

УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Проблема управління відходів у Житомирській області, як і в цілому в Україні, є невирішеною. У 2023 р. в регіоні налічувалося 6 зареєстрованих полігонів та 824 звалища. Однак ці дані не показують реальні масштаби проблеми, оскільки не враховують стихійні звалища, що постійно з'являються. Майже всі місця видалення та зберігання відходів у області експлуатуються з порушенням санітарних та екологічних вимог [1-5]. За 2023 р. у Житомирській області утворено 391,3 тис. т відходів, з них відновлено 2,2 тис. т, спалено – 18,2 тис. т, видалено на полігони – 199,1 тис. т. З утворених в Україні понад 10 млн т ТПВ на переробку відправляється до 10% [6], що є критичним відставанням від країн ЄС.

Серед основних проблем, які заважають ефективному управлінню твердими побутовими відходами у Житомирській області, є [1-5]: низький рівень інфраструктури; неповне сортування відходів, а також неефективний збір; велика кількість стихійних звалищ, недостатнє державне та регіональне регулювання цієї проблеми, відсутність механізмів впливу на неї місцевим населенням; недостатні заходи для системної утилізації та переробки електроніки і небезпечних відходів; низька екологічна свідомість населення; невідповідність чинного законодавства та фінансового забезпечення сучасним європейським нормам та практикам; відсутність реалізації принципу розширеної відповідальності виробника.

Переробка відходів та їх правильна утилізація – не лише шлях до екологічно безпечного довкілля, а й джерело доходу та робочих місць. Адаптація систем управління відходами розвинених країн під умови Житомирської області може включати в себе ряд екологічних (запровадження використання екологічно безпечних альтернатив пластику; збільшення можливостей переробки різних видів ТПВ у вторинну сировину, енергію та паливо; вилучення та повторне використання цінних матеріалів; рекультивація полігонів, попередження утворення стихійних звалищ), економічних (розвиток циркулярної економіки; створення підприємств, що вироблятимуть енергію та паливо з відходів; стимулювання бізнесу зменшувати кількість відходів через податкові пільги, гранти на використання екологічних технологій тощо; залучення закордонних інвестицій; продаж виробленої з відходів сировини, енергії та палива), соціальних (запровадження обов'язкового сортування відходів у домогосподарствах та на підприємствах з дієвими штрафними санкціями за порушення; створення можливостей для населення купувати товари (в т.ч. харчові продукти) у власну тару для зменшення споживання пластику та інших ТПВ; підвищення екологічної свідомості населення через інформаційні кампанії, відповідні предмети у навчальних закладах тощо; мотивація громадян до зменшення споживання або використання екоальтернатив; включення громадян у процеси моніторингу ситуації з відходами), правових та управлінських аспектів (впровадження європейських стандартів управління відходами; створення механізмів відповідальності за порушення правил поводження з відходами; забезпечення прозорого державного контролю за сферою управління відходами; громадські ініціативи; забезпечення доступності достовірної інформації про стан системи управління відходами; запровадження системи розширеної відповідальності виробника для зменшення навантаження на місцеві бюджети та сприяння розвитку інфраструктури переробки).

Серед сучасних технологій переробки та утилізації твердих побутових відходів варто виділити: компостування та анаеробна ферментація з отриманням біогазу та добрива; тверда ферментація (SSF); хімічна та механічна переробка пластику. Варто й модернізувати систему управління відходами шляхом використання сучасних інтегрованих та циркулярних систем [7-12]: EFLM та EWM – підходи, спрямовані на максимізацію цінності відходів через підходи Waste-to-Energy (відходи-в-енергію) та Waste-to-Product (відходи-у-продукт); EFLM (Enhanced Landfill Mining) – пошук та використання знайдених на звалищах цінних ресурсів; EWM (Environmental Waste Management) – екологічне управління відходами; ISWM (Integrated Solid Waste Management) – інтегроване управління твердими побутовими відходами дозволяє оптимізувати локальне управління відходами та зберегти екологічні переваги, при цьому мінімізуючи витрати; штучний інтелект – завдяки розвитку технології машинного навчання та штучного інтелекту можна оптимізувати сортування відходів, а також прогнозувати їх потоки та зробити збір більш ефективним, що, в свою чергу, зменшить витрати, які потрібні для вирішення проблеми відходів; Zero-waste – управління відходами має включати в себе не лише заходи для переробки та утилізації фактичних відходів, а й зменшення їх в цілому (менше споживання, повторне використання, переробка та інші засади концепції «нульових відходів»).

Проте, населення як області, так і країни в цілому, погано обізнане про екологічні проблеми та їх наслідки для довкілля. Мотивація до сортування та здійснення певних дій для вирішення проблеми з відходами у громадян також практично відсутня. Високі початкові інвестиції для встановлення сучасних ліній переробки та утилізації створюють додаткові труднощі у переході до більш екологічного поводження з відходами. Крім того, сильно обмежені технології для переробки змішаних відходів, а локальних підприємств для виробництва палива практично немає. Необхідна проактивна позиція не лише громади, а й органів влади. Зокрема, і країна, і область потребують вдосконалення нормативної бази для стимулювання переходу до циркулярної економіки та переробки твердих побутових відходів.

Незважаючи на перелічені вище проблеми та численні аспекти, які потребують врахування, Житомирщина вже почала свій шлях в екологічно чистому та ефективному поводженні з твердими побутовими відходами [13-15]. На сміттєпереробному заводі у Житомирі виробляється та продається технічний ґрунт та альтернативне

паливо, а котельня в Житомирі працює на відходах лісопереробки і твердих побутових відходах, що не підлягають переробці (серед них підгузки). Цей досвід показує, що «зелені» підходи до поводження з відходами не футуризм, а реальні проекти, що підлягають впровадженню та підходять під реалії Житомирської області.

Завдяки ретельному плануванню та дотриманню аспектів поводження з твердими побутовими відходами можна досягти значних успіхів у покращенні як екологічного стану регіону, так і добробуту населення. Багато з перепон, які були описані вище, вже були подолані розвиненими країнами. Їх досвід можна використати як приклад вдосконалення. Крім того, наразі існують і проводяться безліч досліджень у сфері управління твердими побутовими відходами. Багато з них слугують не лише як матеріали для теоретичної бази, а й як сучасні рішення, які вже впроваджено на практиці в різних країнах світу.

Також досвід інших країн показує, що економічний розвиток не є непереборною перешкодою у покращенні екологічного становища регіону. Сучасні дослідження, проведені в країнах з низьким рівнем економічного розвитку, показують, що багато рішень не лише реально імплементувати в країнах зі слабкою економікою, а й те, що вони допоможуть зекономити ресурси та покращити становище держави у фінансово-економічному плані.

Використана література:

1. Герасимчук Л.О., Валерко Р.А., Бондар А.В., Шевченко К.П. Особливості поводження з побутовими відходами у м. Житомир. Екологічні науки. 2023. №3 (48). С. 132-137. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.3-48.21>.
2. Герасимчук Л.О., Валерко Р.А., Долінська Н.Ф. Вітер О.В. Аналіз стратегій поводження з твердими побутовими відходами в умовах Коростишівської територіальної громади. Екологічні науки. 2023. № 2 (47). С. 222-227. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.2-47.36>.
3. Герасимчук Л.О., Валерко Р.А., Ясінський В.В., Соловійова О.О. Державний контроль у сфері поводження з відходами на території Житомирської області. Екологічні науки. 2022. № 5 (44). С. 255-259. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.5-44.39>.
4. Герасимчук Л.О., Валерко Р.А., Довбаш В.В. Регіональний аспект поводження з відходами у Житомирській області в контексті сталого розвитку. Екологічні науки. 2022. № 1 (40). С. 104-109. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.1-40.19>.
5. Герасимчук Л., Валерко Р., Залужна Є. Оцінка рівня екологічної безпеки територій Житомирської області за обсягами утворення відходів. Проблеми хімії та сталого розвитку. 2022. № 1. С. 3-9. DOI: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2022-1-1>.
6. Інтерв'ю Міністра захисту довкілля та природних ресурсів України Руслана Стрільця, 2024 ([посилання](#)).
7. J. Anschütz, J. Ijgosse, A. Scheinberg, *Putting ISWM to Practice*. WASTE, Gouda, The Netherlands, 2004 ([посилання](#)).
8. L. Cooperband, *Building soil organic matter with organic amendments*. Center for Integrated Agricultural Systems, University of Wisconsin-Madison, Madison, pp. 1-16, 2022 ([посилання](#)).
9. Y. Vögel, C.R. Lohri, A. Gallardo, S. Diener, C. Zurbrugg, *Anaerobic Digestion of Biowaste in Developing Countries: Practical Information and Case Studies*, Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (Eawag), Dübendorf, Switzerland, 2014 ([посилання](#)).
10. Z.Y. Zhang, B. Jin, J.M. Kelly, *Production of lactic acid from renewable materials by Rhizopus fungi*, *Biochem. Eng. J.*, 35, pp. 251-263, 2007 ([посилання](#)).
11. J. Zhuang, M.A. Marchant, S.E. Nokes, H.J. Strobel, *Economic analysis of cellulase production methods for bio-ethanol*, *Appl. Eng. Agric.*, 23, pp. 679-687, 2007 ([посилання](#)).
12. C. Rich, J. Gronow, N. Voulvoulis, *The potential for aeration of MSW landfills to accelerate completion*, *Waste Manage. (Oxford)*, 28 (6), pp. 1039-1048, 2008 ([посилання](#)).
13. Житомирська обласна державна адміністрація, *Регіональний план управління відходами в Житомирській області до 2030 року ТОМІ*, 2022 ([посилання](#)).
14. Суспільно-політичне інформаційне інтернет-видання «Суспільне Мовлення», *Переробка сміття на біопаливо: досвід Житомира можуть поширити на інші міста України*, 2024 ([посилання](#)).
15. Суспільно-політичне інформаційне інтернет-видання «Суспільне Мовлення», *На сміттєпереробному заводі у Житомирі розпочали виробляти технічний ґрунт*, 2025 ([посилання](#)).