

УДК 338.504.06

І. М. Вахович,

д. е. н., професор, ректор, Луцький національний технічний університет

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4912-5798>

Ю. М. Погуляйко,

доктор філософії в галузі економіки, Луцький національний технічний університет

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1640-2832>

Г. В. Недопад,

доктор філософії в галузі фінансів, банківської справи та страхування,

Луцький національний технічний університет

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7692-861X>

DOI: 10.32702/2306-6792.2023.19.16

ФІНАНСОВО-ЕКОНОМІЧНЕ СТИМУЛЮВАННЯ РОЗБУДОВИ ІНФРАСТРУКТУРИ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ В УМОВАХ ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЇ: ПРІОРИТЕТИ ТА МЕХАНІЗМИ

I. Vakhovych,

Doctor of Economic Sciences, Professor, Rector, Lutsk National Technical University

Yu. Pohuliaiko,

PhD in Economics, Lutsk National Technical University

H. Nedopad,

Doctor of philosophy in the field of finance, banking and insurance, Lutsk National Technical University

FINANCIAL AND ECONOMIC STIMULATION OF WASTE DISPOSAL INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT IN CONDITIONS OF DECENTRALIZATION: PRIORITIES AND MECHANISMS

Обґрунтовано, що механізм фінансово-економічного стимулювання розбудови інфраструктури утилізації відходів охоплює комплекс методів та інструментів, що дають можливість суб'єктам рециклінгу відходів отримати бюджетну підтримку та кредитні ресурси за доступними процентними ставкам; зменшувати податкове навантаження на суб'єкти підприємницької діяльності, котрі реалізують інфраструктурні проекти у сфері вторинного ресурсокористування; поєднувати публічні кошти з коштами підприємницького сектора на основі реалізації угод публічно-приватного партнерства. Дослідження показали, що у 2010—2020 роках спостерігається зниження рівня утилізації утворених відходів у зв'язку з відсутністю ефективного регуляторного впливу на процеси рециклінгу відходів та незадовільним рівнем інфраструктурного облаштування індустрії поводження з відходами в цілому. Встановлено, що з метою максимального врахування територіальних та виробничо-технічних умов вторинного ресурсокористування, а також вимог воєнного часу механізм фінансово-економічного стимулювання розбудови інфраструктури утилізації відходів має бути інституціоналізований на обласному рівні, що дасть змогу забезпечити міжмуніципальну координацію проектів інфраструктурного облаштування індустрії поводження з відходами. Обґрунтовано, що формування Обласних фондів фінансування проектів розбудови інфраструктури утилізації відходів на основі акумуляції частини екологічного податку та штрафів за порушення природоохоронного законодавства дасть змогу сформувати надійне джерело публічного фінансування вторинного ресурсокористування, щоб поступово переломити негативний тренд накопичення додаткової маси відходів на організованих та стихійних звалищах через введення додаткових потужностей їх рециклінгу. Встановлено, що основними пріоритетами фінансово-економічного стимулювання розбудови інфраструктури утилізації відходів з врахуванням вимог децентралізації виступає впровадження таких технологій: Pello (нова технологія, яка відстежує рівень наповнення сміттєвих баків і надає інформацію в режимі реально-

го часу про вміст і розташування такого роду контейнерів); Recycling Robots (елемент штучного інтелекту, що дає можливість запрограмувати систему управління утилізацією відходів на швидке й точне розрізнення різноманітних матеріалів); Pneumatic Waste Pipes (пневматична каналізаційна труба, яка є альтернативою для традиційних систем збору та утилізації відходів); Solar-Powered Trash Compactors (ущільнювачі сміття на сонячних батареях); E-Waste Kiosks (спеціалізовані кіоски з переробки електронних відходів); Recycling Apps (цифрова платформа, яка допомагає окремим особам і компаніям орієнтуватися у сфері переробки побутових відходів).

It is substantiated that the mechanism of financial and economic stimulation of waste disposal infrastructure development includes a set of methods and tools that enable waste recycling entities to receive budgetary support and credit resources at affordable interest rates; to reduce the tax burden on business entities implementing infrastructure projects in the field of secondary resource use; to combine public funds with the funds of the business sector based on the implementation of public-private partnership agreements. Studies show that in 2010-2020 there is a decrease in the level of waste disposal due to the lack of effective regulatory influence on waste recycling processes and an unsatisfactory level of infrastructural arrangement of the waste management industry as a whole. It is established that in order to take into account the territorial and production and technical conditions of secondary resource use as much as possible, as well as the requirements of wartime, the mechanism of financial and economic stimulation of the development of waste disposal infrastructure should be institutionalized at the regional level, which will make it possible to ensure inter-municipal coordination of the infrastructure development projects of waste management industry. It is substantiated that forming regional funds for financing projects of waste disposal infrastructure development based on the accumulation of a part of the environmental tax and fines for environmental legislation violations will make it possible to form a reliable source of public financing for secondary resource use, in order to gradually reverse the negative trend of accumulating additional mass of waste at organized and spontaneous landfills according to additional capacities of their recycling. It is established that the main priorities of financial and economic stimulation of waste disposal infrastructure development, taking into account the requirements of decentralization, are the implementation of such technologies: Pello (new technology that monitors the level of filling garbage cans and provides real-time information about the contents and location of such containers); Recycling Robots (an element of artificial intelligence that makes it possible to program the waste disposal management system to quickly and accurately distinguish various materials); Pneumatic Waste Pipes (pneumatic sewer pipe, which is an alternative to traditional waste collection and disposal systems); Solar-Powered Trash Compactors (solar powered trash compactors); E-Waste Kiosks (specialized e-waste recycling kiosks); Recycling Apps (a digital platform that helps individuals and companies navigate the field of household waste processing).

Ключові слова: фінансово-економічне стимулювання, децентралізація, відходи, утилізація, територіальна громада, цифрова платформа.

Key words: financial and economic stimulation, decentralization, waste, disposal, territorial community, digital platform.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Вимоги воєнного часу та виклики децентралізації влади зумовили необхідність підвищення ефективності використання ресурсної цінності відходів, котрі створюються у різноманітних ланках національного господарства та у секторі домогосподарств. Як проказує практика господарювання запорукою нарощення обсягів виробництва продукції з високою доданою вартістю з вторинної сировини виступає утилізація відходів, яка повноцінно може бути забезпечена за умови розгалуженої інфраструктури вторинного ресурсокористування. Водночас створення сучасної інфраст-

руктури утилізації відходів потребує консолідації фінансових ресурсів місцевого самоврядування, приватного сектора та інвесторів-нерезидентів. Така консолідація буде можливою за умови формування на регіональному рівні механізмів фінансово-економічного стимулювання розбудови інфраструктури вторинного ресурсокористування, котра охоплюватиме комплекс методів та інструментів, застосування котрих мотивуватиме публічний та корпоративний сектор формувати мережу інфраструктурних об'єктів щодо сортування, транспортування, спалювання та утилізації відходів. Виходячи з територіальної неоднорідності матеріально-речової субстанції утворених відходів центр тяжіння у застосуванні методів та інструментів фінансово-економічного стиму-

лювання розбудови інфраструктури утилізації відходів має бути перенесено на обласний рівень, оскільки вирішення проблеми поводження з відходами потребує міжмуніципальної координації, котра найкращою мірою буде забезпечена на рівні адміністративної області. Формування набору пріоритетів фінансово-економічного стимулювання розбудови інфраструктури утилізації відходів має відштовхуватися від потреб зміцнення обороноздатності країни та господарської самодостатності територіальних утворень.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

В умовах воєнного стану та виникнення нових енергетичних та екологічних викликів актуалізується завдання розроблення інструментарію стимулювання утилізації відходів як в контексті диверсифікації джерел енергетичного забезпечення, так і в контексті здешевлення матеріальних ресурсів для різноманітних секторів сфери матеріального виробництва. На думку Н.Потапової, сучасний етап соціально-економічного розвитку в Україні, в першу чергу, вимагає формування раціональної стратегії ресурсозбереження. Пріоритетне значення у цьому процесі має утилізація відходів виробництва та споживання, рівень якої в Україні є дуже низьким. Це призводить до їх накопичення в навколишньому середовищі, до його значного забруднення, порушення природної основи як самого виробництва, так і життєдіяльності людей. В даний час на транспортування, складування та зберігання відходів, а також на ліквідацію наслідків виробничих аварій, викликаних нераціональним їх використанням, відводяться значні фінансові ресурси. За таких умов підвищення рівня утилізації відходів є об'єктивною необхідністю [6, с. 60]. Тобто необхідно використати всі наявні вигоди та резерви поглиблення децентралізаційних процесів, зокрема укрупнення територіальних громад, для нарощення фінансової бази розбудови інфраструктури утилізації відходів. Така інфраструктура має передбачати створення мережі об'єктів, котрі забезпечуватимуть територіальні, організаційно-економічні та виробничо-технічні умови для вилучення ресурсної цінності вторинної сировини.

Необхідність розбудови інфраструктури утилізації відходів впливає також із багатокомпонентності та матеріально-речової неоднорідності корисного використання ресурсних цінностей різноманітних видів відходів. Ю. Веденіна, А. Петрухненко та Б. Велькін

запропонували наступні заходи з переробки або утилізації відходів з урахуванням екологічної ситуації в Україні, а саме: 1) застосування програм зі збору роздільного сміття; 2) будівництво кількох високотехнологічних заводів з переробки сміття; 3) посилення державного контролю за процесом захоронення сміття [2, с. 196]. Тобто вчені акцентують увагу на посиленні адміністративного впливу на процеси захоронення сміття в контексті розбудови інфраструктури утилізації відходів. Такий підхід певною мірою суперечить передовим іноземним лекалам формування регуляторного механізму вторинного ресурсокористування, де ключова роль відводиться фіскальним та кредитним стимулам.

Високим рівнем системності стосовно розбудови інфраструктури утилізації відходів відзначається підхід Т. Мазур та Є. Король, котрі вважають, що інфраструктура утилізації відходів повинна бути сформована як цілісна ієрархічно побудована система об'єктів різних рівнів і призначення. Її просторова організація в межах регіону повинна бути ув'язана з вузлами та ареалами найвищої концентрації забруднення твердими побутовими відходами. Базовими містобудівними елементами інфраструктури повинні стати сміттєпереробні заводи, що враховують характер домінуючих забруднень територій їх розташування [3, с. 126]. Виходячи з того, що у більшості регіонів та населених пунктів рівень утилізації відходів є надмірно низьким, саме розбудова мережі сміттєпереробних заводів дасть змогу на порядки підвищити корисне використання матеріальних цінностей різноманітних видів відходів як в енергетичних, так і у виробничих цілях. Виходячи з руйнівних наслідків російського вторгнення на територію України та вимог активізації відбудовчих процесів як у воєнний, так і поствоєнний період, доцільно забезпечити введення значних потужностей по переробці будівельного сміття.

Заслуговує на увагу підхід Ю. Маковецької, котра перспективи розбудови інфраструктури поводження з відходами, зокрема інфраструктури вторинного ресурсокористування, пов'язує із інституціоналізацією методів та інструментів стимулювання, зокрема стимулювання подальшого розвитку виробничо-заготівельних підприємств, розширення мережі стаціонарних і мобільних пунктів прийому вторинної сировини, рециклінгу вторинних матеріалів [5, с. 247]. Певне інституційне підґрунтя для диверсифікації методів та інструментів фінансово-економічного стимулювання утилізації від-

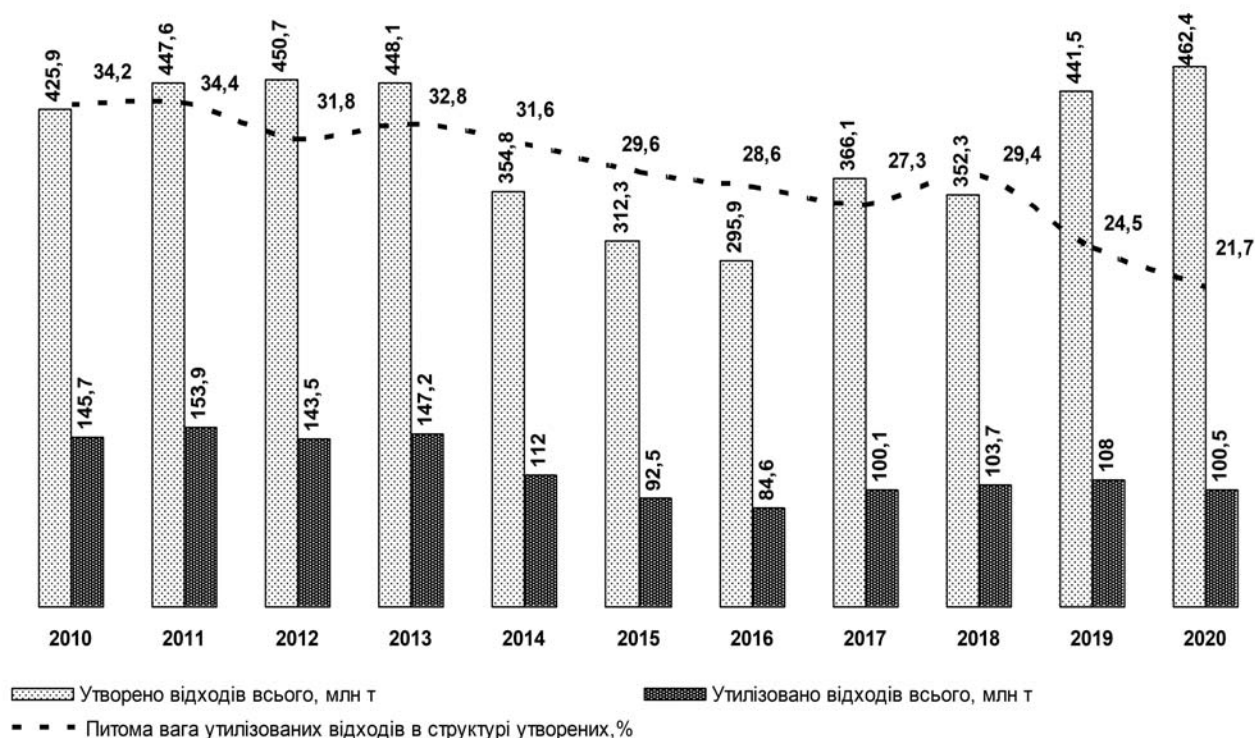


Рис. 1. Утворення та утилізація відходів в Україні у 2010—2020 роках

Джерело: розраховано за даними Державної служби статистики України.

ходів вже сформовано у зв'язку з схваленням Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року [8] та Національного плану управління відходами до 2030 року [7], де інституціоналізовано критично необхідний набір регуляторів, котрі при політичній волі та організаційній підтримці місцевого самоврядування можуть бути умонтовані у територіальну модель фінансово-економічного стимулювання вторинного ресурсокористування.

ЦІЛІ СТАТТІ

Метою статті є обґрунтування пріоритетів та механізмів фінансово-економічного стимулювання розбудови інфраструктури утилізації відходів на регіональному рівні з врахуванням вимог воєнного часу, потреб післявоєнної відбудови та вигод поглиблення децентралізаційних процесів.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Високий рівень ресурсомісткості матеріального виробництва та зношеність інфраструктури комунального господарства в Україні виступають об'єктивною основою утворення великої кількості різноманітних відходів як у відповідних виробничих секторах національного господарства, так і в секторі домогосподарств. Нерозвиненість інфраструктури утилізації відходів призводить до того, що лівова частка

утворених відходів вивозиться на звалища, а це призводить до їх надмірного накопичення. Надмірне накопичення відходів виступає фактором екологічної небезпеки та фактором, що може призвести до звуження ареалу ведення продуктивної господарської діяльності. Незважаючи на те, що мають місце прецеденти результативної утилізації відходів в окремих територіальних громадах, у загальній масі населених пунктів домінує тренд накопичення відходів з їх подальшим вивезенням на звалища, що унеможлиблює певною мірою вилучення їх ресурсної цінності для енергетичних та виробничих потреб. В умовах воєнного часу вилучення ресурсної цінності вторинної сировини — це важливий чинник зміцнення господарської самодостатності територіальних утворень та зменшення залежності від непродуктивного імпорту (нарощення виробництва біогазу на основі утилізації побутового сміття зменшує потребу в імпорті мінеральних палив).

У 2010—2020 роках у динаміці утворення відходів по Україні в цілому не спостерігається чітко вираженого тренду, що пов'язано як зі стискуванням ділової активності, коливаннями кон'юнктури базових ринків, так і з анексією ворогом частини території країни. У 2010 році обсяг утворених відходів в цілому склав 425,9 млн т, у 2011 році — 447,6 млн т, у 2012 році — 450,7 млн т, у 2013 році — 448,1 млн т (рис. 1).

У 2014 році порівняно з 2013 роком обсяг утворених відходів в цілому по Україні зменшився на 93,3 млн т. У 2015—2016 роках спадна тенденція в динаміці утворення відходів продовжувала спостерігатися. Це пов'язано з тим, що дії ворога на території Донецької та Луганської областей не давали можливості ідентифікувати реальні обсяги продукування різноманітних видів відходів. У 2017—2020 роках в цілому спостерігався висхідний тренд у динаміці утворення відходів по Україні в цілому. Зокрема, у 2020 році порівняно з 2017 роком обсяги утворення відходів збільшилися на 96,3 млн т. Це пов'язано з тим, що у 2017—2020 роках вже вдалося подолати стагнаційні процеси в економіці, котрі були зумовлені вторгненням на територію України російських агресорів у 2014 році. Тобто активізація діяльності у базових сферах виробничо-господарської діяльності супроводжувалася утворенням додаткової маси відходів.

На відміну від динаміки утворенням відходів у динаміці обсягів їх утилізації в цілому має місце низхідна тенденція (найбільше просідання динаміки обсягів утилізації відходів спостерігалось у 2015-2016 роках). Зокрема, у 2010 році обсяг утилізації відходів становив 145,7 млн т, у 2011 році — 153,9 млн т, у 2012 році — 143,5 млн т, у 2013 році — 147,2 млн т, у 2014 році — 112 млн т, у 2015 році — 92,5 млн т, у 2016 році — 84,6 млн грн, у 2017 році — 100,1 млн т, у 2018 році — 103,7 млн т, у 2019 році — 108 млн т, у 2020 році — 100,5 млн т.

В цілому у 2020 році порівняно з 2010 роком обсяг утилізації відходів в цілому по Україні зменшився на 45,2 млн т. Причиною зменшення є те, що починаючи з 2014 року частина території країни (частина старопромислових регіонів) знаходиться під окупацією ворога, що не дає можливості ідентифікувати реальну базу обсягів утилізації. Тим більше, що найбільшу питому вагу в структурі утворених та утилізованих відходів займають мінеральні відходи, переважна частина котрих концентрується у Донецькому та Придніпровському економічних районах. Якраз фактор невизначеності в ідентифікації реальних обсягах утилізації мінеральних відходів на окупованих територіях і став причиною зменшення рівня утилізації відходів по Україні в цілому у 2010—2020 роках.

Зокрема, у 2010 році питома вага утилізованих відходів в структурі утворених становила 34,2%, у 2014 році — 31,6%, у 2018 році — 29,4%, у 2020 році — 21,7%. Тобто у 2020 році порівняно з 2010 роком рівень утилізації

відходів знизився на 12,5%. Виходячи з динаміки абсолютної величини утилізованих відходів та питомої ваги утилізованих відходів в структурі утворених у 2010—2020 роках, варто констатувати негативні тенденції в частині реалізації проєктів утилізації промислових та побутових відходів через низький рівень інфраструктурного облаштування індустрії вилучення ресурсної цінності з вторинної сировини.

За експертними оцінками налагодження масової утилізації відходів через розбудову мережі об'єктів інфраструктури вторинного ресурсокористування дасть змогу вирішити не лише проблему покращення екологічної обстановки в регіонах у зв'язку зі зменшенням техногенного впливу на навколишнє середовище переповнених організованих та стихійних звалищ відходів, а й проблему диверсифікації джерел енергетичного забезпечення через нарощення обсягів виробництва газоподібного та твердого біологічного палива. Катализатором запуску процесу модернізації існуючих та створення нових об'єктів інфраструктури утилізації відходів стане інституціоналізація територіальної моделі фінансово-економічного стимулювання вторинного ресурсокористування.

Така територіальна модель фінансово-економічного стимулювання вторинного ресурсокористування має базуватися на Національному плані управління відходами до 2030 року в частині запровадження та використання економічних інструментів для стимулювання створення об'єктів інфраструктури з оброблення відходів, запровадження економічних інструментів для стимулювання використання біомаси відходів виробництва продукції сільського господарства для виробництва біопалива, електричної та теплової енергії, вироблення фінансово-економічного механізму (створення Фонду управління промисловими відходами) для розбудови єдиної інфраструктури з оброблення промислових відходів та необхідного науково-технічного супроводу, створення обласних фондів з управління промисловими відходами для розбудови єдиної інфраструктури з оброблення та видалення промислових відходів [7].

Саме формування Обласних фондів фінансування проєктів розбудови інфраструктури утилізації відходів на основі акумуляції частини екологічного податку та штрафів за порушення природоохоронного законодавства дасть змогу сформувати надійне джерело публічного фінансування вторинного ресурсокористування, щоб поступово переломити нега-

тивний тренд накопичення додаткової маси відходів на організованих та стихійних звалищах через введення додаткових потужностей щодо їх рециклінгу. Кошти названого фонду також можуть використовуватися як частка публічного сектору (місцевого самоврядування) поряд з приватними інвестиціями для фінансування проєктів розбудови інфраструктури вторинного ресурсокористування, котрі реалізуються на основі угод публічно-приватного партнерства.

Ключовими ланками інфраструктури перероблення відходів, котрі потребують першочергової модернізації з відповідним фінансово-інвестиційним забезпеченням, виступають: створення мережі пунктів прийому різноманітних видів відходів; розбудова мережі транспортування побутових та промислових відходів; будівництво сміттєпереробних підприємств; створення індустрії виробництва на основі утилізації вторинної сировини твердого та газоподібного біологічного палива; формування цифрової платформи управління утилізацією відходів. Розбудова перерахованих ланок інфраструктури утилізації відходів потребує диверсифікації джерел фінансово-інвестиційного забезпечення шляхом підвищення заінтересованості корпоративного сектору фінансувати такого роду проєкти, що стане можливим через прискорену імплементацію методів та інструментів фінансово-інвестиційного стимулювання (пільгове оподаткування, пільгове кредитування, субсидування, спрощення режиму завезення високотехнологічного обладнання).

Магістральним напрямом модернізації територіальної моделі фінансово-економічного стимулювання розбудови інфраструктури утилізації відходів повинно стати застосування методів бюджетної підтримки процесів цифрової трансформації вторинного ресурсокористування, зокрема створення цифрових платформ управління утилізацією відходів. Такі цифрові платформи потрібні для того, щоб сформувати можливості для імплементації у вітчизняну практику найновіших та найбільш наукомістких технологій переробки відходів, котрі довели свою ефективність у високорозвинених країнах. Доцільність цифровізації управління утилізацією відходів у передових країнах світу пов'язана з тим, що зараз у світі щороку утворюється понад 2 млрд тонн побутового сміття.

Переважає більшість такого роду відходів потрапляє на звалища, де вони забруднюють

місцеві екосистеми, виділяють шкідливі викиди та створюють ряд проблем для навколишнього середовища та здоров'я населення. До 2050 року очікується, що кількість побутових відходів, що виробляються в усьому світі, зросте до приголомшливих 3,4 млрд тонн. Виходячи з вказаного сценарію нарощення річного обсягу утворення побутових відходів в планетарному масштабі, можна припустити, що одним із найкращих способів пом'якшення впливу твердих побутових відходів на навколишнє середовище є впровадження розумніших, більш орієнтованих на сучасні технології рішень. Такі інноваційні процеси допомагають оптимізувати збір, контролювати рівень утилізації відходів і полегшити окремим особам і підприємствам забезпечувати процес контролю за рівнем переробки відходів [1]. В нинішніх умовах досягти інноваційного прориву в частині покращення якості та оперативності контролю за утилізацією відходів без цифровізації системи управління поведінкою з відходами неможливо. По всьому світу підприємства та компанії для підвищення ефективності утилізації відходів уже інтегрують розумну автоматизацію та цифрові технології. В цілому у 2023 році виокремлюється 6 найцікавіших нових технологій утилізації побутових відходів (рис. 2).

Pello — це нова технологія, яка відстежує рівень наповнення сміттєвих баків і надає інформацію в режимі реального часу про вміст і розташування такого роду контейнерів. Вона також повідомляє чи контейнер був забруднений і надсилає сповіщення, коли потрібно забрати сміття. Маючи цю інформацію під рукою, можна оптимізувати практику поводження з відходами та взяти під контроль утилізацію відходів. Це також означає, що сміттєвози відправляються лише в разі крайньої необхідності, що допоможе зменшити викиди парникових газів і оптимізувати рух транспорту.

Recycling Robots — це елемент штучного інтелекту, що дає можливість запрограмувати систему управління утилізацією відходів на швидке й точне розрізнення різних матеріалів. Багато центрів переробки сміття вже використовують цю технологію. Впровадження робототехніки штучного інтелекту в процес переробки побутових відходів дозволяє ефективніше сортувати сміття в центрах переробки та допомагає виокремлювати якомога більше матеріалів зі звалищ, які можна переробити. Це також дозволяє компаніям з утилізації відходів працювати довше або навіть залишатися відкритими 24/7, різко збільшуючи кількість перероблених відходів [4].

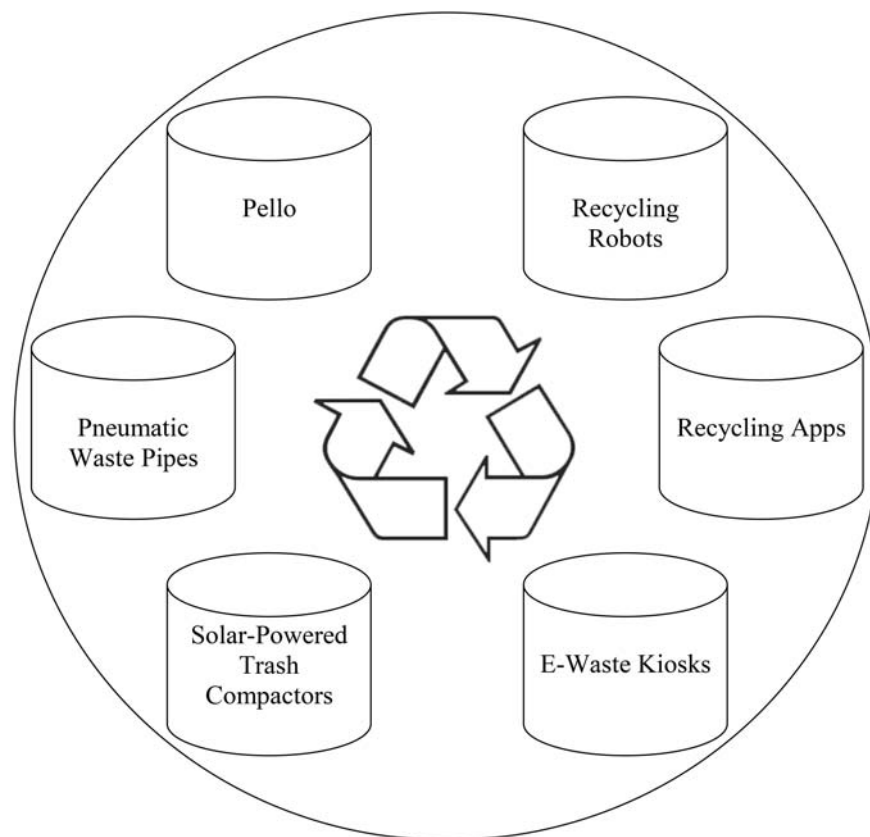


Рис. 2. Найновіші цифрові технології утилізації відходів у 2023 році

Джерело: сформовано за джерелами 1, 4 та 9.

Pneumatic Waste Pipes — пневматична каналізаційна труба, яка є альтернативою для традиційних систем збору та утилізації відходів. Пневматичні труби можна встановити під громадськими сміттєвими контейнерами для транспортування відходів прямо до центрів переробки без потреби в зборі сміття. Ця система має дві основні переваги. По-перше, це може різко зменшити кількість сміттєвозів на дорогах, а також допомогти скоротити шкідливі викиди в атмосферу. По-друге, відправлення відходів безпосередньо зі сміттєвих контейнерів до центрів поводження з відходами може допомогти уникнути переповнення контейнерів.

Solar-Powered Trash Compactors — ущільнювачі сміття на сонячних батареях. Завдяки таким ущільнювачам контейнери вміщують у п'ять разів більше сміття, ніж традиційні сміттєві баки. Окрім пресування відходів, компактори сміття на сонячних батареях мають вбудовані датчики, котрі фіксують рівень відходів. Ці датчики передають дані про місткість бункерів, дозволяючи користувачам планувати та спрощувати збір сміття.

E-Waste Kiosks — спеціалізовані кіоски з переробки електронних відходів, які дозволяють безпечно та легко утилізувати непотрібну електроніку. Прецеденти створення таких кіосків потрібно прискореними темпами запроваджувати у вітчизняну практику, оскільки електронні відходи, зокрема старі комп'ютери, телефони та телевізори, містять багато шкідливих речовин. Якщо електронні відходи утилізувати неналежним чином, ці речовини можуть потрапляти у навколишнє середовище та становити серйозну небезпеку як для здоров'я людини, так і для місцевої екосистеми. Замість того, щоб відправляти на звалище, електронні відходи слід переробляти або, ще краще, ремонтувати та використовувати повторно [9].

Recycling Apps — цифрова платформа, яка допомагає окремим особам і компаніям орієнтуватися у сфері переробки побутових відходів. Така платформа надає детальну інформацію про те, які саме матеріали можна переробляти у конкретній місцевості.

Перераховані 6 інноваційних технологій збору, сортування, переробки побутових відходів, а також контролю процесів поводження з різноманітними видами відходів мають

прискореними темпами впроваджуватися у вітчизняну муніципальну практику управління вторинним ресурсокористуванням. Для цього на обласному рівні та рівні територіальних громад базового рівня необхідно сформувати фінансово-інвестиційну основу для застосування методів та інструментів фінансово-економічного стимулювання (пільгове оподаткування, пільгове кредитування, майнове стимулювання, спрощення режиму імпорту високотехнологічного обладнання для рециклінгу відходів) процесів утилізації вторинної сировини, щоб суб'єкти підприємницької діяльності та домогосподарства буде заінтересованими у максимізації обсягів корисного використання вживаних предметів праці з різною матеріально-речовою субстанцією.

ВИСНОВКИ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

В умовах воєнного часу виникла гостра необхідність у використанні усіх наявних резервів нарощення матеріальної бази розвитку регіональних господарських комплексів. Одним з таких резервів виступає підвищення ефективності утилізації відходів, тобто корисне вилучення ресурсної цінності з вторинної сировини. Використання такого роду резервів буде забезпечуватися за умови розбудови сучасної інфраструктури вторинного ресурсокористування. Нарощення обсягів утилізації відходів в умовах воєнного часу та в умовах поглиблення децентралізації має вагомое значення і в частині додаткового виробництва різноманітних видів енергії з відновних джерел. У 2010—2020 роках в цілому спостерігався низхідний тренд в динаміці рівня утилізації утворених відходів, що зумовлено відсутністю дієвої системи фінансово-економічного стимулювання вторинного ресурсокористування та нерозвиненістю інфраструктури переробки промислових відходів та побутового сміття.

Дослідження показали, що в умовах завершення процесу об'єднання територіальних громад та територіальної неоднорідності в структурі утворення відходів необхідно розробляти механізми фінансово-економічного стимулювання розбудови інфраструктури вторинного ресурсокористування на регіональному рівні, щоб максимальною мірою враховувати територіальні та виробничо-технічні умови утилізації промислових та побутових відходів. Основними складовими фінансово-економічного стимулювання розбудови інфраструктури переробки відходів виступають: пільгове оподаткування, пільгове креди-

тування, субсидування, спрощення режиму імпорту високотехнологічного обладнання по переробці відходів, майнове стимулювання, доповнення приватних інвестицій коштами приватного сектора через реалізацію угод публічно-приватного партнерства.

Виходячи з передового іноземного досвіду та викликів цифрової трансформації, основними пріоритетами фінансово-економічного стимулювання розбудови інфраструктури утилізації відходів виступає впровадження таких технологій: Pello (нова технологія, яка відстежує рівень наповнення смітєвих баків і надає інформацію в режимі реального часу про вміст і розташування такого роду контейнерів); Recycling Robots (елемент штучного інтелекту, що дає можливість запрограмувати систему управління утилізацією відходів на швидке й точне розрізнення різноманітних матеріалів); Pneumatic Waste Pipes (пневматична каналізаційна труба, яка є альтернативою для традиційних систем збору та утилізації та відходів); Solar-Powered Trash Compactors (ущільнювачі сміття на сонячних батареях); E-Waste Kiosks (спеціалізовані кіоски з переробки електронних відходів); Recycling Apps (цифрова платформа, яка допомагає окремим особам і компаніям орієнтуватися у ситуаціях, які склалися у сфері переробки побутових відходів; цифрова платформа для створення ігор про переробку відходів для дітей дошкільного та старшого віку, які також навчають дітей основам переробки відходів та захисту навколишнього середовища).

Література:

1. 6 інтелектуальних технологій управління відходами, які з'являться у 2023 році. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.rts.com/blog/smart-waste-management-technologies/>
2. Веденіна Ю.Ю., Петрухненко Л.Є., Велькін Б.О. Утилізація твердих побутових відходів як основа сталого економічного розвитку. Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. 2020. № 1. С. 192—196.
3. Мазур Т.М., Король Є.І. Формування містобудівної інфраструктури утилізації відходів життєдіяльності (на прикладі міста Львова та Львівської області). Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Архітектура. 2015. № 836. С. 121—127.
4. Майбутнє переробки: роботи на підйомі. [Електронний ресурс]. URL: <https://waste-management-world.com/resource-use/the-future-of-recycling-robots-on-the-rise/>

5. Маковецька Ю.М. Сучасний стан вторинного ресурсокористування в Україні. Економіка природокористування і охорони довкілля. 2011. С. 241—247.

6. Потапова Н.М. Регіональні аспекти утилізації відходів в Україні. Theoretical and Practical Aspects of Economics and Intellectual Property. 2018. Issue 18. С. 60—65.

7. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 20 лютого 2019 р. № 117-р "Про затвердження Національного плану управління відходами до 2030 року". [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/117-2019-%D1%80#Text>

8. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 8 листопада 2017 р. № 820-р "Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року". [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80#Text>

9. E-Waste Recycling Kiosks Continue to Catch On. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.waste360.com/e-waste/e-waste-recycling-kiosks-continue-catch>

References:

1. RTS (2023), "6 Smart Waste Management Technologies Emerging In 2023", available at: <https://www.rts.com/blog/smart-waste-management-technologies/> (Accessed 05 Sept 2023).

2. Viedienina, Yu.Yu., Petrukhnenko, L.Ye. and Viel'kin, B.O. (2020), "Utilization of municipal solid waste as a basis for sustainable economic development", Visnyk Khmel'nyts'koho natsional'noho universytetu. Ekonomichni nauky, vol. 1, pp. 192—196.

3. Mazur, T.M. and Korol', Ye.I. (2015), "The formation of urban infrastructure, waste disposal (on the example of the city of Lviv and Lviv region)", Visnyk Natsional'noho universytetu "L'vivs'ka politekhniky". Arkhitektura, vol. 836, pp. 121—127.

4. Nageler-Petriz, H. (2022), "The Future of Recycling: Robots on the Rise", available at: <https://waste-management-world.com/resource-use/the-future-of-recycling-robots-on-the-rise/> (Accessed 05 Sept 2023).

5. Makovets'ka, Yu.M. (2011), "Current state of secondary resource use in Ukraine", Ekonomika pryrodokorystuvannia i okhorony dovkillia, pp. 241—247.

6. Potapova, N.M. (2018), "Regional aspects of waste management in Ukraine", Theoretical and Practical Aspects of Economics and Intellectual Property, vol. 18, pp. 60—65.

7. Cabinet of Ministers of Ukraine (2019), Resolution "On the approval of the National Waste Management Plan until 2030", available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/117-2019-%D1%80#Text> (Accessed 05 Sept 2023).

8. Cabinet of Ministers of Ukraine (2017), Resolution "On the approval of the National Waste Management Strategy in Ukraine until 2030", available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80#Text> (Accessed 05 Sept 2023).

9. Kadleck, C. (2015), "E-Waste Recycling Kiosks Continue to Catch On", available at: <https://www.waste360.com/e-waste/e-waste-recycling-kiosks-continue-catch> (Accessed 05 Sept 2023).

Стаття надійшла до редакції 14.09.2023 р.



Журнал включено до переліку наукових фахових видань України (Категорія «Б») з

ЕКОНОМІЧНИХ НАУК та ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ

(Наказ Міністерства освіти і науки України
№ 886 від 02.07.2020)

Спеціальності - 051, 071, 072, 073, 075, 076, 281, 292