободи.

Процес вважається відтворюваним за умови виконання нерівності (3), тоді як будь-яке значення Стьюдента, яке отримано розрахунковим шляхом за даними експериментів, менше його табличного значення. Результати розрахунків для досліджуваних показників представлені в таблицях 1 та 2.

Таблиця 1 – Результати розрахунків критеріїв Колмогорова-Смірнова, Шермана та Стьюдента для хлоридів

Притоки та пости спостереження	Коефіцієнти $a$ та $b$	Значення критерію Стьюдента (при $\alpha=0,95$ , $t = 1,95996$ )
Десна (пост 3) – Сула (пост 1)	$a = 10,148$ ; $b = 0,091$	1,522
Сула (пост 3) – Псел (пост 6)	$a = 11,547$ ; $b = 0,0175$	1,172
Псел (пост 6) – Ворскла (пост 4)	$a = 53,243$ ; $b = 0,0081$	1,651

Таблиця 2 – Результати розрахунків критеріїв Колмогорова-Смірнова, Шермана та Стьюдента для сульфатів

Притоки та пости спостереження	Коефіцієнти $a$ та $b$	Значення критерію Стьюдента (при $\alpha=0,95$ , $t = 1,95996$ )
Десна (пост 3) – Сула (пост 1)	$a = 0,2696$ ; $b = 0,1775$	1,827
Сула (пост 3) – Псел (пост 6)	$a = 6,6643$ ; $b = 0,0534$	1,652
Псел (пост 6) – Ворскла (пост 4)	$a = 8,4655$ ; $b = 0,071$	1,871

У попередніх дослідженнях здійснено пошук кореляційних залежностей між вмістом хлоридів, сульфатів вищерозташованих приток на притоки, що розташовані нижче за течією основної річки [4]. для підтвердження гіпотези щодо впливу географічно вищерозташованих приток на розташовані нижче за рахунок внутрішньої течії. Наведені результати критерію Стьюдента дозволяють стверджувати, що процес впливу можна описати експоненціальним законом, так як розраховані значення критеріїв менші табличного. Ймовірність того, що процес впливу розташованих вище притоків на нижчерозташовані за постами спостережень можна описати експоненціальним законом складає більше 95%.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Екологічна оцінка якості поверхневих вод верхів'я басейну Прип'яті в Україні за різними методиками / В.К. Хільчевський та ін. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*. 2021. Вип. 31(1). С. 71–80. DOI: <https://doi.org/10.15421/112207>

2. Визначення екологічного стану головного джерела водопостачання України / Р.В. Пономаренко та ін. *Техногенно-екологічна безпека*. 2020. № 6(2/2019). С. 69–77. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3559035>

3. Коваленко С.А., Пономаренко Р.В., Третьяков О.В., Іванов Є.В. Аналіз відомих методик визначення індексу якості води, що придатні для прогнозування екологічного стану поверхневих водних об'єктів. *Техногенно-екологічна безпека*. Харків. 2023. 13(1/2023). С. 68–74. DOI: 10.52363/2522-1892.2023.1.9

4. Коваленко С.А. Вплив обміну ґрунтовими водами між притоками на екологічну якість вод поверхневих водних об'єктів. *Техногенно-екологічна безпека*. Харків. 2023. 14(2/2023). С. 98–103. DOI: <https://doi.org/10.52363/2522-1892.2023.2.10>

УДК 502/504

## ЛАНДШАФТНІ ПОЖЕЖІ В УМОВАХ ВІЙНИ: ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ ДЛЯ ДОВКІЛЛЯ

*В. В. Коваль<sup>1</sup>, М. С. Мальований<sup>2</sup>, д.т.н., професор,  
В. В. Попович<sup>1</sup>, д.т.н., професор*

*<sup>1</sup>Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

*<sup>2</sup>Національний університет “Львівська політехніка”*

Ліквідація пожеж у природних екосистемах, зокрема на полях зернових культур, є актуальною проблемою в сучасних умовах війни. Внаслідок масованих обстрілів відбувалося загоряння сільськогосподарських угідь, полів, на яких вирощують зернові культури, яке супроводжувалося значними пожежами. Горіння на полях зернових культур негативно впливає на продовольче забезпечення держави, оскільки знищуються значні обсяги збіжжя. Протипожежний захист об'єктів агропромислового комплексу, в тому числі сільськогосподарських угідь – важливе завдання, що передбачає проведення організаційних, технічних та інших заходів із запобігання пожежам, убезпечення людей, збереження довкілля тощо [1]. Горіння полів із зерновими культурами призводять до масштабних пожеж, на гасіння яких залучається велика кількість сил і засобів підрозділів ДСНС України (рис. 1).



Рисунок 1 – Приклад вигорання поля із зерновими культурами [2]

## ЗМІСТ

### Секція 1. ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ТА ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ В УМОВАХ ВІЙНИ

<i>Алексєєнкова М.В., Стрижак Л.І.</i> ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ЗАГРОЗИ ДЛЯ РОДОВИЩ КАМ'ЯНОЇ СОЛІ ВНАЛІДОК ВІЙСЬКОВОЇ АГРЕСІЇ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ	3
<i>Барабан К.І.</i> ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ТЕРИКОНІВ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ ЛЬВІВСЬКО-ВОЛИНСЬКОГО КАМ'ЯНОВУГІЛЬНОГО БАСЕЙНУ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ	5
<i>Бик Е.І., Бурак Н.Є.</i> ВИКОРИСТАННЯ ДРОНІВ ДЛЯ ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ	9
<i>Бобик Д. В.</i> СИСТЕМА БІОБЕЗПЕКИ ПІД ЧАС УТИЛІЗАЦІЇ ТУШ ТВАРИН, ЩО ЗАГИНУЛИ ВІД АЧС ЯК ЕЛЕМЕНТ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ	10
<i>Верхола С.О., Гоцій Н.Д.</i> ВПЛИВ МЕРТВОЇ ПІДСТИЛЬНОЇ ПОВЕРХНІ НА ПОСИЛЕННЯ ЕФЕКТУ МІСЬКОГО "ОСТРОВА ТЕПЛА"	11
<i>Гринчишин Н.М.</i> ПОГЛИБЛЕННЯ КРИЗИ БІОРІЗНОМАНІТТЯ В УМОВАХ ВІЙНИ	13
<i>Гринчишин Н.М., Смолій Н.Я., Звір Г.І.</i> ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ВИКОРИСТАННЯ ПОЖЕЖНОЇ ПІНИ В ВІЙСЬКОВІЙ ПІДГОТОВЦІ	15
<i>Демчина Р.О., Маєвська О.М., Гнатув Ю.Р.</i> АНАЛІЗ СТІЧНИХ ВОД НА ВМІСТ ДЕЯКИХ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН У Р. ЗУБРА ТА ҐРУНТОВИХ ВОДАХ ДЖЕРЕЛ М. ЛЬВОВА	18
<i>Дідовець Ю.Ю., Макаров Є.О.</i> ОЦІНКА РІВНЯ БЕЗПЕКИ ПРОЦЕСУ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ МІСЦЬ ЗНЕШКОДЖЕННЯ ТА ЗНИЩЕННЯ БОЄПРИПАСІВ	20
<i>Кендзьора Н. З., Гоцій Н. Д., Янишин Б.М.</i> ІНСТРУМЕНТИ i-Tree В ОЦІНЮВАННІ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ СТАРОВІКОВИХ ДЕРЕВ	22
<i>Кендзьора Н. З.</i> ДЕРЕВА В ОЗЕЛЕНЕННІ МІСТА В КОНТЕКСТІ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН	24
<i>Кирилів Б.В., Архипова Л.М.</i> ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ВІЙНИ В УКРАЇНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ СТРАТЕГІЇ ДЛЯ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	26
<i>Кирилів Я.Б., Калужняк І.І., Литовченко А.О.</i> ВИКОРИСТАННЯ БПЛА ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ТА ГАСІННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ В УМОВАХ ВІЙНИ	28
<i>Коваленко С.А., Пономаренко Р.В., Третьяков О.В.</i> РОЛЬ ЛІВИХ ПРИТОК ДНІПРА У РЕАЛІЗАЦІЇ БАСЕЙНОВОГО ПРИНЦИПУ УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ	30
<i>Коваль В.В, Мальований М.С., Попович В.В.</i> ЛАНДШАФТНІ ПОЖЕЖІ В УМОВАХ ВІЙНИ: ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ ДЛЯ ДОВКІЛЛЯ	32
<i>Ковтун Д.Є.</i> МОДИФІКАЦІЯ ІОННОГО ОБМІНУ ПРИ ДЕМІНЕРАЛІЗАЦІЇ ПРИРОДНИХ ВОД, ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМ ПОДОЛАННЯ НАСЛІДКІВ ВОЄННИХ ДІЙ	34
<i>Колосков В.Ю.</i> МЕТОД ОЦІНЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТЕРИТОРІЙ, ЩО ПОСТРАЖДАЛИ ВНАСЛІДОК БОЙОВИХ ДІЙ	36
<i>Копилов В. В., Попович В. В.</i> ЗАБРУДНЕННЯ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ РІКИ СТИР: НАСЛІДКИ ДЛЯ ДОВКІЛЛЯ	38
<i>Кочмар І.М., Карабин В.В., Карабин О.О.</i> МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО КІЛЬКІСНОГО ОЦІНЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ МІГРАЦІЇ МЕТАЛІВ У ТОВЩІ ПОРОДНОГО ВІДВАЛУ ЦЗФ «ЧЕРВОНОГРАДСЬКА»	39
<i>Кравець І.П., Коцур К.Н.</i> ЗБЕРЕЖЕННЯ ДОВКІЛЛЯ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ	41
<i>Крамарець В.О., Мацях І.П.</i> ІНВАЗІЙНІ ВИДИ КОМАХ: ЗАГРОЗИ ЛІСАМ І САДОВО-ПАРКОВИМ НАСАДЖЕННЯМ УКРАЇНИ	43