

**Ольга Будзяк<sup>1</sup>, Василь Будзяк<sup>2</sup>, Оксана Дребот<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Київський національний університет імені Тараса Шевченка

<sup>2</sup>Державний торговельно-економічний університет

<sup>3</sup>Поліський національний університет

Україна

## ДЕТЕРМІНАНТИ «НУЛЬОВОГО РІВНЯ» ЗАБРУДНЕННЯ ЗЕМЕЛЬ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ

**Мета.** Метою дослідження є оцінка «нульового рівня» забруднення земель у сфері поводження з побутовими відходами для розуміння обсягів забруднення й засмічення земель та ухвалення управлінських рішень з урахуванням швидкості переробки згенерованих побутових відходів щодо забезпечення збереження земель для майбутніх поколінь.

**Методологія / методика / підхід.** Методичний підхід передбачає визначення за бально-рейтинговою системою оцінки «нульового рівня» забруднення земель, а також визначення темпів поводження з відходами шляхом оцінки швидкості переробки побутових відходів, з урахуванням установлених Директивою ЄС цільових показників/індикаторів: переробленої кількості побутових відходів і загальної згенерованої кількості побутових відходів, в основі розрахунку яких були кількісні та якісні показники за період 2013–2021 рр.

**Результати.** Установлено, що наявна система поводження з побутовими відходами, розроблена відповідно до Національного плану управління відходами та Національної стратегії управління відходами до 2030 р., потребує вдосконалення в частині збереження земель від забруднення й засмічення. Результати кореляційного та регресійного аналізу підтвердили вплив накопичених побутових відходів, зокрема тих, які зберігаються на звалищах із порушенням норм безпеки, на рівень забруднення земель. Дослідження динаміки поводження з побутовими відходами в період 2013–2021 рр. показали, що для впровадження європейських стандартів у державі формуються умови для поступового переходу від моделі Cradle-to-grave до моделі Cradle-to-cradle, у рамках змін яких закладено цільові показники. Виявлено, що хоча поточні згенеровані побутові відходи і характеризуються спадною динамікою, на фоні нарощування обсягів переробки, при накопичених відходах в обсязі 51,7 млн м<sup>3</sup> та наявності 5969 од. сміттєвих полігонів, які забруднюють 8816,1 га земель, досягти поставлених цілей – зменшення кількості місць для видалення побутових відходів до 1000 од. та обсягів захоронення побутових відходів до 50 % – нині є доволі складним завданням. Основна причина – низька швидкість переробки відходів. Тому встановлений показник середньої швидкості переробки відходів 4,6 % за рік, який охоплює тільки від 75 до 79 % населення країни та не враховує території, де тривають бойові дії, на яких масштаби утворення відходів узагалі оцінити неможливо, залишається тривожним сигналом у напрямі реалізації zero waste. За результатами бально-рейтингової системи оцінки, в Україні не виявлено регіонів з «нульовим рівнем» забруднення земель. Територіальним громадам запропоновано розробляти дорожню карту «нульового рівня» забруднення земель, узявши до уваги два базові напрями, які допоможуть не лише вирішити проблему відходів, а й сприятимуть продовженню діалогу з Євросоюзом у рамках «зеленого курсу».

**Оригінальність / наукова новизна.** Уперше проведено оцінку «нульового рівня» забруднення земель побутовими відходами на основі аналізу відповідності національних завдань установленим Директивою ЄС 2008/98/ЄС цільовим показникам із швидкості

перероблення відходів за індикаторами переробленої кількості побутових відходів і загальної згенерованої кількості побутових відходів та обґрунтовано необхідність упровадження zero waste з метою збереження земель від забруднення й засмічення.

**Практична цінність / значущість.** Результати дослідження щодо забруднення земель можуть служити основою для розробки регіональних програм поводження з побутовими відходами та планів поводження з побутовими відходами на рівні територіальних громад для імплементації європейського «зеленого курсу».

**Ключові слова:** забруднення земель, «нульовий рівень» забруднення земель, побутові відходи, zero waste, територіальна громада.

**Olha Budziak<sup>1</sup>, Vasyl Budziak<sup>2</sup>, Oksana Drebot<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Taras Shevchenko National University of Kyiv

<sup>2</sup>State University of Trade and Economics

<sup>3</sup>Polissia National University  
Ukraine

## **DETERMINANTS OF THE “ZERO LEVEL” OF LAND POLLUTION BY DOMESTIC WASTE**

**Purpose.** The purpose of this study is to evaluate the “zero level” of land pollution in the field of domestic waste management, in order to understand the extent of pollution and littering of lands. This will help with decision-making, taking into account the rate of domestic waste processing, to ensure land conservation for future generations.

**Methodology / approach.** The methodological approach involves determining, using a score-rating system, the “zero level” of land pollution and the pace of waste management by assessing the speed of domestic waste processing based on the target indicators established by the EU Directive: processed amount of household waste and total generated amount of household waste, with quantitative and qualitative indicators for the period 2013–2021 taken as the basis for calculation.

**Results.** It was established that the existing system of domestic waste management, developed according to the National Waste Management Plan and the National Waste Management Strategy until 2030, needs improvement in land protection from pollution and littering. The results of correlation and regression analysis confirmed that accumulated household waste, especially that stored in landfills in violation of safety standards, impacts the level of land pollution. The study of the dynamics of domestic waste management during 2013–2021 showed that for the implementation of European standards, conditions are being formed in the country for a gradual transition from the Cradle-to-grave model to the Cradle-to-cradle model within which target indicators are set. We found that although the amount of generated household waste is currently declining against the background of increasing volumes of processing, the presence of accumulated waste (51.7 million m<sup>3</sup>) and 5969 landfills polluting 8816.1 hectares of land, make it difficult to achieve the set goals. These goals include reducing the number of household waste disposal sites to 1000 and reducing volumes of waste burial to 50 %. The main reason is the low rate of waste processing. Therefore, the established indicator of the average rate of waste processing is 4.6 % per year with the involvement of 75 % to 79 % of the country’s population in their collection and which does not take into account territories where military operations are ongoing, therefore it is impossible to estimate the scale of waste generation, remains a warning signal in the direction of implementing zero waste. According to the results of the score-rating system of evaluation, regions in Ukraine with a “zero level” of land pollution were not found. Territorial communities are proposed to implement a roadmap of the “zero

level” of land pollution based on two basic strategies. These will not only help solve the waste problem but also contribute to continuation of the dialogue with the European Union within the European Green Deal.

**Originality / scientific novelty.** For the first time, an evaluation of the “zero level” of land pollution by household waste was carried out based on an analysis of the conformity of national tasks to the target indicators established by the EU Directive 2008/98/EC on the rate of waste processing according to indicators of processed household waste and total generated household waste. The need to implement Zero Waste in order to protect land from pollution and littering was substantiated.

**Practical value / implications.** The results of the study on land pollution can serve as a basis for developing regional domestic waste management programs and household waste management plans at the level of territorial communities for the implementation of the European Green Deal.

**Key words:** land pollution, “zero level” of land pollution, household waste, zero waste, territorial community.

**Постановка проблеми.** Проблема поводження із згенерованими відходами в Україні з’явилася давно, а з побутовими відходами – фактично 30–40 років тому. На зорі зародження України як держави більшість твердих продуктів харчування мали паперові обгортки, а рідкі – розливали в залізні та скляні пляшки. Папір розкладався в довкіллі, а пляшки та іншу тару здавали на пункти прийому вторсировини. У сільській місцевості продукти власного виробництва взагалі були без упаковок. Однак нині більшість продуктів можуть мати кілька шарів пакування, виготовлених із синтетичних полімерних матеріалів з тривалим терміном розкладання. Невчасне реагування на зміну складу та обсягів відходів призвели до небаченого зростання кількості побутового сміття. За цей час окремі місця захоронення відходів збільшилися настільки, що нині за площею нагадують малі країни в межах держави.

Із проблемою поводження з побутовими відходами зіткнулася не лише Україна, а фактично всі країни світу. Однак країни Євросоюзу першими почали активно напрацьовувати практики управління відходами, які нині допомогли їм позбутися зайвих відходів та вирішити проблему забруднення земель. Ряд прийнятих Директив ЄС щодо поводження з відходами були спрямовані на якомога більшу їх переробку з метою якнайменшого їх потрапляння на полігони.

Упровадженню європейських стандартів в Україні сприяли прийняті у 2017 р. Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 р. та у 2019 р. Національний план управління відходами до 2030 р. У них закладено принципи ієрархії поводження з відходами та цільові показники реалізації намічених цілей. Однак виконання поставлених завдань стане можливим у разі заміни традиційної моделі поводження з відходами на більш прогресивну, яка узгоджуватиметься з курсом зелених змін та спиратиметься на європейські практики.

Ураховуючи особливості національних умов і пріоритетів, зауважимо, що питання у сфері поводження з побутовими відходами потребує більш детального дослідження в частині визначення відповідності національних завдань установленим Директивою ЄС цільовим показникам для прискорення зеленої

трансформації. Тому ці виклики актуалізують практичну значущість дослідження в контексті досягнення «нульового рівня» забруднення земель. Гіпотеза дослідження ґрунтується на припущенні щодо впливу накопичених побутових відходів на рівень забруднення земель, що, у свою чергу, вимагає підвищення швидкості переробки побутових відходів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У міру збільшення чисельності населення світ дедалі більше стикається з дефіцитом ресурсів. Зростання обсягів відходів може привести до того, що переробка стане надзвичайно важливою складовою циркулярної економіки вже в найближчому майбутньому. Тому необхідними стають дослідження факторів, які впливають на поведінкові наміри, мотивацію постачальників відходів (домогосподарств), залученість переробних комплексів до управління відходами на рівні громад. Хоча більшість досліджень щодо сортування відходів все ще зосереджені в міських районах [1; 2], однак побутове сміття найбільшої шкоди завдає перш за все сільському екологічному середовищу, забруднюючи землю, повітря та воду. Тому сортування відходів саме в джерелі його формування вважається найефективнішим засобом пом'якшення впливу на довкілля ще й через те, що суттєво збільшує обсяги переробки відходів.

Однак останнім часом науковці, займаючись вивченням факторів впливу на наміри домогосподарств у сільській місцевості скорочувати й сортувати побутові відходи, помітили розбіжності між намірами і діями [3]. Виявилося, що на наміри постачальників відходів щодо переробки позитивно впливає економічність особистого споживання [4]. Саме особисті норми, сформовані під впливом турботи про стан довкілля [5], стимулювали переробляти відходи й формували в населення бажання скорочувати їх кількість [6] і сортувати сміття [7], тоді як суб'єктивні норми, пов'язані з державним контролем, не мали значного впливу та знижували намічені наміри [8].

У процесі вивчення поведінки домогосподарств щодо зменшення харчових відходів на базі теорії запланованої поведінки [9] науковці встановили, що такі характеристики, як вік, рівень освіти, дохід [10] та місцевість, сімейний стан, тип будинку [11] стають індикаторами поведінки щодо запобігання утворенню відходів і їх доцільно враховувати при прийнятті управлінських рішень. Утім, вивчаючи стратегію поведінки всіх трьох суб'єктів: населення, сміттєпереробного підприємства, яке його обслуговує, та системи державного управління, установили, що на поведінку населення переважно впливають винагороди та покарання, тоді як обслуговуючі підприємства більш чутливі до субсидій, ніж до штрафів. Отримані дані є репрезентативними для громад та місцевих органів влади [12; 13]. Для того щоб система переробки побутових відходів запрацювала, потрібно, щоб цілі та цінності населення (громади), сміттєпереробного підприємства і місцевих органів влади збігалися, крім того, вони повинні відчувати себе залученими до організації процесу переробки побутових відходів [14]. Тому переробку відходів необхідно стимулювати і за допомогою політичних заходів та ефективності дій уряду [15], і шляхом



покращання соціального капіталу, оскільки вони збільшують переробку відходів на територіальному рівні, хоча й з різними ефектами [16].

Однак наявні науково-методичні розробки з аналізу та оцінки «нульового рівня» забруднення земель побутовими відходами все ще не універсальні та не дозволяють здійснити повноцінну оцінку. Оскільки є небезпека посилення впливу накопичених обсягів побутових відходів на довкілля, то така ситуація зумовила потребу в застосуванні методичного підходу щодо визначення темпів поводження з відходами на основі оцінки швидкості їх переробки як інформаційно-аналітичної основи для вироблення якісних управлінських рішень, орієнтованих на екологічнобезпечне землекористування, поліпшення якості життя населення та посилення параметрів захисту довкілля.

**Мета статті.** Метою дослідження є оцінка «нульового рівня» забруднення земель у сфері поводження з побутовими відходами для розуміння обсягів забруднення і засмічення земель та прийняття управлінських рішень з урахуванням швидкості переробки згенерованих побутових відходів щодо забезпечення збереження земель для майбутніх поколінь.

Для досягнення поставленої мети сформульовано завдання: визначити динаміку забруднення земель побутовими відходами в розрізі регіонів України; здійснити оцінку причинно-наслідкових зв'язків щодо забруднення земель побутовими відходами за допомогою кореляційного та регресійного аналізу; здійснити оцінку швидкості переробки побутових відходів та на її основі визначити темпи поводження з побутовими відходами для розуміння обсягів забруднення і засмічення земель; оцінити «нульовий рівень» забруднення земель в розрізі регіонів України; розробити дорожню карту, яка сприятиме досягненню «нульового рівня» забруднення земель.

Дослідження виконували, базуючись на офіційних статистичних даних, наданих Міністерством розвитку громад та територій України, зокрема: звітності 1-ТПВ і звітності «Санітарна очистка», яку почали вести тільки з 2013 р. та яка на цей час містить обмежений спектр даних щодо динаміки і структури побутових відходів, у розрізі регіонів України, що утруднює розширення методології дослідження в цьому напрямі.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Глобальною проблемою існування сучасної цивілізації є відходи, які накопичуються в процесі життєдіяльності людини в місцях її проживання. Не є винятком і Україна. За даними Державної служби статистики України, станом на 2021 р. на території держави накопичено відходів у місцях їх видалення в обсязі 15,64 млрд т, з яких 14,7 тис. т (0,0001 %) є надзвичайно небезпечними, 217,0 тис. т (0,002 %) – високонебезпечними, 11963,1 тис. т (0,08 %) – помірно небезпечними та решта – 99,9 % – малонебезпечними [17]. Велика кількість і різноманітність накопичених відходів потребує особливого підходу до їх обліку та класифікації.

Нині відходи класифікують: залежно від стану – тверді, рідкі, газоподібні та змішані; за ступенем небезпеки – токсичні, вибухові, радіоактивні тощо; за класами небезпеки, а також за місцем утворення – виробничі та побутові. При

цьому облік відходів ведеться в розрізі трьох основних напрямів за: усіма видами економічної діяльності за вісьма позиціями – сільське, лісове та рибне господарство, добувна промисловість і розроблення кар'єрів, переробна промисловість, будівництво, водопостачання, каналізація та поводження з відходами, у тому числі відведення й очищення стічних вод, домогосподарства тощо; категоріями матеріалів за тридцятьма трьома позиціями – відходи хімічні, гумові, скляні, дерев'яні, текстильні тощо; класами небезпеки – I, II, III та IV класи [17].

Для вдосконалення системи обліку відходів (оскільки в статистичній звітності оперують як об'ємні, так і вагові категорії) та класифікації і приведення їх у відповідність до європейських стандартів з 09.07.2023 р. на зміну Закону України «Про відходи» від 05.03.1998 р., № 187/98-ВР введено в дію новий Закон України «Про управління відходами» від 20.06.2022 р., № 2320-IX. Очікується, відповідно до новоприйнятого закону, а також до Національного переліку відходів і Порядку класифікації відходів, затверджених Кабінетом Міністрів України (стаття 7) [18], здійснювати в подальшому поділ відходів на два класи: небезпечні відходи та відходи, що не є небезпечними. Небезпечними вважатимуть відходи, що мають одну чи більше властивостей, які роблять їх небезпечними: вибухонебезпечність, легкозаймистість, окисна здатність, токсичність для населення та екоотоксичність для довкілля, канцерогенність, корозивність, мутагенність тощо. Відходи, які не мають таких властивостей, небезпечними не вважатимуть.

З усіх видів відходів нині найбільшими за обсягами накопичення в Україні є побутові відходи. За даними Міністерства розвитку громад та територій України, тільки у 2021 р. обсяг зібраних побутових відходів: папір, скло, пластик, деревина, шкіра, харчові відходи, текстиль, метал, упаковки, батареї та акумулятори, застарілі або зламані побутові прилади тощо становив 10,5 млн т, або 51,07 млн м<sup>3</sup> (табл. 1) [19]. Нині у структурі побутових відходів поряд з безпечними харчовими відходами (від 20 до 40 %), папером (від 10 до 25 %), склом (до 9 %) є пластик (до 15 %) та інші (від 30 до 40 %) відходи, які вважаються небезпечними.

*Таблиця 1*

**Стан системи управління побутовими відходами в Україні  
(у частині збирання, перевезення та захоронення)**

Роки	Обсяги, млн м <sup>3</sup>		Частка захоронених відходів стосовно до зібраних, %	Забруднення земель захороненими побутовими відходами, т/га
	збір і перевезення	захоронення		
2017	51,91	46,26	89,12	151,7
2018	53,69	52,18	97,19	140,1
2019	52,91	50,89	96,18	174,6
2020	54,08	52,52	97,12	178,7
2021	51,07	48,98	95,91	172,6

*Джерело:* розраховано на основі матеріалів Міністерства розвитку громад та територій України [19].

Основна причина забруднення земель побутовими відходами – це на 96 % їх зберігання. Термін і обсяги (об’єм та площа) зберігання побутових відходів визначають величину наслідків. Якщо малі полігони (від 0,2 до 2 га) можуть зберігати декілька десятків тисяч кубометрів побутових відходів, а середні (від 2 до 10 га) – декілька сотень тисяч кубометрів, то великі полігони-звалища можуть мати площу від 10 га і більше та накопичувати більше мільйона кубометрів побутових відходів. При цьому за останні роки в 70 % регіонів України площа земель, забруднених побутовими відходами, зросла. Зокрема, найбільше зростання площ забруднених земель виявлено у Волинській (30,5 %), Черкаській (43,9 %) та Житомирській (51,9 %) областях. Водночас дещо зменшилися площі забруднених побутовими відходами земель у Полтавській (на 17,9 %), Донецькій (на 28,6 %) та Сумській (на 34,6 %) областях (табл. 2).

Таблиця 2

**Динаміка забруднення земель України побутовими відходами**

Адміністративна одиниця	Забруднення земель побутовими відходами, га					2021 р. у % до 2017 р.
	2017	2018	2019	2020	2021	
Вінницька	731,9	731,9	731,9	731,9	781,6	106,8
Волинська	74,2	380,0	94,9	96,8	96,8	130,5
Дніпропетровська	917,3	917,3	875,7	875,7	875,7	95,5
Донецька	263,9	261,1	240,9	235,	188,5	71,4
Житомирська	499,5	758,9	758,9	758,93	758,9	151,9
Закарпатська	124,9	124,9	124,9	153,3	153,3	122,7
Запорізька	279,7	279,7	269,7	316,3	316,3	113,1
Івано-Франківська	81,8	75,8	74,9	74,9	74,9	91,6
Київська	268,1	268,1	270,4	270,4	270,4	100,9
Кіровоградська	518,4	535,6	562,4	565,3	521,3	100,6
Луганська	83,5	83,4	83,4	83,4	83,4	99,9
Львівська	155,6	155,6	155,6	155,6	172,7	110,9
Миколаївська	524,4	524,4	524,4	524,4	524,4	100,0
Одеська	1040,3	1040,3	1046,3	1046,3	1046,3	100,6
Полтавська	535,5	542,8	451,7	439,9	439,9	82,1
Рівненська	399,9	409,1	412,4	412,9	413,9	103,5
Сумська	224,6	224,6	224,6	224,6	146,9	65,4
Тернопільська	113,5	113,5	113,5	113,5	113,5	100,0
Харківська	241,7	241,7	284,7	279,7	279,7	115,7
Херсонська	188,3	193,0	193,0	193,0	193,0	102,5
Хмельницька	136,1	136,1	136,1	136,1	136,1	100,0
Черкаська	131,2	131,2	164,6	186,1	188,9	143,9
Чернівецька	253,6	253,6	253,6	254,2	254,2	100,2
Чернігівська	697,9	697,9	697,9	540,8	693,3	99,3
м. Київ	89,7	91,8	91,8	91,8	91,9	102,4
Усього	8575,4	9172,4	8838,3	8760,9	8816,1	102,8

Джерело: розраховано на основі матеріалів Міністерства розвитку громад та територій України [19].

Із зростанням тривалості зберігання побутових відходів, які мають

властивість розкладатися, посилюється їх небезпека, тому що вони стають основним джерелом забруднення перш за все ґрунтів, а вже потім рослинного покриву та поверхневих вод фільтратом. Рівень забруднення земель фільтратом залежить від глибини просочування та складу відходів, накопичених на звалищах.

Таким чином, у цілому небезпечність накопичення побутових відходів для здоров'я населення, екологічного стану земель та довкілля загалом пов'язана з такими детермінантами:

- по-перше, це їх усезагальне територіальне поширення. Адже нині вся територія країни охоплена 1469 територіальними громадами, які згідно із законами України «Про відходи» та «Про управління відходами» стали власниками відходів та повністю відповідають за організацію надання послуг з поводження із побутовими відходами на територіях 461 міста, 881 селища та 28369 сіл, населення яких постійно їх продукує [17];

- по-друге, неможливість уніфікації підходів до переробки відходів через їх видову відмінність і різноманітний склад;

- по-третє, у побутових відходах наявні органічні компоненти, які швидко гниють та біологічно розкладаються. Місця збору відходів стають інфекційними, бактеріальними та гельмінтологічними осередками, інкубаторами хвороботворних організмів, розсадниками гризунів та головними забруднювачами довкілля, особливо в умовах зростання середньої річної температури повітря та кліматичних змін [20];

- по-четверте, викиди метану. Побутові відходи, за даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів, у 2020 р. стали потужним джерелом надходження CO<sub>2</sub> в атмосферу (11,95 млн т CO<sub>2</sub>-екв.), посівши в структурі загальних обсягів викидів третє місце [21].

Міру впливу накопичених побутових відходів на рівень забруднення земель було оцінено опосередковано через входні змінні (X-фактори):

X<sub>1</sub> – обсяги поточного збирання побутових відходів, т;

X<sub>2</sub> – обсяги захоронення побутових відходів на полігоні від початку експлуатації, т;

X<sub>3</sub> – чисельність наявного населення, яке продукує побутові відходи, тис. осіб;

X<sub>4</sub> – кількість перевантажених полігонів, од.;

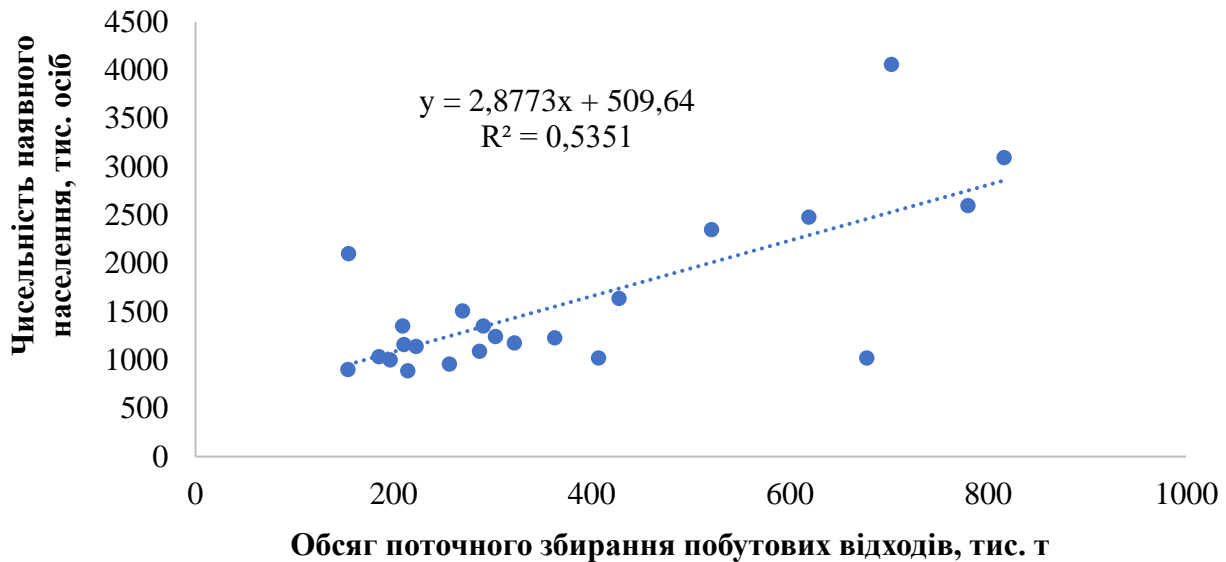
X<sub>5</sub> – кількість полігонів, що не відповідають нормам безпеки, од.

Вибірка була сформована на базі офіційних статистичних даних, наданих Міністерством розвитку громад та територій України, зокрема: звітності 1-ТПВ та звітності «Санітарна очистка» в розрізі регіонів України, та включала 24 показники.

Завдяки проведеному аналізу багатофакторних причинно-наслідкових зв'язків встановлено, що існує позитивна низька кореляційна залежність між змінними X<sub>1</sub> та X<sub>2</sub>, коефіцієнт кореляції яких становить 0,2318 ( $r = 0,2318$ ), між X<sub>1</sub> та X<sub>4</sub> –  $r = 0,1764$  та між X<sub>1</sub> та X<sub>5</sub> –  $r = 0,1722$ , однак найбільш тісну



(мультиколінеарну) кореляційну залежність виявлено між  $X_1$  та  $X_3$ . Їх коефіцієнт кореляції  $r = 0,7259$  та за шкалою Пірсона є високим. Таку залежність між показниками не слід ігнорувати, оскільки саме обсяг поточних зібраних відходів на пряму залежить від кількості населення, яке продукує власне побутові відходи (рис. 1).



**Рис. 1. Залежність обсягів поточних зібраних відходів від кількості населення, яке їх продукує, у регіонах України**

*Джерело:* побудовано авторами за даними Міністерства розвитку громад та територій України.

Утім, досліджуючи вплив  $X$ -факторних змінних на вихідну  $Y$ -результативну змінну – забруднення земель, удалося встановити, що фактор  $X_2$  не впливає на величину  $Y$ , коефіцієнт кореляції близький до нуля ( $r = 0,0254$ ), а фактори  $X_1$ ,  $X_3$  та  $X_4$  мають слабо виражений вплив на величину  $Y$ , їх коефіцієнти кореляції відповідно становлять:  $r = 0,1395$ ,  $r = 0,1335$  та  $r = 0,4598$ . Однак вплив фактора  $X_5$  на змінну  $Y$  є найвагомим, простежується прямий, позитивний та міцний кореляційний зв'язок ( $r = 0,5482$ ), який указує на те, що саме із зростанням кількості полігонів та звалищ, які не відповідають нормам безпеки, найбільшою мірою зростає рівень забруднення земель (табл. 3).

*Таблиця 3*

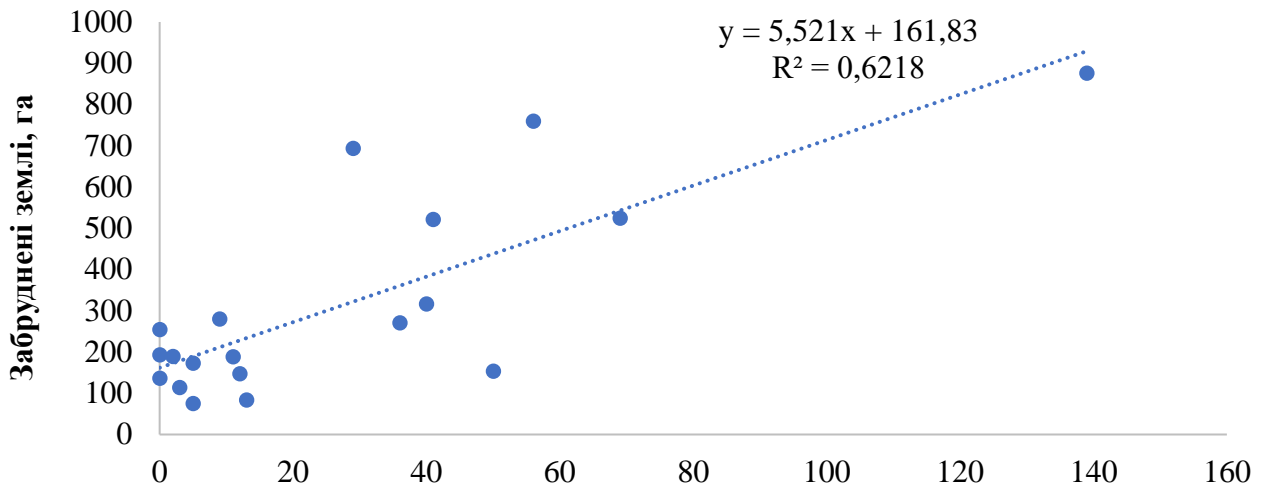
**Кореляційна матриця забруднення земель України побутовими відходами**

Показник	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$Y$
$X_1$	1	0,2318	0,7259	0,1764	0,1722	0,1395
$X_2$	0,2318	1	0,3380	0,0401	0,0798	0,0254
$X_3$	0,7259	0,3380	1	0,1680	0,1764	0,1335
$X_4$	0,1764	0,0401	0,1680	1	0,4089	0,4598
$X_5$	0,1722	0,0798	0,1764	0,4089	1	0,5482

*Джерело:* сформовано авторами за даними Міністерства розвитку громад та територій України.

Модель лінійної однофакторної регресії для  $X_5$  факторної та  $Y$  результативної змінних найкраще відображає цей зв'язок (рис. 2) та дозволяє

робити прогноз. Значення  $F = 0,00006$  указує на те, що модель адекватна за критерієм Фішера і статистично значуща при  $P = 0,0023$  за критерієм Стьюдента.



Полігони та звалища, які не відповідають нормам безпеки, од.

## Рис. 2. Моделювання рівня забруднення земель у регіонах України

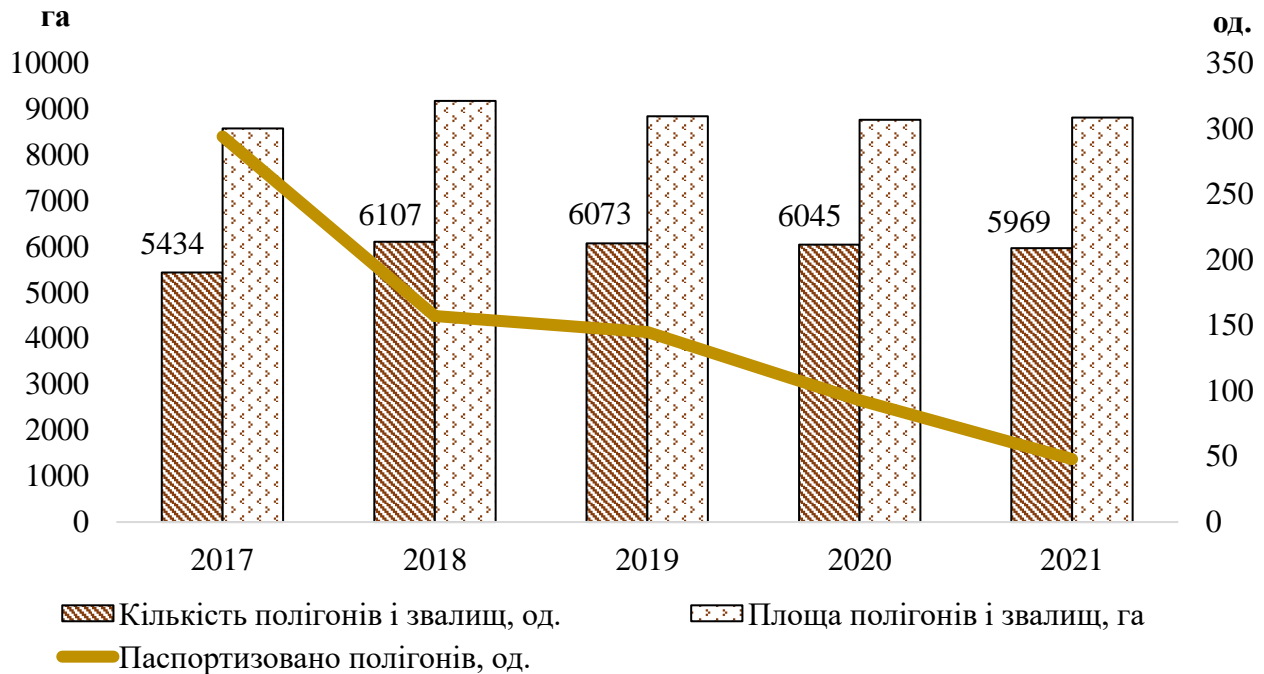
Джерело: побудовано авторами за даними Міністерства розвитку громад та територій України.

Для усунення ризику небезпеки накопичення відходів у країнах світу реалізують кілька моделей поводження з побутовими відходами. Зокрема, в Україні домінуючою є лінійна модель Cradle-to-grave («від колиски до могили»), згідно з якою видобутий ресурс у процесі виробництва перетворюється на продукт, а після використання утилізується на полігоні або звалищі. Підтвердженням цього є частка захоронених відходів на полігонах, яка протягом останніх п'яти років продовжує в середньому утримуватися на рівні 95 %. При цьому звалищ із побутовими відходами у 2021 р. нараховували 5969 од. (рис. 3) на площі 8816,1 га.

Найбільшу загрозу здоров'ю населення та екологічному стану земель несуть перевантажені полігони, яких нараховували 230 од. (646,8 га), та такі, що не відповідають нормам безпеки, – 824 од. (1501,9 га), у тому числі стихійні звалища. Зокрема, у 2021 р. нараховували 26831 стихійне звалище з обсягом відходів 38,7 млн м<sup>3</sup>, які забруднювали землі на площі в понад 604 га. Водночас було ліквідовано 25589 стихійних звалищ на площі 384,4 га. Утім, попри постійний моніторинг та їх ліквідацію, вони продовжують щороку з'являтися знову і знову [19]. Сам факт появи стихійних звалищ свідчить про низьку організацію процесу управління відходами на рівні територіальних громад, які нині відповідальні за збирання, транспортування та утилізацію побутових відходів, які зафіксовано на їх території, а також про незадовільну роботу органів контролю щодо виявлення порушників та притягнення їх до відповідальності за забруднення та засмічення земель.

Крім діючих, є ще закриті звалища побутових відходів і такі, що потребують рекультивациі. Зокрема, обліковано 356 од. закритих полігонів на площі 602,6 га та 371 полігон, який потребує рекультивациі. Однак у 2021 р. було

рекультивовано із них лише 29 полігонів. Тому дуже важливо працювати над зменшенням загальних обсягів утворення відходів та над приведенням наявних полігонів до європейських стандартів шляхом паспортизації. Але в останні роки паспортизовано лише 737 полігонів (12,35 % від їх загальної кількості) [19].



**Рис. 3. Динаміка формування полігонів в Україні**

*Джерело:* розраховано на основі матеріалів Міністерства розвитку громад та територій України [19].

Надмірна та хронічна залежність українського суспільства від захоронення побутових відходів не могла такою залишатися й надалі. Тому у 2014 р. з метою впровадження європейських стандартів в рамках Угоди про асоціацію України з ЄС Україна висловила намір слідувати стандартам / директивам ЄС про відходи. Згодом, у 2017 р., було прийнято Національну стратегію управління відходами в Україні до 2030 р. [22]. При цьому керівними принципами Стратегії стали: запобігання утворенню побутових відходів; підготовка до повторного використання; перероблення (повернення у виробничий цикл різних матеріалів); утилізація (запровадження технологій для отримання енергії) та видалення відходів (спеціально обладнані місця, якщо переробити й утилізувати не вдається). А у 2019 р. затверджено Національний план управління відходами до 2030 року, у якому визначено цільові показники для кожного виду відходів та розроблено регіональні плани управління відходами [23].

Прийняті нормативно-правові акти спрямовані на поступовий перехід України від моделі поводження з побутовими відходами Cradle-to-grave («від колиски до могили») до моделі Cradle-to-cradle («від колиски до колиски»), за якою видобуті ресурси в процесі виробництва перетворюються на продукт, а наприкінці терміну використання переробляються в нові продукти. Таким чином створюється замкнений цикл, у якому мінімізується утворення відходів.

Так, у Європі сортування та переробку побутових відходів практикують ще

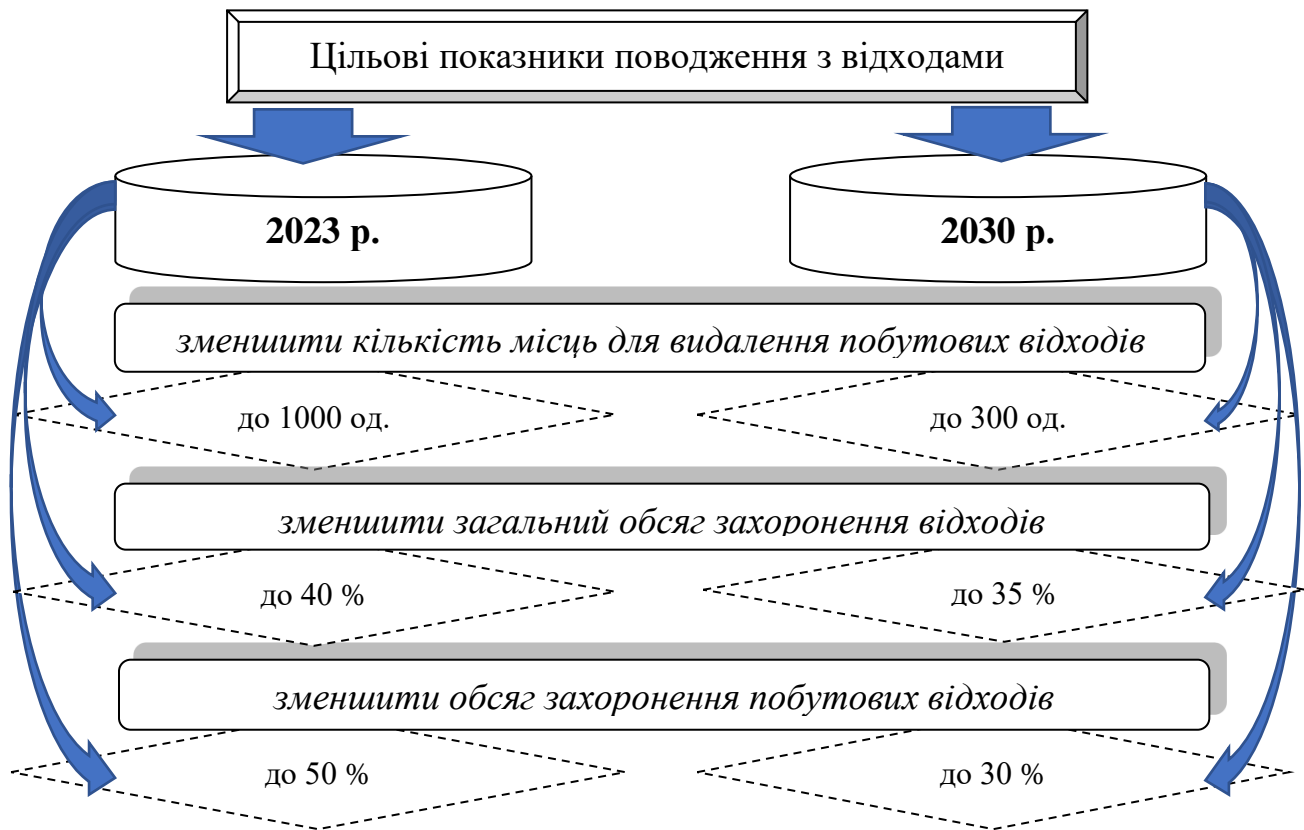
з 1990 р., що дає шанси зберегти довкілля. Зокрема, у Польщі відходи перевозять на спеціальні лінії: перша – для змішаних, друга – для відсортованих відходів. Побутові відходи, які не відсортовуються, потрапляють на сміттєспалювальний завод, а ту частину, яка не підлягає подальшій обробці, захоронюють на полігоні. Мотивацією для сортування побутових відходів населенням є тариф, який установлює місцева влада. Наприклад, у Варшаві тариф за вивіз відходів для однієї особи, яка їх сортує, становить 10–12 злотих (66 грн), для тих, хто не сортує, вартість зростає на 20 % [24]. Також у Польщі діють суворі правила щодо переміщення відходів по території країни. На відміну від сортованих, змішані відходи не можна перевозити з одного району в інший. Громади, які не мають фінансових ресурсів, можуть об'єднуватися в межах одного регіону для залучення інвестицій щодо створення закритого циклу переробки відходів. Завдяки такому підходу країна до 2020 р. фактично виконала вимоги ЄС. Нині швидкість переробки їх побутових відходів сягає 50 %.

У Словенії всі відходи збирає місцева муніципальна компанія, якій населення платить тільки за змішані та органічні відходи, оскільки вартість вивезення інших відходів покривається за рахунок їх продажу як вторинної сировини. Мотивацією для сортування побутових відходів населенням є тариф, який прив'язаний до обсягів утворення відходів та частоти їх вивезення. Домінує принцип «плати стільки, скільки викидаєш». Вважається, що щомісячно один житель продукує 30 літрів змішаних відходів та 15 літрів органічних відходів. Так, наприклад, у Люблянні тариф за щомісячний вивіз відходів з будинку-домогосподарства (умовно 2,2 особи) становить 10 євро. Якщо жителі перевищують ці обсяги, то вони можуть докупити в компанії пакети-мішки (які розкладаються в довкіллі) для запаковування або більші баки, але це збільшить місячну плату. У випадку неправильного викидання відходів компанія прикріплює на баки порушників наліпку-попередження та при повторному порушенні повідомляє інспекторів, які мають право накладати штрафи. Основна мета у сфері поводження з відходами – досягти швидкості переробки побутових відходів на рівні 75 % [24, с. 62].

Одним з лідерів переробки побутових відходів є Швейцарія, яка ще у 2000 р. заборонила полігони та звалища. У цьому плані не відстають Німеччина та Австрія, які у 2005–2008 рр. також перейшли на модель Cradle-to-cradle і закрили всі звалища та полігони твердих побутових відходів. Нині в цих країнах більше половини відходів йде на переробку, а решта – спалюється. Такі країни, як Швеція та Фінляндія пішли ще далі, вони стали не тільки використовувати побутові відходи для виробництва енергії або ж як сировину для переробки в новий ресурс, а й для опалення, очищення повітря та навіть під зони для спортивного відпочинку [25].

Реалізація Національної стратегії та Національного плану будуть більш успішнішими за умови ефективнішого впровадження принципу запобігання утворенню відходів – zero waste («нуль відходів»). Відповідно, у рамках зміни моделі поводження з відходами в Україні закладено цільові показники (рис. 4).





**Рис. 4. Заплановані цільові показники поводження з відходами в Україні**

*Джерело:* розроблено на основі матеріалу Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 р. [22].

Уже пройшло п'ять років з дня прийняття Національної стратегії, але цільових показників реалізації і по-першому (2017–2018 рр.), і протягом другого (2019–2023 рр.) етапу не досягнуто. До того ж на фоні незначного зменшення у 2021 р. загальних обсягів збору побутових відходів, порівняно з 2020 р., обсяг утворення власне побутових відходів при зменшенні загальної чисельності населення з розрахунку на одну особу продовжує зростати, і це спонукає певні територіальні громади до вилучення з використання в середньому до 5 га земель щорічно під створення нових чи розширення наявних полігонів. Тому нині надзвичайно важливо вживати заходів не тільки щодо зменшення обсягів утворення відходів, а й щодо запобігання вилученню з використання кожного гектара «чистих» земель [26]. Як правило, під звалища виділяють землі, які не придатні для ведення сільського господарства, але для екологічної рівноваги в екосистемах здебільшого саме вони відіграють важливу екостабілізуювальну функцію. Як наслідок (та з огляду на динаміку зменшення чисельності населення), вилучення земель під полігони є вкрай нераціональним. Однак за даними Міністерства розвитку громад та територій України, станом на 2021 р. було визначено потребу в створенні 288 нових полігонів площею 1257 га. Слід відмітити, якщо в динаміці за період 2013–2021 рр. загальна кількість полігонів та їх площа зменшилися фактично вдвічі, то середня площа земель, яка припадає

на сміттевий полігон, зросла (табл. 4).

Таблиця 4

**Запланована потреба в нових полігонах в Україні**

Рік	Кількість, одиниць	Площа, га	Середня площа сміттевого полігону, га
2013	626	2283,52	3,65
2014	576	2035,57	3,53
2015	524	1965,27	3,75
2016	433	1855,69	4,29
2017	424	1631,95	3,85
2018	421	1572,10	3,73
2019	384	1501,51	3,91
2020	318	1374,57	4,32
2021	288	1256,96	4,36

Джерело: звітність «Санітарна очистка» Міністерства розвитку громад та територій України [19].

Для визначення відповідності національних завдань установленим Директивою ЄС 2008/98/ЄС цільовим показникам із перероблення відходів для збереження «чистих» земель використовують методи обчислення побутових відходів, які враховують:

- швидкість переробки побутових відходів;
- перероблену кількість відходів домогосподарств;
- коефіцієнт переробки відходів домогосподарств;
- переробку муніципальних відходів [27].

Отримані за уніфікованими методами результати дозволяють робити порівняльну оцінку темпів поводження з відходами Євростату загалом та кожної країн світу зокрема щодо намагання досягти zero waste («нуль відходів»).

Для дослідження тенденцій поводження з відходами I–IV класів небезпеки в Україні щодо намірів досягнення zero waste було вибрано період 2013–2021 рр., протягом якого вдалося відстежити динаміку змін швидкості переробки побутових відходів за формулою [27]:

$$V_B = \frac{W_{B_n}}{W_{B_{заг}}}, \quad (1)$$

де  $V$  – швидкість переробки відходів, тис. т/рік (рис. 5);

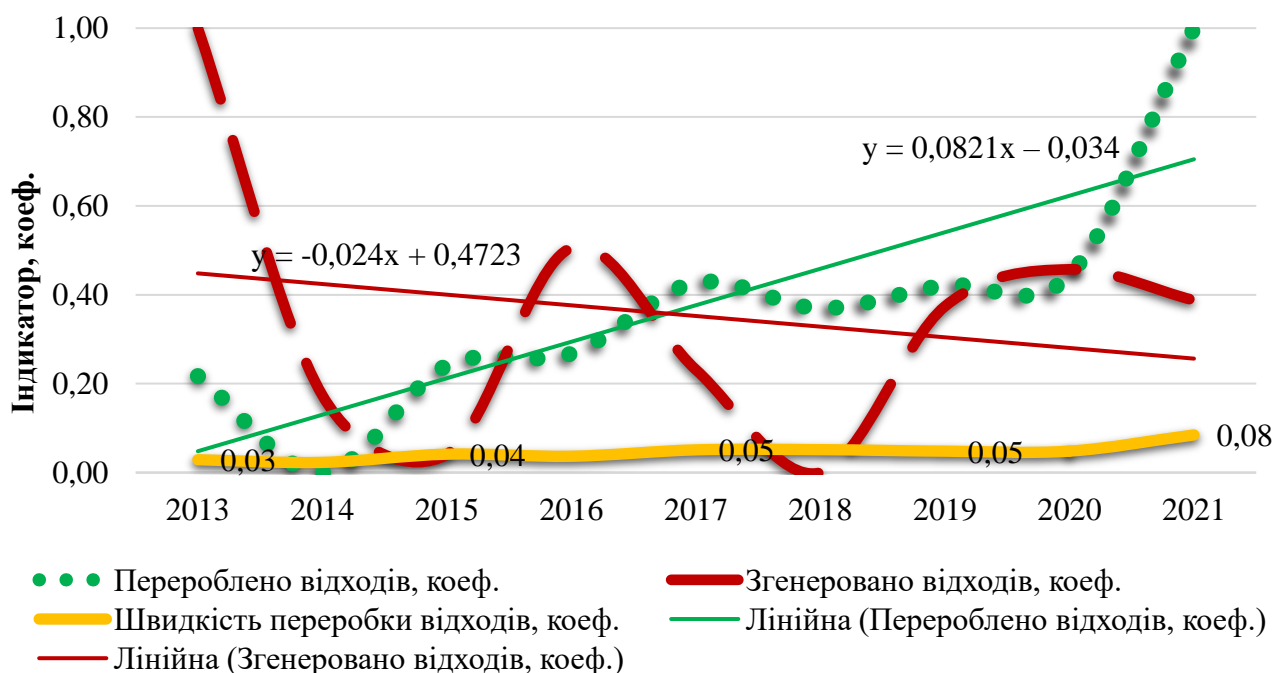
$W_n$  – перероблена кількість побутових відходів, тис. т;

$W_{заг}$  – загальна згенерована кількість побутових відходів, тис. т.

Для відстеження динаміки змін показники утворення та переробки відходів, необхідні для визначення швидкості переробки побутових відходів, було приведено в систему індикаторів і отримано результати в межах від 0 до 1.

За результатами дослідження встановлено, що у 2013 р. було згенеровано 12,6 млн т побутових відходів, тоді як у 2021 р. – 10,5 млн т, тобто на 17 % менше. Хоча якщо у 2013 р. переробили 366,8 тис. т відходів, то у 2021 р. – 887,0 тис. т, що на 40 % більше. Нарощування обсягів переробки відходів на фоні незначного зменшення обсягів утворення відходів відобразилося на швидкості їх

переробки.



**Рис. 5. Швидкість переробки побутових відходів в Україні**

*Джерело:* розраховано на основі матеріалів Державної служби статистики України [17].

Зокрема, якщо швидкість переробки згенерованих побутових відходів у 2013 р. дорівнювала 0,03 (або 3,0 %), то станом на 2021 р. вона збільшилася фактично втричі, досягши рівня 0,08 (або 8,0 %). Однак середній темп нарощування швидкості переробки становив 0,005, і це лише тому, що за останній рік вона зросла майже вдвічі – з 0,05 до 0,08. Такі показники швидкості переробки побутових відходів свідчать про формування вкрай негативної тенденції у сфері поводження з побутовими відходами. Адже в той час, коли провідні країни світу напрацьовують програми закриття своїх сміттєвих полігонів, ми намагаємося досягти рівня переробки сміття 10 %.

Досліджуючи питання забруднення та засмічення земель відходами I–IV класів небезпеки, установили, що нині одна особа на території країни в середньому генерує до 250 кг відходів за рік. Якщо накопичені відходи рівномірно розподілити по території держави, то вже накопичено 260 т на 1 га. Тому наявна динаміка щодо обсягів продукування відходів із середньою швидкістю переробки 4,6 % за рік не дозволяє повноцінно реалізувати zero waste в Україні. Ускладнює ситуацію той факт, що лише від 75 до 79 % населення країни збирають відходи, а на сході та півдні країни, де тривають бойові дії, масштаби утворення відходів взагалі неможливо оцінити.

Для оцінки «нульового рівня» забруднення земель використано показники Звітності 1-ТПВ: площа забруднених побутовими відходами земель, яка перебуває під полігонами та звалищами, га; обсяги побутових відходів, перевезених на полігони та звалища, м<sup>3</sup>; також, відповідно, знайдено частку забруднених побутовими відходами земель у структурі угідь регіону та обсяг навантаження згенерованих побутових відходів на 1 га землі, яка перебуває під

полігонами та звалищами (табл. 5). Ці показники було приведено в систему індикаторів та отримано результати в межах від 0 до 4.

*Таблиця 5*

**Оцінка «нульового рівня» забруднення земель України побутовими відходами**

Адміністративна одиниця	Частка площ забруднених побутовими відходами земель	Обсяг навантаження побутових відходів (т) на 1 га землі	Загальна оцінка, балів
Вінницька	0,30	94,34	6
Волинська	0,05	190,82	4
Дніпропетровська	0,27	251,94	8
Донецька*	0,07	263,32	5
Житомирська	0,25	107,88	6
Закарпатська	0,12	236,80	6
Запорізька	0,12	156,06	5
Івано-Франківська	0,05	149,03	4
Київська	0,10	103,12	4
Кіровоградська	0,21	44,23	4
Луганська*	0,03	57,83	2
Львівська	0,08	272,86	6
Миколаївська	0,21	99,49	5
Одеська	0,31	151,21	7
Полтавська	0,15	100,44	4
Рівненська	0,21	109,14	5
Сумська	0,06	77,12	2
Тернопільська	0,08	103,52	4
Харківська	0,09	243,34	6
Херсонська	0,07	69,00	2
Хмельницька	0,07	173,81	4
Черкаська	0,09	100,52	4
Чернівецька	0,31	264,30	8
Чернігівська	0,22	80,15	4
Усього	0,15	163,86	5

*Примітка.* \*Дані в розрізі Донецької та Луганської областей наведено в межах неокупованих територій (станом на 2021 р.).

*Джерело:* розраховано на основі матеріалів Міністерства розвитку громад та територій України [19].

У результаті оцінки виявлено, що у Волинській та Івано-Франківській областях частка забруднених побутовими відходами земель у структурі земельних угідь регіону є найменшою, тоді як у Житомирській, Дніпропетровській, Вінницькій та Чернівецькій областях – найвищою. Щодо обсягів навантаження згенерованих населенням побутових відходів на площу регіону зазначимо, що найменшими є показники в Кіровоградській, Херсонській, Сумській та Чернігівській областях, тоді як лідерами є Закарпатська, Харківська, Дніпропетровська, Чернівецька та Львівська області. За бально-рейтинговою системою оцінки було встановлено рівні забруднення земель (табл. 6).



**Рівні забруднення земель**

Кількість балів	Кількість регіонів	Рівень забруднення земель
0	0	нульовий
1–2	3	слабкий
3–4	9	середній
5–6	9	сильний
7–8	3	критичний

Джерело: сформовано авторами за даними Міністерства розвитку громад та територій України.

«Нульовий рівень» забруднення земель побутовими відходами – це показник, при якому рівень продукування відходів дорівнює рівню їх переробки, що унеможлиблює їх зберігання на полігонах та звалищах.

У буквальному розумінні досягти нульового рівня утворення відходів за сучасного рівня розвитку суспільства доволі складно, однак очистити землю шляхом відведення до 90 % відходів зі звалищ на сміттєпереробні заводи цілком реально, навіть у найближчому майбутньому.

Однак у площині практичної реалізації цього питання в Україні стикаємося по-перше, з проблемою відсутності необхідної кількості сміттєпереробних заводів. Якщо в попередні роки в Україні функціонувало п'ять таких заводів, зокрема в Києві, Дніпрі, Харкові, Севастополі та Рівному (у 2013 р. було запущено новий завод, який пропрацював лише пів року, однак згодом відновив роботу, але лише частково), то нині працює лише один, у м. Києві. В інших населених пунктах поки що тільки заплановано сміттєпереробні заводи, зокрема у: Чернівцях (розглядається можливість будівництва), Києві та Дніпрі (шукають інвестора), Херсоні (домовляються з інвестором), Івано-Франківську, Вінниці та Одесі (підписано меморандум з інвестором про будівництво), Житомирі (інвестор отримав дозвіл на будівництво), Дніпрі та Сумах (виділено землю під будівництво), Полтаві (розробляють проєкт), Львові (завершено підготовчі роботи), Хмельницькому (отримано кошти на будівництво, але будівництво не розпочато). А в Чернігові та Кропивницькому будівництво не планується.

Узагалі будівництво сміттєпереробних заводів є доволі дороговартісним проєктом, зокрема, у Сумах будівництво такого заводу оцінили в 30 млн євро, у Хмельницькому – у 36,5 млн євро. Незважаючи на те, що ці заводи в переважній більшості мали бути збудовані в період 2018–2023 рр., досі жоден із цих проєктів не реалізовано. Та навіть якщо б ці заводи запрацювали, то їх потужностей для переробки продукованих щороку в середньому 10 млн т побутових відходів для запобігання забрудненню та засміченню земель все одно б не вистачило. Адже при потужності сміттєпереробного заводу, наприклад, 240–300 тис. т/рік для переробки згенерованих поточних побутових відходів потрібно від 33 до 42 таких об'єктів. Однак для досягнення «нульового рівня» забруднення земель потрібні додаткові ресурси як на об'єкти, потужності яких були б направлені на переробку накопичених у попередні періоди відходів, так і на рекультивацийні заходи.

По-друге, як не парадоксально, але в той час, коли мільйони тонн побутових відходів щороку потрапляють на українські звалища, забруднюючи сотні гектар землі, українській промисловості з переробки побутових відходів не вистачає сировини. Локальні підприємства, що переробляють скло (16 підприємств), картон та папір (17 підприємств), полімери (39 підприємств), пластик (19 підприємств) станом на 2021 р. були завантажені лише на 70 % та змушені імпортувати сировину з-за кордону. Основна проблема – відсутність упровадження обов'язкового роздільного збору побутових відходів, а також нестабільність ланцюга постачання, тобто відсутність сміттєпереробних заводів, які можуть відсортовувувати і доставляти сировину для виготовлення товарів. Адже роздільне збирання побутових відходів дозволяє відбирати до 30 % сировини, придатної для вторинної переробки.

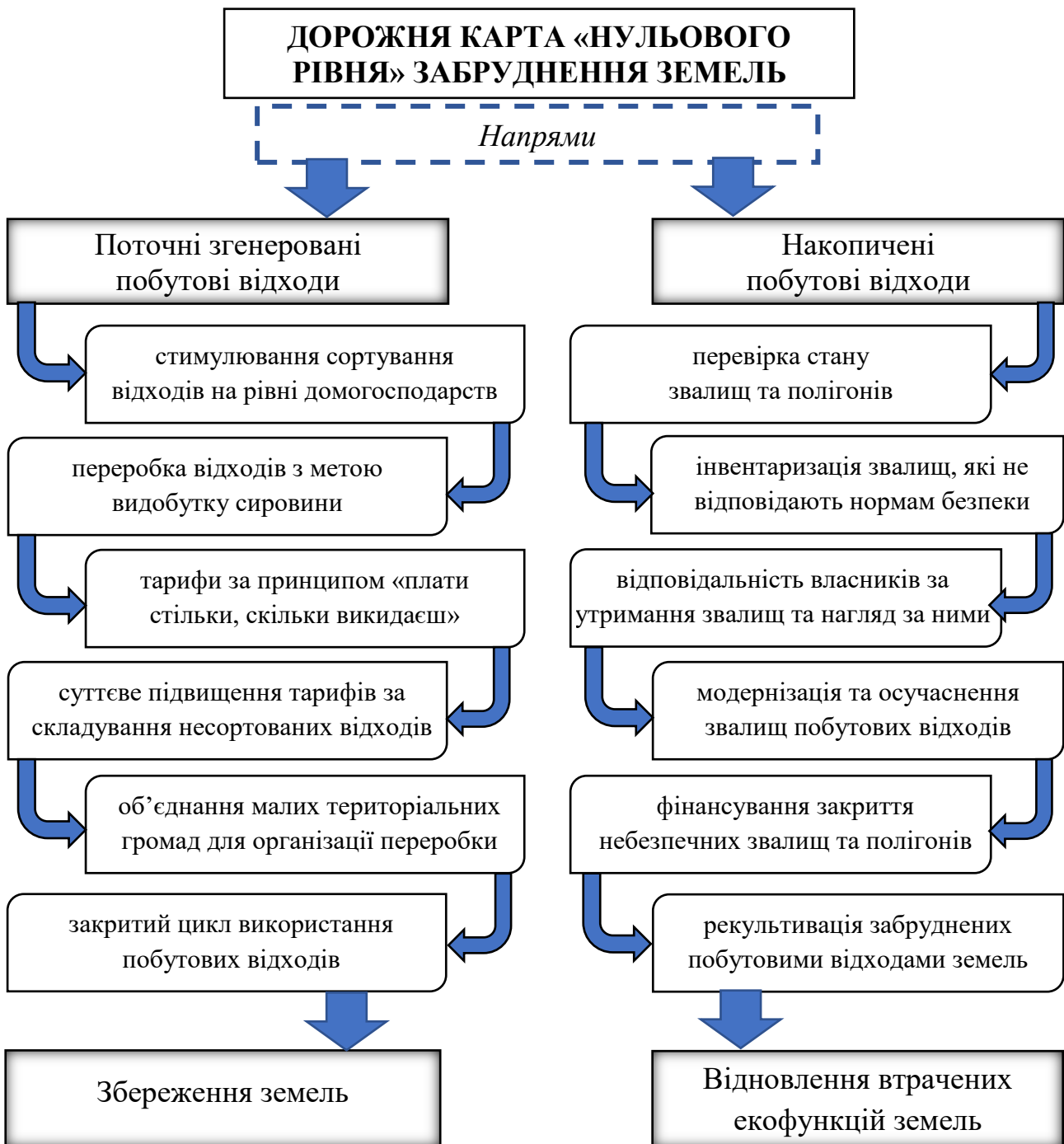
Для пришвидшення реалізації Директив ЄС у рамках «зеленого курсу» пропонуємо модель дорожньої карти, яка сприятиме досягненню «нульового рівня» забруднення земель (рис. 6) шляхом напрацювання практик управління побутовими відходами у двох напрямках: поточні, згенеровані протягом року побутові відходи та накопичені за попередні роки побутові відходи.

Територіальним громадам, відповідальним за збір, перевезення тощо поточних згенерованих побутових відходів перш за все доцільно зосередити увагу на розробці стимулювальних механізмів для населення, які б заохочували до сортування побутових відходів. Як показує досвід європейських країн, доцільним є формування тарифів за принципом «плати стільки, скільки викидаєш». Адже така система оплати є більш справедливою стосовно до різних верств населення. В Україні діє класична система плати (так званий «сміттєвий податок»), вона не залежить від обсягу утворених жителями побутових відходів та позбавлена економічних стимулів зменшувати обсяги новоутворених відходів.

Крім цього, для запобігання забрудненню земель доцільно, з одного боку, сприяти поширенню найкращих європейських практик з упровадження центрів роздільного збору побутових відходів та повторного використання сировини, а з другого – нарощувати швидкість переробки побутових відходів шляхом будівництва сміттєпереробних заводів. Оскільки зазвичай вартість переробки побутових відходів є більш затратною, то тариф на складування несорттованих відходів має бути таким, щоб було не вигідно залишати сміття на звалищі, тим більше, на несанкціонованому. Територіальні громади, ураховуючи регіональні умови та фінансові можливості місцевого населення, мають напрацьовувати свої практики управління, але з орієнтацією на закритий цикл використання побутових відходів, оскільки це дозволить зберегти землі від чергового вилучення під звалища та полігони.

Однак більша частина побутових відходів – це відходи, накопичені в останні десятиліття. Для зниження нинішнього рівня забруднення земель побутовими відходами, перевантаженими 230 полігонами на площі 646,8 га (7,3 %) та 824 полігонами і звалищами, що не відповідають нормам безпеки на площі

1501,9 га (17,0 %), які в сукупності займають в Україні майже 25,0 % загальної площі звалищ, доцільно, з погляду безпеки проживання населення та довкілля, ці полігони і звалища закрити.



**Рис. 6. Модель дорожньої карти «нульового рівня» забруднення земель**

*Джерело:* розроблено авторами.

Так, у Польщі звалища, які вичерпали терміни експлуатації та не відповідають стандартам ЄС, закрили та рекультивували. Яскравим прикладом є старе познанське звалище, де висота відходів сягала 15 м. Там нині облаштовано дитячий майданчик, на якому проводять навчання для дітей щодо поводження з відходами. При цьому біогаз з рекультивованої території генерується в

електроенергію когенераційними установками, а для очищення викидів в атмосферу встановлено фільтри. Фільтрат зі звалищ також подають до очисних установок, і вже чисту воду відводять або в ставок, де розводять рибу, або в резервуар, з якого вона надалі дренується у ґрунт [24, с. 55].

Територіальним громадам, на території яких розташовані звалища з накопиченими побутовими відходами, доцільно отримати інформацію про їх стан на відповідність стандартам, з'ясувати, як управляються, чого там не вистачає і що треба зробити, щоб облаштувати їх відповідно до стандартів. Треба здійснити інвентаризацію звалищ, які не відповідають нормам безпеки. При цьому посилити відповідальність власників звалищ щодо утримання та нагляду за ними. Слід залучати інвестиції для модернізації та осучаснення звалищ. Якщо звалища не вдається пристосувати до європейських вимог, необхідно розробляти програми фінансування щодо їх закриття з подальшою рекультивацією забруднених побутовими відходами земель для відновлення втрачених цими землями екологічних функцій.

**Висновки.** Забруднення земель, спричинене накопиченням побутових відходів у процесі життєдіяльності в місцях проживання населення, є небезпечним та потребує нагального вирішення. Є різні детермінанти впливу накопичених відходів на здоров'я населення, стан земель і довкілля загалом. Однак небезпека побутових відходів перш за все полягає в їх токсичності для населення та екоотоксичності для довкілля.

Досліджуючи динаміку поводження з побутовими відходами протягом 2013–2021 рр., установили, що частка захоронених відходів на сміттєвих полігонах у середньому тримається на рівні 95 %, при цьому швидкість переробки згенерованих відходів хоч і зростає, але темпи зростання дуже незначні, що призвело до накопичення згенерованих відходів та забруднення земель у 2021 р. в обсязі 276 т/га. Швидкість переробки побутових відходів на рівні 4,6 % за рік із середнім темпом її нарощування 0,005 та продукування відходів населенням в обсязі 250 кг/особу за рік спонукають до відведення 1256,9 га «чистих» земель під 288 нових сміттєвих полігонів.

Результати дослідження причинно-наслідкових зв'язків за допомогою кореляційного та регресійного аналізу підтвердили пряму залежність рівня забруднення земель від накопичених побутових відходів, особливо тих, які зберігаються на звалищах і полігонах із порушенням норм безпеки.

За бально-рейтинговою системою оцінки в Україні не виявлено регіонів з «нульовим рівнем» забруднення земель побутовими відходами. Активна заміна стратегії поводження з відходами Cradle-to-grave на стратегію Cradle-to-cradle в країнах Європейського Союзу сприяє їм у реалізації намірів з досягнення нульового рівня відходів. Україна для послідовного впровадження європейських стандартів також має визначитися і зі строками щодо досягнення нульового рівня відходів в розрізі регіонів або (та) територіальних громад, і з включенням цих строків реалізації в регіональні програми поводження з побутовими відходами, використовуючи дорожню карту «нульового рівня» забруднення земель.



Основа дорожньої карти має спиратися на два базові напрями. Перший напрям має бути спрямований на зменшення обсягів генерування відходів та обсягів їх захоронення на фоні збільшення обсягів їх переробки. Адже саме це завдання ставлять перед собою країни ЄС при впровадженні zero waste. Другий напрям має зосереджувати зусилля на зменшенні кількості і площ полігонів, зокрема, задекларованих у Національній стратегії управління відходами та Національному плані управління відходами. Це дозволить успішно вирішити проблему з відходами та вести діалог з Євросоюзом про співпрацю в рамках «зеленого курсу». Перспективи подальших наукових досліджень полягатимуть у моніторингу темпів досягнення zero waste для збереження земель заради майбутніх поколінь.

#### **Список використаних джерел**

1. Velazquez L., Munguia N., Alvarez-Alvarez D., Cuamea-Cruz G. et al. (2023). Residential waste segregation: the interconnection with SDG 2 zero hunger. *Environmental Challenges*. 2023. Vol. 10. 100675. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2022.100675>.
2. Bruno J., Bianchi E., Sanchez C. Determinants of household recycling intention: the acceptance of public policy moderated by habits, social influence, and perceived time risk. *Environmental Science & Policy*. 2022. Vol. 136. Pp. 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2022.05.010>.
3. Zhou Y., Wei B., Zhang R., Zhang L. et al. Narrowing the gap between intention and behavior? An empirical study of farmers' waste classification in China. *Frontiers in Environmental Science*. 2023. Vol. 11. 1045816. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1045816>.
4. Wang H., Bai R., Zhao H., Hu Z. et al. Why does frugality influence the recycling intention of waste materials? *Frontiers in Psychology*. 2023. Vol. 13. 952010. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.952010>.
5. Kushwah S., Gokarn S., Ahmad E., Pant K. An empirical investigation of household's waste separation intention: a dual-factor theory perspective. *Journal of Environmental Management*. 2022. Vol. 329. 117109. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.117109>.
6. Lin B., Guan Ch. Determinants of household food waste reduction intention in China: the role of perceived government control *Journal of Environmental Management*. 2021. Vol. 299. 113577. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113577>.
7. Zhang B., Lai K. H., Wang B., Wang Z. From intention to action: how do personal attitudes, facilities accessibility, and government stimulus matter for household waste sorting? *Journal of Environmental Management*. 2019. Vol. 233. 447–458. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.12.059>.
8. Liao C., Zhao D., Zhang S., Chen L. Determinants and the moderating effect of perceived policy effectiveness on residents' separation intention for rural household solid waste. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2018. Vol. 15. Is. 4. 726. <https://doi.org/10.3390/ijerph15040726>.

9. Heidari A., Mirzaii F., Rahnama M., Alidoost F. A theoretical framework for explaining the determinants of food waste reduction in residential households: a case study of Mashhad, Iran. *Environmental Science and Pollution Research*. 2020. Vol. 27. Pp. 6774–6784. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-06518-8>.

10. Sunarti S., Zebua R. S. Y., Tjakraatmadja J. H., Ghazali A. et al. Social learning activities to improve community engagement in waste management program. *Global Journal of Environmental Science and Management*. 2023. Vol. 9. Is. 3. Pp. 403–426. <https://doi.org/10.22034/gjesm.2023.03.04>.

11. Fadhullah W., Imran N. I. N., Ismail S. N. S., Jaafar H. et al. Household solid waste management practices and perceptions among residents in the East Coast of Malaysia. *BMC Public Health*. 2022. Vol. 22. 1. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-12274-7>.

12. Hao M., Xu S., Zhang J., Meng X. The supervision mechanism of residents' waste separation behavior: analysis using a tripartite evolutionary game model. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2023. Vol. 2023. <https://doi.org/10.1155/2023/2551973>.

13. Chen R., Fan R., Wang D., Yao Q. (2022). Exploring the coevolution of residents and recyclers in household solid waste recycling: evolutionary dynamics on a two-layer heterogeneous social network. *Waste Management*. 2022. Vol. 157. Pp. 279–289. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2022.12.030>.

14. Helmfalk M., Palmquist A., Rosenlund J. (2023). Understanding the mechanisms of household and stakeholder engagement in a recycling ecosystem: the SDL perspective. *Waste Management*. 2023. Vol. 160. Pp. 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2023.01.030>.

15. Голян В., Рудинець М., Рошкевич В. Інвестування проектів переробки відходів в умовах децентралізації: сучасний стан та пріоритети. *Інвестиції: практика та досвід*. 2018. № 9. С. 6–12. URL: <http://www.investplan.com.ua/?op=1&z=6060&i=0>.

16. Argentiero A., Chiarini B., Marzano E. Do social capital and the quality of institutions affect waste recycling? *Waste Management*. 2023. Vol. 155. Pp. 240–251. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2022.11.005>.

17. Статистичний щорічник України за 2021 рік: стат. щорічник; за ред. І. Є. Вернера. Держслужба статистики України, 2022. 447 с. URL: [https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2022/zb/11/Yearbook\\_2021.pdf](https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2022/zb/11/Yearbook_2021.pdf).

18. Про управління відходами: Закон України від 20.06.2022 р. № 2320-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text>.

19. Стан сфери поводження з побутовими відходами в Україні (2017–2021 рр.). Офіційний сайт Міністерства розвитку громад та територій України. URL: <https://www.minregion.gov.ua>.

20. Будзьяк О., Будзьяк В., Дребот О. Управління кліматоорієнтованим землекористуванням. *Agricultural and Resource Economics*. 2022. Vol. 8. No. 3. Pp. 105–123. <https://doi.org/10.51599/are.2022.08.03.06>.

21. Щорічний звіт про національний кадастр для подання відповідно до

Рамкової конвенції ООН про зміну клімату та Кіотського протоколу. Офіційний сайт Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://mepr.gov.ua/content/vidkriti--dani.html>.

22. Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 р.: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 8.11.2017 р. № 820-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80#Text>.

23. Про затвердження Національного плану управління відходами до 2030 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 20.02.2019 р. № 117-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/117-2019-%D1%80#Text>.

24. Войціховська А., Кравченко О., Мелень-Забрамна О., Панькевич М. Кращі європейські практики управління відходами. Львів: Видавництво «Компанія “Манускрипт”», 2019. 64 с.

25. Самойлов О. Зарубіжний досвід управління твердими побутовими відходами. *Інвестиції: практика та досвід*. 2021. № 19. С. 45–50. <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2021.19.45>.

26. Будзьяк О., Будзьяк В., Грицак О. Ефективне використання «чистих» земель України в умовах сталого розвитку. *Agricultural and Resource Economics*. 2021. Vol. 7. No. 3. Pp. 162–178. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.03.10>.

27. Commission Decision 2011/753/EU of 18 November 2011 establishing rules and calculation methods for verifying compliance with the targets set in Article 11(2) of Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council (notified under document C(2011) 8165). URL: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:310:0011:0016:EN:PDF>.

### References:

1. Velazquez, L., Munguia, N., Alvarez-Alvarez, D., Cuamea-Cruz, G., Anaya-Eredias, C., & Martinez-Castañeda, F. (2023). Residential waste segregation: the interconnection with SDG 2 zero hunger. *Environmental Challenges*, 10, 100675. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2022.100675>.

2. Bruno, J., Bianchi, E., & Sanchez, C. (2022). Determinants of household recycling intention: the acceptance of public policy moderated by habits, social influence, and perceived time risk. *Environmental Science & Policy*, 136, 1–8. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1462901122001708>.

3. Zhou, Y., Wei, B., Zhang, R., Zhang, L., Zhu, H., & Wen, T. (2023). Narrowing the gap between intention and behavior? An empirical study of farmers' waste classification in China. *Frontiers in Environmental Science*, 11, 1045816. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1045816>.

4. Wang, H., Bai, R., Zhao, H., Hu, Z., & Li, Y. (2023). Why does frugality influence the recycling intention of waste materials? *Frontiers in Psychology*, 13, 952010. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.952010>.

5. Kushwah, S., Gokarn, S., Ahmad, E., & Pant, K. (2022). An empirical

investigation of household's waste separation intention: a dual-factor theory perspective. *Journal of Environmental Management*, 329, 117109. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.117109>.

6. Lin, B., & Guan, Ch. (2021). Determinants of household food waste reduction intention in China: the role of perceived government control. *Journal of Environmental Management*, 299, 113577. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113577>.

7. Zhang, B., Lai, K. H., Wang, B., & Wang, Z. (2018). From intention to action: How do personal attitudes, facilities accessibility, and government stimulus matter for household waste sorting? *Journal of Environmental Management*, 233, 447–458. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.12.059>.

8. Liao, C., Zhao, D., Zhang, S., & Chen, L. (2018). Determinants and the moderating effect of perceived policy effectiveness on residents' separation intention for rural household solid waste. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(4), 726. <https://doi.org/10.3390/ijerph15040726>.

9. Heidari, A., Mirzaii, F., Rahnama, M., & Alidoost, F. (2020). Theoretical framework for explaining the determinants of food waste reduction in residential households: a case study of Mashhad, Iran. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 6774–6784. Available at: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11356-019-06518-8>.

10. Sunarti, S., Zebua, R. S. Y., Tjakraatmadja, J. H., Ghazali, A., Rahardyan, B., Koeswinarno, K., Suradi, S. ... & Ansyah, R. H. A. (2023). Social learning activities to improve community engagement in waste management program. *Global Journal of Environmental Science and Management*, 9(3), 403–426. <https://doi.org/10.22034/gjesm.2023.03.04>.

11. Fadhullah, W., Imran, N. I. N., Ismail, S. N. S., Jaafar, H., & Abdullah, H. (2022). Household solid waste management practices and perceptions among residents in the East Coast of Malaysia. *BMC Public Health*, 22, 1. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-12274-7>.

12. Hao, M., Xu, S., Zhang, J., & Meng, X. (2023). The supervision mechanism of residents' waste separation behavior: analysis using a tripartite evolutionary game model. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2023, <https://doi.org/10.1155/2023/2551973>.

13. Chen, R., Fan, R., Wang, D., & Yao, Q. (2022). Exploring the coevolution of residents and recyclers in household solid waste recycling: evolutionary dynamics on a two-layer heterogeneous social network. *Waste Management*, 157, 279–289. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X22006249>.

14. Helmefalk, M., Palmquis, A., & Rosenlund, J. (2023). Understanding the mechanisms of household and stakeholder engagement in a recycling ecosystem: the SDL perspective. *Waste Management*, 160, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2023.01.030>.

15. Golyan, V., Rudynets, M., & Roshkevych, V. (2018). Investing in waste recycling projects under the conditions of decentralization: current state and priorities.



*Investytsiyni: praktyka ta dosvid*, 9, 6–12. Available at: <http://www.investplan.com.ua/?op=1&z=6060&i=0>.

16. Argentiero, A., Chiarini, B., & Marzano, E. (2023). Do social capital and the quality of institutions affect waste recycling? *Waste Management*, 155, 240–251. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2022.11.005>.

17. State Statistics Service of Ukraine (2023). *Statistical Yearbook of Ukraine for 2021*. Available at: [https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2022/zb/11/Yearbook\\_2021.pdf](https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2022/zb/11/Yearbook_2021.pdf).

18. The Verkhovna Rada of Ukraine (2023). Law of Ukraine “On Waste Management”. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text>.

19. Ministry of Development of Communities and Territories of Ukraine (2023). *State of the field of household waste management in Ukraine (2017–2021)*. Available at: <https://www.minregion.gov.ua>

20. Budziak, O., Budziak, V., & Drebot, O. (2022). Climate-oriented governance management. *Agricultural and Resource Economics*, 8(3), 105–123. <https://doi.org/10.51599/are.2022.08.03.06>.

21. Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine (2023). *Annual national inventory report for submission under the UN Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol*. Available at: <https://mepr.gov.ua/content/vidkriti--dani.html>.

22. Cabinet of Ministers of Ukraine (2023). Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine “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>.

23. Cabinet of Ministers of Ukraine (2023). Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine “On approval of the National Waste Management Plan until 2030”. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/117-2019-%D1%80#Text>.

24. Voytsikhovska, A., Kravchenko, O., Melen-Zabramna, O., & Pankevich, M. (2019). *Krashchi yevropeys'ki praktyky upravlinnya vidkhodamy* [Best European waste management practices]. Lviv, Manuscript Company.

25. Samoilo, O. (2021). Foreign experience of solid household waste management. *Investments: practice and experience*, 19, 45–50. <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2021.19.45>.

26. Budziak, O., Budziak, V., & Hrytsak, O. (2021). Effective use of «clean» lands of Ukraine under conditions of sustainable development. *Agricultural and Resource Economics*, 7(3), 162–178. <https://doi.org/10.51599/are.2021.07.03.10>.

27. European Parliament and of the Council (2011). Commission Decision 2011/753/EU of 18 November 2011 establishing rules and calculation methods for verifying compliance with the targets set in Article 11(2) of Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council. Available at: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:310:0011:0016:EN:PDF>.



Citation:

*Стиль – ДСТУ:*

Будзяк О., Будзяк В., Дребот О. Детермінанти «нульового рівня» забруднення земель побутовими відходами. *Agricultural and Resource Economics*. 2023. Vol. 9. No. 3. Pp. 77–102. <https://doi.org/10.51599/are.2023.09.03.04>.

*Style – APA:*

Budziak, O., Budziak, V., & Drebot, O. (2023). Determinants of the “zero level” of land pollution by domestic waste. *Agricultural and Resource Economics*, 9(3), 77–102. <https://doi.org/10.51599/are.2023.09.03.04>.