



Менеджмент

УДК 339.138

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.14961588>

**Екологічна інформатика в системі регіонального управління
природними ресурсами**

Цюман Євгенія Сергіївна

доцент, кандидат економічних наук, доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища, Національний транспортний університет, Київ, Україна, 01010, м. Київ, вул. М. Омеляновича-Павленка, tsevs@ukr.net, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9677-4411>

Глухонець Андрій Олексійович

доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища, Національний транспортний університет, Київ, Україна, 01010, м. Київ, вул. М. Омеляновича-Павленка, hanty13@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1183-6722>

Прийнято: 17.02.2025 | Опубліковано: 28.02.2025

***Анотація.** Стаття присвячена дослідженню ролі екологічної інформатики в системі регіонального управління природними ресурсами. Розглянуто можливості використання інформаційних технологій для збору, обробки та аналізу екологічних даних, а також їх застосування для прийняття обґрунтованих управлінських рішень. Визначено ключові проблеми впровадження екологічної інформатики в Україні, зокрема, недостатню інтеграцію даних, застарілі методи аналізу та дефіцит кваліфікованих кадрів. Запропоновано концепцію інтеграції екологічної інформатики в регіональне*



управління природними ресурсами для підвищення ефективності прийняття управлінських рішень, забезпечення сталого розвитку та збереження природних екосистем. Екологічна інформатика забезпечує інформаційну основу для регіонального управління природними ресурсами шляхом надання точної інформації про стан довкілля та можливості прогнозування наслідків господарської діяльності.

Метою Розробити концепцію інтеграції екологічної інформатики в систему регіонального управління природними ресурсами для підвищення ефективності прийняття управлінських рішень, забезпечення сталого розвитку та збереження природних екосистем. Для реалізації мети були використані **методи системного аналізу** - для визначення взаємозв'язків між елементами системи регіонального управління природними ресурсами та роллю екологічної інформатики в ній; **статистичного аналізу** - для обробки та аналізу даних про стан природних ресурсів та екологічні показники; **геоінформаційний аналіз** - для картографування екологічних проблем та визначення територіальних аспектів управління природними ресурсами.

Результати та висновки. Визначено ключові аспекти екологічної інформатики, а саме проведено моніторинг стану навколишнього середовища, комп'ютерне моделювання екологічних процесів, аналіз техногенних загроз та геоінформаційні системи (ГІС) як інструменти для збору, обробки та аналізу екологічних даних. Виділено три ключові аспекти регіонального управління природними ресурсами. Проаналізовано вплив війни на екологію в Україні та підкреслено масштабні забруднення обґрунтувань, водних ресурсів та повітря.

Висновки. З огляду на це, успішне впровадження екологічної інформатики та ефективне регіональне управління природними ресурсами є необхідними умовами для забезпечення сталого розвитку та екологічної безпеки.

В цілому, екологічна інформатика забезпечує інформаційну основу для регіонального управління природними ресурсами шляхом надання точної інформації про стан довкілля та можливості прогнозування наслідків



господарської діяльності. Перспективи розвитку цієї галузі включають подальше удосконалення технологій моніторингу та моделювання процесів у навколишньому середовищі з метою підвищення точності прогнозів та якості прийнятих рішень щодо охорони довкілля й розвитку регіонів.

Таким чином, екологічна інформатика стає ключовим елементом сучасної системи регіонального управління природними ресурсами через забезпечення високої якості інформації та можливості оперативно реагувати на зміни в навколишньому середовищі за допомогою сучасних технологій обробки даних і геоінформаційних систем.

Ключові слова: екологічна інформатика, регіональне управління, природні ресурси, екологічна безпека, цифровізація, моніторинг, геоінформаційні системи.

Environmental Informatics in the System of Regional Natural Resource Management

Yevheniia Tsiuman

PhD in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Ecology and Environmental Protection Technologies, National Transport University, Kyiv, Ukraine, 01010, Kyiv, 1 M. Omelyanovych-Pavlenko Street, tsevs@ukr.net, <https://orcid.org/0000-0001-9677-4411>

Andrii Hlukhonets

Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Ecology and Environmental Protection Technologies, National Transport University, Kyiv, Ukraine, 01010, Kyiv, M. Omelyanovicha-Pavlenko St., hanty13@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1183-6722>



Abstract. *The article is devoted to the study of the role of environmental informatics in the system of regional natural resource management. The possibilities of using information technologies for the collection, processing, and analysis of environmental data, as well as their application for informed management decision-making, are considered. The key problems of the implementation of environmental informatics in Ukraine are identified, in particular, insufficient data integration, outdated analysis methods, and a shortage of qualified personnel. The concept of integrating environmental informatics into regional natural resource management to improve the efficiency of management decision-making, ensure sustainable development, and preserve natural ecosystems is proposed. Environmental informatics provides an information base for regional natural resource management by providing accurate information on the state of the environment and the ability to predict the consequences of economic activity.*

The purpose *is to develop a concept for integrating environmental informatics into the system of regional natural resource management to improve the efficiency of management decision-making, ensure sustainable development, and preserve natural ecosystems. For the realization of the goal, the following **methods** were used: methods of system analysis - to determine the relationships between the elements of the regional natural resource management system and the role of environmental informatics in it; statistical analysis - for processing and analyzing data on the state of natural resources and environmental indicators; geoinformation analysis - for mapping environmental problems and determining the territorial aspects of natural resource management.*

Results and conclusions: *The key aspects of environmental informatics are identified, namely, monitoring of the state of the environment, computer modeling of environmental processes, analysis of man-made hazards, and geoinformation systems (GIS) as tools for collecting, processing, and analyzing environmental data. Three key aspects of regional natural resource management are identified. The impact of the war on the environment in Ukraine is analyzed and large-scale pollution of soil, water resources, and air is highlighted.*



Conclusions: *In view of this, the successful implementation of environmental informatics and effective regional natural resource management are necessary conditions for ensuring sustainable development and environmental safety.*

In general, environmental informatics provides an information base for regional natural resource management by providing accurate information on the state of the environment and the ability to predict the consequences of economic activity. Prospects for the development of this industry include further improvement of technologies for monitoring and modeling processes in the environment in order to increase the accuracy of forecasts and the quality of decisions made regarding environmental protection and regional development.

Thus, environmental informatics is becoming a key element of the modern system of regional natural resource management by ensuring high-quality information and the ability to respond promptly to changes in the environment through modern data processing technologies and geoinformation systems.

Keywords: *environmental informatics, regional management, natural resources, environmental safety, digitalization, monitoring, geoinformation systems.*

Постановка проблеми: У сучасних умовах зростаючого антропогенного впливу на навколишнє середовище та зміни клімату ефективне управління природними ресурсами на регіональному рівні стає ключовим завданням для забезпечення сталого розвитку. Одним із головних інструментів для досягнення цієї мети є екологічна інформатика — наукова дисципліна, яка займається збором, обробкою, аналізом та візуалізацією екологічних даних з використанням сучасних інформаційних технологій.

Екологічна ситуація в Україні відзначила значне погіршення через війну. Основні проблеми включають забруднення навколишнього середовища. До 20% посівних площ України виникають через бойові дії. Токсичні речовини, важкі метали та хімічні сполуки просочуються у ґрунті, забруднюючи підземні води та



сільськогосподарські культури. Близько 26% території України знаходиться під загрозою через міні та вибухонебезпечні залишки. Військові дії, пожежі та руйнування промислових об'єктів призводять до значного забруднення повітря. Наприклад, одна пожежа на складі в Одеській області спричинила викид понад 240 тисяч тонн забруднюючих речовин [1].

Експерти наголошують на необхідності оцінки екологічної шкоди для майбутньої компенсації та відновлення довкілля після війни. У багатьох регіонах відсутня єдина система збору та обміну екологічною інформацією між різними структурами (державними органами, науковими установами, громадськими організаціями). Це призводить до фрагментації даних, ускладнює їх аналіз та прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

Часто дані про стан природних ресурсів (водні, лісові, земельні ресурси, біорізноманіття) є неповними, застарілими або недостатньо точними. Це обмежує можливості прогнозування екологічних ризиків та розробки ефективних стратегій управління. Навіть за наявності даних, відсутність сучасних програмних засобів для їх аналізу (наприклад, GIS-технологій, моделювання екосистем, штучного інтелекту) ускладнює виявлення тенденцій, прогнозування наслідків та прийняття оперативних рішень.

Управління природними ресурсами вимагає кваліфікованих кадрів, які володіють знаннями як у галузі екології, так і в області інформаційних технологій. Однак у багатьох регіонах спостерігається дефіцит таких фахівців. Ефективне управління природними ресурсами неможливе без участі місцевих громад. Однак часто відсутні механізми для залучення громадськості до процесу збору даних, моніторингу стану навколишнього середовища та прийняття рішень.

Таким чином, інтеграція екологічної інформатики в систему регіонального управління природними ресурсами є важливим кроком для забезпечення екологічної безпеки, сталого розвитку та підвищення якості життя населення і



таким чином потребує подальшої уваги і дослідження, що передбачено в цьому дослідженні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Екологічні питання турбують весь світ. В умовах війни в Україні ці виклики стали, ще більш актуальними. Велика кількість наукових праць в Україні присвячена екологічним наслідкам війни та шляхи подолання їх. В статті [1] аналізує вплив воєнних дій на екологію України, наголошуючи на масштабному забрудненні ґрунтів, водних ресурсів та атмосферного повітря. Автори Приседська В., Шрамович В [13] розглядають довгострокові наслідки військових дій для довкілля, підкреслюючи загрозу знищення природних екосистем, поширення техногенного забруднення та можливі сценарії екологічної реабілітації. У статті Наслідки повномасштабної війни для екології України [14] подано ґрунтовний аналіз впливу війни на природні ресурси, зокрема на масове забруднення територій через вибухи, руйнування інфраструктури та витоки небезпечних речовин.

Наразі багато публікацій розглядають ключові напрямки державної екологічної політики, спрямованої на адаптацію до змін клімату та відновлення довкілля після війни. Так документ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України «Стратегії екологічної безпеки» [8,10] містить аналіз державних ініціатив у сфері екологічної безпеки, акцентуючи увагу на необхідності комплексного підходу до управління природними ресурсами та розвитку "зелених" технологій. Автор Волокіта В. [5] розглядає ризики послаблення екологічних стандартів у зв'язку з економічною кризою та воєнними викликами, підкреслюючи можливі негативні наслідки для довкілля.

Автор Паккі А.Г. [4] аналізує можливості використання цифрових рішень, зокрема штучного інтелекту та IoT, для оптимізації транспортних потоків та підвищення ефективності перевезень. У публікації Виклики та можливості цифровізації транспорту в Україні[7] розглядаються сучасні технологічні рішення для української транспортної галузі, їхній вплив на мобільність та логістику. Автор Ребрищева В.І. [6] досліджує глобальні тенденції розвитку



електромобільного транспорту, аналізує його екологічні переваги та виклики, пов'язані з інфраструктурою та зберіганням енергії.

Автори Компанець К.А., Литвишко Л.О., Малахова Ю. в дослідженні "Формування інноваційної природоохоронної діяльності"[2] аналізують методи інтеграції екологічних стандартів у виробничу діяльність підприємств, розглядаючи інноваційні підходи до зниження негативного впливу на довкілля. Робота "Економічно-екологічний ефект при реструктуризації на автотранспортних підприємствах" [12] присвячена питанням оптимізації роботи автотранспортних підприємств через екологічні реформи та реструктуризацію, що дозволяє зменшити витрати й одночасно покращити екологічні показники.

Не зважаючи на велику кількість наукового дослідження, залишаються не вирішені питання ролі екологічної інформатики в системі регіонального управління природними ресурсами. Тому наше дослідження ґрунтується саме на дослідженні цих питань.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Не зважаючи на велику кількість наукових досліджень, залишаються не вирішені питання ролі екологічної інформатики в системі регіонального управління природними ресурсами, зокрема:

- недостатня інтеграція екологічної інформатики в систему регіонального управління природними ресурсами;
- відсутність єдиної системи збору та обміну екологічною інформацією між всіма структурами (державними органами, науковими установами, громадськими організаціями);
- дані про стан природних ресурсів є неповними, застарілими або недостатньо точними;
- відсутність сучасних програмних засобів для аналізу екологічних даних (наприклад, гіс-технологій, моделювання екосистем, штучного інтелекту);
- дефіцит кваліфікованих кадрів, які володіють знаннями як у галузі екології, так і в області інформаційних технологій;



- відсутні механізми залучення громадськості до процесу збору даних, моніторингу стану навколишнього середовища та прийняття рішень.

Саме ці питання потребують удосконалення та подальшого дослідження.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Розробити концепцію інтеграції екологічної інформатики в систему регіонального управління природними ресурсами для підвищення ефективності прийняття управлінських рішень, забезпечення сталого розвитку та збереження природних екосистем. Для вирішення цієї цілі було поставлено і вирішено завдання:

1. Проаналізувати сучасний стан регіонального управління природними ресурсами в Україні.
2. Визначити роль та можливості екологічної інформатики в системі управління природними ресурсами.
3. Виявити основні проблеми та перешкоди на шляху впровадження екологічної інформатики.
4. Розробити концептуальну модель інтеграції екологічної інформатики в регіональне управління природними ресурсами.
5. Обґрунтувати практичні рекомендації щодо вдосконалення системи регіонального управління природними ресурсами на основі використання екологічної інформатики.

Виклад основного матеріалу. Питання екологічної безпеки сьогодні стають усе більш актуальними і потребують постійного дослідження[2]. Це підтверджується кількома кількома подіями та тенденціями. Так з 1 січня 2025 року в Україні набули чинності нові правила імпорту автомобілів, які вимагають відповідності стандарту "Євро-6". Це спрямовано на зменшення шкідливих викидів в атмосфері та оновлення автопарку країни [3]. В Україні розглядається можливість послаблення вимог щодо екологічних норм для деяких транспортних засобів, що показує про стійкість балансування між екологічними цілями та економічними реаліями. 7 лютого 2025 року уряд України затвердив план виконання Стратегії екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату на 2025-



2027 роки, що включає розробку планів дій з адаптації до зміни клімату в різних сферах[5,7].

Ці факти підкреслюють, що питання екологічної безпеки залишаються в центрі уваги як на законодавчому рівні, так і в контексті технологічного розвитку, вимагаючи постійного моніторингу та адаптації стратегій для забезпечення сталого розвитку.

Екологічна інформатика відіграє важливу роль у системі регіонального управління природними ресурсами, забезпечуючи ефективне використання даних для прийняття рішень щодо охорони довкілля та раціонального природокористування. Головні завдання екологічної інформатики представлено в табл. 1

Таблиця 1

Аспекти екологічної інформатики та регіонального управління природними ресурсами

Завдання	Опис
Екологічна інформатика та її завдання	
Збір і аналіз даних	Включає збір інформації про стан навколишнього середовища за допомогою моніторингових систем, а також аналіз цих даних для оцінки екологічної ситуації.
Моделювання процесів	Використання імітаційного моделювання для прогнозування наслідків господарської діяльності та прийняття управлінських рішень.
Оцінка ризиків	Систематична оцінка ризиків безпеки для підприємств і територій у контексті техногенного впливу.
Візуалізація інформації	Геоінформаційні системи (ГІС) дозволяють візуалізувати дані про використання природних ресурсів на електронних картах, що полегшує прийняття рішень на регіональному рівні.
Регіональне управління природними ресурсами	
Децентралізація влади	Управління природними ресурсами шляхом делегування повноважень територіальним громадам, що сприяє ефективнішому використанню місцевих ресурсів.
Територіальний підхід	Основний підхід до управління, що забезпечує місцевий контроль і раціональне використання ресурсів відповідно до галузевих інтересів.



Моніторинг ефективності політики	Постійна оцінка стану навколишнього середовища та коригування політики відповідно до отриманих результатів.
---	---

Джерело: сформовано автором

Екологічна інформатика є ключовим напрямом сучасного управління довкіллям, оскільки забезпечує ефективний збір, обробку та інтерпретацію екологічних даних. Екологічна інформатика дозволяє здійснювати постійний моніторинг стану навколишнього середовища за допомогою датчиків, супутникових технологій та автоматизованих систем. Ці дані критично важливі для виявлення екологічних загроз, розробки екологічної політики та контролю за виконанням екологічних норм. Однак проблема полягає у високій вартості таких систем та необхідності інтеграції даних з різних джерел.

Комп'ютерне моделювання допомагає передбачати наслідки господарської діяльності, що дозволяє уникати екологічних катастроф. Наприклад, можна змоделювати вплив викидів підприємств на якість повітря або оцінити довгострокові зміни клімату. Однак такі моделі потребують високотехнологічного програмного забезпечення та значних обчислювальних ресурсів. Аналіз техногенних загроз є важливою складовою екологічної безпеки. Це дозволяє прогнозувати небезпечні ситуації та розробляти стратегії зниження ризиків. Однак ефективність такого аналізу залежить від доступності точних даних та наявності кваліфікованих фахівців. Геоінформаційні системи (ГІС) відіграють важливу роль у просторовому аналізі екологічних даних. Використання електронних карт дозволяє наочно демонструвати екологічні проблеми та допомагає ухвалювати стратегічні рішення на місцевому та державному рівнях. Проблемою є необхідність постійного оновлення баз даних та адаптації ГІС-систем до змінних умов.

Вона є ефективним інструментом для збору та аналізу екологічних даних, що дає змогу приймати науково обґрунтовані управлінські рішення. Однак її ефективність залежить від доступності технологічних ресурсів, рівня інтеграції



інформаційних систем та компетентності спеціалістів. Сучасне управління природними ресурсами потребує комплексного підходу, який враховує місцеві особливості, економічні можливості та екологічні обмеження. У таблиці розглянуто три ключові аспекти регіонального управління:

Передача повноважень від центральних органів місцевим громадам дає змогу ефективніше використовувати природні ресурси, оскільки місцева влада краще обізнана з особливостями регіону. Це сприяє швидкому реагуванню на екологічні виклики та залученню місцевого бізнесу до реалізації екологічних ініціатив. Водночас існують ризики корупції та недостатнього контролю за раціональним використанням ресурсів. Регіональне управління базується на гармонізації інтересів місцевої громади та галузевих підприємств. Завдяки цьому можливо уникнути нераціонального використання ресурсів, розвивати екологічно чисті технології та знижувати рівень забруднення. Однак цей підхід потребує високого рівня координації між державними структурами та бізнесом.

Постійний контроль за екологічною ситуацією дозволяє коригувати політичні рішення відповідно до змін навколишнього середовища. Це підвищує ефективність природоохоронних заходів та дає змогу вчасно реагувати на екологічні загрози. Однак реалізація такого моніторингу вимагає значних ресурсів та сучасних технологій збору даних. Децентралізація, територіальний підхід та моніторинг ефективності екологічної політики є важливими чинниками сталого управління природними ресурсами. Однак для їхньої успішної реалізації необхідне залучення фінансування, розвиток інформаційних технологій та посилення міжвідомчої координації.

Інтеграція екологічної інформатики у регіональне управління природними ресурсами є стратегічно важливим напрямком для збереження довкілля. Основні виклики в реалізації цих процесів пов'язані з необхідністю високих технологічних та фінансових ресурсів, недостатньою координацією між державними та місцевими органами влади, а також складністю адаптації глобальних екологічних стратегій до локальних умов. Перспективи розвитку



включають удосконалення цифрових систем моніторингу, розширення можливостей ІС-технологій, посилення екологічного контролю та залучення громадськості до процесів прийняття екологічних рішень.

Висновки. З огляду на це, успішне впровадження екологічної інформатики та ефективне регіональне управління природними ресурсами є необхідними умовами для забезпечення сталого розвитку та екологічної безпеки.

В цілому, екологічна інформатика забезпечує інформаційну основу для регіонального управління природними ресурсами шляхом надання точної інформації про стан довкілля та можливості прогнозування наслідків господарської діяльності. Перспективи розвитку цієї галузі включають подальше удосконалення технологій моніторингу та моделювання процесів у навколишньому середовищі з метою підвищення точності прогнозів та якості прийнятих рішень щодо охорони довкілля й розвитку регіонів.

Таким чином, екологічна інформатика стає ключовим елементом сучасної системи регіонального управління природними ресурсами через забезпечення високої якості інформації та можливості оперативно реагувати на зміни в навколишньому середовищі за допомогою сучасних технологій обробки даних і геоінформаційних систем.

Список використаних джерел

1. Екологічні наслідки війни Росії проти України: якими мають бути наші дії. *Економічна правда*. URL: <https://epravda.com.ua/publications/2024/10/09/720186/> (дата звернення: 20.01.2025).
2. Компанець К.А., Литвишко Л.О., Малахова Ю. Формування інноваційної природоохоронної діяльності *Електронне фахове видання «Приазовський економічний вісник»*. Випуск № 2(25) 2021 р URL: <http://pev.kpu.zp.ua/vypusk-25> DOI: <https://doi.org/10.32840/2522-4263/2021-2-25> (дата звернення: 20.01.2025).
3. Україна вводить нові екологічні стандарти для імпорту автомобілів: що зміниться з 1 січня 2025 року. URL: <https://centr-avto.com.ua/news/ukrayina->



[vvodyt-novi-ekologichni-standarty-dlya-importu-avtomobiliv-shho-zminytsya-z-1-sichnya-2025-roku/](#) (дата звернення: 20.01.2025).

4. Паккі А.Г. Перспективи впровадження цифрових технологій на ринку транспортних послуг URL: <https://dspace.khadi.kharkov.ua/bitstreams/024ec60b-e944-476c-be64-d0e41c55be03/download> (дата звернення: 10.02.2025).

5. [Волокіта](#) В. В Україні можуть послабити вимоги щодо екологічних норм для транспорту. *Економічна правда*. URL: <https://epravda.com.ua/power/v-ukrajini-mozhut-poslabiti-vimogi-shchodo-ekologichnih-norm-dlya-transportu-800314/> (дата звернення: 11.02.2025).

6. Ребрищева В.І. Електромобілі: перспективи, роль та їх розвиток в світі. URL: <https://api.dspace.khadi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/024ec60b-e944-476c-be64-d0e41c55be03/content> (дата звернення: 10.02.2025).

7. Гусєва О.В. Виклики та можливості цифровізації транспорту в Україні: нові технології на службі суспільства. *XVII міжнародна науково-практична конференція «Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту»* URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/12/65.pdf> (дата звернення: 10.02.2025).

8. Уряд затвердив план виконання Стратегії екологічної безпеки. *Укрінфо*. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-society/3957627-urad-zatverdiv-plan-vikonanna-strategii-ekologichnoi-bezpeki-ta-adaptacii-do-zmini-klimatu.html> (дата звернення: 11.02.2025).

9. Заячук М.Д., Золотунець Д.В. Використання цифрових технологій у транспортному секторі як фактор підвищення конкурентоспроможності. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Випуск 20. 2024* URL: <https://gj.journal.kspu.edu/index.php/gj/article/download/366/346/> (дата звернення: 10.02.2025).

10. Уряд схвалив план виконання стратегії екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату до 2030 року. [Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України](#). URL: <https://mepr.gov.ua/uryad-shvalyv-plan-vykonannya->



[strategiyi-ekologichnoyi-bezpeky-ta-adaptatsiyi-do-zminy-klimatu-do-2030-roku/](#)(дата звернення: 12.02.2025).

11. Мобільність майбутнього: перспективи розвитку міських та міжнародних транспортних систем. URL: <https://novaton.ua/news/392>(дата звернення: 11.02.2025).

12. Компанець К.А., Повshedний І.В. Економічно - екологічний ефект при реструктуризації на автотранспортних підприємствах. Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Соціально-компетентне управління корпораціями в умовах поведінкової економіки» 18 лютого 2020 року, м. Луцьк

13. Приседська В., Шрамович В. Якою буде природа України після війни. URL:

https://www.bbc.com/ukrainian/extra/mwu5sxghvc/ukraine_war_damaged_nature(дата звернення: 11.02.2025).

14. Овсяний К. До і після. Наслідки повномасштабної війни для екології України. URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/skhemy-ekolohiya-viyna/32284610.html> (дата звернення: 12.02.2025).

15. ТОП-7 проблем с экологией в Киеве. URL: <https://rubryka.com/ru/article/ecology-kyiv/> (дата звернення: 14.02.2025).

16. Що не так з екологією в Україні? URL: <https://www.dw.com/uk/%D1%89%D0%BE-%D0%BD%D0%B5-%D1%82%D0%B0%D0%BA-%D0%B7-%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%B%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%94%D1%8E-%D0%B2-%D1%83%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D1%96-%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%B5%D0%BE/a53895782> (дата звернення: 12.02.2025).