



НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ КОНФЕРЕНЦІЇ

Національний університет кораблебудування

ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЇ ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

МАТЕРІАЛИ

**XV МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ**

21–22 вересня 2023 року



Миколаїв ■ 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Державна екологічна інспекція Південно-Західного округу
Управління екології та природних ресурсів
Миколаївської обласної державної адміністрації
Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries, Berlin, Germany
Південний науковий центр НАН України
Науково-дослідний інститут проблем екології та енергозбереження НУК
Державна екологічна академія післядипломної освіти
Одеський державний екологічний університет
Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського»
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Запорізький національний університет

ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЇ ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

XV Міжнародна науково-технічна конференція

21-22 вересня 2023 року

*Національний університет кораблебудування імені
адмірала Макарова, пр. Героїв України, 9*

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Миколаїв
Видавець Торубара В.В.
2023

УДК 614.8:574.2
П 78

ОРГАНІЗАТОРИ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
Державна екологічна інспекція Південно-Західного округу
Управління екології та природних ресурсів
Миколаївської обласної державної адміністрації
Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries, Berlin, Germany
Південний науковий центр НАН України
Науково-дослідний інститут проблем екології та енергозбереження НУК
Державна екологічна академія післядипломної освіти
Одеський державний екологічний університет
Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського»
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Запорізький національний університет

*Матеріали публікуються за оригіналами, які представлені авторами.
Петензії щодо змісту та якості матеріалів не приймаються.*

Відповідальний за випуск:

канд. техн. наук, доцент
Магась Н.І.

П 78 «**Проблеми** екології та енергозбереження»: Матеріали XV Міжнародної науково-технічної конференції. – Миколаїв: Видавець Торубара В.В., 2023 – 154 с.

ISBN 978-617-8355-01-2

У збірнику наведені матеріали Міжнародної науково-технічної конференції «Проблеми екології та енергозбереження». Збірник становить інтерес для наукових працівників, управлінців та викладачів, інженерів та студентів.

ISBN 978-617-8355-01-2

© Національний університет
кораблебудування, 2023

ЗМІСТ

ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ

<i>Shumilova O.O.</i> , Understanding Pattern Formation on River Floodplains and how it can help to Prognose Post-War Recovery of Ecosystems in Ukraine	4
<i>Внукова Н. В.</i> , Цифровий перехід - від рішень у галузі освітніх технологій до цифрових навичок в індустріальних екосистемах.....	6
<i>Наконечний І.В., Ходосовцева Ю.А.</i> Стаціонально-кормовий потенціал Інгулецько-Дніпровського Межиріччя, як міграційного коридору пролітної орнітофауни.....	10
<i>Тимченко І. В., Гіржева О. Л.</i> Аналіз механізмів формування та функціонування екологічної свідомості	13
<i>Магась Н. І., Хоренженко Г. В., Замуруєва К. М., Бешеvecь Ю.В., Риндюк С. І., Баркар В. Ю., Замрій М. В., Бондар М. В.</i> Аналіз гідрологічної ситуації на Каховському водосховищі та пригирловій ділянці р. Дніпро, внаслідок руйнування греблі Каховської ГЕС.....	16
<i>Федонюк В.В., Федонюк М.А.</i> Динаміка вітрового режиму у північно-західному регіоні України в контексті змін клімату.....	19
<i>Волошкіна О. С., Жукова О. Г., Негода Н. В.</i> Вплив змін клімату на якісний стан річок України	21

ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ВІЙНИ В УКРАЇНІ

<i>Гостєва Д. В., Трохименко Г. Г.</i> , Аналіз проблеми забезпечення питною водою населення міста Миколаїв, що виникла внаслідок негативного впливу військових дій на систему водопостачання	24
<i>Тимченко І. В., Крисінська Д. О., Гіржева О. Л.</i> , Оцінка впливу воєнних дій на поєзасхисні смуги Миколаївської області на прикладі Галицинівської громади	25
<i>Магась Н.І., Ушкац С.Ю. Кузюк А.М.</i> , Оцінка впливу витоку соняшникової олії ТОВ «ЕВЕРІ» на екологічний стан акваторії Бузького лиману.....	28

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ РІЗНИХ ГАЛУЗЕЙ, ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

<i>Пазюк В. М.</i> , Теплові насоси як альтернатива економічної та екологічної доцільності проведення процесу сушіння зернових культур	34
<i>Степова О.В., Степовий Д.Є.</i> , Аварії на нафтопроводах: наслідки для ґрунтового середовища.....	38
<i>Літвак С.М., Валов Д.С.</i> Складові забезпечення енергоефективності та енергозбереження при будівництві сучасних житлових будівель	41
<i>Zhanna Petrova, Vadym Paziuk, Kateryna Samoilenko</i> , Modern Methods of Drying of <i>Pleurotus Eryngii</i>	44
<i>Почечуєв В. В., Трохименко Г. Г.</i> , Аналіз ефективності використання мікробіологічних суспензій при різних ступенях розведення для відновлення нафтозабруднених ґрунтів.....	46
<i>Вовкодав Г.М., Бельченко К.С.</i> , Проблеми та принципи сталого розвитку транспортної системи України.....	48
<i>Трохименко Г. Г., Кібаров О. І.</i> , Дослідження можливості зменшення інгібуючого впливу залишків пестицидів на ріст і розвиток рослин за допомогою біопрепаратів.....	51
<i>Недорода В. М., Трохименко Г. Г.</i> , Використання рослинних меліорантів для підвищення ефективності біоре mediaції.....	54
<i>Благодатний В. В., Плахотня Л.О.</i> , Розробка раціональних технічних рішень засобів очищення повітря на фармацевтичних підприємствах	56
<i>Shestopal A.S., Radomska M.M.</i> Prospects for Greenhouse Gases Utilization by Ukrainian Enterprises	58

Маркіна Л. М., Ушкац С. Ю., Жолобенко Н. Ю., Утилізація пластикових відходів методом піролізу у замкнутому циклі	60
Благодатний В. В., Бочкарьова В. М., Основні напрямки зменшення викидів у атмосферу на підприємствах з використанням лакофарбувальних матеріалів та покриттів	66
Трохименко Г.Г., Честних Ю.В., Аналіз ефективності застосування коагулянтів природного походження	68
Кручина В. В., Клевська В. Л. Нормування та екологічний контроль вмісту пестицидів	71

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ РЕГІОНІВ

Магась Н. І., Моїсєнко К. Є., Аналіз впливу якості іригаційної води на стан земельних ресурсів.....	74
Літвак О.А., Данілова О.О. Використання фітонцидних властивостей рослин при озелененні міського середовища	76
Маршалл Д. І., Деякі питання відновлення зрошувальних систем Півдня України.....	79
Магась Н. І., Соченінова І.О., Оцінка якості атмосферного повітря за даними автоматизованих та дистанційних систем спостереження.....	81
Grushyna O.G. Rational Ways To Mitigate The Environmental Consequences Of Flooding In The South Of Ukraine.....	84
Шакірзанова Ж.Р., Скороход Д.П., Бовдуй В.В., Визначення випаровування з поверхні водойм посушливого регіону Придніпров'я	85
Ремешевська І. В., Гурець Н. В., Господаренко О. О. Облік водопостачання на міському комунальному підприємстві «Миколаївводоканал».....	90

ЕКОЛОГІЧНА ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Степова О.В., Степовий Є.Б., Оцінка корозійного стану ділянки нафтопроводу при роботі поперечних макрогальванічних пар	92
Масікевич Ю. Г., Масікевич А. Ю., Реалії нормативно-методичного забезпечення оцінки якості поверхневих вод в Україні.....	94
Літвак С.М., Жеребцов Б.В., Автомобільні шини як джерело забруднення довкілля	95
Белоконь К.В., Ситий В.Л., Гордієнко Д.Р., Розробка каталітичного нейтралізатора для знешкодження відхідних газів двигунів внутрішнього згорання	97
Літвак О.А. Бешевець Ю.В. Напрями підвищення екологічної безпеки при будівництві, реконструкції та експлуатації автомобільних доріг.....	101
Негода Н. В., Жукова О. Г., Оцінювання впливу техногенного впливу урбоєкосистеми на здоров'я населення та екологічний стан території.....	105
Remeshevska I. Gurets N. The Analysis of Basic Shipyard Processes Wastes and Affects on Worker Health	108
Сидоренко В. Л., Азаров І. С., Стохастична ситуаційна модель розвитку процесів в екосистемі під дією антропогенних чинників.....	110
Телима С.В. Особливості вилучення азоту закріпленням біоценозом в краплинних біофільтрах	115
Трохименко Г. Г., Кособуцька О. О., Аналіз можливості підвищення урожайності сільськогосподарських культур на основі використання мікробних біоценозів.....	119

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ І ПРИ УПРАВЛІННІ ОБ'ЄКТАМИ ТА ПРОЕКТАМИ

Приходько В.Ю., Управління відходами в системі завдань сталого розвитку	121
--	-----

ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ І МЕНЕДЖМЕНТ

<i>Ремешевська І. В., Мельничук С. С., Гурець Н. В., Березовчук О. О.</i> Переваги застосування принципів екологічного менеджменту в загальній системі управління Дунайським біосферним заповідником.....	124
<i>Жукова О. Г.,</i> Концептуальні основи моніторингу та управління водними ресурсами.....	127
<i>Босюк А. С.,</i> Інтегровані підходи до сталого використання ресурсів та ефективного управління відходами на машинобудівних підприємствах з метою забезпечення екологічної відповідальності та конкурентної переваги	129

ЕКОНОМІКА ДОВКІЛЛЯ ТА ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

<i>Літвак О.А.</i> Перспективи впровадження бізнес-моделей циркулярної економіки в агропромисловому комплексі України.....	131
--	-----

ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

<i>Трегубов Д. Г., Трегубова Ф. Д.</i> Кореляції параметрів пожежної небезпеки вуглеводнів з іншими властивостями речовини.....	137
<i>Remeshevska I., Gurets N.</i> The analysis of basic shipyard processes wastes and affects on worker health	141
<i>Горовий І.І., Маринець О.М.,</i> Основні зміни в нормативно-правових актах з охорони праці в 2022-2023 рр.....	143

ОХОРОНА МОРСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

<i>Шаблій Т.О., Вознюк М.Б., Носачова Ю.В.,</i> Вивчення умов електрохімічного очищення нафтовмісних вод	146
<i>Грубий М. В., Трохименко Г. Г.,</i> Аналіз необхідності установки штучних рифів у Тилігульському лимані	149

Наукове видання

ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЇ ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

XV Міжнародна науково-технічна конференція

21-22 вересня 2023 року

*Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
м. Миколаїв, проспект Героїв України, 9*

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

(українською та англійською мовами)

Відповідальний за випуск Н. І. Магась
Комп'ютерна верстка В. В. Торубара

Формат 60×84/8 Ум. друк. арк. 18,2. Наклад 100. Зам. № 42/23-Ц

Видавець та виготовлювач Торубара В. В.

вул. Наваринська, 5–17, м. Миколаїв, 54001, тел.: (067) 800-70-70

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4626 від 9.10.2013

*Tymchenko I.V., Krysin'ska D.O., Girzeva O.L.
Assessment of the impact of military actions on the defensive lines of Mykolaiv
region using the example of Halatsyniv'ska community.*

УДК 504.054:504.064.37

ОЦІНКА ВПЛИВУ ВИТОКУ СОНЯШНИКОВОЇ ОЛІЇ ТОВ «ЕВЕРІ» НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН АКВАТОРІЇ БУЗЬКОГО ЛИМАНУ

Магась Н.І., к.т.н., доцент¹, Ушкац С.Ю., к.ф.-м.н., в.о. доцента², Кузюк А.М., магістрант, в.о. начальника відділу державного екологічного нагляду (контролю) охорони атмосферного повітря³

^{1,2} Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

м. Миколаїв, Україна

³ Державна екологічна інспекція Південно-Західного округу

м. Миколаїв, Україна

¹nataly.magas@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0462-2651>

²svitlana.ushkats@nuos.edu.ua, ORCID: 0000-0002-5250-4505

Суттєвими наслідками збройної агресії Російської Федерації є забруднення водних ресурсів, які є національним надбанням Українського народу, однією з природних основ його економічного розвитку і соціального добробуту.

Забруднення агресором водних ресурсів завдає суттєвих збитків галузям економіки та створює загрозу для нормального забезпечення питних потреб населення, господарсько-побутових, лікувальних, оздоровчих, сільськогосподарських, промислових, транспортних, енергетичних, рибогосподарських та інших державних і громадських потреб України.

У відповідності до вимог статті 110 Водного кодексу України порушення водного законодавства тягне за собою дисциплінарну, адміністративну, цивільно-правову або кримінальну відповідальність згідно з законодавством України. Відповідальність за порушення водного законодавства несуть особи, винні у забрудненні вод.

Статтею 66 Конституції України встановлено, що кожен зобов'язаний не заподіювати шкоду природі, культурній спадщині, відшкодовувати завдані ним збитки.

Згідно з частиною четвертою статті 68 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» підприємства, установи, організації та громадяни України, а також іноземні юридичні та фізичні особи та особи без громадянства зобов'язані відшкодовувати шкоду, завдану внаслідок порушення вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища, в порядку та розмірах, встановлених законодавством України.

Статтею 69 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» визначено, що шкода, завдана внаслідок порушення законодавства про охорону навколишнього природного середовища, підлягає компенсації в повному обсязі.

Значного впливу військових дій на території України зазнають прибережні міста у прибережній зоні яких знаходяться порти, нафтобази, склади, полігони відходів, заводи та очисні споруди. Їх пошкодження призводить до забруднення води хімічними сполуками. Так, наприклад, внаслідок численних атак на Миколаївський порт у прибережній зоні Бuzького лиману було пошкоджено декілька кораблів, глиноземний завод, резервуари для зберігання палива, каустичної соди, а також складів, де зберігалася аміачна селітра.

Бузький лиман є ключовим судноплавним портом на берегах якого розміщено багато промислових об'єктів та портової інфраструктури. Однак, це унікальна водна екосистема, яка є чутливою перехідною зоною особливо вразливою до змін. Ці води є частиною Дніпровсько-Бузького лиману, що охороняється та підтримує велике різноманіття видів і, зокрема, є важливим коридором для перелітних птахів. Якість води у лимані також важлива з точки зору охорони здоров'я – з травня 2022 року вона подається в будинки для непитного

використання через місцеву водну кризу, спричинену атаками на водонасосну інфраструктуру у квітні та листопаді.

Прикладом негативного впливу військових дій на водні ресурси є випадок потрапляння забруднюючої речовини (жири та масла) до акваторії Бузького лиману внаслідок пошкодження ємності з рослинною олією одного з великих підприємств-експортерів Миколаєва ТОВ «Евері» через атаку дронами-камікадзе.

Метою роботи є аналіз та оцінка впливу витoku соняшникової олії на екологічний стан акваторії Бузького лиману на території Миколаївської області.

ТОВ «Евері» – провідний експортер соняшникової олії серед 14 терміналів України, що займаються перевантаженням рослинних масел. Перевантажувальний комплекс має сучасне технічне обладнання для проведення усіх операцій по перевантаженню рослинної олії та меляси. Одноразовий обсяг зберігання рослинних масел складає 175 890 м³.

16 жовтня 2022 року унаслідок атаки російських дронів у м. Миколаєві було пошкоджено два резервуари з соняшниковою олією, що призвело до витoku олії та виникнення пожежі площею більше 1000 м². Температура займання складала понад 200 С. З пошкоджених цистерн об'ємом 619,709 тонн, олія потрапила на припортову територію та до акваторії Бузького лиману.

Соняшникова олія – прозора, олієподібна рідина від світло-жовтого до жовтого кольору, зі слабким своєрідним запахом та приємним смаком, до складу якої входить комплекс природних кислот. Вона є відносно нетоксичною та не подразливою речовиною. Значення гранично допустимої концентрації (ГДК) та орієнтовно допустимі рівні (ОДР) для цієї забруднюючої речовини у воді водного об'єкта відповідної категорії у затверджених Гігієнічних нормативах [1] відсутні.

Для дослідження та аналізу рівня забруднення вод Бузького лиману було використано дані обстеження та лабораторних досліджень відділу інструментально-лабораторного контролю Державної екологічної інспекції Південно-Західного округу (Миколаївська та Одеська області) та дані дистанційного спостереження землі (ДЗЗ). Оцінку впливу та розмір шкоди виконано згідно «Методики визначення збитків, заподіяних внаслідок забруднення та/або засмічення вод, самовільного користування водними ресурсами», затвердженої наказом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 21.07.2022 № 252.

Відповідно до п.2.4 Методики визначення збитків, заподіяних водним об'єктам (морські води) внаслідок забруднення речовинами у чистому вигляді у складі продукції чи сировини внаслідок збройної агресії Російської Федерації, грн, здійснюється за формулою:

$$Z = K_v \times K_{\Pi} \times K_{\text{Я}} \times K_{\text{Б}} \times K_{\text{Д}} \times k_z \times [(M_{i1} \times \gamma_{i1}) + (M_{i2} \times \gamma_{i2}) + \dots (M_{im} \times \gamma_{im})],$$

де K_v – коефіцієнт, що враховує збільшення шкоди водній екосистемі під час воєнного стану;

K_{Π} – коефіцієнт, що враховує цінність морської акваторії;

$K_{\text{Я}}$ – коефіцієнт, що враховує якість різнорідності морських вод;

$K_{\text{Б}}$ – коефіцієнт, що враховує фактор батиметричних умов району забруднення;

$K_{\text{Д}}$ – коефіцієнт, що враховує вплив гідродинамічного фактору;

k_z – коефіцієнт ураженості морського середовища;

M_i – маса скинутої i -ї забруднюючої речовини у водний об'єкт у складі продукції чи сировини, т;

m – кількість забруднюючих речовин у складі продукції чи сировини;

γ_i – питомий економічний збиток від забруднення водних ресурсів, віднесений до 1 тонни умовної забруднюючої речовини, грн/т. За результатами дослідження було встановлено, що площа забруднення акваторії Бузького лиману склала близько 750 м². Концентрація жирів та масла у воді лиману в районі причалів МФ ДП «Адміністрації морських портів України», у місці забруднення, становили від 125,4 до 144,8 мг/дм³. Навпроти причалів – 14,5 мг/дм³. Визначені концентрації значно перевищували значення

фоновій концентрації жирів та масла у воді лиману ($C_f < 1 \text{ мг/дм}^3$). Супутникові знімки зафіксували перший викид цього забруднення з гавані суднобудівного заводу «Нібулон» у Бузький лиман, утворивши пляму завдовжки приблизно 2 км^2 (рис. 1).



Рис. 1. Розгортання розливу соняшникової олії на терміналі «Евері» станом на 17 жовтня 2023 року за даними MSI місії Copernicus Sentinel-2

Для стримування розливу було встановлено бонові загородження, що дозволило зібрати з поверхні води $675,8 \text{ м}^3$ забруднюючої речовини. Незважаючи на зусилля з ліквідації забруднення, деяка кількість олії залишилась на поверхні. Через деякий час після 26 жовтня бонові загородження було знято, що призвело до повторного викиду забруднюючих речовин до вод Бузького лиману. З 29 жовтня в акваторії Бузького лиману спостерігалось утворення білої речовини – «густої, жирної піни», що межує з береговою лінією.

При низьких температурах олія майже нерозчинна у воді, тому у Бузькому лимані вона плавала на поверхні, утворюючи жирну плівку та створюючи вкрай неприємний запах. Така ситуація викликала небезпеку не тільки для гідробіонтів у Бузькому лимані, а й для птахів. Біля узбережжя спостерігалась загибель різних видів птахів, крила яких були змащені олією, що не дало можливості їм літати.

Поширення забруднюючих речовин вздовж 3,5-кілометрової ділянки узбережжя чітко видно на супутникових знімках від 31 жовтня (рис. 2). Наступного дня в акваторії лиману було виявлено ще більше випадків загибелі морських мешканців.



Рис. 2. Територія забруднення узбережжя Бузького лиману, внаслідок розливу соняшникової олії на терміналі «Евері», станом на 31 жовтня 2023 року за даними MSI місії Copernicus Sentinel-2

Супутникові знімки показують подальше накопичення забруднюючих речовин у гавані суднобудівного заводу «Нібулон» у період з 1 по 12 листопада, а потім їхній викид у лиман 15 листопада. Це був третій і останній викид, після чого припливні потоки перенесли забруднення на пляжі вище за течією (рис. 3).



Рис. 3. Поширення забруднення Бузького лиману полімеризованою олією за даними MSI місії Copernicus Sentinel-2

Можливо, боновий загороджувач було знято на підставі хибного уявлення про те, що соняшникова олія нетоксична, нешкідлива і біологічно розкладається в морському середовищі, і вона просто опуститься на дно річки. Однак, таке припущення є хибним. Під впливом хвиль олія в Бузькому лимані через турбулентне приливно-відливне перемішування полімеризувалася, піднялася, досягла берегової лінії і утворила тверду масу, яка створювала небезпеку для всіх живих істот, що перебували у воді лиману. Крім олії, на поверхні води спостерігалось додаткове забруднення від водних плівкоутворюючих піноутворювачів, які використовувались при гасінні пожежі – вони, як відомо, мають значну екотоксичність, особливо для водних видів, і через свою стійкість у навколишньому середовищі вони біоакумулюються.

З часом олія набула молочно-білого кольору, високої в'язкості та, у суміші із супутніми забруднювачами, осіла щільним шаром на дно лиману на значній площі. Як наслідок – деякі види риб залишились без кормової бази, забруднено місця нерестилищ риб, що призведе до зменшення їх популяції.

За результатами оцінки впливу та розрахунків шкоди, заподіяної внаслідок забруднення вод, а саме Бузького лиману з території ТОВ «Евері», було встановлено, що сума збитків складає 39 928 515 917,5 грн. (тридцять дев'ять мільярдів дев'ятсот двадцять вісім мільйонів п'ятсот п'ятнадцять тисяч дев'ятсот сімнадцять гривень 50 копійок).

Висновки. Військові дії на території України мають катастрофічний вплив на довкілля, зокрема на водні ресурси та водну інфраструктуру та несуть великі ризики для населення. На узбережжі Бузького лиману в м. Миколаїв розміщено багато промислових, енергетичних об'єктів, а також об'єктів критичної цивільної інфраструктури. Всі вони створюють постійні ризики забруднення прибережної території, акваторії лиману та Чорного моря. Основним завданням зниження впливу руйнування та порушення їх нормальної роботи, викликаних впливом військових дій, є їхня ідентифікація та оцінка ступеня небезпеки. Такі дані дають можливість визначити пріоритетні заходи раннього реагування для локалізації джерела забруднення або запобігання поширенню забруднюючих речовин.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

[1] Про затвердження Гігієнічних нормативів якості води водних об'єктів для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 2.05.2022 № 721. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0524-22#n29>

[2] Про затвердження Методики визначення збитків, заподіяних внаслідок забруднення та/або засмічення вод, самовільного користування водними ресурсами. Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 21.07.2022 № 252. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0900-22#Text>

Magas N., Ushkats S., Kuziuk A.

Assessment of the impact of sunflower oil leakage on the ecological state of the Bug Estuary