

INTERNATIONAL EXPERIENCE IN INTEGRATING EDUCATION AND DIGITALISATION INTO WASTE MANAGEMENT SOLUTIONS

МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ІНТЕГРАЦІЇ ОСВІТИ ТА ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ У ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ

Inna Saranenko¹

DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-498-6-6>

Проблема управління відходами є однією з найважливіших екологічних проблем, що виникла перед сучасною світовою спільнотою. Необхідність зменшення обсягів сміття, покращення процесів сортування та переробки відходів зумовлює важливість ефективного управління відходами. Водночас зазначені питання нерозривно пов'язані з рівнем освіти, інформованості населення та використання діджиталізаційних інструментів, які сприяють підвищенню ефективності цих процесів.

У даному контексті важливим є порівняльний аналіз підходів до утилізації відходів у різних країнах та дослідження впливу освітніх та діджиталізаційних ініціатив на поліпшення ситуації в сфері поводження з відходами.

Протягом останніх десятиліть управління відходами є предметом багаточисельних досліджень як в Україні, так і за кордоном. Безпечне поводження з відходами вивчали Буряк Н.Б. [1], Ніканоров С.О. [2], Попович В.В. [3], Некос А.Н., Попович Н.В., Пресадько В.А., Уткіна К.Б. [4]. Водночас, Томчук М. та Томчук С. [5] досліджують вплив освіти на інформування громадян, на успішність впровадження практик сортування та переробки відходів. Освітні кампанії і програми є невід'ємною частиною управління відходами, оскільки підвищення рівня обізнаності громадян сприяє зменшенню кількості відходів та поліпшенню результатів їх обробки.

Серед науковців країн ЄС, які досліджували проблематику гарбології [6], утилізації та знешкодження відходів країн ЄС, відомі: Агнешка Понятовська, Моніка Кісіль і Даміан Панасюк (Республіка Польща) [7], Дебора Лаура Шнайдер, Анке Нойман Дженал, Райнер Ден (Швейцарська Конфедерація) [8], Костянтин Мірча Орлеску, Іоана Аліна Костеску

¹ Kherson State University, Ukraine

(Румунія) [9], Надія Благоева, Ваня Георгієва, Деляна Дімова (Республіка Болгарія) [10], Вікторія Йордачі та Стела Чобу (Республіка Молдова) [11].

На сьогоднішній день одним з важливих інструментів в управлінні відходами є діджиталізація. Мобільні додатки, смарт-контейнери та онлайн-платформи дають змогу не лише спрощувати процеси збору та сортування відходів але й забезпечують прозорість у цих процесах, що сприяє ефективному управлінню відходами.

Морфологічний склад відходів варіює в залежності від економічного розвитку країни, рівня урбанізації та екологічної свідомості громадян [6]. Найбільшу частину відходів в Україні, Молдові, Румунії, Польщі, Болгарії та Швейцарії складають органічні відходи, пластик, папір та метал, при цьому відсоток переробки значно різниться [12–14] (рис. 1).

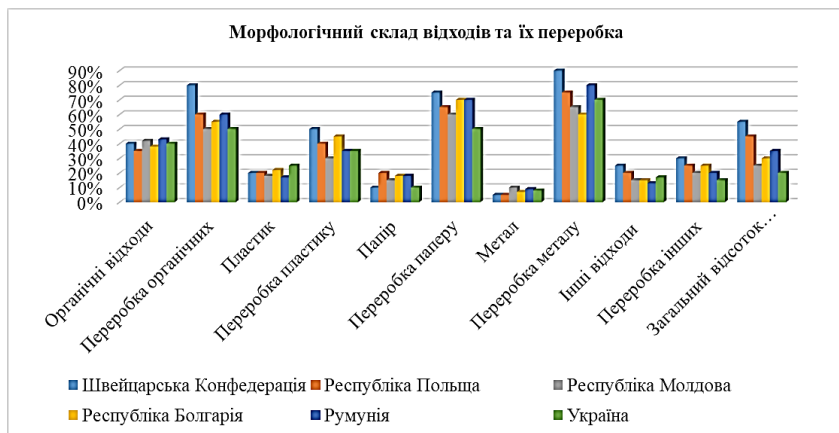


Рис. 1. Структура відходів та їх переробка сусідніх країн та Швейцарської Конфедерації

Кількість утилізованого сміття у різних країнах залежить від рівня розвитку інфраструктури та освітніх ініціатив. Наприклад, у Швейцарії та Польщі високий рівень переробки завдяки розвиненій інфраструктурі та наявності смарт-контейнерів і цифрових платформ. В Україні, Молдові та Румунії переробка відходів залишається на низькому рівні через відсутність належної інфраструктури і слабкий рівень обізнаності громадян (табл. 1).

Діджиталізація є одним з головних інструментів для покращення управління відходами в розвинених країнах. Наприклад, у Швейцарії та Польщі широко застосовуються мобільні додатки для моніторингу збору та переробки відходів, що дозволяє мешканцям міст легко знаходити

контейнери для сортування і стежити за процесом переробки [15; 16]. В Україні та Румунії цей процес лише починає розвиватися, що зумовлено меншою розвиненістю інфраструктури та відсутністю достатньої кількості інформаційних кампаній.

Таблиця 1

Просвітницькі кампанії та діджиталізація

Назва країни	Основні просвітницькі кампанії	Платформи та інструменти	Рівень участі населення
Швейцарія	Компанії з екологічної освіти	Мобільні додатки для збору сміття, смарт-контейнери	Високий
Польща	Інформаційні кампанії для дорослих	Мобільні додатки для сортування, онлайн-платформи	Помірний
Молдова	Освітні програми для молоді	Мобільні додатки для інформування та збору сміття	Низький
Болгарія	Програма з підвищення свідомості	Мобільні додатки для пошуку контейнерів та збору сміття	Низький
Румунія	Програми для сортування та переробки	Кампанії через підвищення свідомості через школи та ЗМІ	Низький
Україна	Кампанії на рівні місцевих органів	Мобільні додатки для сортування і збору відходів	Низький

Аналіз утилізації відходів у різних країнах показує, що використання діджиталізаційних інструментів значно покращує ефективність управління відходами. Країни, що активно впроваджують технології у сферу поводження з відходами мають більш розвинені системи збору, переробки та утилізації відходів. Різниця в рівні переробки відходів у різних країнах значною мірою залежить від рівня розвитку інфраструктури для збору та переробки відходів, а також обізнаності населення щодо екологічних проблем. Країни з високим рівнем діджиталізації у сфері управління відходами (Швейцарія, Польща) демонструють значно вищі результати з переробки відходів. Потреба в освіті та інформаційних кампаніях, а також у розвитку цифрових

технологій для збору і сортування відходів є основними напрямками для покращення ситуації в Україні, Молдові, Румунії та Болгарії.

Список використаних джерел:

1. Буряк Н.Б., Лукаш С.В. Проблеми збирання, транспортування та утилізації твердих побутових відходів в Україні. *Національний вісник НЛТУ України*. 2012. С. 82–90.
2. Ніканоров С.О. Закордонний досвід формувань будівель та споруд сміттєпереробних комплексів. *Архітектурний вісник КНУБА*. 2014. Вип. 4. С. 241–249.
3. Попович В.В. Пожежна небезпека стихійних сміттєзвалищ та полігонів твердих побутових відходів. *Збірник наукових праць ЛДУ БЖД*. 2012. № 21. С. 140–147.
4. Уткіна К.Б., Пересацько В.А., Некос А.Н., Попович Н.В. Стан і перспективи поводження з відходами в рамках розроблення стратегії розвитку Харківської області до 2020 року. *Український географічний журнал*. 2015. № 4. С. 58–63.
5. Томчук М., Томчук С. Розвиток екологічної свідомості студентів інформаційними засобами. *Науковий вісник Вінницької академії безперервної освіти. Серія «Педагогіка. Психологія»*. 2022. Вип. 1. С. 39–50.
6. Edward Humes. Garbology: Our Dirty Love Affair With Trash. Avery, 2012. 277 p.
7. Poniatowska A., Kisiel M., Panasiuk D. Municipal Waste Management in Poland Compared to Other European Union Countries. *Studia Ecologiae Et Bioethicae*. 2021. 19 (4), pp. 85–95.
8. Laboratory for Waste Management. Publications. URL: <https://www.psi.ch/en/les/publications>
9. Constantin Mircea Orlesku, Ioana Alina Costescu. Solid waste management in Romania: current and future issues. *Environmental Engineering and Management Journal*. May 2013, Vol. 12, No. 5, 891–899 p.
10. Nadezhda Blagoeva, Vanya Georgieva and Delyana Dimova. Relationship between GDR and Municipal Waste: Regional Disparities and Implication for Waste Management Policies. *MDPI Sustainability*, 2023. No. 15. 23 p. 15193.
11. Victoria Iordachi, Stela Clobu. Waste Management-best practices for the republic of Moldova. Culegere de articole stiintifice ale Conferentei Stiintifice International "Competitivitate si Inovare in economia cunoasterii", Editia XXII-a, 25–26 septembrie 2020, Kishinev, pp. 171-181.
12. Consolidated Annual Activity Report 2023. European Environment Agency. URL: <https://www.eea.europa.eu/en/about/working-practices/docs-register/consolidated-annual-activity-report-2023-caar>
13. Bio-covers to reduce landfill emissions. International Solid Waste Association. URL: <https://www.ccacoalition.org/ru/resources/biocovers-landfill-emissions-reduction>
14. Відходи. Навколишнє середовище. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
15. Zero Waste. URL: <https://zerowaste.org.ua/pro-zero-waste/>
16. Zero Waste Switzerland. URL: <https://zerowasteurope.eu/member/zero-waste-switzerland/>