

виращування культур, сприяють не лише підвищенню екологічної безпеки, але й економії ресурсів.

Екологічний моніторинг, організація періодичних аудитів та запровадження системи звітності допоможуть підприємству оперативно реагувати на екологічні ризики та підвищувати прозорість своєї діяльності. Навчання персоналу та створення культури екологічної відповідальності серед працівників є важливими чинниками ефективної реалізації екологічної політики підприємства.

Реалізація цих заходів забезпечить зменшення витрат на водопостачання, покращення якості стічних вод і мінімізацію їхнього впливу на довкілля. Впровадження сучасних технологій зробить виробничу діяльність підприємства екологічно безпечною і економічно вигідною, сприяючи його сталому розвитку.

#### Список використаних джерел

1. Водний кодекс України від 6 червня 1995 року №213/95-ВР.
2. Волков А.В., Іваненко Ю.П. Новітні технології водоочищення та їх застосування в аграрній сфері. *Сучасні технології в агропромисловому секторі*. 2021. № 5. С. 22–28.
3. Гайдамака, Л.М. Оптимізація водокористування у сільському господарстві: монографія. Харків: Основа, 2019. 186 с.
4. Гродзинський М.Д. Екологія та охорона навколишнього середовища: навчальний посібник. Київ: Либідь, 2018. 231 с.
5. Дані Державної служби статистики України про водокористування в аграрному секторі (доступно на: <https://ukrstat.gov.ua>).
6. Довгань С.В. Мембранні технології у водоочищенні: екологічний і економічний ефект. Дніпро: Видавництво ДНУ. 2020. 253 с.
7. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25 червня 1991 року №1264-ХІІ.
8. Закон України «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення» від 10 січня 2002 року №2918-ІІІ.
9. Інформаційний портал «Екологія України»: <https://ecoukraine.com>.
10. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. «Щорічний звіт про стан водних ресурсів в Україні за 2023 рік». <https://mepr.gov.ua>.
11. Остапчук О.І. Інноваційні підходи до очищення стічних вод у промислових комплексах. *Екологічний вісник*. 2020. №4. С. 15–19.
12. Офіційний сайт Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України: <https://mepr.gov.ua>.

УДК 343.9

**Ткачик А.М.** – студент спеціальності 101 “Екологія” ступеня вищої освіти “Магістр” КЗВО “Вінницька академія безперервної освіти”

*Науковий керівник:* **Поліщук В.М.** – кандидат географічних наук, доцент кафедри екології, природничих а математичних наук КЗВО “Вінницька академія безперервної освіти”

### ЗАХОДИ ЩОДО ЗНИЖЕННЯ НАСЛІДКІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ ШКОДИ ВІД ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ росії

*Анотація.* Тема заходів щодо зниження наслідків екологічної шкоди, завданої військовими діями Росії, є актуальною та потребує глибокого вивчення, оскільки наслідки збройного конфлікту на навколишнє середовище мають довгострокові та катастрофічні наслідки для екосистем та здоров'я населення. Військові дії спричинили забруднення водних ресурсів, ґрунтів,

повітря, а також масову загибель флори і фауни. У зв'язку з цим, необхідно розробити та впровадити ефективні заходи для зниження екологічної шкоди, відновлення пошкоджених екосистем та забезпечення сталого розвитку територій, постраждалих від війни. Це включає проведення екологічної санації, відновлення біорізноманіття, очищення забруднених вод та ґрунтів, а також моніторинг екологічної ситуації в постраждалих регіонах. Застосування міжнародного досвіду та технологій для відновлення навколишнього середовища є важливим напрямом для майбутнього відновлення України після війни.

**Ключові слова:** екологічна шкода, військові дії, відновлення довкілля, забруднення, екосистеми, міжнародна співпраця.

**Abstract.** The topic of measures to reduce the consequences of environmental damage caused by military operations in Russia, is relevant and requires in-depth study, as the consequences of the armed conflict on the environment have long-term and catastrophic consequences for ecosystems and public health. The hostilities have caused pollution of water, soil, and air, as well as massive loss of flora and fauna. In this regard, it is necessary to develop and implement effective measures to reducing environmental damage, restoring damaged ecosystems and ensuring sustainable development of the war-affected areas. This includes environmental remediation, restoration of biodiversity, clean-up of contaminated water and soil, and monitoring the environmental situation in the affected regions. The use of international experience and technologies to restore the environment is an important area for Ukraine's future post-war recovery.

**Key words:** environmental damage, military operations, environmental restoration, pollution, ecosystems, international cooperation.

**Постановка проблеми.** Військові дії, розв'язані Росією, завдали значної шкоди навколишньому середовищу України. Руїнування інфраструктури, вибухи, пожежі, хімічне та техногенне забруднення призвели до серйозних змін у стані екосистем, водних і ґрунтових ресурсів, а також спричинили загибель представників флори і фауни. Наслідки цих дій носять довгостроковий характер, оскільки забруднення токсичними речовинами, викиди парникових газів та знищення природних ландшафтів впливають на екологічну стійкість регіону, здоров'я населення та якість життя. Нині екологічні проблеми стають глобальним викликом, який потребує як негайних заходів, так і стратегічного планування. Основна проблема полягає у відсутності комплексної стратегії відновлення пошкоджених екосистем, недостатньому фінансуванні екологічних ініціатив, а також обмеженому доступі до сучасних технологій для ліквідації наслідків екологічних катастроф.

Завдання полягає у розробці практичних рішень для зменшення шкоди, зокрема впровадження міжнародного досвіду у сфері екологічного відновлення, залучення екологічних експертів, створення правових механізмів для притягнення до відповідальності агресора за екологічні злочини, а також проведення моніторингу та аналізу стану довкілля в зонах конфлікту.

**Метою дослідження** є розробка ефективних заходів для зниження наслідків екологічної шкоди, завданої військовими діями Росії, відновлення екосистем та забезпечення стійкого розвитку постраждалих регіонів.

**Об'єктом дослідження** є екологічні наслідки військових дій Росії на території України, зокрема вплив збройного конфлікту на природні ресурси, екосистеми, біорізноманіття та стан навколишнього середовища.

**Предметом дослідження** є заходи, методи та інструменти зниження наслідків екологічної шкоди, завданої військовими діями Росії, а також шляхи відновлення екосистем та забезпечення сталого розвитку постраждалих регіонів.

**Методи дослідження.** Для досягнення мети дослідження будуть використані різноманітні методи. Серед них – аналіз і систематизація даних щодо екологічних

наслідків війни, що дозволить оцінити масштаб і характер шкоди. Також застосовуватимуться методи порівняльного аналізу для вивчення міжнародного досвіду відновлення екосистем після конфліктів та оцінки ефективності застосованих заходів.

Для аналізу конкретних випадків забруднення довкілля і відновлення екосистем використовуватиметься екологічний моніторинг, що дозволить отримати актуальну інформацію про стан навколишнього середовища в зонах конфлікту. Експертні оцінки сприятимуть формуванню практичних рекомендацій щодо впровадження ефективних заходів для зниження екологічних ризиків.

**Результати дослідження.** Коли війна закінчиться, ми пожинатимемо плоди бойових дій – руйнування екосистем, забруднення ґрунтів, втрату біорізноманіття та збільшення кількості шкідників у лісах. Крім того, для відновлення країни буде потрібно багато природних ресурсів. Україна також ризикує не досягти поставлених кліматичних цілей, оскільки війна сприяє зміні клімату, а відновлення країни має супроводжуватися величезними викидами парникових газів.

З огляду на очікуване серйозне хімічне забруднення ґрунту та води, важливо було підтримувати ефективну систему моніторингу навколишнього середовища після війни. Це дозволить зафіксувати справжні масштаби шкоди навколишньому середовищу та вжити найефективніших заходів, щоб уникнути подальшого погіршення стану та відновити екосистему до стану, безпечного як для людини, так і для дикої природи.

Наразі дуже важливою є діяльність Мінприроди, громадянського суспільства та комітету Верховної Ради у сфері екології, щоб максимально задокументувати всі збитки, завдані навколишньому середовищу, і в майбутньому компенсувати їх агресорами.

Не менш важливо, що українські плани відновлення включали заходи з відновлення та захисту екосистем, а плани відбудови населених пунктів включають рішення, орієнтовані на природу, та заходи з адаптації до зміни клімату.

Для ефективного відновлення нашої країни має бути спосіб довести та задокументувати злочини, вчинені російськими військовими проти нашого суспільства та довкілля. Наразі для моніторингу впливу на навколишнє середовище в Україні доступні такі ресурси:

- Телеграм-бот “ЕкоШкода”;
- SaveEcoBot у Вайбер;
- Сторінка Українського еколого-інформаційного штабу з аналітичної обробки та ліквідації наслідків бойових дій;
- Анкета для збору інформації про заподіяння збитків довкіллю внаслідок вторгнення Російської Федерації на територію України;
- Офіційний ресурс Міндовкілля - додаток «Екозагроза», для інформування населення та можливості залишити свідчення про нещадне знищення природних ресурсів.

Одним із заходів відновлення довкілля є мобілізація українського та світового бізнесу для фінансування окремого процесу очищення нашої території. Коли почалася війна, українські та іноземні бізнесмени запитували, як вони можуть допомогти Україні невійськово, окрім надсилання грошей на закупівлю харчів та ліків. Крім того, вони хочуть зробити щось для довкілля. Ми розуміємо, що в першу чергу Україна повинна мати системну картину на рівні влади: хто які наслідки має ліквідувати, та за які ресурси.

Очевидно, що відновленням доріг, мостів, електромереж та водопостачання має займатися централізовано держава за кредитні кошти або за рахунок допомоги з інших країн. Якщо ми говоримо про прибирання в Ірпені чи Бучі, то можна організувати толоки, залучатимуться волонтери без додаткових коштів. Однак, якщо необхідно очистити річку від відходів, таких як затонулий механізм, потрібні водолази. Його можуть фінансувати компанії.

Післявоєнне відновлення може відбуватись також з використанням закордонного досвіду, але з певними відмінностями. Закордонний досвід різний і відрізняється від того, що відбувається в Україні. Наприклад у Кувейті є приклад успішних репарацій. Але Кувейт – це фактично пісок, там зовсім інші умови. У нас мене дуже турбують степні екосистеми Миколаївської й Херсонської областей. З одного боку вони чутливі до впливу людини і військових дій, а з іншого, у держави не буде першочергово коштів і уваги на їх відновлення. Втім, громадські організації, які мають експертизи і можуть залучати волонтерів, можуть долучитися до відновлення екосистем. Після перемоги потрібно буде відновлювати міста, наприклад Маріуполь.

Тепер архітектори зібралися разом, щоб запропонувати проекти відновлення зруйнованого міста, де сформульовані екологічні принципи. На жаль, Маріуполь був майже повністю зруйнований, тому його доведеться відбудувувати з нуля. Тут ми можемо почати авторство на рівні передової європейської практики. Більше того, нами зараз цікавляться, і багато людей, організацій та країн готові допомогти.

До 2035 року Фінляндія має стати повністю вуглецево нейтральною країною завдяки використанню місцевих відновлюваних джерел енергії. Тобто енергоносії будуть вироблятися з відновлюваних ресурсів у тих регіонах, де вони використовуються. Це особливо важливо після того, як деякі зруйновані міста в Україні не опалювалися по два місяці, тому гостро постало питання децентралізації систем теплопостачання та енергоносіїв.

Експерти акцентували увагу на проблемі пожеж, спричинених переміщенням важкої військової техніки та обстрілами. Через вибухи, пожежі та повені на постраждалих територіях вода, повітря та ґрунт забруднюються небезпечними речовинами, які можуть залишатися в навколишньому середовищі десятиліттями.

Війна росії в Україні спричинила «негайні та віддалені наслідки для здоров'я людей» та «широкомасштабну та серйозну шкоду» навколишньому середовищу.

Організація економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) заявила, що хоча Україні потрібно зосередитися на скороченні ризиків у короткостроковій перспективі, ймовірно зелене післявоєнне відновлення.

Для успішного післявоєнного відновлення уряди повинні тісно співпрацювати з місцевим громадянським суспільством, щоб розробити заходи, щоб зробити природу наріжним каменем миру та сталого розвитку для всіх українців. Зараз у нас є унікальна можливість зробити Україну світовим лідером сталого розвитку та показати світові, як природа може допомогти прискорити післявоєнне відновлення та покращити життя та засоби існування.

Природа надає нам багато найважливіших екосистемних послуг, від яких залежить добробут громадян України – від забезпечення чистою водою та повітрям до запобігання ерозії ґрунту та водних ресурсів для сільськогосподарських угідь. Ці аспекти стійкості мають бути включені до плану відновлення України. Також 77 надзвичайно важливо, щоб план містив комплексну оцінку впливу, щоб ми могли оцінити економічні, соціальні та екологічні наслідки державної політики.

Підвищені ризики екологічної безпеки, небезпечні відходи та військові відходи, 160 тис. кв. км території України було забруднено вибухонебезпечними речовинами. Внаслідок руйнування будівель утворюється велика кількість відходів, що містять озоноруйнівні речовини, особливо це стосується ізоляційних матеріалів, ізоляційних пінопластів тощо. Забруднення виникає внаслідок руйнування транспортної та промислової інфраструктури, що призводить до масштабних розливів нафтопродуктів та інших небезпечних речовин. Внаслідок війни було пошкоджено або зруйновано понад 227 підприємств, фабрик і заводів, у тому числі хімічної промисловості. Припинено діяльність деяких гірничодобувних компаній, що призвело до дефіциту солі, вугілля та інших корисних копалин, залишаються питання щодо стану родовищ і можливості подальшої розробки.

Через диверсії на ядерно-радіаційно-небезпечних об'єктах (зокрема через тимчасову окупацію Запорізької АЕС та Чорнобильської зони відчуження) виникла серйозна загроза ядерній та радіаційній безпеці. У зоні відчуження були зламані системи радіаційного контролю.

Наслідки збройного вторгнення матимуть тривалий негативний вплив на здатність національних економік запобігати зміні клімату та адаптуватися до неї.

**Висновки.** Війна в Україні завдала значної екологічної шкоди, що включає забруднення ґрунтів, води, повітря та втрату біорізноманіття. Відновлення потребуватиме великих природних ресурсів і збільшить викиди парникових газів. Необхідно створити ефективну систему моніторингу навколишнього середовища для оцінки шкоди та впровадження заходів відновлення екосистем. Важливою є роль державних органів та громадянського суспільства в документуванні збитків. Плани відновлення мають включати екологічні принципи, адаптацію до зміни клімату та відновлення зруйнованих міст, зокрема Маріуполя. Україна має можливість стати лідером сталого розвитку, якщо інтегрує природні елементи в післявоєнне відновлення та зробить природу основою сталого розвитку. Оцінка наслідків війни повинна враховувати екологічні, економічні та соціальні аспекти, зокрема проблему небезпечних відходів та радіаційну безпеку. Війна негативно вплинула на здатність країни адаптуватися до змін клімату, але з міжнародною підтримкою можна створити стійке середовище для відновлення.

#### Список використаних джерел

1. Сак Т.В., Більо І.О., Ткачук Ю.Е. Еколого-економічні наслідки російсько-української війни. *Економіка та суспільство*. 2022. №38.
2. Лесько Н. В. Земельний фонд України: сутність поняття та структура: *Вісник Національного університету "Львівська політехніка"*. Серія: Юридичні науки. 2015. № 824. С. 174-178.
3. Деніфсов Н., Аверін Д. Оцінка екологічної шкоди та пріоритети відновлення довкілля на сході України. К.: ВАІТЕ, 2017. 88 с.
4. Василюк О., Норенко К. Вплив військової діяльності на природу України: навчальний посібник. Видавництво «Компанія "Манускрипт"». Львів. 2019. 68 с.
5. Блага А.Б., Загородюк І.В., Короткий Т.Р., Мартиненко О.А., Медведєва М.О., Пархоменко В.В. На межі виживання: знищення довкілля під час збройного конфлікту на сході України: Українська Гельсінська спілка з прав людини. К.: Кит, 2017. 88 с.
6. Джура Н.М. Військові аспекти деградації біосфери. *Polish journal of science*. 2020. №28. С. 3-5.
7. Василюк О., Колодежна В. Якою повинна бути доля пошкоджених вибухів

українських територій?: *UWEC Work Group Journal*. 2022. №2. С. 3-17.

8. Овчиннікова Ю. Зелене відновлення України: *UWEC Work Group Journal*. 2022. №2. С. 35-43.

9. Бойченко Р.В., Михайлов А.М., Романенко В.А. Сучасний стан використання земельних ресурсів України: СНАУ, 2017.

10. Гунько Л.А., Мединська Н.В., Колганова І.Г. Територіальні ресурси України та їх місце у європейському та глобальному вимірах. *Приазовський економічний вісник*. 2017. №4. С. 67-73.

УДК 628.9

**Тросюк А.В.** – студент спеціальності 101 “Екологія” ступеня вищої освіти “Магістр” КЗВО “Вінницька академія безперервної освіти”

*Науковий керівник:* **Мудрак О.В.** – доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екології, природничих та математичних наук КЗВО “Вінницька академія безперервної освіти”

## ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СВІТЛОДІОДНОГО ОСВІТЛЕННЯ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

**Анотація.** У статті подано перспективи використання світлодіодного освітлення для реалізації ефективності енергозбереження. Авторами вказано, що в Україні понад 20 % виробленої електроенергії витрачається на потреби освітлення. Тому раціональне використання електроенергії – основне вирішення проблеми її економії і зменшення викидів парникових газів, що дозволить уповільнити процес глобального потепління. Для зменшення антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище, здоров'я людини і вироблення електроенергії на потреби освітлення доцільно використовувати світлодіодні лампи, які порівняно з іншими електричними джерелами світла мають суттєві екологічні і енергетичні переваги. Так, зменшення викидів парникових газів внаслідок заміни однієї лампи розжарювання на LED-лампу еквівалентно висадці 20 дерев. При цьому доречно утилізувати всі люмінесцентні лампи, яких в Україні набилося близько 70 млн відпрацьованих, а перероблено лише 20 %. Авторами проведено swot-аналіз різних джерел освітлення офісного приміщення ТОВ “Лайт Сет”: лампами розжарювання, галогенними, люмінесцентними і світлодіодними лампами. Еколого-економічні розрахунки різних джерел освітлення офісного приміщення ТОВ “Лайт Сет” показали, що найвищу ефективність енергозбереження мають світлодіодні лампи.

**Ключові слова:** світлодіоди, екосистема, антропогенне навантаження, екологічний стан, LED-лампи, компоненти довкілля.

**Summary.** The article presents the prospects for using LED lighting to achieve energy efficiency. The authors indicate that in Ukraine more than 20% of the electricity produced is spent on lighting needs. Therefore, the rational use of electricity is the main solution to the problem of its economy and reducing greenhouse gas emissions, which will slow down the process of global warming. To reduce the anthropogenic load on the environment, human health and the production of electricity for lighting needs, it is advisable to use LED lamps, which, compared to other electric light sources, have significant environmental and energy advantages. Thus, the reduction in greenhouse gas emissions due to the replacement of one incandescent lamp with an LED lamp is equivalent to planting 20 trees. In this case, it is appropriate to recycle all fluorescent lamps, of which about 70 million have been used in Ukraine, and only 20% have been recycled. The authors conducted a SWOT analysis of various lighting sources in the office premises of “Light Set” LLC: incandescent lamps, halogen, fluorescent and LED lamps. Environmental and economic calculations of various lighting sources in the office premises of “Light Set” LLC showed that LED lamps have the highest energy saving efficiency.

**Key words:** LEDs, ecosystem, anthropogenic load, ecological state, LED lamps, environmental components.