

DOI <https://doi.org/10.32782/2078-0877-2025-25-2-19>

УДК 637.134

О. О. Ковальов, канд. техн. наук, ст. викладач

К. О. Самойчук, докт. техн. наук, професор

Б. В. Болтянський, канд. техн. наук, доцент

В. Б. Гулевський, канд. техн. наук, доцент

І. С. Панов, здобувач вищої освіти ОС «Бакалавр»

ORCID: 0000-0002-4974-5201

ORCID: 0000-0002-3423-3510

ORCID: 0000-0003-2072-4025

ORCID: 0000-0003-1434-9724

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*e-mail: oleksandr_kovalov@tsatu.edu.ua

УПРОВАДЖЕННЯ КУЛЬТУРИ СОРТУВАННЯ СМІТТЯ В УКРАЇНІ: ПРОБЛЕМИ ТА ПОЗИТИВНИЙ ДОСВІД РОЗВИНЕНИХ КРАЇН

Анотація. Щороку в Україні накопичується величезна кількість сміття, рівень переробки якого не перевищує 5%. Значна частина проблем, пов'язаних з утилізацією сміття, пов'язана з відсутністю його сортування для подальшого рециклінгу. У статті проведено аналіз труднощів, пов'язаних з упровадженням системи сортування сміття. Розглядаються основні методи впровадження культури сортування сміття в розвинених країнах, їх ефективність та проблеми, що виникають. Підкреслено важливість законодавчої підтримки підприємств із рециклінгу, упровадження нормативів відносно відсотку продукції, виготовленої з використанням перероблених матеріалів, регулювання суперечок між обов'язками з утилізації сміття з боку комунальних установ та підприємств. Особливу увагу приділено позитивному досвіду та інноваціям, які можуть бути запозичені з інших країн. Підкреслено важливість громадської свідомості, освітніх програм та державних ініціатив. Розглянуто конкретні приклади з Японії, Німеччини, Швеції та інших країн. Висвітлено можливість адаптації успішних методів для України та інших країн, що розвиваються.

Ключові слова: культура, сортування сміття, проблеми впровадження, позитивний досвід, розвинені країни, громадська свідомість.

Постановка проблеми. Зростаюча чисельність населення світу загострює проблему переробки відходів різного походження. Орієнтовні розрахунки свідчать, що середньостатистичний громадянин за рік продукує 400–500 кг сміття [1]. Значну частину цих відходів становлять тара та упаковка від продуктів харчування або непридатні до споживання харчові відходи (очищені шкірки овочів та фруктів, залишки їжі із завершеним терміном придатності та ін.) [2]. Низька енергоефективність багатьох виробництв, застаріла матеріальна база, низький платоспроможний попит населення зумовлюють те, що виробники майже не приділяють уваги пошуку раціональних рішень щодо перероблюваної тари й упаковки для харчових продуктів. Необхідні компенсаторні та регуляторні механізми з боку держави, що стимулювали би виробників до приділення уваги питанням максимальної безпечності та придатності до переробки тари та упаковки зі збереженням конкурентоздатності (без суттєвого збільшення витрат виробництва або залучення механізму заохочуючої компенсації). Також ситуація відносно участі виробників у процесі утилізації відходів виробництва є недостатньо підтриманою відповідною законодавчою базою. Це спричинює конфлікт між інтересами комунальних установ, яким вигідно переробляти деякі види сміття, та виробниками, у зоні відповідальності котрих має знаходитись організація утилізації тари та упаковки після споживання [1; 3].

Частина відходів узагалі важко піддається сортуванню без проведення додаткових досліджень (різні види пластику, із яких два в принципі непридатні до вторинної переробки) [2; 4]. Означена ситуація стосується не лише пластику, деякі види сміття взагалі не переробляються в Україні.

Аналіз останніх досліджень. Таким чином, виникає критична ситуація, за якої значна частина відходів залишається на звалищах у несортованому вигляді, просто гниє та зброджується, виділяючи в навколишнє середовище дуже велику кількість метану. А цей вуглеводневий газ, своєю чергою, здійснює шкідливий вплив на озоновий шар у 7–21 раз більший порівняно з CO₂ [2]. Переробці в результаті піддається дуже незначний відсоток відходів, величина якого не перевищує 5–7% [1; 3].

Водночас природне розкладання деяких продуктів із виділенням до атмосфери та ґрунту шкідливих компонентів становить десятки та сотні років. Унаслідок цього за рахунок включення до ґрунту та споживання місцевим біоценозом, із подальшим кругообігом, за підрахунками вчених, людина щотижня споживає близько 5 г мікропластику [5]. У подальшому, звісно, це провокує розвиток різних розладів та захворювань, збільшення кількості яких фіксується рік від року. Іншою проблемою є утилізація після використання продуктів спеціального призначення, наприклад акумуляторів, батарейок, люмінесцентних ламп, відпрацьованого мастила, розчинників та фарб. Незважаючи на позитивні зрушення у цьому напрямі, до прикладу організацію збору батарейок у мережі супермаркетів АТБ, проблема все ще знаходиться на досить високому рівні завдяки низькому рівню інформованості, свідомості та мотивації у населення.

У пошуку рішень наочним та економічно доцільним є стимулювання з боку держави широкого впровадження в приватному секторі біогазових установок, які дадуть змогу знизити кількість органічного сміття, що накопичується на звалищах, та отримувати газ біологічного походження [2; 6]. Це здешевить системи опалення, забезпечення електрикою домогосподарств, вартість пального для автомобілів. Іншим шляхом може бути проведення семінарів та тренінгів для підвищення рівня обізнаності населення щодо способів утилізації органічного сміття в умовах приватного сектору, наприклад компостування [1]. Але ці та інші заходи без широкого впровадження культури сортування сміття для збільшення відсотку його переробки та зниження шкідливого впливу на навколишнє середовище і власне здоров'я не мають суттєвого ефекту [5].

Формулювання мети статті. Метою статті є аналіз проблематики впровадження культури сортування сміття. Для досягнення поставленої мети вирішувалися такі завдання:

- проводився аналіз труднощів, пов'язаних з упровадженням системи сортування сміття;
- розглянуто інноваційні рішення та способи заохочення населення до сортування сміття в розвинених країнах із високим рівнем його переробки;
- надано рекомендації щодо реалізації комплексного підходу до проблеми сортування сміття.

Основна частина. У сучасному світі проблема управління твердими побутовими відходами (ТПВ) набуває все більшої актуальності. Культура сортування сміття є ключовим елементом у системі управління відходами, що сприяє зменшенню обсягів відходів та поліпшенню якості вторинної сировини. Основними проблемами впровадження культури сортування сміття є відсутність інфраструктури для сортування та переробки відходів, низький рівень громадської свідомості та високі витрати на впровадження та підтримку систем сортування.

Попри всі зусилля та позитивний досвід існують значні виклики, з якими стикаються країни під час упровадження ефективних методів сортування сміття [1; 5; 7]:

1. Відсутність інфраструктури. Багато країн, особливо ті, що розвиваються, не мають достатньої інфраструктури для збирання, сортування та переробки відходів. Це ускладнює процес сортування та переробки сміття.

2. Низький рівень обізнаності населення. Громадська свідомість є важливим чинником у системі управління відходами. Часто населення не знає про важливість сортування сміття або не має доступу до необхідних ресурсів для цього.

3. Економічні бар'єри. Упровадження систем сортування сміття може вимагати значних фінансових ресурсів, що особливо складно для країн з обмеженим бюджетом.



4. Культурні бар'єри. Існує стійке негативне ставлення до змін у поводженні з відходами, що може гальмувати впровадження нових методів.

5. Логістичні проблеми. Наприклад, єдине місто в Україні, де переробляють тетрапаки, розташоване в Харкові. Забезпечення збору та розділення на окремі компоненти використаних тетрапаків із території всієї країни і в мирний час становило відомі труднощі, тепер же це просто неможливо.

Розглянемо позитивний досвід розвинених країн [5; 8].

У Японії існує дуже детальна система сортування відходів, підтримувана на державному рівні. Громадяни зобов'язані сортувати відходи за різними категоріями, і за порушення правил передбачено штрафи.

Німеччина є лідером у сфері переробки відходів, де понад 65% відходів підлягають переробці завдяки законодавству та розвиненій інфраструктурі.

Швеція має успішну систему управління відходами, де велика частина ТПВ переробляється або використовується для виробництва енергії. Використання автоматизованих систем сортування дає змогу значно підвищити ефективність процесу.

Інноваційні підходи [2; 5]:

1. Смарт-контейнери для сміття. Використання смарт-контейнерів, обладнаних сенсорами, які повідомляють про заповнення та допомагають оптимізувати процес збирання відходів.

2. Екологічно чистий дизайн упаковки. Розроблення пакувальних матеріалів з урахуванням їх подальшої утилізації та переробки. Наприклад, використання однорідних матеріалів, які легко розділяти та переробляти.

3. Розширена відповідальність виробників. Запровадження законів, які зобов'язують виробників нести відповідальність за утилізацію своєї продукції після використання. Це стимулює виробників розробляти більш екологічно чисті пакувальні рішення.

4. Використання мобільних додатків. Розроблення мобільних додатків для інформування населення про правила сортування сміття та розташування пунктів прийому вторинної сировини.

5. Упровадження податкових пільг для компаній які здійснюють рециклінг та накладання стягнень на підприємства, що здійснюють захоронення відходів.

6. Заборона виробництва продуктів, які упаковуються в тару та упаковку, що непридатні до вторинної переробки.

7. Розроблення та впровадження нормативів, які зобов'язують підприємства використовувати певний відсоток вторинної сировини.

Розглянемо країни, що мають високий рівень переробки відходів та методи, за рахунок упровадження яких отримано такі результати [3; 5; 8].

1. Німеччина

– **Рівень переробки:** 67%.

– **Ключові чинники успіху:**

о Система **Grüner Punkt** (Зелена Точка), яка зобов'язує виробників оплачувати збір і переробку своєї упаковки.

о Чітка система роздільного збору сміття: окремі контейнери для паперу, скла, органіки, пластику та залишкових відходів.

2. Швеція

– **Рівень переробки та енергетичного використання:** понад 99% відходів.

– **Особливості:**

о Лише 1% сміття потрапляє на полігони.

о Відходи, що не підлягають переробці, використовуються для виробництва енергії.



- о Екологічна свідомість населення формується через освітні програми та податкові стимули.

3. Японія

- **Рівень переробки:** 84%.

- **Ключові особливості:**

- о Система суворого сортування сміття з детальними інструкціями, які враховують до 45 категорій відходів.

- о Сучасні технології переробки, що дають змогу мінімізувати кількість сміття на полігонах.

4. Південна Корея

- **Рівень переробки:** 53% (органіка – 95%).

- **Чинники успіху:**

- о Система **Pay-as-you-throw**: громадяни оплачують збір сміття залежно від його обсягу та типу.

- о Широкий збір органічних відходів для виробництва біогазу та компосту.

5. Австрія

- **Рівень переробки:** 58%.

- **Особливості:**

- о Державні програми з обов'язкового сортування сміття.

- о Стабільно працююча інфраструктура збору та переробки.

6. Канада (провінція Онтаріо)

- **Рівень переробки:** 50–60%.

- **Ключові чинники:**

- о Розширена відповідальність виробників (EPR) щодо утилізації упаковки.

- о Освітні кампанії та доступна інфраструктура для роздільного збору сміття.

7. Нідерланди

- **Рівень переробки:** 55%.

- **Особливості:**

- о Чітке розділення відходів на органічні, пластик, скло, папір.

- о Потужна мережа переробних заводів.

- о Підтримка громадськими організаціями та активними освітніми кампаніями.

Досвід розвинених країн може стати прикладом для інших країн у цій сфері. Одним із найбільш ефективних методів є освітні програми, які включають навчання дітей правильному сортуванню сміття. У Японії такі програми починаються з раннього віку, що формує свідомість та відповідальність у громадян.

Державні ініціативи також відіграють важливу роль. У багатьох розвинених країнах, таких як Німеччина, держава підтримує програми сортування сміття шляхом законодавчих ініціатив та фінансової підтримки. Законодавство зобов'язує громадян сортувати відходи, а невиконання цих обов'язків може призвести до штрафів.

Технологічні інновації роблять процес сортування більш ефективним. У Швеції використовуються автоматизовані системи сортування, які підвищують ефективність цього процесу. Для успішного впровадження культури сортування сміття необхідний комплексний підхід, що включає освітні, економічні, технологічні та інфраструктурні заходи. Основні кроки для досягнення цієї мети:

1. **Розвиток інфраструктури:** забезпечення зручного доступу до контейнерів для сортування та створення сучасних переробних заводів.

2. **Освітні програми:** формування екологічної свідомості населення через кампанії, навчальні програми у школах та громадські ініціативи.



3. **Економічні стимули:** запровадження систем винагороди для громадян і бізнесів, які активно сортують та переробляють сміття.

4. **Технологічна інтеграція:** використання інноваційних рішень для оптимізації збору та переробки відходів.

5. **Використання світового досвіду:** адаптація найкращих практик розвинених країн, таких як Німеччина, Швеція чи Японія, до місцевих умов.

Поєднання цих дій дасть змогу не лише знизити рівень забруднення навколишнього середовища, а й створити ефективну систему управління відходами, що стане важливим кроком до сталого розвитку суспільства. Пандемія COVID-19 внесла свої корективи в систему управління відходами. Збільшення використання одноразових засобів захисту, таких як маски та рукавички, призвело до зростання обсягів відходів. Це вимагає впровадження нових методів утилізації таких відходів та підвищення ефективності існуючих систем.

Висновки. Громадська свідомість та освіта є ключовими чинниками у формуванні культури сортування сміття. Важливо впроваджувати освітні програми у школах, університетах та на рівні громадських організацій, щоб формувати відповідальне ставлення до відходів із раннього віку. Використання соціальних медіа та громадських акцій допомагає у поширенні інформації та залученні широких верств населення до процесу сортування сміття.

Список використаних джерел

1. Ковальов О.О., Самойчук К.О. Необхідні умови забезпечення конкурентоздатності України на світових ринках продуктів харчування. *Матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції «Інтеграційні та інноваційні напрями розвитку харчової індустрії»*, 3–4 листопада 2022 р. Черкаси : ФОП Гордієнко Є.І., 2022. С. 143–146.
2. Інноваційні технології та обладнання галузі. *Переробка продукції тваринництва* : посібник-практикум / К.О. Самойчук та ін. Мелітополь : Forward press, 2020. 250 с.
3. E.S. Gruber, V. Stadlbauer, V. Pichler, K. Resch-Fauster, A. Todorovic, T. C. Meisel, S. Trawoeger, O. Hollóczki, S.D. Turner, W. Wadsak, A. Dick Vethaak, L. Kennercorresponding. To Waste or Not to Waste: Questioning Potential Health Risks of Micro- and Nanoplastics with a Focus on Their Ingestion and Potential Carcinogenicity. *Expo Health*. 2022. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9971145/>
4. Palianychka N., Verkholtantseva V., Kovalyov A. Use of energy-efficient equipment in drinking milk technological line. *Сучасна інженерія агропромислових і харчових виробництв* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 24–25 листопада 2022 р. Харків : ДБТУ, 2022. С. 90–92
5. UNEP Food Waste Index Report 2021. URL: <https://www.unep.org/resources/report/unep-food-waste-index-report-2021>
6. Основи розрахунку та конструювання обладнання переробних і харчових виробництв : підручник / К.О. Самойчук та ін. Мелітополь : ММД, 2020. 428 с.
7. Palianychka N., Samoichuk K., Kovalyov A. Application of computer simulation for researching the process of milk emulsion dispersion. *Інтеграційні та інноваційні напрями розвитку харчової індустрії* : матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції, 3–4 листопада 2022 р. Черкаси : ЧДТУ, 2022. С. 110–115.
8. Vitenko, T., Marynenko, N., Kramar, I. European Experience in Waste Management. *Environ. Sci.Proc.* 2021, 9, 17. <https://doi.org/10.3390/environsciproc2021009017>

Стаття надійшла до редакції 06.04.2025



A. Kovalyov, K. Samoichuk, B. Boltyansky, V. Hulevskyi, I. Panov

Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University

IMPLEMENTATION OF A WASTE SORTING CULTURE IN UKRAINE: PROBLEMS AND POSITIVE EXPERIENCE OF DEVELOPED COUNTRIES

Summary

The increase in the world's population exacerbates the problem of finding solutions for waste disposal. In Ukraine, the percentage of waste recycling does not exceed 5%. To a large extent, this is due to unresolved problems in the field of waste sorting. On the other hand, there is an unresolved legislative dilemma regarding the responsibilities of enterprises and municipal institutions in organizing waste sorting and disposal. A minor effect can be provided by solutions to support the development of biogas plants, which will reduce the amount of organic waste, and therefore the release of harmful methane into the atmosphere. But the problem of waste that accumulates in landfills from year to year without processing, which ensures the inclusion of harmful components in the body of other animals and the circulation with subsequent entry into the human body, remains.

The article examines the reasons for the low level of waste sorting and recycling in Ukraine. The main ones include the lack of infrastructure, low awareness of the population, the presence of logistical problems in the recycling of certain types of containers and packaging, economic barriers, etc. Innovative solutions and positive experience of developed countries with a high level of household waste recycling are considered, which are based on an integrated approach to solving the problem. However, along with methods such as forcing manufacturers to use a certain percentage of recycled materials, it is necessary to provide legislative incentives for such enterprises. This is necessary for the profitability of production, and therefore the functioning of the enterprise.

Innovative approaches to the problem of waste sorting are considered, including the introduction of smart garbage containers, a ban on the production of products from materials that are not suitable for recycling, the use of mobile applications to notify the population of the nearest location of secondary packaging collection points, and the introduction of benefits for recycling companies. However, without extensive state intervention to ensure educational, legislative, regulatory, stimulating and supporting functions, positive experience will remain only the experience of other countries.

Keywords: culture, waste sorting, implementation problems, positive experience, developed countries, public awareness.