

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

ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ У СФЕРІ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ РУЙНАЦІЇ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ТЕРИТОРІЙ

Повномасштабна війна в Україні призвела до безпрецедентних руйнувань інфраструктури, промислових об'єктів, житлового фонду та соціально важливих установ. У результаті утворилися колосальні обсяги відходів руйнації – уламки бетону, металу, скла, деревини, ґрунтів, а також токсичних і небезпечних матеріалів, серед яких азбест, важкі метали, нафтопродукти, вибухові залишки. За оцінками міжнародних організацій, мова йде про мільярди тонн будівельного та техногенного сміття, що потребує не лише утилізації, а й інтеграції у системи повторного використання.

Проблема управління відходами руйнації в післявоєнний період має стратегічне значення. Вона стосується не лише екологічної безпеки, а й економічної доцільності та соціального відновлення територій. Неефективне поводження з такими відходами може спричинити забруднення довкілля, поширення токсичних речовин, деградацію ґрунтів і водних ресурсів, що поставить під загрозу сталий розвиток країни. Натомість впровадження інноваційних технологій управління відходами здатне перетворити кризу на можливість: створити нові робочі місця, розвинути циркулярну економіку та забезпечити ресурсну базу для відбудови. У цьому процесі особлива роль належить університетам, які мають підготувати нове покоління екологів та інженерів. Формування практичних навичок майбутніх фахівців стає ключовою умовою ефективного управління відходами руйнації. Кожен зруйнований будинок означає сотні тонн сміття, яке потрібно відсортувати, транспортувати, переробити або безпечно утилізувати. Загроза посилюється наявністю токсичних домішок – свинцю, продуктів горіння пластику, залишків нафтопродуктів. Неконтрольовані звалища таких матеріалів становлять небезпеку для здоров'я людей і екосистем, тож грамотне управління відходами є невідкладним завданням.

Війна суттєво обмежила можливості студентів проходити практики та працювати на виробничих об'єктах. Проте сучасна освіта знаходить альтернативи. Використання цифрових платформ і віртуальних лабораторій дозволяє моделювати процеси сортування чи утилізації, а GIS-системи й супутникові знімки – аналізувати масштаби руйнувань і прогнозувати екологічні ризики. Проектно-орієнтоване навчання дає змогу студентам працювати над завданнями, максимально наближеними до реальних викликів відбудови.

Ключовими напрямками підготовки є:

- сортування і класифікація відходів, щоб відрізнити матеріали для повторного використання, переробки чи спеціалізованої утилізації;
- сучасні технології переробки, включно з дробленням бетону, очищенням ґрунтів від нафтопродуктів, термічним знешкодженням токсичних речовин;
- екологічний моніторинг, спрямований на визначення рівня забруднення ґрунтів, вод і повітря;
- проектний менеджмент, що поєднує технічні, логістичні та економічні аспекти управління відходами.

Імітація реальних завдань дозволяє студентам формувати не лише технічні, а й управлінські компетентності. Важливим доповненням стає трансформаційне навчання, яке поєднує класичну інженерну підготовку з розвитком критичного мислення й ціннісних орієнтацій. Аналіз міжнародного досвіду (Сирія, Ірак, Хорватія) допомагає студентам знаходити адаптовані рішення для України.

Міжнародна співпраця відкриває доступ до найновіших технологій переробки та формує у студентів глобальне бачення проблеми. Це дозволяє інтегрувати українські практики у європейський контекст, забезпечуючи високу якість відновлення.

Управління відходами нерозривно пов'язане з відновленням територій. Йдеться не лише про прибирання уламків, а й про рекультивацію земель, очищення ґрунтів і вод, екологічне планування нової інфраструктури. Приклади повторного використання подрібненого бетону у будівництві доріг чи застосування біотехнологій для відновлення деградованих земель демонструють, як знання можуть перетворюватися на конкретні результати для громад.

Отже, формування практичних навичок студентів у сфері управління відходами руйнації є визначальним чинником відбудови України. Навіть в умовах війни університети здатні забезпечити якісну підготовку через цифрові інструменти, проектне та трансформаційне навчання. Система освіти стає не лише джерелом знань, а й рушієм сталого відновлення країни, де екологічна безпека й відповідальне управління ресурсами є основою національної стратегії розвитку. Важливим аспектом післявоєнного управління відходами є також розробка ефективної нормативно-правової бази, яка враховуватиме специфіку військових руйнувань. Необхідно створити прозорі процедури і стандарти поводження з різними категоріями відходів, зокрема токсичними й небезпечними матеріалами. У цьому процесі варто враховувати міжнародні стандарти, але водночас адаптувати їх до українських реалій. Особливу увагу слід приділяти запобіганню вторинному забрудненню під час транспортування і зберігання відходів, а також залученню громад до процесів моніторингу та прийняття рішень.

Крім того, тема управління відходами повинна стати частиною громадянської освіти, адже екологічна відповідальність – це не лише фахова компетентність, а й елемент культури кожного. Просвітницькі кампанії,

участь молоді у волонтерських ініціативах, освітні проекти у громадах здатні сформувати нове покоління свідомих громадян, готових дбати про довкілля та відновлення країни. Саме синергія освіти, науки, інновацій і суспільної участі створює фундамент для сталого майбутнього України після перемоги.

Список використаної літератури

1. Demchuk L., Patseva I., Nonik L., Voynalovych I. Logistics processes of destruction waste. *Journal Environmental Problems*. 2025. № 10(1). P. 13-19.
2. 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.
3. 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>
4. Пацева І., Нонік Л., Устименко В. Азбест у відходах руйнувань: виклики і перспективи безпечного управління відходами в умовах післявоєнної відбудови. *Проблеми хімії та сталого розвитку*. 2024. №4. С. 83-92.
5. 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
6. ПАЦЕВА І., НОНІК Л. (2023). Рециклінг відходів руйнації - крок до зменшення ризиків воєнного екоциду. *Проблеми хімії та сталого розвитку*, 2023. №3. с. 73–81.
7. 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. <https://eztuir.ztu.edu.ua/handle/123456789/8292>
8. Коцюба І.Г., Лефтер Ю.О., Нонік Л.Ю., Єльнікова Т.О., Герасимчук О.Л. Аналіз сучасного досвіду та напрямів вирішення проблем управління твердими комунальними відходами. *Екологічні науки: науково-практичний журнал*. 2021. № 6(39). С. 166-170. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.6-39.28>
9. Демчук Л., Корбут М., Давидова І., Алпатова О., Каленська В., Русецька Н. Екологічний ризик накопичення побутових відходів на території Житомирського міського полігона в період з 2018 р. по 2024 р. *Науковий Журнал Метінвест Політехніки. Серія: Технічні науки*, 2025. Випуск № 4. С. 24-33.
10. Herasymchuk L., Patseva I., Valerko R., Ustymenko V. Military actions in Ukraine as ecocide and challenge to Formulas of peace. *Present Environment and Sustainable Development*. 2024. Vol. 18, no 2. P. 275-293.
11. Shamrai V., Leonets I., Melnyk-Shamrai V., Patseva I., Naumov Y. Reuse of stone working enterprise slurry in geopolimer and concrete products. *Mining of Mineral Deposits*. 2024. Vol. 18(4). P. 10-17. <https://doi.org/10.33271/mining18.04.010>
12. Valerko R., Herasymchuk L., Patseva I., Lukianova V., Pokshevnytska T. The impact of drinking water quality from non-centralized water supply sources on the population morbidity in the region of Zhytomyr (Ukraine). *Romanian Journal of Geography*. 2025. Volume 69(1). P. 135–148.
13. 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.
14. Коцюба І.Г., Лефтер Ю.О., Нонік Л.Ю., Єльнікова Т.О., Герасимчук О.Л. Аналіз сучасного досвіду та напрямів вирішення проблем управління твердими комунальними відходами. *Екологічні науки: науково-практичний журнал*. 2021. № 6(39). С. 166-170. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.6-39.28>
15. Науково-теоретичне обґрунтування накопичення твердих побутових відходів Житомирщини / І.Коцюба, С.Лико, В.Луцянова, Ю.Анпілова. *Збірник наукових праць: Екологічна безпека та природокористування*. № 4 (36). 2020. С. 56-65.