

*Нонік Л.Ю.,
доктор філософії, доцент кафедри екології та природокористування
Державний університет «Житомирська політехніка»
Скочко А.В.,
здобувач освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»
Державний університет «Житомирська політехніка»*

СТІЙКІСТЬ ЕКОСИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ЇХ ВІДНОВЛЕННЯ У ПІСЛЯВОЄННИЙ ПЕРІОД: ОСВІТНІЙ АСПЕКТ

Війна в Україні завдала непоправної шкоди довкіллю: зруйновані екосистеми, забруднені ґрунти, водойми та атмосферне повітря, знищені природоохоронні території. Вибухи боєприпасів, пожежі, проливи паливно-мастильних матеріалів, руйнування промислових підприємств та потенційно-небезпечних об'єктів призвели до масштабного погіршення стану навколишнього середовища. Водночас воєнні дії порушили екологічну рівновагу на локальному та регіональному рівнях, що ставить під сумнів здатність екосистем до природного самовідновлення.

У таких умовах питання екологічної стійкості та технологій відновлення природних систем набувають особливого значення. Відновлення зруйнованого довкілля – завдання, яке потребує залучення нової генерації фахівців з екології, лісового господарства та технологій захисту навколишнього середовища. Освітній процес має не лише забезпечувати базові знання, а й формувати у студентів практичні компетентності, необхідні для оцінки стану екосистем, моделювання сценаріїв їх відновлення та впровадження сучасних технологій рекультивації й реабілітації.

Екологічна стійкість визначається як здатність екосистем зберігати свої функції та структуру під впливом зовнішніх навантажень. У воєнний час такі навантаження набувають форми надзвичайних стресів: вибухи, масштабні забруднення, механічні руйнування, шумове та теплове навантаження. Порушуються ґрунтові покриви, руйнуються біотопи, гинуть популяції флори і фауни.

Для відновлення довкілля потрібні комплексні заходи. Зокрема, рекультивація земель передбачає очищення ґрунтів, відновлення їхньої родючості та створення умов для зростання рослинності. Важливим напрямом є відновлення водних екосистем шляхом очищення від хімікатів і нафтопродуктів, відновлення природного гідрологічного режиму. Ліси, які є найвразливішими до пожеж і вибухів, потребують спеціальних програм заліснення, введення стійких видів дерев і контролю за ерозійними процесами. Особливої уваги заслуговує реабілітація промислово пошкоджених територій із застосуванням біотехнологій та інноваційних методів. Тут важливу роль відіграють сучасні цифрові інструменти – дрони для моніторингу, супутникові знімки, геоінформаційні системи.

Успіх екологічного відновлення безпосередньо залежить від якісної підготовки фахівців різних напрямів. Йдеться не лише про екологів, а й про тих, хто працює у сфері лісового господарства та технологій захисту довкілля. Кожна з цих професій робить важливий внесок: одні аналізують стан природних систем і прогнозують сценарії їх відновлення, інші зосереджуються на відновленні лісів, їхньому сталому використанні та захисті від деградаційних процесів, ще інші впроваджують сучасні методи очищення ґрунтів і води, розробляють системи моніторингу та нейтралізації небезпечних речовин. Лише у комплексі зусилля таких спеціалістів можуть забезпечити ефективну й екологічно безпечну відбудову країни. Сучасна освіта має поєднувати фундаментальні знання та практичні вміння. Через неможливість проводити повноцінні польові дослідження в умовах війни дедалі більшого значення набувають цифрові технології: GIS-системи, відкриті екологічні бази даних, супутникові знімки. Віртуальні лабораторії та симуляції дозволяють студентам відпрацьовувати практичні навички без виїзду в небезпечні райони. Проектно-орієнтоване навчання забезпечує можливість працювати над конкретними завданнями з відновлення територій, а міждисциплінарні підходи об'єднують знання екології, інженерії, IT та менеджменту.

Освітній процес виконує не лише прикладну, а й ціннісну функцію. Він формує відповідальність майбутніх фахівців за стан довкілля, розвиває критичне мислення та здатність приймати рішення у складних і невизначених умовах. Для студентів спеціальностей «Екологія», «Лісове господарство» та «Технології захисту навколишнього середовища» це означає усвідомлення власної ролі у відбудові країни.

Окрім технічної підготовки, важливою складовою є формування екологічної культури та громадянської відповідальності. Майбутні фахівці повинні не лише володіти знаннями про екологічні ризики й методи їхнього подолання, а й розуміти соціальні аспекти сталого розвитку, принципи етичної взаємодії з природою та потребу залучення громад до процесів відновлення. Такий підхід сприятиме зміцненню екологічної свідомості у суспільстві, що, своєю чергою, стане запорукою довготривалих позитивних змін у післявоєнний період.

Водночас варто посилити співпрацю між науковими установами, органами державної влади, громадськими організаціями та міжнародними партнерами. Саме міжсекторальна взаємодія дозволяє комплексно вирішувати проблеми деградації довкілля, залучаючи інноваційні підходи, передовий досвід та фінансову підтримку. Інтеграція української екологічної освіти та практики у світовий контекст сприятиме не лише ефективному відновленню екосистем, а й підвищенню міжнародного авторитету України як держави, що здатна поєднувати екологічну безпеку, технологічний розвиток і турботу про майбутні покоління.

Таким чином, відновлення екосистем у післявоєнний період є завданням національного масштабу. Воно потребує цілеспрямованих технологій реабілітації та нової генерації професійних кадрів. Успішна реалізація цих завдань можлива лише за умови підготовки нової генерації екологів. Освітній процес у закладах вищої освіти

повинен адаптуватися до викликів часу, інтегруючи сучасні цифрові технології, симуляції, проєктне навчання та трансформаційний підхід. Це забезпечить формування у студентів як фахових, так і ціннісних компетентностей, необхідних для екологічно безпечної та стійкої відбудови України.

Список використаної літератури

1. Patseva I., Herasymchuk L., Kahukina A., Patsev I., Valerko R., Ustymenko V. The impact of forest fires in the context of climate change: an interdisciplinary analysis. *Technology Audit and Production Reserves*. 2025. 3 (83). P. 25–37.
2. Kahukina A., Patseva I. Assessment and forecast of atmospheric pollutant dynamics in the urban ecosystem of Zhytomyr. *Technology Audit and Production Reserves*. 2025. № 2 (82). P. 36–42.
3. Kireitseva H., Demchuk L., Paliy O., Kahukina A. Toxic impacts of the war on Ukraine. *International Journal of Environmental Studies*. 2023. Vol. 80. pp. 267-276.
4. Пацева І.Г., Кагукіна А.М. Відновлення деградованих лісових екосистем внаслідок бойових дій в умовах змін клімату. *Екологічні науки*. 2025. Вип. 2(59). С.173-177.
5. Кагукіна А.М., Пацева І.Г. Взаємозв'язок метеорологічних параметрів та забруднюючих речовин у повітряному басейні міста Житомир. *Екологічні науки*. 2025. Вип. 1(58). С.58-64.
6. Кагукіна А.М., Пацева І.Г. Графічний аналіз закономірностей сезонних температурних коливань та концентрації забруднювачів атмосфери міського середовища. *Екологічні науки*. 2024. Вип. 5(56). С. 193-197.
7. Кагукіна А. М., Пацева І. Г. Аналіз показників монооксиду вуглецю, діоксиду азоту та аміаку в повітряному басейні міста Житомир за даними громадського моніторингу повітря ECOSITY. *Екологічні науки*. 2024. Вип. 3(54). С. 23-31.
8. Пацева І.Г., Кагукіна А.М. Коефіцієнти суттєвості відхилень середньомісячних показників температури повітря та кількості опадів в місті Житомир. *Екологічні науки*. 2024. Вип. 2(53). С. 238-242.
9. Demchuk L., Patseva I., Nonik L., Voynalovych I. Logistics processes of destruction waste. *Journal Environmental Problems*. 2025. № 10(1). P. 13-19. SCOPUS
10. Patseva I., Nonik L., Gnatuk B., Patsev I., Ustymenko V. Increasing the level of ecologically oriented logistics system in the waste management for territorial communities. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2024. Vol. 1415.
11. Нонік Л.Ю., Пацева І.Г. Небезпечні компоненти відходів руйнацій як виклик екологічній безпеці. *Екологічні науки: науково-практичний журнал*. 2025. № 3 (60). С. 168-172. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2025.eco.3-60.31>
12. Пацева І.Г., Нонік Л.Ю. Стратегічний аналіз передумов впровадження логістичних підходів у систему управління відходами на регіональному рівні. *Екологічні науки: науково-практичний журнал*. 2024. № 2 (53). С. 77-83
13. Демчук Л.І., Нонік Л.Ю., Войналович І.М., Скиба Г.В. Оцінка можливостей використання сорбентів при очищенні стічних вод. *Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова*. 2024. № 1 (494). С. 151-158.
14. Нонік Л.Ю., Пацева І.Г., Пічкур Т.В. Розроблення стратегії управління відходами руйнацій в умовах воєнного стану. *Екологічна безпека та технології захисту довкілля №4*. 2023. с. 40-47.
15. Пацева І.Г., Кагукіна А.М. Аналіз стану атмосферного повітря міста Житомира. *Слобожанський науковий вісник. Серія: Природничі науки*. 2024. Вип.1. С. 77-81.
16. Пацева І.Г., Кагукіна А.М., Луньова О.В. Тенденції зміни клімату Житомирщини. *Екологічні науки*. 2023. Вип. 6(51). С. 156-159.
17. Пацева І.В., Кагукіна А.М. Адаптація до зміни клімату міста Житомир. *Проблеми хімії та сталого розвитку*. 2023. Вип. 3. С. 66-72.