

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ДУ «ІНСТИТУТ РЕГІОНАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
ІМЕНІ М. І. ДОЛІШНЬОГО НАН УКРАЇНИ»**

КОЛОДІЙЧУК Ірина Анатоліївна



УДК 332.053:338.242.002.8+628.477+574.63:005(477)

**ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ
ФОРМУВАННЯ ТЕРИТОРІАЛЬНО ЗБАЛАНСОВАНИХ СИСТЕМ
УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ В РЕГІОНАХ УКРАЇНИ**

Спеціальність 08.00.05 – розвиток продуктивних сил і регіональна економіка

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора економічних наук

Львів – 2020

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України».

Науковий консультант: доктор економічних наук, професор
Кравців Василь Степанович,
ДУ «Інститут регіональних досліджень
імені М. І. Долішнього НАН України», директор.

Офіційні опоненти: доктор економічних наук, професор,
академік НАН України
Буркинський Борис Володимирович,
Інститут проблем ринку та економіко-екологічних
досліджень НАН України, директор;

доктор економічних наук, професор
Бутко Микола Петрович,
Чернігівський національний технологічний університет,
завідувач кафедри менеджменту та державної служби;

доктор економічних наук, професор
Павліха Наталія Володимирівна,
Східноєвропейський національний університет
імені Лесі Українки, професор кафедри міжнародних
економічних відносин та управління проєктами.

Захист відбудеться 9 жовтня 2020 р. об 11⁰⁰ год. на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 35.154.01 у ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України» за адресою: 79026, м. Львів, вул. Козельницька, 4.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України» за адресою: 79026, м. Львів, вул. Козельницька, 4 та на сайті: <http://ird.gov.ua>.

Автореферат розісланий 8 вересня 2020 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради



П. В. Жук

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. В умовах децентралізації влади дедалі більше актуалізуються зрушення у сфері поводження з відходами. Особливо важлива роль у виконанні завдань щодо нейтралізації негативного впливу відходів на довкілля і здоров'я людини належить системам управління ними на регіональному рівні. Саме вони покликані здійснювати активний вплив на характер змін у цій сфері, забезпечення екологічно безпечного поводження з відходами в межах адміністративно-територіальних утворень, формування високої суспільної та індивідуальної екологічної свідомості щодо мінімізації їхнього утворення, роздільного збирання.

Перебіг процесів у всіх сферах життєдіяльності супроводжується утворенням відходів, які в сучасних умовах розглядають в економічній, екологічній, соціальній, правовій та інших площинах. Прямо пропорційна залежність між динамікою соціально-економічного розвитку в регіонах та накопиченням відходів вимагає формування адекватних систем управління. Проте регіональна екологічна політика упродовж останніх десятиліть орієнтувала винятково на вирішення питань природоохоронного характеру у цій сфері, що обмежувало можливості в напрямі мінімізації потоків відходів.

Необхідність створення теоретико-методологічного базису розвитку систем управління відходами на регіональному рівні зумовлена і процесами гармонізації галузевого вітчизняного та європейського законодавства, розроблення політики виробництва та управління відходами відповідно до сучасних норм і стандартів, які успішно впроваджують у країнах ЄС. Встановивши досить жорсткі правила, ці країни не лише самі активно їх застосовують, а вимагають дотримання іншими через економічні, правові та політичні важелі. В умовах глобалізації економіки сучасні вимоги до технології виробництва, пакування товарів, соціальної відповідальності виробників є об'єктивною умовою забезпечення їхньої конкурентоспроможності на світовому товарному ринку.

Головні положення і напрями державного регулювання у сфері поводження з відходами, закріплені у Національній стратегії управління відходами в Україні до 2030 року, – це орієнтири для розвитку системи управління відходами на регіональному рівні. Проте в регіональній економіці практично відсутнє теоретичне осмислення впливу управління відходами на розвиток регіону і зворотнього впливу регіонального розвитку на сферу управління ними.

Різні аспекти окресленої проблематики стали предметом наукових досліджень українських і зарубіжних учених. Зокрема, теоретико-методологічні засади формування системи управління відходами відображено у працях О. Амоші, Н. Бокена, Б. Буркинського, М. Бутка, О. Веклич, Г. Виговської, П. Джізелліні, М. Дзнеладзе, Ю. Маковецької, Н. Міллара, В. Міщенко, А. Ньюбауера, Д. Пірса, Р. Мюррея, В. Хааса, М. Хвесика та ін.

Науково-практичні проблеми генерування різних видів відходів і можливостей їхнього подальшого корисного використання на регіональному рівні досліджували такі вчені, як Р. Берлінг, В. Борщевський, О. Горобець, Т. Довга, П. Жук, О. Ігнатенко, І. Коблянська, В. Кравців, М. Мельник, Н. Павліха, Н. Пилипів, О. Руденко, М. Самойлік, А. Сиволап, Ю. Стадницький, Н. Хижнякова та ін. Питання правового регулювання утилізації відходів відображені у працях А. Гетьмана, В. Комарницько-

го, М. Микієвича та ін. Проте ці дослідження загалом стосуються окремих аспектів управління відходами. Питанню комплексної оцінки розміщення переробних потужностей у регіональному розрізі в Україні не приділено належної уваги.

Основна проблема, на вирішення якої спрямоване наукове дослідження, полягає у відсутності системного підходу у дослідженні питання формування систем управління відходами на регіональному рівні на засадах збалансованості між обсягами генерування та утилізації відходів у межах адміністративно-територіальних утворень. Невідповідність потенціалу утилізаційних потужностей обсягам генерування відходів спричинює потенційні економічні втрати від невикористання вторинних ресурсів, а також посилює антропогенний вплив і погіршення екологічної ситуації та умов життєдіяльності людей. З іншого боку, значні обсяги накопичених та утворених відходів в Україні визначають регіональний економічний потенціал, що може бути задіяний за впровадження рециклінгових технологій. Проте дотепер залишається відкритим питання, як перетворити відходи з проблеми на ресурс, а отже, повернути їх у цикл виробництва. Вагомість означених проблем зумовила вибір теми дослідження, його мети та завдань.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота пов'язана з науково-дослідними темами ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України», зокрема: НДР «Система економічного регулювання екологічної безпеки регіону в умовах децентралізації влади» (номер державної реєстрації 0119U002008), у рамках якої автор розробила рекомендації щодо вдосконалення механізму економічного регулювання у сфері поводження з відходами в регіонах України в умовах децентралізації влади; НДР «Формування та механізми реалізації політики розвитку гірських територій України» (номер державної реєстрації 0116U004033), де дисертант дослідила особливості функціонування європейської системи управління відходами та основні тенденції у сфері поводження з відходами у гірських зонах України; НДР «Механізми регулювання екологічної безпеки транскордонного регіону в умовах євроінтеграції України» (номер державної реєстрації 0113U000107), до якої автор запропонувала концептуальну модель механізму утилізації відходів на основі рециркуляції е-товарів; НДР «Наукові засади формування моделі сталого ендегенного зростання регіонів України в умовах адміністративно-фінансової децентралізації» (номер державної реєстрації 0117U000691), де автор визначила проблеми, напрями та механізми вирішення проблем сталого природокористування в умовах децентралізації, основні завдання щодо відповідального споживання та виробництва в регіонах України.

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційної роботи є обґрунтування теоретико-методологічних засад та розроблення науково-практичних рекомендацій щодо формування територіально збалансованих систем управління відходами в регіонах України.

Відповідно до поставленої мети визначено основні завдання, спрямовані на її досягнення:

- дослідити та узагальнити наукові уявлення про сутність відходів, їхнє позиціонування в регіональних соціально-економічних системах;

- окреслити теоретичні положення дослідження систем управління відходами на регіональному рівні; визначити співвідношення і зв'язки між поняттями систем поводження і управління відходами;
- обґрунтувати методологічні підходи до вирішення проблеми територіально збалансованості систем управління відходами на регіональному рівні;
- з'ясувати особливості законодавчого регламентування системи поводження з відходами в Україні, її структурно-функціонального забезпечення в умовах децентралізації влади та умов збалансованості на регіональному рівні;
- розробити науково-методичні підходи до оцінки збалансованості системи управління відходами у розрізі регіонів України на основі аналізу територіальної структури обсягів генерування відходів та забезпечення їхньої утилізації;
- узагальнити домінантні тенденції розвитку сфери поводження з відходами у розрізі регіонів України;
- обґрунтувати концептуальні підходи до формування територіально збалансованих систем управління відходами в регіонах України;
- визначити етапи вирішення проблеми управління відходами на регіональному рівні з відповідною математичною формалізацією задачі збалансованості;
- розробити пропозиції щодо удосконалення перспективного планування розвитку системи управління відходами на регіональному рівні;
- запропонувати емпіричні моделі роздільного збирання побутових відходів та замкнутого циклу обігу е-відходів у регіональному вимірі;
- визначити важелі інвестиційної привабливості в системі управління відходами в регіонах України.

Об'єктом дослідження є процеси формування систем управління відходами в регіонах України.

Предметом дослідження є сукупність теоретичних, методологічних і практичних засад формування територіально збалансованих систем управління відходами в регіонах України.

Методи дослідження. Теоретичну і методологічну основу дослідження становлять класичні положення економічної теорії, теорій сталого і регіонального розвитку, наукові принципи і засоби наукового пізнання, які гарантують достовірність результатів, досягнення поставленої мети.

У дослідженні використано методи: абстрактно-логічний, історичний підходи – для теоретичних узагальнень результатів наукового пошуку, формування висновків та пропозицій, ретроспективного аналізу зародження й поглиблення проблеми відходонакопичення; термінологічний підхід – для обґрунтування дефініцій та наукових понять; статистичних групувань і графічний – для комплексного дослідження сучасного стану й тенденцій у сфері поводження з відходами на регіональному рівні та визначення чинників, що впливають на формування територіально збалансованих систем управління відходами; аналізу і синтезу – для оцінки параметрів і закономірностей функціонування системи поводження з відходами; індукції та дедукції, монографічний – у процесі пізнання територіально збалансованої системи управління відходами, оцінки перспективності автоклавної технології утилізації відходів в регіонах України; економіко-статистичного аналізу, балансу – для порівняння статистич-

них даних; моделювання, аналогій – для розробки математичної моделі збалансованості системи управління відходами в регіонах України та регіональної моделі механізму оптимізації збирання твердих побутових і подібних відходів.

Інформаційну базу дослідження склали законодавчі та нормативно-правові акти України, інформація статистичної організації Європейського Союзу *Eurostat*, офіційні матеріали Державної служби статистики України та її обласних управлінь, Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, Міністерства розвитку громад та територій України, доповіді аналітичних центрів та міжнародних організацій, наукові публікації вітчизняних і зарубіжних учених, інтернет-ресурси, результати власних спостережень і досліджень автора.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у концептуальному вирішенні та науковому обґрунтуванні теоретико-методологічних засад, методичних положень та практичних рекомендацій щодо формування територіально збалансованих систем управління відходами на регіональному рівні з урахуванням світових тенденцій, вітчизняних реалій та перспектив інтеграції України у міжнародне інституційно-економічне середовище з його жорсткими екологічними обмеженнями. Найвагомішими елементами авторського внеску в розробку досліджуваної проблеми, що характеризуються науковою новизною, є такі:

вперше:

- запропоновано концепцію формування системи управління відходами на регіональному рівні на засадах збалансованості між обсягами генерування та утилізації відходів у межах адміністративно-територіальних утворень з окресленням: сутності та позиціонування відходів у регіональних соціально-економічних системах як економічного ресурсу; чинників, що визначають передумови територіальної збалансованості регіональних систем управління відходами; принципів, що встановлюють вимоги до їхнього розвитку; визнання домінантності інноваційно-технологічного забезпечення їхнього функціонування; економіко-математичних методів для визначення умов збалансованості систем; напрямів удосконалення управління відходами на регіональному рівні. Такий підхід дасть змогу гармонізувати утилізаційні потужності й структурно-кількісні параметри відходів у регіонах для забезпечення еколого-економічних компромісів між антропогенними загрозами та економічними втратами;

- обґрунтовано методологічні підходи до дослідження умов збалансованості систем управління відходами на регіональному рівні, що передбачає математичну формалізацію означених процесів через побудову системи рівнянь, які залежно від постановки завдань визначають або терміни реалізації окреслених етапів вирішення проблеми управління відходами, виходячи з наявних інвестиційних ресурсів, або обсяг необхідних коштів для забезпечення часових параметрів введення в експлуатацію інноваційних утилізаційних потужностей;

- розроблено методичний підхід до організації роздільного збирання побутових відходів, що передбачає його проведення у місцях консолідації відходів на сортувальних лініях із попереднім термічним обробленням задля підвищення ефективності сепарації окремих фракцій для подальшого рециклінгу. Такий підхід забезпечує суттєву економію транспортних та інших витрат, пов'язаних з організацією та обслуговуванням майданчиків для первинного збирання відходів від населення, а отже, підвищення ефективності систем управління відходами на регіональному рівні;

удосконалено:

– понятійно-категоріальний апарат дослідження систем управління відходами на регіональному рівні через уточнення і конкретизацію дефініції «відходи» як матеріально-енергетичної ресурсної основи рециклінгу, введення в науковий обіг понять «територіально збалансована система»¹, «майбутні ефекти рециклінгу», «рециклінгова ефективність відходів», а також змістовне співвідношення систем поводження та управління відходами з обґрунтуванням теоретичних закономірностей та принципів формування останньої;

– систему класифікації відходів, що, на відміну від існуючих підходів, здійснена на основі генезису наукових думок щодо їхніх сутнісних ознак та відповідно до проходження матеріального потоку логістичними ланцюгами з урахуванням галузевої належності, антропогенних ризиків та ресурсного потенціалу для циклічної економіки. Запропонована класифікація відходів максимально враховує існуючі форми національної системи статистичної звітності, що забезпечує інформаційну підтримку дослідження кількісних і якісних показників, а також систематизує всі елементи для визначення рівня збалансованості у системі поводження з відходами в регіонах;

– наукові положення щодо ідентифікації структурних елементів системи управління відходів на регіональному рівні з визначенням їхніх функцій та релевантності цільовим орієнтирам в ієрархії поводження з відходами. Такий підхід, на відміну від існуючих, дає змогу окреслити межі владних повноважень на різних рівнях управління та уникнути дублювання функцій, а також дослідити позиціонування інфраструктурних елементів регіональної системи управління відходами з метою їхньої подальшої оптимізації;

– методичні підходи до дослідження умов територіальної збалансованості систем управління відходами у регіональному вимірі, що, на відміну від існуючих підходів, враховують аналіз організаційно-економічних, інноваційно-технологічних та соціально-правових чинників впливу на генерування та утилізацію відходів. Такий підхід дасть змогу забезпечити баланс у поводженні з відходами у регіонах України через задіяння резервів, виявлених за результатами аналізу керованих і некерованих чинників;

– науково-методичний підхід до виявлення територіальних резервів для будівництва переробних підприємств, який передбачає інтегральну оцінку пропорцій між обсягами наявних відходів (утворених і накопичених) та санкціонованих утилізаційних потужностей у регіональному розрізі. Запропонований коефіцієнт територіальної забезпеченості утилізаційними потужностями дає змогу інтегрально оцінити їхній наявний потенціал і визначити сформовані регіональні диспропорції між утворенням та утилізацією відходів, а відтак пріоритетні напрями вкладання капітальних інвестицій;

набули подальшого розвитку:

– методичні підходи до оцінки системи поводження з відходами на регіональному рівні, які базуються на аналізі законодавчої регламентації суспільних відносин у цій сфері, міжнародних зобов'язань держави та порівняльного аналізу відповідно-

¹ Свідоцтво № 72110 про реєстрацію авторського права на твір науково-прикладного характеру «Зміст дефініції «територіально збалансована система управління відходами».

сті національної нормативно-правової бази правовим актам (директивам) у системі управління відходами Європейського Союзу. Це дає змогу обґрунтувати напрями її регламентації для забезпечення переходу зі сфери поводження з відходами пострадянської моделі у сферу управління ними, гармонізовану з європейським законодавством;

- науково-методичний підхід до визначення координат місця розташування утилізаційного підприємства з урахуванням меж центру тяжіння матеріальних потоків, який оптимізує регіональну конфігурацію елементів системи за критеріями збалансованості, економічності та екологічності;

- концептуальні засади екологізації регіонального розвитку, що ґрунтуються на визначених засадничих принципах формування територіально збалансованих систем управління відходами² на регіональному рівні;

- науково-теоретичні засади інноваційного розвитку перероблення відходів на регіональному рівні на основі дослідження структури відходів, введення методичного інструментарію оцінки ефективності рециклінгу, що, на відміну від існуючих підходів (зокрема *BCG matrix*), передбачає використання *ABC*- і *XYZ*-аналізу для диференціації відходів за їхньою сумарною цінністю з позицій рециклінгу та рівномірності попиту на сировину, яку отримують у результаті останнього, а в основі визначення цінності відходів лежить їхня рециклінгова ефективність.

Практичне значення одержаних результатів полягає у розробленні теоретико-методологічних положень та науково-практичних рекомендацій щодо територіально збалансованого розвитку систем управління відходами на регіональному рівні.

Наукові результати дисертаційної роботи знайшли практичне застосування в діяльності центральних і регіональних органів влади, зокрема: Комітету з питань екологічної політики, природокористування та ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи Верховної Ради України (довідка № 04-15/12-487 від 27.06.2018 р.) – у законопроектній діяльності; Комітету з питань науки і освіти Верховної Ради України (довідка № 04-23/16-763 від 21.06.2018р.) – під час розгляду законодавчих ініціатив стосовно розвитку гірських територій; Комітету з питань промислової політики та підприємництва Верховної Ради України (довідка № 04-30/14-241/126792 від 14.06.2018 р.) – у законопроектній діяльності; Департаменту з питань місцевого самоврядування та територіальної організації влади Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України (довідка № 8/13.3-149-18 від 06.07.2018 р.) – для оцінювання фінансової спроможності об'єднаних територіальних громад у рамках опрацювання проєктів перспективних планів формування територій громад областей; Департаменту економічного розвитку, промисловості та інфраструктури Хмельницької обласної державної адміністрації (довідка № 03.01-2036/18 від 06.09.2018 р.) – у розробці проєктів Програми економічного і соціального розвитку області на 2019 рік, Стратегії регіонального розвитку Хмельницької області на 2021–2030 роки та її планів заходів; Департаменту

² Свідоцтво № 72111 про реєстрацію авторського права на твір науково-прикладного характеру «Засадничі принципи формування територіально збалансованих систем управління відходами».

економічної політики Львівської обласної державної адміністрації (довідка 1-12-54 від 09.01.2018р.) – для розроблення програмних і стратегічних документів, зокрема щорічної Програми соціально-економічного та культурного розвитку області, Плану заходів з реалізації у 2019–2020 рр. Стратегії розвитку області на період до 2020 р., підготовки аналітичних матеріалів до проведення комунікативних заходів з питань її соціально-економічного розвитку; Закарпатської обласної державної адміністрації (довідка № 3435/06-06 від 11.06.2018 р.) – для розробки регіональних програм соціально-економічного розвитку гірських населених пунктів; Івано-Франківської обласної державної адміністрації (довідка № 468/0/2-20/01-116 від 19.03.2020 р.) – для розробки регіонального плану управління відходами; Жовківської районної державної адміністрації Львівської області (довідка № 02-36/229 від 11.02.2020 р.) – для розроблення проєктів програм підтримки розвитку житлово-комунального господарства району.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійною науковою працею автора. Усі наукові результати, що містяться в ній, одержані автором особисто. Із наукових праць, опублікованих у співавторстві, в роботі використано тільки ті ідеї та положення, які є результатом особистого доробку дисертанта.

Матеріали та висновки кандидатської дисертації при підготовці цієї роботи не використовувалися.

Апробація результатів дослідження. Основні положення та рекомендації дисертаційної роботи були представлені на Національному форумі «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології» (м. Київ, 2018, 2019 рр.), всеукраїнських і міжнародних конференціях, серед них: «Poland–Ukraine: Border Regions Development and Cross-Border Cooperation» (м. Ярослав, Польща, 2013 р.), «Імперативи розвитку громадянського суспільства у забезпеченні національної конкурентоспроможності» (м. Батумі, Грузія, 13–14 грудня 2018 р.), «Актуальні проблеми сучасного бізнесу: обліково-фінансовий та управлінський аспекти» (м. Львів, 2019, 2020 рр.), «Ефективність функціонування сільськогосподарських підприємств» (м. Львів, 22–24 травня 2019 р.), «Економіка підприємства: сучасні проблеми теорії та практики» (м. Одеса, 13–14 вересня 2019 р.), «Актуальні проблеми охорони навколишнього природного середовища українсько-польських прикордонних територій» (м. Львів, 23–26 жовтня 2019 р.), «Information, its impact on social and technical processes» (м. Хайфа, Ізраїль, 2020 р.), «Modern approaches to the introduction of science into practice» (м. Сан-Франциско, США, 30–31 березня 2020 р.), «Проблеми обліково-аналітичного забезпечення управління підприємницькою діяльністю» (м. Полтава, 2020).

Публікації. Основні положення та результати дослідження опубліковано в 51 науковій праці, серед яких: одноосібна монографія обсягом 30,46 друк. арк., 7 колективних монографій, 13 статей у наукових фахових виданнях України (два з яких внесені до міжнародних наукометричних баз Scopus і Web of Science), 9 статей у періодичних виданнях інших держав (два з яких входять до міжнародних наукометричних баз Scopus і Web of Science), 12 – у тезах доповідей і збірниках матеріалів наукових заходів, а також 7 статей в інших наукових виданнях України. Концептуальні положення дисертації захищені двома авторськими свідоцтвами.

Структура і обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Повний обсяг ди-

сертації становить 595 сторінки комп'ютерного тексту, з яких 387 сторінок основного тексту. Робота містить 25 таблиць, 55 рисунків, 15 додатків. Список використаних джерел охоплює 329 найменувань.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дослідження, визначено стан наукової розробки проблеми, сформульовано мету й завдання, представлено об'єкт, предмет і методи дослідження, розкрито його наукову новизну, теоретичне і практичне значення, показано особистий внесок здобувача, наведено відомості щодо апробації результатів наукового пошуку й структури дисертації.

У першому розділі – **«Теоретичні й методологічні основи формування системи управління відходами»** – узагальнено теоретичні положення щодо сутності відходів та їхнього позиціонування в регіональних соціально-економічних системах, формування системи управління відходами, а також обґрунтовано методологічні підходи до вирішення проблеми територіальної збалансованості систем управління відходами в регіонах України.

Зазначено, що невід'ємною складовою соціально-економічного життя людини є утворення відходів виробничо-господарського та побутового походження, які в сучасних умовах розглядають з екологічної, економічної, соціальної, правової та інших точок зору. Багатоаспектність розгляду відходів свідчить про їхнє місце та значення у життєдіяльності людини, що вимагає формування адекватних систем управління.

Еволюційно трактування відходів перейшло із виробничо-технологічного сприйняття неминучості їхнього утворення через етап розмежування за виробничим і споживчим джерелом утворення до сучасної юридичної площини тлумачення суспільних відносин у сфері управління відходами. Певна штучність надання європейських обрисів у розвитку сфери поводження з відходами в Україні не дає бажаних емпіричних ефектів через відсутність дієвої системи управління та інфраструктурного забезпечення, а також фрагментарність управлінських рішень в умовах нечіткої законодавчо-нормативної бази.

На теперішній час в економічному просторі соціально-економічних систем розвинутих країн відходи розглядають винятково в контексті матеріальних та енергетичних ресурсів, що дало змогу європейським країнам вибудувати цілу індустрію перероблення відходів, і це є орієнтиром для наших національних інтересів. У такому контексті відходи – це будь-яка речовина і/або предмет, які утворюються в процесі циклу виробництва і/або споживання, не мають подальшого застосування за місцем їхнього утворення чи виявлення, розглядаються як матеріальні та енергетичні ресурси, частина яких:

- а) повторно використовується;
- б) використовується для продукування товарів (сировини)/послуг через технології рециклінгу;
- в) використовується для відновлення енергії після відповідної попередньої утилізації;
- г) піддається зберіганню та видаленню після відповідної попередньої утилізації.

У межах дослідження – відповідно до поставленої мети – відходи розглядаємо у такому поділі (рис. 1).

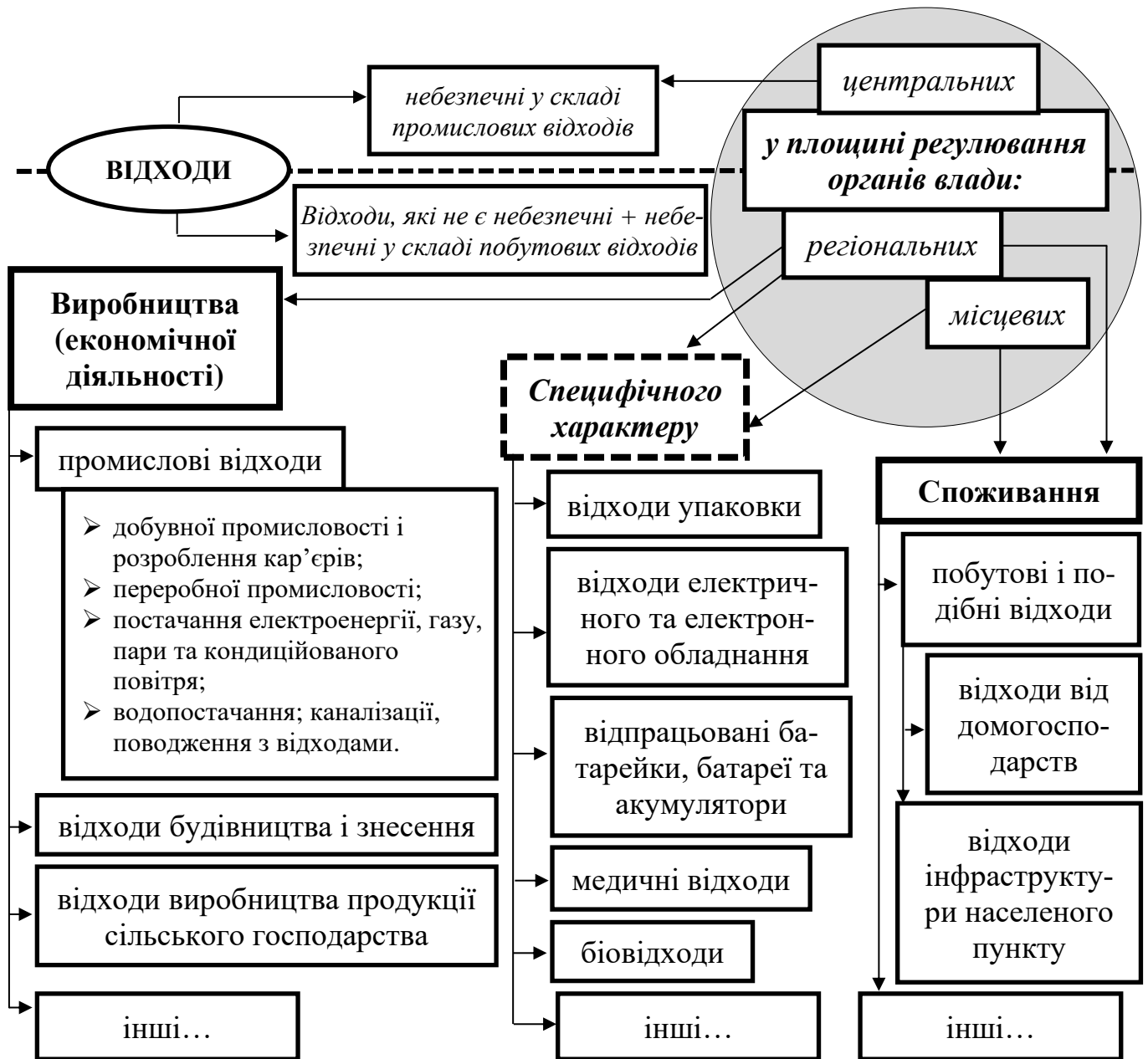


Рис. 1. Класифікація відходів у системі регіонального управління.*

*Розроблено автором.

Встановлено, що формування ефективної регіональної системи управління відходами є важливим компонентом якісних змін в Україні в контексті її євроінтеграційних прагнень. Перехід від існуючої практики поводження з відходами до системи управління ними вимагає прийняття і реалізації радикальних рішень на законодавчому та виконавчому рівнях ієрархії управління, запровадження європейських принципів управління, що на практиці підтвердили свою дієвість та ефективність. Впровадження прогресивної моделі рециркуляції відходів у регіональній економіці потребує комплексного використання сучасних інноваційних технологій, що у по-

єднанні з європейськими стандартами та запропонованими рішеннями спроможні створити ефективну систему управління відходами.

Доведено, що термін «система управління відходами» є коректнішим для використання з огляду на змістовність і конкретність дій, ніж «система поводження з відходами». Система управління відходами обмежується масивами законодавчих і нормативних актів, відповідними інститутами, організаційними зв'язками, визначеними потоками відходів і досягає впорядкованих суспільних відносин у цій сфері через вплив керуючої ланки на керовану для реалізації конкретних цілей і встановлення умов для їхнього максимального досягнення. Фокусування дослідження на територіально збалансованому підході дає змогу визначити, дослідити і спрямувати потоки відходів, що знаходяться в системі управління відходами, на забезпечення пропорційного розвитку у процесі їхнього генерування та утилізації.

Наголошено, що формування й розвиток теоретико-методологічного та методичного забезпечення системи управління відходами перебуває в активній фазі свого становлення. Вирішення проблем підтримання безпечного рівня довкілля і життєдіяльності людей тісно корелює з процесами реформування адміністративно-територіального устрою країни. Супровід цього процесу вимагає перегляду традиційних підходів до формування системи управління відходами. Логічно, що сучасна система управління вносить корективи у традиційну систему поводження з відходами, активізує процеси перероблення відходів, модифікує уяву про принципи, межі повноважень та відповідальності суб'єктів управління відходами.

Внеском автора у розбудову наукових досліджень системи управління відходами є розвиток її понятійно-термінологічного апарату. Актуальним є введення в науковий обіг поняття *територіально збалансованої системи*, під яким розуміємо сукупність елементів адміністративно-територіального утворення, пов'язаних між собою функціональними, інформаційними, фінансовими зв'язками, що, характеризуючись структурною та організаційною цілісністю, забезпечують пропорційний розвиток за рахунок узгоджених параметрів взаємодії між собою. Формування територіально збалансованої системи управління відходами передбачає заходи впливу керуючої ланки окресленої системи на керовану для забезпечення пропорційності між генеруванням та утилізацією відходів у межах регіону.

З'ясовано, що процес управління відходами передбачає комплексне використання низки нормативно-правових, організаційних, фінансово-економічних, інформаційних інструментів для забезпечення нейтралізації негативного впливу відходів на навколишнє природне середовище та здоров'я людини, їхньої мінімізації й оптимальної утилізації.

Теоретичне пояснення емпіричних фактів забезпечує прогнозованість поведінки системи та надає їй керованості. Діалектичний підхід у дослідженні систем управління відходами дає змогу розглянути еволюцію формування залежності між соціально-економічною діяльністю регіонів та утворенням відходів, а також визначити систему оціночних показників та запропонувати шляхи усунення існуючих протиріч.

Дослідження систем управління відходами опирається на низку теоретичних закономірностей і принципів, зокрема, концепцій життєвого циклу, Good Governance, сталого розвитку, циклічної економіки, екодизайну, матеріального балансу, концепцій «ієрархія відходів» і «нульових відходів». Розглядаючи баланси у регіо-

нальних системах управління відходами, отримуємо певні аналогії з моделлю В. В. Леонтєва щодо міжгалузевого балансу в економіці, адже забезпечення територіальних пропорцій у генеруванні та утилізації відходів є наслідком не лише ефективного оперативного, а й стратегічного управління на основі прогнозування балансів та задіяння інструментів менеджменту для забезпечення відповідних пропорцій.

Складний зміст методології вимагає відповідної її структуризації для предметного використання методів, методик та засобів дослідження під час досягнення поставлених цілей. Зміст дисертаційного дослідження охоплює сукупність логічно сформованих розділів і відповідних питань, що забезпечують методологічно обґрунтований перехід від філософських і загальнонаукових принципів пізнання через використання відповідних прийомів, методів і процедур в аналітичному блоці дослідження до конкретнонаукової методології та емпіричного рівня (рис. 2). Кожному методологічному рівню відповідає один із розділів дослідження: загальнотеоретичний, теоретико-прикладний, аналітичний, концептуально-методологічний і технологічний. Усі зазначені структурні елементи мають своє змістовне навантаження у виконанні відповідних завдань і розкритті теми дисертації, що забезпечує вирішення окреслених проблемних питань.

У другому розділі – **«Організаційно-економічні засади формування територіально збалансованих систем управління відходами в регіонах України»** – з'ясовано особливості законодавчого регламентування системи поводження з відходами в Україні, її структурно-функціонального забезпечення в умовах децентралізації влади та умов збалансованості із розробленням відповідних методичних засад дослідження на регіональному рівні.

Формування законодавчої бази про відходи в незалежній Україні характеризується довготривалістю і складністю. Загалом можна умовно виділити такі етапи:

- 1991–1997 роки: чинність нормативно-правових актів радянської доби;
- 1998–2016 роки: перегляд законодавчого забезпечення системи поводження з відходами в руслі взятих зобов'язань щодо євроінтеграції, прийняття низки базових законодавчих актів про відходи, зокрема Закону України «Про відходи»;
- 2017 рік – дотепер – розроблення законодавчих основ для формування *системи управління відходами*, прийняття Національної стратегії управління відходами до 2030 року та Національного плану управління відходами до 2030 року.

На погляд автора, на теперішньому етапі знято дискусійність у питанні щодо необхідності формування системи управління відходами, опираючись на підходи та рамкові положення законодавчих ініціатив ЄС у цій сфері. Адже практичний досвід європейських країн в управлінні відходами є переконливим у багатьох аспектах.

По-перше, він засвідчує відмінні результати у зменшенні й ліквідації несанкціонованих звалищ, засміченості значних площ територій. По-друге, ця система мотивує і заохочує до використання вторинної сировини, а отже, сприяє збереженню природних ресурсів, зменшенню рівня викидів загалом і шкідливих речовин зокрема. Мають місце підвищені вимоги до природоохоронних стандартів, які постійно переглядаються і відповідально контролюються. По-третє, ця система сприяє створенню додаткових робочих місць, а отже, підвищує рівень добробуту населення в межах тієї чи іншої території.

ФОРМУВАННЯ ТЕРИТОРІАЛЬНО ЗБАЛАНСОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ



Рис. 2. Структурно-логічна схема дисертаційного дослідження.*

*Розроблено автором.

Формування регіональної системи управління відходами, спроможної адекватно реагувати на сучасні виклики та виконувати стратегічні завдання, намічені Національним планом управління відходами до 2030 року, пов'язано з об'єктивною необхідністю її структурно-функціонального забезпечення. Це, зокрема, передбачає обопільну відповідальність центральних і місцевих органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування за реалізацію відповідних заходів у цій сфері.

Відповідно до авторського концепту систему управління відходами розглядаємо як сукупність елементів адміністративно-територіального утворення з відповідними функціональними, інформаційними та фінансовими зв'язками, ключові функції яких охоплюють технологічні операції з утилізації та видалення відходів, надаючи перевагу переробленню (рециклінгу). Здійснення операцій утилізаційного характеру передбачає нейтралізацію негативного впливу відходів, надання їм ознак інертності. Але такі функції для сучасних соціально-економічних систем недостатні. Важливіше спрямувати зусилля на запобігання утворенню відходів через впровадження ресурсощадних і безвідходних виробництв. Саме інноваційне виробництво закладає передумови для формування та ефективного функціонування сучасної системи управління відходами.

Система управління відходами в Україні та її регіонах зокрема лише формується, отож характеризується такими особливостями: а) суб'єкти господарювання, які займаються відходами, розосереджені та нерівномірно розміщені; б) промислова утилізація є недостатньо розвиненою й потребує інтенсивного нарощування інфраструктурних одиниць для здійснення технологічних операцій з перероблення відходів; в) більшість суб'єктів господарювання, які надають послуги у сфері поводження з відходами, спеціалізується на збиранні/зберіганні або на збиранні/перевезенні/зберіганні відходів; г) має місце низький рівень якості у наданні послуг у сфері поводження з відходами; г) фінансова активність суб'єктів господарювання, які присутні на ринку послуг поводження з відходами, узалежнена від обсягів їхнього перероблення і наявності відповідних технологічних установок, придбання (модернізація, реконструкція) котрих передбачає залучення значних інвестиційних ресурсів; д) функції органів місцевого самоврядування у сфері поводження з відходами частково збігаються з функціями місцевих органів державних адміністрацій і різняться лише рівнем реалізації; е) можливості місцевих органів влади щодо економічного стимулювання суб'єктів господарювання є обмеженими (стосовно пільгового оподаткування і кредитування, тарифної політики, фінансування); е) суб'єкти господарювання, які генерують відходи, не запроваджують передові ресурсозберігаючі, мало- і безвідходні технології, уникають можливостей перероблення відходів у власному виробництві й ігнорують екологічні вимоги щодо їхнього розміщення на промислових майданчиках.

Доведено, що регіон є оптимальною одиницею щодо забезпечення балансу між утворенням та утилізацією відходів як із позицій економічної ефективності, так і з погляду екологічної безпеки. Локалізація перевезень у межах регіону зменшує антропогенні ризики та оптимізує логістичні витрати. Площа регіону є достатньою для створення полігонів для зберігання відходів та виділення компромісних земельних ділянок під будівництво утилізаційних потужностей, які максимально повно відповідають структурі й параметрам відходів. Отож, базовою одиницею

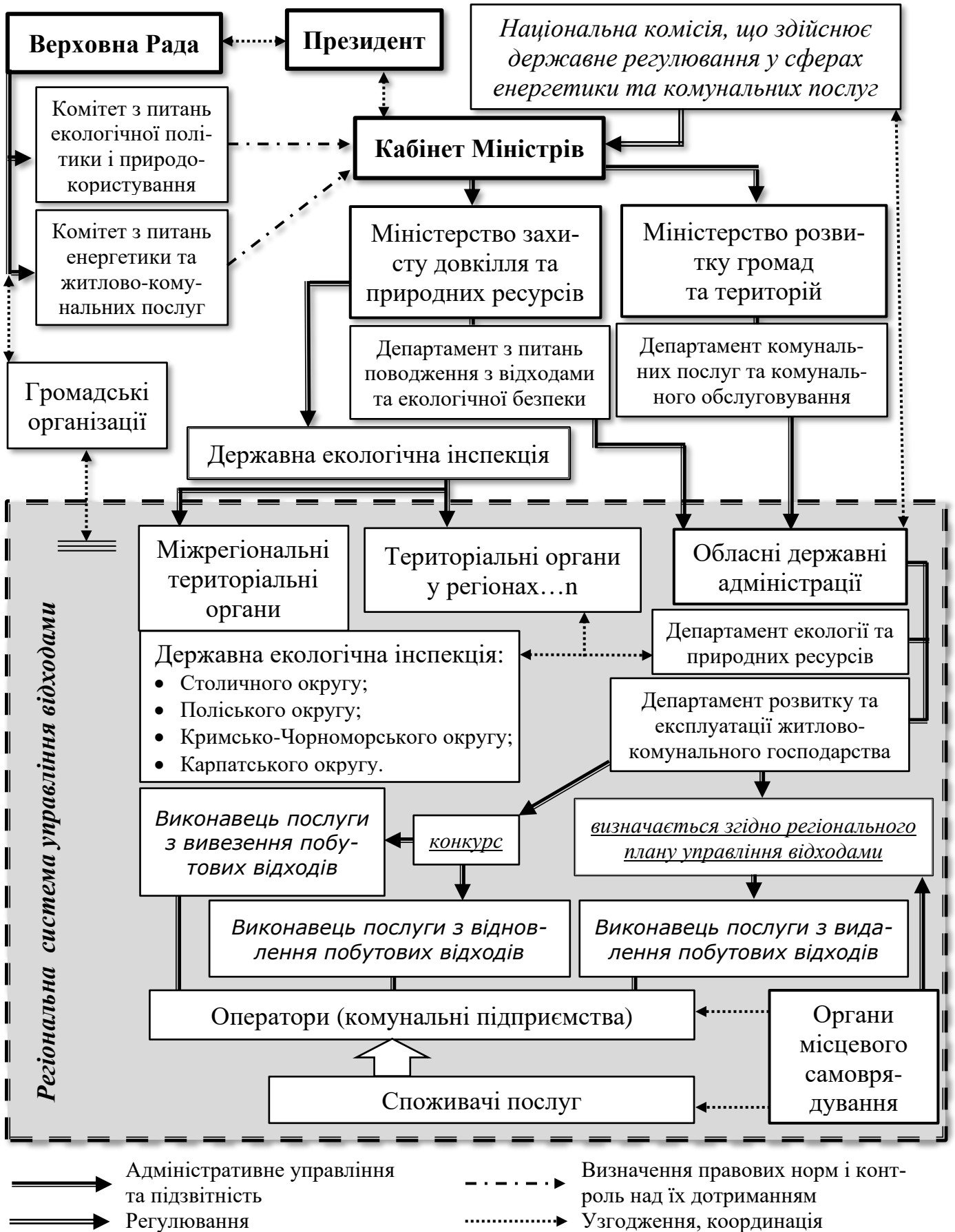


Рис. 3. Ієрархічна структура регіональної системи управління відходами.*
 *Розроблено автором.

у системі управління відходами є регіон (рис. 3), який має достатньо управлінських важелів та може виступати суб'єктом законодавчої ініціативи через систему представництва у центральній владі.

Передумови територіальної збалансованості систем управління відходами передбачають оцінку впливу чинників, що спричинюють кількісні та якісні параметри генерування відходів й їхню утилізацію. Умовою сталого розвитку територій є забезпечення балансу у поводженні з відходами через задіяння резервів, виявлених за результатами аналізу чинників. Із позицій мезорівня на генерування та утилізацію відходів умовно впливають три групи чинників: організаційно-економічні, інноваційно-технологічні та соціально-правові.

До організаційно-економічних чинників, що визначають обсяги генерування відходів, відносимо макроекономічну ситуацію в країні, економічну активність суб'єктів господарювання, економічні та екологічні важелі й обмеження виробництва, стан логістичного забезпечення процесів накопичення, перевезення, складування та перероблення відходів.

Окремою групою репрезентовано організаційно-економічні чинники, що визначають умови утилізації відходів: наявність і структуру утилізаційних потужностей в регіоні, структуру відходів для подальшого перероблення, територіальні передумови для інтенсифікації та екстенсифікації утилізації відходів, державну політику у сфері управління відходами.

Інноваційно-технологічні чинники впливу на формування територіально збалансованих систем управління відходами з позиції їхнього генерування – це передусім виробничо-структурні програми підприємств і техніко-технологічний рівень виробництва (використання мало- та безвідходних технологій). Залишається діючою надміру велика кількість підприємств із морально та фізично застарілим обладнанням, що сприяє катастрофічному накопиченню відходів виробництва в регіонах України.

Важливими чинниками утилізації відходів означеної групи є техніко-технологічний рівень утилізаційних потужностей, інвестиційна діяльність і доступ до кредитних ресурсів. Сучасні утилізаційні технології повинні відповідати таким критеріям, як екологічність, економічність, перспективна забезпеченість потужностей сировиною для утилізації та попит на рециклінгові технології з позицій збуту перероблених компонентів із відходів. Переробне підприємство для успішного функціонування першочергово повинно бути не соціальним, а бізнесовим проектом.

До ефектоутворювальних чинників у забезпеченні територіальної збалансованості системи управління відходами належить соціально-правова група. На обсяги утворення відходів значний вплив справляє рівень екологічної свідомості населення, організація сортування побутових відходів, відповідальність за порушення технологічних стандартів. Державні пріоритети реалізації політики управління відходами та рівень юридичної відповідальності за несанкціоноване поводження з ними визначають розвиток процесів утилізації в регіонах України.

Методика економічного аналізу територіальної збалансованості систем управління відходами на регіональному рівні передбачає реалізацію послідовних етапів її дослідження: підготовчого, аналітичного, концептуального та емпіричного.

Визначення мети й завдань аналізу, інформаційних джерел і системи оціночних показників – це підготовчий етап до безпосередньої оцінки кількісних та якіс-

них параметрів генерування й утилізації відходів, а також рівня їхньої збалансованості. Балансовий підхід акцентує увагу на цільовій функції системи управління відходами, яка покликана забезпечити просторово-часові пропорції між обсягами утворення та утилізації відходів. Баланс є умовою екологічної безпеки та економічної ефективності за рахунок зрівноваження обсягів генерування та утилізації відходів, а також відображає потенційний сировинний ресурс для рециркуляційної економіки.

Результати аналітичного дослідження дають змогу оцінити стан територіальної збалансованості систем управління відходами в регіонах України та перейти до концептуального етапу аналізу, завданням якого є обрання технологічної моделі перероблення відходів, яка повинна домінувати у розвитку системи управління ними в регіонах України як із позицій економічної ефективності, так і екологічної безпеки, визначення етапів комплексного вирішення проблеми існуючих дисбалансів, формалізація задачі територіальної збалансованості між обсягами генерування та утилізації відходів, що дає змогу варіативно підійти до майбутніх сценаріїв розвитку регіональних систем управління відходами.

Емпіричний етап методики економічного аналізу передбачає комплекс пропозицій щодо удосконалення регіональних планів управління відходами, якісні зміни моделі роздільного збирання ТПВ, що є в межах управлінського впливу регіональних органів влади, та аналітичне обґрунтування інвестиційних потреб системи управління відходами.

У третьому розділі – **«Оцінка територіальної збалансованості системи управління відходами в регіонах України»** – проведено аналіз кількісних та якісних параметрів генерування й утилізації відходів та здійснено оцінку збалансованості систем управління відходами в регіонах України, а також європейської практики управління відходами.

Аналіз системи поводження з відходами в регіонах України засвідчив:

- основна частина відходів накопичується у місцях їхнього видалення (МВВ), більшість яких перевантажені та не відповідають нормам екологічної безпеки;
- відсутність повної паспортизації звалищ сприяє безконтрольному накопиченню відходів та антропогенним ризикам через відсутність належного контролю їхньої структури;
- процес утилізації відходів обмежується їхнім механіко-біологічним обробленням і сортуванням, що не є повноцінним рециклінгом;
- утилізаційні заходи у промислових регіонах України переважно пов'язані зі зворотною засипкою відходів добувної промисловості і розроблення кар'єрів, що не належить до операцій перероблення відходів.

У 2018 році більшість регіонів переважаючу частку утворених відходів захоронювали у спеціально відведених місцях та об'єктах, тобто традиційно орієнтувались на полігони (рис. 4). Незважаючи на те, що обсяги спалених відходів загалом в Україні становлять мізерну частку від загального обсягу щорічно утворених, у багатьох областях набирає обертів отримання електроенергії через спалення побутових відходів.

Вплив економічного спаду через конфлікт на Донбасі на всі сектори економіки є очевидним, оскільки простежується помітне скорочення кількості відходів I–IV класу небезпеки у 2014–2015 роках порівняно з 2013 роком. Загальне скорочення утворення відходів від 448 млн т до 312 млн т відображає серед іншого зниження

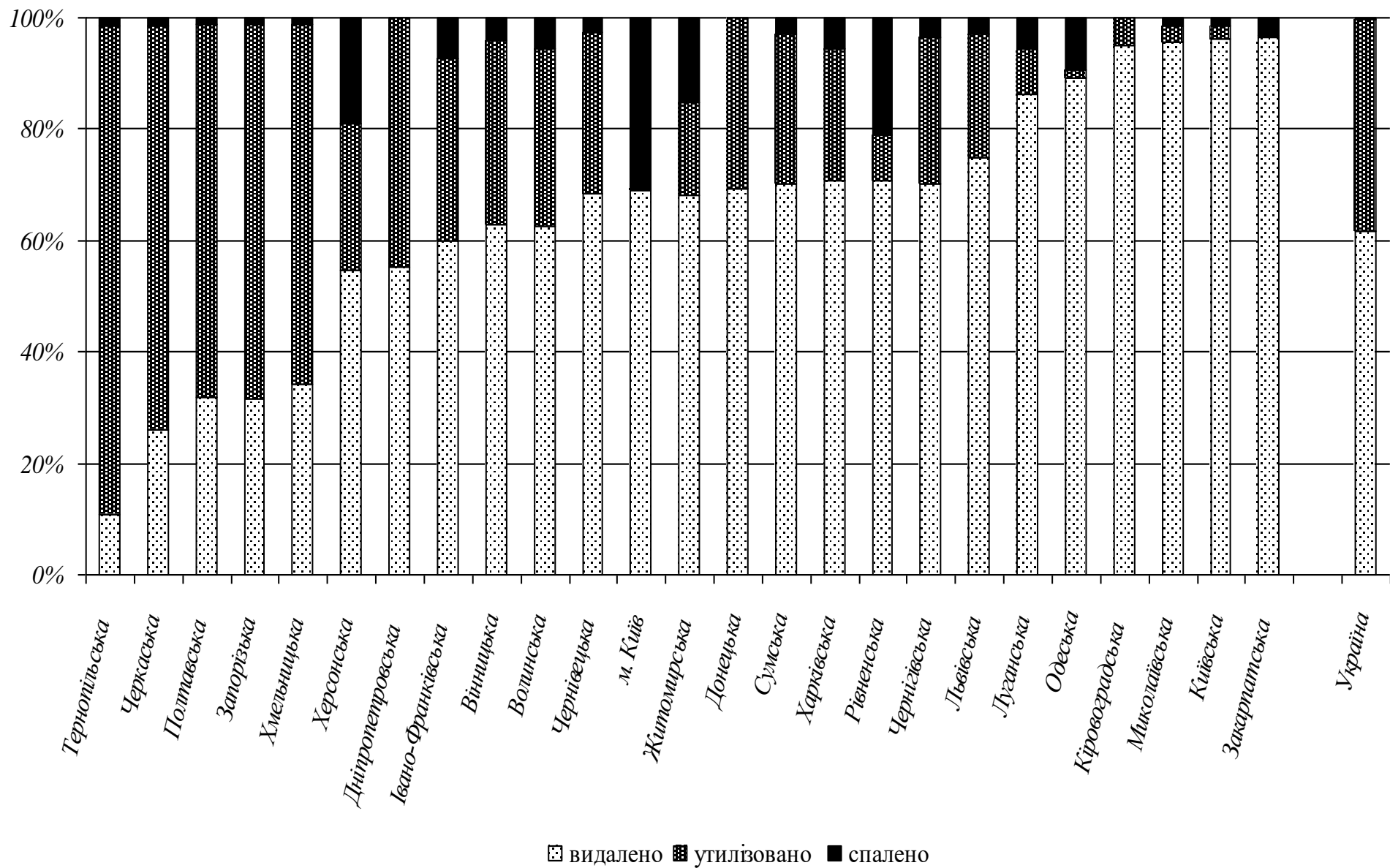


Рис. 4. Поводження з відходами у 2018 році у регіонах України, тис. т.*

*Складено автором за даними Державної служби статистики України.

на 31 % відходів добувної/кар'єрної промисловості, на 24 % – відходів переробної промисловості, на 29,4 % – відходів, що утворюються при виробництві енергії.

Має місце стрімке зменшення порівняно з 2013 роком обсягів утворення відходів від домогосподарств. Аналіз регіональної структури утворення відходів у домогосподарствах на одну особу у 2018 році засвідчує значні коливання – від 32,6 кг у Херсонській області до 370,2 кг у Київській.

Промисловий сектор відіграє визначальну роль у формуванні загального потоку утворених відходів від економічної діяльності і його внесок традиційно становить понад 95 %, зокрема у 2018 році – 97,8 %.

Основними донорами промислових відходів є добувна промисловість і розроблення кар'єрів (88,8 %, за даними 2018 року) та переробна промисловість (9,3 %). Їхнє генерування спричинене передусім архаїзацією технологічної структури промисловості в країні, домінуванням низькотехнологічних виробництв, відсутністю суттєвого поступу інноваційного характеру. Так, 99,3 % від загального обсягу утворених відходів добувної промисловості й розроблення кар'єрів України продукують підприємства Дніпропетровської, Кіровоградської, Полтавської та Донецької областей, і ці обсяги є найвищими серед таких у європейських державах. Питома частка гірничопромислових відходів упродовж 2010–2018 років у загальній кількості утворених становить понад 70 %. Близько 98 % від загального обсягу утворених відходів металургійного виробництва генерують підприємства Дніпропетровської, Донецької, Запорізької та Миколаївської областей.

У розрізі регіонів України обсяги генерування відходів безпосередньо залежать від сформованої в їхніх межах економічної структури, зокрема, переробної промисловості, підприємства котрої функціонують у всіх без винятку областях. До прикладу, у Вінницькій області тенденції утворення відходів переробної промисловості визначаються потоками відходів від виробництва хімічних речовин, фармацевтичних продуктів, гумових і пластмасових виробів; у Запорізькій та Миколаївській – металургійного виробництва; у Тернопільській та Львівській – виробництва харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів; в Івано-Франківській області – оброблення деревини та виготовлення виробів із деревини та корка, крім меблів. Відходи вказаних галузей домінують у загальному обсязі відходів переробної промисловості цих областей і становлять понад 60 %.

У продукуванні відходів значну роль відіграють міста. Так, 13 міських поселень Дніпропетровської області сумарно генерували 97,6 % відходів від загального обсягу утворених у регіоні у 2018 році, 15 міст Донецької – 63,5 %, 9 міст Одеської – 82,9 %. Найменше відходів I–IV класів небезпеки продукували міста обласного значення Кіровоградської (0,57 % до загальної кількості), Тернопільської (8,3 %) та Миколаївської (10,8 %) областей. У решті регіонів частка міських поселень у загальній кількості утворених відходів коливається в межах 20–60 %. На тлі реформування адміністративно-територіального устрою країни проблема поводження з відходами виробництва/споживання у містах посідатиме одне з чільних місць їхнього розвитку.

У генеруванні відходів I–III класів небезпеки виняткова роль належить міським поселенням. Відповідно передові позиції за питомою часткою відходів, які продукують міста, у загальній кількості утворених відходів області належать ширшому спектру регіонів, а саме Дніпропетровській (98,8 %), Донецькій (99,1 %),

Запорізькій (98,1 %), Луганській (96,7 %), Львівській (92,5 %), Одеській (93,7 %), Полтавській (90,7 %), Сумській (99,9 %), Хмельницькій (95,8 %), Харківській (89,6 %) областям. В інших регіонах міські поселення не є донорами небезпечних відходів за відсутності виробництв хімічних речовин, фармацевтичних продуктів, гумових і пластмасових виробів, металургійного виробництва, виробництв готових металевих виробів, крім машин і устаткування, тощо.

До категорії високотоксичних належать лише близько 2 % усіх промислових відходів, але їхній вплив на довкілля дедалі зростає. Питання щодо утилізації залишається відкритим, оскільки в країні немає жодного спеціалізованого заводу з перероблення токсичних промислових відходів, відсутні техніка та обладнання для перероблення відходів будівництва/знесення, специфічного характеру. Збирання й облік відходів специфічного характеру не налагоджені належним чином.

Регіональна структура утворення відходів засвідчує, що у 2018 році найбільша кількість небезпечних відходів I–III класів нагромадилася у Донецькій області (24,3 %). Сумська область традиційно продукує значну кількість небезпечних відходів, яка становила 22 %, у Полтавській утворилось 16,1 %, Харківській – 9,6 %, Херсонській – 8,9 %, Миколаївській – 3,4 %, Запорізькій – 2,9 % і Тернопільській – 2,4 %. У решті областей їхня кількість є незначною.

У 2018 році в Україні у спеціально відведених місцях чи об'єктах накопичилось 12,8 млрд т відходів, з них 99,6 % – IV класу небезпеки. Із цієї кількості відходів близько 80 % зберігається на території підприємств. Регіони демонструють нижчі впродовж 2014–2018 рр. економічні показники діяльності наявних в їхніх межах господарюючих суб'єктів, а отже, продукуються й нижчі обсяги відходів. У цьому контексті можна виокремити такі групи регіонів:

1) регіони, що демонструють значне зниження обсягів відходів, які видаляються у МВВ, до попереднього періоду (2010–2013 рр.) – в межах 40–60 % і більше. До цієї групи входить більшість областей країни: Дніпропетровська, Донецька (на 68 %), Луганська (на 80 %), Запорізька, Львівська, Полтавська, Волинська, Тернопільська, Чернігівська, Київська, Закарпатська та м. Київ;

2) регіони, що демонструють збільшення обсягів відходів, які видаляються у МВВ, до попереднього періоду (2010–2013 рр.): Вінницька, Херсонська області – на 60 % кожна; Івано-Франківська (на 26%), Рівненська (на 12 %), Кіровоградська (удвічі).

3) регіони, що демонструють незначне зменшення обсягів відходів, які видаляються у МВВ, до попереднього періоду (2010–2013 рр.) – в межах 1,7–35 %: Миколаївська (на 1,7 %), Одеська (8 %), Сумська (на 11 %), Харківська (на 35 %), Хмельницька (на 7,6 %), Черкаська (на 7,6 %), Чернівецька (6 %).

Аналіз кількісних показників джерел генерування відходів є основою формування частини балансу (табл. 1), що відображає сумарні обсяги цих утворень, і це є пропозиція на національному ринку відходів. Обсяги утворених відходів забезпечуватимуть економічні параметри в системі управління відходами. Досліджуючи передумови, що формують пропозицію відходів, можна виявити резерви щодо запобігання їхньому утворенню, зменшення обсягів генерування в процесі виробництва, рівня шкідливості відходів виробництва/споживання, максимально можливого пере-

роблення, екологічно безпечного зберігання, формуючи адекватний розвиток утилізаційних потужностей.

Таблиця 1

Пропозиція на національному ринку відходів, тис. т*

Показник	Рік			
	2015	2016	2017	2018
Накопичені відходи протягом експлуатації у місцях їхнього видалення на початок року	12205388,8	12505915,8	12393923,1	12442168,6
Розміщено на стихійних звалищах на початок року	141,5	14,4	12,4	3,7
Утворено	312267,6	295870,1	366054,0	352090,7
Імпортовано	3,4	7,9	112,0	89,4
Загальна пропозиція	12517801,3	12801808,2	12760101,5	12794352,4

*Розроблено автором.

Диспропорції у генеруванні та утилізації відходів поглиблюють екологічну кризу. Утилізується лише третина загальної кількості утворених відходів, що свідчить про значні ресурсні резерви.

Досліджено пропорційність між обсягами генерування відходів і потенційними можливостями щодо їхньої утилізації в регіонах України. Для цього проведено розрахунок відносних показників обсягів наявних відходів (утворених і накопичених) на одиницю площі території області. Аналогічно визначено забезпеченість областей утилізаційними потужностями, до яких відносимо всі санкціоновані місця пасивного чи активного поводження з відходами. Порівнявши показник, що характеризує можливості щодо утилізації відходів, з показником їхнього генерування, отримаємо коефіцієнт територіальної забезпеченості утилізаційними потужностями (K_p). Аналіз відповідних показників засвідчує суттєвий дефіцит утилізаційних потужностей ($K_p < 1$) в усіх областях України, за винятком Закарпатської, Кіровоградської, Сумської та з певними умовностями – Донецької областей. Аналіз картограми (рис. 5) не підтверджує регіональні закономірності у тенденціях розподілу утилізаційних потужностей, що збалансовують обсяги наявних відходів у межах адміністративно-територіальних утворень.

Наголошено, що у європейських країнах нагромаджено потужний і різнобічний досвід щодо побудови «суспільства утилізації». Тут не лише сформовано уявлення про те, як вирішувати проблему відходонакопичення, а й здійснено конкретні практичні кроки у цьому напрямі, опираючись на масивний зріз законодавчого та інституційного забезпечення у сфері управління відходами.

У четвертому розділі – «Концептуальні підходи до формування територіально збалансованих систем управління відходами в регіонах України» – сформовано екологічну доктрину формування територіально збалансованих систем управління відходами на регіональному рівні, запропоновано концептуальні підходи до забезпечення оптимізації транспортних витрат у процесі перевезення відходів,

визначено напрями та шляхи підвищення рівня інноваційного розвитку системи управління відходами, проведено техніко-економічне обґрунтування рециклінгу відходів у регіонах, здійснено економіко-математичне обґрунтування територіальної збалансованості регіональних систем управління відходами.



Рис. 5. Картограма групування областей України за коефіцієнтом територіальної забезпеченості утилізаційними потужностями, *Кр.**

*Розроблено автором.

Ефективне управління відходами є значущим для вирішення низки питань з охорони навколишнього середовища й клімату, захисту ресурсів та охорони

здоров'я людини. Наголошено, що зволікання з формуванням сучасних регіональних систем управління відходами перешкоджає вирішенню проблем, пов'язаних не лише з відходонакопиченням, а й оптимізацією транспортних витрат щодо їхнього переміщення. У питаннях екологізації транспортної складової системи управління відходами важливо забезпечити умови, за яких антропогенне навантаження повинно нейтралізуватися здатністю природного середовища до самовідновлення. У цьому контексті визначено три напрями розвитку підсистеми перевезення відходів: організаційно-управлінський, техніко-технологічний та законодавчо-регулятивний, реалізація яких сприятиме забезпеченню екологічної безпеки регіонів.

Доведено, що перероблення відходів на основі існуючих в Україні технологій не забезпечує достатній рівень екологічної безпеки в регіонах, що вимагає пошуку альтернативних. Інноваційний розвиток регіональної системи управління відходами вбачаємо:

- у використанні регіонального економічного потенціалу накопичених та утворених відходів для впровадження рециклінгових технологій;
- у використанні інноваційних технологій спалювання відходів за рахунок реконструкції та обладнання переробних підприємств сучасними системами горіння та фільтрації відпрацьованих газів для зведення до мінімуму екологічних ризиків;
- у розвитку потужностей на основі інноваційної технології стерилізації відходів в автоклавах та сортування ТПВ для рециклінгу, що є найбільш прийнятною для умов України за критеріями економічної ефективності та екологічності;
- у використанні територіальних резервів розміщення сучасних переробних підприємств на основі методики визначення координат місця розташування утилізаційного підприємства з урахуванням меж центру тяжіння матеріальних потоків.

Наголошується, що рециркуляційні системи соціально-економічного розвитку регіонів сприятимуть формуванню нової парадигми у системі управління відходами в умовах децентралізації влади, оскільки це консолідує зусилля громад щодо створення інтегрованих систем управління відходами, підвищить ефективність використання їхніх матеріальних і людських ресурсів.

Прагнення до економічного зростання регіональної економіки без належної уваги до розвитку утилізаційних потужностей призведе до положення цугцванга соціально-економічного розвитку територій. Варіативність рішень проблеми передбачає або згортання економічної активності підприємств, або введення в експлуатацію нових утилізаційних потужностей традиційного типу. Неприпустимість першого й витратність другого шляху вимагають концентрації зусиль на формуванні нової якості у системі поводження з відходами – задіяння мало- та безвідходних технологій виробництва з використанням рециклінгових систем управління відходами. Хоча ці технології ще досить вартісні й малодоступні для національної економіки, їхнє впровадження є виправданим і перспективним. Актуальний стан регіонального економічного розвитку в Україні окреслює чотири етапи вирішення проблеми управління відходами (рис. 6):

I-й етап – моніторинг утилізаційних потужностей та їхня реконструкція з метою забезпечення антропогенної безпеки під час зберігання накопичених відходів – передбачає стартову мобілізацію усіх утилізаційних потужностей (P) у визначений момент часу T_1 для забезпечення потенційних обсягів перероблення відходів (Q), де величина Q охоплює суму обсягів раніше накопичених відходів Q_2 та утворених відходів Q_1 за час T_1 ;

II-й етап – перероблення утворених відходів – стабілізаційний етап тривалістю T_2 , що передбачає дотримання умови, за якої наявні та нововведені утилізаційні потужності (P_1) повинні повністю забезпечити поточні потреби в утилізації відходів (припинити накопичення відходів), тобто $P_1 \geq Q_1$;

III-й етап – часткове перероблення накопичених відходів поряд із повним переробленням новоутворених – передбачає реконструкцію переробних потужностей до величини, що перевищує потреби для перероблення утворених відходів ($P_1 > Q_1$);

IV-й етап – повна заміна амортизованих утилізаційних потужностей сучасними рециклінговими технологіями перероблення відходів. Час T_3 є його початком, тобто точкою біфуркації (B) регіональної системи управління відходами, що надалі забезпечить якісно новий рівень її розвитку.

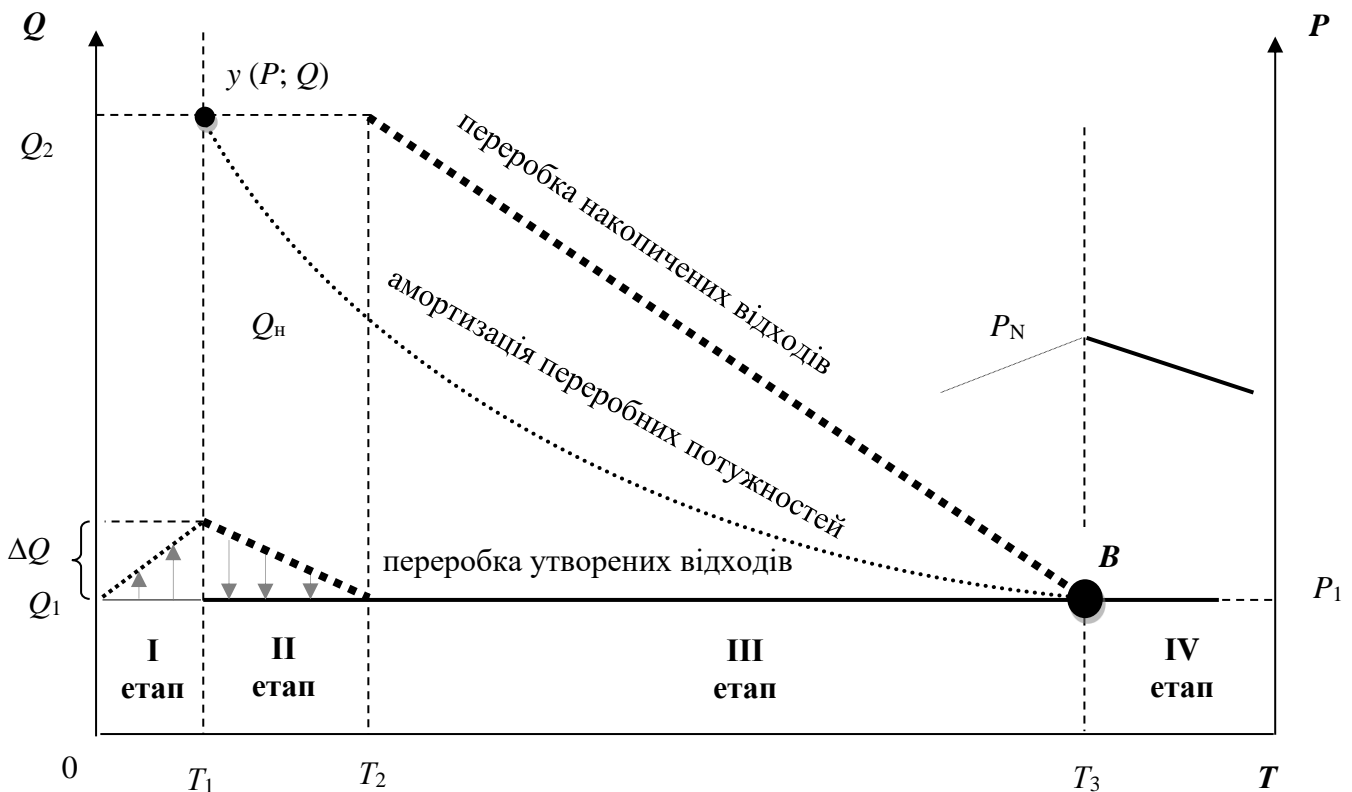


Рис. 6. Графічна інтерпретація задачі збалансованості системи управління відходами.*

*Розроблено автором.

Система рівнянь формалізації задачі управління відходами в регіонах України на основі забезпечення територіальної збалансованості між обсягами генерування та утилізації матиме вигляд:

$$\begin{cases} x = x_1 \times e^{K \times t} \\ y = \frac{e^{K_1 \times t}}{K_1^2} - \frac{t}{K_1} - \frac{1}{K_1^2} \\ y = x, \text{ при } t = n, \text{ дїб,} \end{cases}$$

де x_1 – початкові накопичені відходи;

K – коефіцієнт приросту відходів, який характеризує технологічні умови накопичення;

K_1 – коефіцієнт, який характеризує фізичний зміст продуктивності перероблення відходів;

t – тривалість функціонування об'єкта, днів;

e – натуральне число ($e = 2,71828$).

Математична формалізація задачі збалансованості системи управління відходами на регіональному рівні передбачає побудову відповідних моделей та залежно від постановки задачі дає змогу:

1. Визначити, скільки часу триватиме перероблення накопичених відходів до моменту їхнього вичерпання з одночасним переробленням утворених відходів, виходячи з наявних інвестиційних ресурсів;

2. Визначити необхідні потужності, якщо у заданий період часу необхідно переробити накопичені відходи та забезпечити поточні потреби у переробленні утворених відходів;

3. На основі попереднього пункту визначити обсяги інвестування в утилізаційні потужності для забезпечення часових параметрів фізичної переробки накопичених раніше і новоутворених відходів.

При цьому умова $y = x$ у нашій задачі означає час (точка B на рис. 6), коли фізично будуть утилізовані накопичені відходи та буде отриманий повний контроль над обсягами перероблення утворених відходів, а паралельно введені інноваційні потужності забезпечать використання рециклінгових технологій перероблення відходів у регіонах.

У п'ятому розділі – **«Механізм забезпечення територіально збалансованого розвитку систем управління відходами в регіональному вимірі»** – розроблено пропозиції щодо перспективного планування розвитку регіональної системи управління відходами в Україні, запропоновано емпіричну модель роздільного збирання твердих побутових відходів, визначено важелі інвестиційної привабливості в системі управління відходами.

Реалізація регіональної політики поводження з відходами базується на перспективному плануванні її структурно-функціонального та ресурсного забезпечення. Базовим регламентуючим документом є Регіональний план управління відходами, типова структура якого представлена у Методичних рекомендаціях, розроблених профільним міністерством.

Обґрунтовано, що найсуттєвішим упущенням у структурі рекомендованого Регіонального плану є відсутність територіально збалансованого підходу до його складання за значного розмаїття несуттєвих допоміжних показників. Баланс фізичних обсягів відходів доцільно розглядати зі структурно-потоківих позицій, простежуючи їхній шлях із моменту утворення до моменту утилізації чи несанкціонованого поводження та розробляючи відповідні заходи. Недоліком є те, що у Методичних рекомендаціях увага акцентована на розвитку достатньо застарілих технологій утилізації відходів (спалювання, зберігання на полігонах тощо) й упущено розгляд інноваційної складової поводження з відходами, а також вивчення зарубіжного досвіду та пошук джерел залучення міжнародних і внутрішніх інвестицій для будівництва переробних потужностей.

Встановлено, що ефективність виконання завдань Регіонального плану найбільш показова у системі управління ТПВ, основою якого є організація сортування відходів. Досвід розвинутих європейських країн засвідчив перспективність формування сировинної бази для рециклінгу з відходів, з яких до 5 % потрапляє на полігони, проти 93 % в Україні. Незважаючи на амбіційні урядові плани прийнятої Національної стратегії з управління відходами та законодавчо визначену обов'язковість сортування відходів в Україні, тільки 4 % населених пунктів використовують метод роздільного збирання побутових відходів і відсоток охоплення населення у них – лише 39,1 %. Соціально-економічними та екологічними наслідками ігнорування сортування відходів є перевантаження полігонів та поява несанкціонованих звалищ ТПВ, ускладнення рекультивациі відпрацьованих МВВ та поява осередків пожеж із відповідними негативними наслідками для безпеки життєдіяльності людей, потенційні втрати до 40 % цінних ресурсів, а також погіршення якості питної води через потрапляння продуктів розкладу відходів у водойми у всіх без винятку регіонах.

Доведено, що першопрчиною недосконалості роздільного збирання відходів населенням є відсутність стимулів до цього процесу через неефективність тарифної політики й лояльність інституту відповідальності. Застосування європейського принципу «плати скільки викидаєш» за зниження комунального тарифу на вивезення відходів на 5,5 % (за даними у Львівській області) у разі запровадження його сортування практично неможливе. А на тлі чинних із 1999 року штрафів, мінімальний розмір яких за викидання сміття з транспортних засобів становить лише від 8,5 до 17 гривень, досягти світових стандартів чистоти населених пунктів нереально, адже досвід найчистіших міст світу свідчить про надзвичайно сувору відповідальність порушників.

У контексті викладеного запропоновано методичний підхід до організації роздільного збирання відходів в місцях їхньої консолідації на сортувальних лініях із попередньою термічною обробкою для підвищення ефективності сепарації окремих їхніх фракцій (рис. 7, 8).

Досягаючи цільової функції системи управління ТПВ – одержання окремих фракцій для подальшого перероблення, розроблена модель забезпечує суттєву економію транспортних витрат, а також витрат на встановлення та обслуговування контейнерів, полегшення системи моніторингу й спрощення технологічних вимог щодо облаштування майданчиків для первинного збирання відходів від населення. Крім того, досягаються соціальні та екологічні ефекти за рахунок створення додаткових робочих місць на сортувальних лініях та нейтралізації неприємних запахів за рахунок швидкого вивезення відходів та їхньої стерилізації.

Доведено пріоритетність реалізації й активізації низки завдань у системі управління відходами на регіональному рівні:

- збільшення обсягів фінансових ресурсів на розвиток сфери поводження з побутовими та небезпечними відходами у їхньому складі, підвищення рівня фінансування заходів утилізаційного характеру;
- ефективне використання коштів, виділених у рамках реалізації державних природоохоронних програм;
- забезпечення диверсифікації джерел інвестування сучасної інфраструктури утилізаційних потужностей;

- створення умов для залучення приватних інвестицій в утилізаційні потужності;
- розроблення економічних інструментів у сфері поводження з відходами;
- розроблення системи стимулів/заохочень споживачів до роздільного збирання, а виробників до перероблення відходів та запобігання їхньому утворенню;
- підвищення відповідальності за видалення/захоронення відходів у невстановлених місцях через збільшення розмірів штрафних санкцій;
- попередження та штрафи за порушення правил поводження з побутовими відходами та благоустрою населеного пункту;
- поступове зростання ставок екологічного податку на розміщення відходів на звалищах.

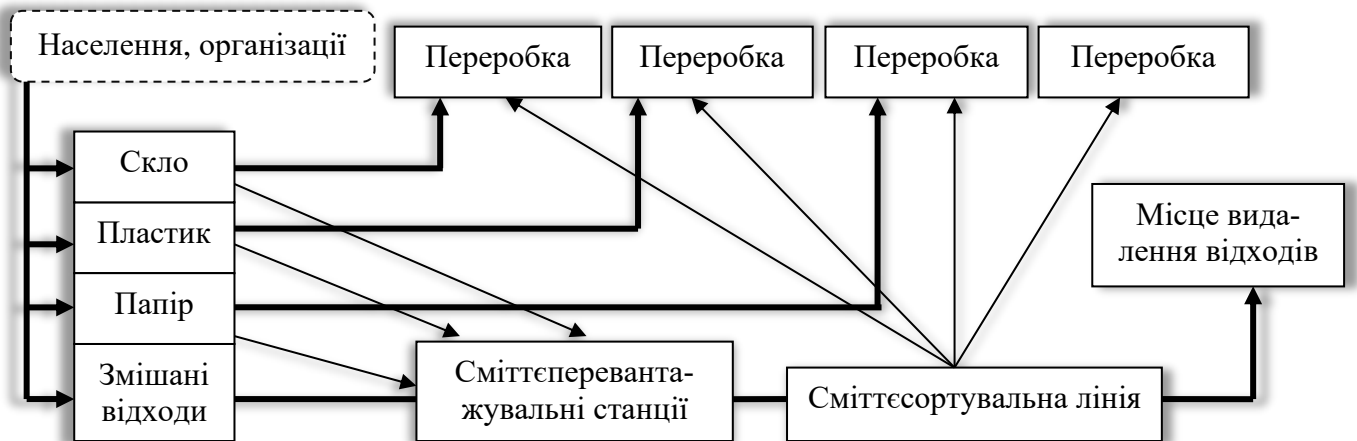


Рис 7. Традиційна модель роздільного збирання ТПВ.

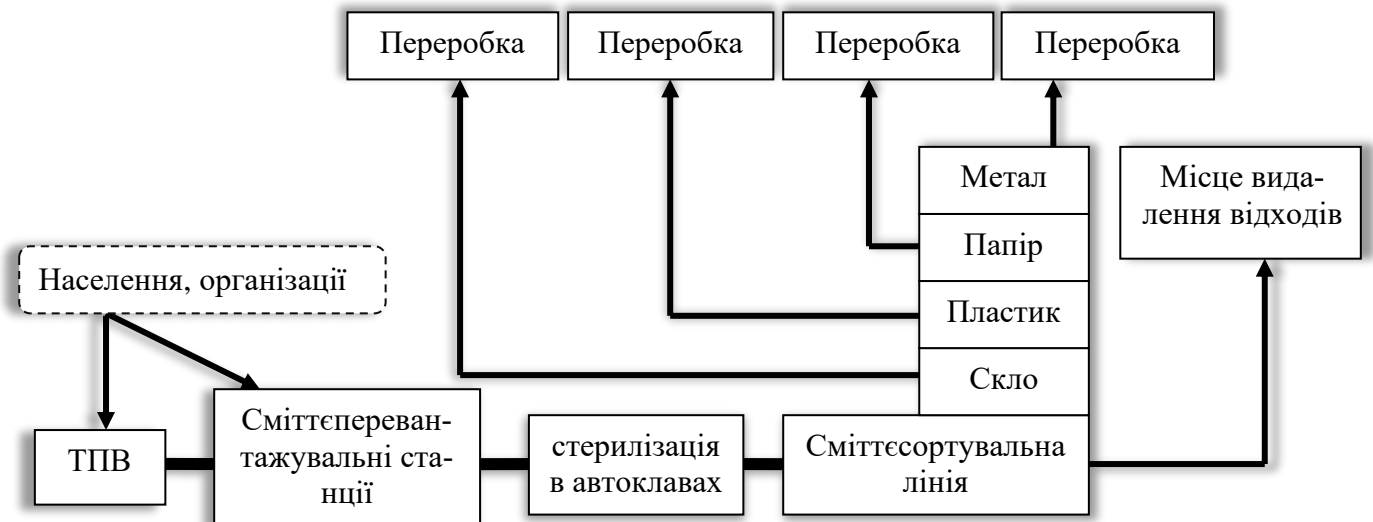


Рис. 8. Запропонована модель сортування ТПВ.*

*Розроблено автором.

На основі здійсненого аналізу, а також авторських теоретико-методологічних підходів до розбудови територіально збалансованих систем управління відходами розроблено пропозиції щодо формування прийняттого середовища для забезпечення

капітальних вкладень і поточних витрат, спрямованого на забезпечення сталого регіонального розвитку.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі здійснено теоретико-методологічне обґрунтування територіально збалансованих систем управління відходами у регіональному вимірі та умов їхнього ефективного функціонування. За результатами проведеного комплексного і системного дослідження сформульовано такі висновки:

1. Трактування поняття відходів еволюційно перейшло із виробничо-технологічного сприйняття неминучості їхнього утворення через етап розмежування за виробничим і споживчим джерелом генерування до сучасної юридичної площини тлумачення суспільних відносин у сфері управління відходами. Запропоновано визначення відходів як будь-якої речовини і/або предмета, які утворюються в процесі циклу виробництва і/або споживання, не мають подальшого застосування за місцем їхнього утворення чи виявлення, розглядаються як матеріальні та енергетичні ресурси, частина яких повторно використовується, піддається продукуванню товарів через технології рециклінгу, використовується для відновлення енергії або піддається зберіганню та видаленню після відповідної попередньої утилізації.

2. Система управління відходами, порівняно з поведінням із ними, регламентується законодавчо-нормативними актами, що впорядковує суспільні відносини та інституційні зв'язки і надає системі керованості. Орієнтиром для вітчизняної практики поводження з відходами є якнайшвидший перехід до відповідної системи управління через впорядкування національного законодавства на засадах європейських принципів та стандартів, що довели свою ефективність, а також впровадження інноваційних технологій рециркуляції відходів та їхньої утилізації без негативних екологічних наслідків. При цьому така реформа повинна передбачати радикальні кроки, а індикаторами змін є забезпечення пропорційного розвитку у процесі генерування та утилізації відходів у межах територіальних утворень. Саме територіально збалансований підхід є параметричним критерієм розвитку структурно-кількісних характеристик утилізаційних потужностей в регіонах України.

Обґрунтовано введення у науковий обіг поняття територіально збалансованої системи як сукупності елементів адміністративно-територіального утворення, пов'язаних між собою функціональними, інформаційними, фінансовими зв'язками, що, характеризуючись структурною та організаційною цілісністю, забезпечують пропорційний розвиток за рахунок узгоджених параметрів взаємодії між собою. Діалектичний підхід у дослідженні систем управління відходами окреслив загальнотеоретичний, теоретико-прикладний, аналітичний, концептуально-методологічний і технологічний розділи дисертаційної роботи. Змістовне дослідження сутності відходів та еволюції формування залежності між соціально-економічною діяльністю в регіонах та утворенням відходів дало змогу логічно перейти від філософської та загальнонаукової методології через використання відповідних методів і прийомів в аналітичному блоці дисертаційної роботи до конкретно-наукової методології та емпіричного рівня усунення існуючих протиріч.

3. Системне осмислення сутності територіально збалансованого управління відходами дало змогу дослідити процес поводження з ними через аналіз його законодавчо-правової регламентації та структурно-функціонального забезпечення. Доведено, що регіон є оптимальною одиницею щодо забезпечення балансу між утворенням та утилізацією відходів як із позицій економічної ефективності, так і з погляду екологічної безпеки. Локалізація перевезень у межах регіону зменшує антропогенні ризики та оптимізує логістичні витрати. Площа регіону є достатньою для створення полігонів для зберігання відходів та виділення компромісних земельних ділянок під будівництво утилізаційних потужностей, які максимально повно відповідають структурі та параметрам відходів. Мезорівень дає змогу агрегувати певний масштаб проблем, пов'язаних із генерацією відходів споріднених виробництв регіональної спеціалізації, та оперувати достатніми управлінськими важелями на регіональному рівні для оперативного їхнього вирішення і виступати суб'єктом законодавчої ініціативи через систему представництва у центральній владі.

4. Удосконалено методичні підходи до дослідження пропорційності регіонального розвитку на основі поглибленого аналізу впливу чинників з позицій їхньої керованості на формування територіальних балансів у системі управління відходами. Керовані чинники є основою задіяння резервів на регіональному рівні, а некеровані (з позицій мезорівня) – вимагають рішень на рівні центральних органів державного управління або мають об'єктивний характер впливу. До найсуттєвіших груп чинників відносимо організаційно-економічні (державна політика у сфері управління відходами, економічна активність суб'єктів господарювання та еколого-економічні обмеження виробництва; стан логістичного забезпечення і структура утилізаційних потужностей у регіоні; передумови для інтенсифікації та екстенсифікації утилізації відходів), інноваційно-технологічні (виробничо-структурні програми підприємств, техніко-технологічний рівень виробничих й утилізаційних потужностей, умови інвестування) та соціально-правові (рівень екологічної свідомості населення, організація сортування побутових і подібних відходів, відповідальність за порушення технологічних стандартів тощо).

5. Авторська методика проведення аналізу територіальної збалансованості генерування та утилізації відходів у регіонах України на основі окреслених послідовних етапів дослідження передбачає оцінку стану кількісних та якісних параметрів генерування й утилізації відходів крізь призму забезпечення балансу у розрізі його структурних складників. Використання коефіцієнта територіальної забезпеченості утилізаційними потужностями з відповідною візуалізацією на картограмах сприяє пошуку територіальних резервів для розміщення переробних підприємств у регіонах України. Для просторової локалізації цих об'єктів запропоновано методику визначення координат місця розташування утилізаційного підприємства із врахуванням меж центру тяжіння матеріальних потоків, яка оптимізує регіональну конфігурацію елементів системи за критеріями збалансованості, економічності та екологічності.

6. Зазначено, що протягом 2010–2018 років у всіх без винятку регіонах України простежувалося значне накопичення відходів у місцях видалення попри змінювані тенденції щодо їхнього генерування. У роки економічного зростання кількісні значення показників зростали, а в кризові періоди мала місце спадна

тенденція. Архаїзація технологічної структури промисловості, домінування низько-технологічних виробництв, відсутність суттєвого поступу інноваційного характеру зумовлюють не лише стабільно високу частку промислових відходів у загальних обсягах від економічної діяльності, а й невідворотність загострення екологічної ситуації в регіонах України. Основним донором промислових відходів залишається добувна промисловість і розроблення кар'єрів, 99,3 % від загального обсягу утворення яких продукують підприємства Дніпропетровської, Кіровоградської, Полтавської та Донецької областей, і ці обсяги є найвищими серед таких у європейських державах.

7. Темпи зниження обсягів промислової утилізації відходів у кризові періоди є інтенсивнішими, що, зокрема, стримує намічені зусилля у розбудові відповідної інфраструктури в регіонах. Проведено порівняльний аналіз сумарних обсягів наявних відходів (утворених і накопичених) та санкціонованих утилізаційних потужностей на основі розрахунку коефіцієнта територіальної забезпеченості утилізаційними потужностями (K_p), що свідчить про дефіцит останніх ($K_p < 1$) в усіх областях України, за винятком Закарпатської, Кіровоградської та Сумської. Аналіз картограми не підтверджує регіональні закономірності у тенденціях розподілу утилізаційних потужностей, що збалансовують обсяги наявних відходів у межах адміністративних утворень. Утилізаційні заходи загалом пов'язані зі зворотною засипкою відходів добувної промисловості і розроблення кар'єрів, що не належить до операцій перероблення відходів, або механіко-біологічним обробленням і сортуванням, що не вважається повноцінним рециклінгом.

8. У процесі децентралізації влади важливо забезпечити екологоорієнтований регіональний розвиток на основі конкретизації екологічних вимог відповідно до особливостей території, стимулювання громадянської ініціативи і широкого залучення населення до ефективного господарювання та природокористування, забезпечення ефективних схем утилізації відходів виробництва і споживання. З позицій комплексного дослідження регіональної системи управління відходами є очевидним домінування функцій збирання й перевезення відходів, що спричинює додаткові антропогенні ризики. Визначено три напрями розвитку підсистеми перевезення відходів, реалізація яких сприятиме забезпеченню екологічної безпеки регіонів: організаційно-управлінський, техніко-технологічний та законодавчо-регулятивний.

Оцінка екологічної безпечності існуючих в регіонах України технологій перероблення відходів та їхніх економічних параметрів свідчить, що: 1) спалювання ТПВ з метою отримання енергії ($R1$) неефективне через низьку горючість вологих відходів та залишків великої маси золи і абсорбентів, а також знищення всіх сировинних ресурсів, за винятком частини металів, для подальшого рециклінгу; 2) сортувальні комплекси вимагають роздільного надходження відходів та забезпечують низький рівень (20 %) відсортованих відходів для рециклінгу; 3) механіко-біологічне перероблення відходів ефективно нейтралізує органічну фракцію, зменшуючи фізичні обсяги захоронення ТПВ, але значна емісія неприємних запахів вимагає віддаленого розташування переробних підприємств від населених пунктів, а низька культура роздільного збору відходів населенням – додаткового ручного їхнього сортування; 4) автоклавний метод перероблення змішаних відходів вдало поєднує високу економічну ефективність й екологічність за рахунок 65 % автоматично

відсортованих ТПВ для рециклінгу, відсутності емісії запахів та можливості будівництва переробних підприємств поряд із населеними пунктами, що суттєво знижує логістичні витрати.

9. Визначальним напрямом у сфері поводження з відходами є використання регіонального економічного потенціалу накопичених та утворених відходів для впровадження рециклінгових технологій, і потужним сировинним джерелом для цього є існуючі місця видалення відходів. Це також підтверджує досвід розвинутих європейських країн, в яких менше 5 % відходів потрапляє на полігони проти 93 % в Україні. Проблемою більшості звалищ є відсутність їхньої паспортизації через невідповідність чинним стандартам і продовження нагромадження відходів всупереч вичерпанню термінів експлуатації. Першочерговим завданням на регіональному рівні є прийняття вольових рішень щодо закриття техногенно ризикових полігонів і пошук альтернативних шляхів поводження з відходами. Наступним кроком є рекультивація полігонів з максимальним вилученням сировини для рециклінгу та енергетичних ресурсів (біогазу).

Зазначено, що актуальним для розвитку регіональної системи управління відходами є використання інноваційних технологій спалювання відходів через реконструкцію та оснащення переробних підприємств сучасними системами горіння і фільтрації відпрацьованих газів для зведення до мінімуму екологічних ризиків. Однак найефективніший напрям інноваційного оновлення – розвиток потужностей на основі технології стерилізації відходів в автоклавах та сортування ТПВ для рециклінгу, що є найприйнятнішою за вітчизняних умов за критеріями економічної ефективності й екологічності.

Ефективність рециклінгу залежить від структури ТПВ, тому запропоновано використання *ABC*- і *XYZ*-аналізу для диференціації відходів за їхньою сумарною цінністю з позицій рециклінгу та рівномірності попиту на сировину, яка отримується у результаті рециклінгу. Цінність відходів визначено через їхню рециклінгову ефективність – технологічну придатність відходів для перетворення на сировинний ресурс з метою повторного використання через оцінку економічного ефекту видозміни відходів порівняно із витратами на його досягнення та врахування екологічних обмежень й технологічних стандартів рециклінгу. Незважаючи на цінність окремих категорій відходів як вторинної сировини, їхній рециклінг може бути неефективним через низькі обсяги фракційного складу тієї чи іншої ресурсної складової або через незначні обсяги самих відходів, що пояснюється дією закону ефекту масштабу. Виконанням цього завдання є удосконалення системи логістики відходів з метою консолідації достатніх обсягів сировини для завантаження переробних потужностей. Підвищення економічної ефективності рециклінгу в умовах існуючих обмежень передбачає здійснення комплексу організаційно-економічних, техніко-технологічних і соціально-економічних заходів, спрямованих на підвищення ефекту рециклінгу та відповідне зниження витрат.

10. Комплексне вирішення проблеми існуючих дисбалансів між генеруванням відходів та утилізаційними потужностями в регіонах України передбачає реалізацію чотирьох етапів: 1) моніторинг утилізаційних потужностей та їхню реконструкцію з метою забезпечення антропогенної безпеки під час зберігання накопичених відходів; 2) перероблення утворених відходів; 3) часткове перероблення накопичених ві-

дходів поряд із повним переробленням новоутворених; 4) повну заміну амортизованих утилізаційних потужностей сучасними рециклінговими технологіями перероблення відходів.

Математична формалізація задачі управління відходами в регіонах України конкретизує просторово-часові параметри вирішення проблеми збалансованості системи, що передбачає побудову системи рівнянь, які залежно від постановки задачі визначають або терміни реалізації окреслених етапів, виходячи з наявних інвестиційних ресурсів, або обсяг необхідних коштів для забезпечення часових параметрів введення в експлуатацію інноваційних утилізаційних потужностей.

11. Реалізація регіональної політики поводження з відходами базується на перспективному плануванні її структурно-функціонального та ресурсного забезпечення. Базовим регламентуючим документом є Регіональний план управління відходами, а ключовим упущенням – відсутність територіально збалансованого підходу до його складання за значного розмаїття несуттєвих допоміжних показників. Баланс фізичних обсягів відходів доцільно розглядати зі структурно-потоківих позицій, простежуючи їхній шлях з моменту утворення до моменту утилізації чи несанкціонованого поводження та розробляючи відповідні заходи. У Методичних рекомендаціях до складання плану акцентують увагу на розвитку достатньо застарілих технологій утилізації відходів (спалювання, зберігання на полігонах та ін.), упущено розгляд інноваційної складової поводження з відходами, передового світового досвіду, пошук джерел та умов залучення міжнародних і внутрішніх інвестицій для будівництва переробних потужностей.

12. Встановлено, що, незважаючи на амбіційні плани прийнятої Національної стратегії управління відходами та законодавчо визначену обов'язковість сортування відходів в Україні, лише 4 % населених пунктів використовують метод роздільного збирання побутових відходів. Це зумовлює відповідні соціально-економічні й екологічні наслідки в регіонах: перевантаження полігонів та появу несанкціонованих звалищ ТПВ, осередків пожеж, ускладнення рекультивації відпрацьованих місць видалення відходів, потенційні втрати до 40 % цінних ресурсів, а також погіршення якості питної води через забруднення фільтратом.

Запропоновано методичний підхід до організації роздільного збирання відходів у місцях їхньої консолідації на сортувальних лініях із попереднім термічним обробленням для підвищення ефективності сепарації окремих фракцій. Досягаючи цільової функції системи управління ТПВ, що полягає в одержанні окремих фракцій для подальшого перероблення, запропонована модель забезпечує суттєву економію транспортних витрат, а також витрат на встановлення та обслуговування контейнерів, полегшення системи моніторингу, досягаються соціальні та екологічні ефекти через створення додаткових робочих місць на сортувальних лініях та нейтралізацію неприємних запахів за рахунок швидкого вивезення відходів та їхньої стерилізації.

Формування територіально збалансованих систем управління відходами на регіональному рівні можливе за створення інвестиційно привабливих умов для розвитку промислової утилізації, зокрема, через удосконалення фінансування заходів у сфері рециклінгу, стимулювання дотримання ієрархії відходів, екологічних вимог і забезпечення відшкодування витрат, створення системи гарантій для залучення приватного капіталу в цю сферу.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографії:

1. Колодійчук І. А. Формування територіально збалансованих систем управління відходами: регіональний вимір : монографія. Львів : ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України», 2020. 524 с.
2. Стале ендегенне зростання регіонів України в умовах децентралізації / ред. д.е.н., проф. І. З. Сторонянська. Львів : ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України», 2019. 501 с. *Особистий внесок здобувача*: обґрунтовано імперативи сталого розвитку в системі регулювання соціально-економічного зростання регіонів, перспективи територіальної збалансованості регіональних систем управління відходами.
3. Poland-Ukraine: Border Regions Development and Cross-Border Cooperation / eds. Vasyl Kravtsiv, Wacław Wierzbieniec. Jarosław, 2013. P. 31–39. *Особистий внесок здобувача*: окреслено проблеми у сфері поводження з відходами у транскордонному регіоні.
4. Карпатський регіон: актуальні проблеми та перспективи розвитку: монографія у 8 томах. Том 1. Екологічна безпека та природно-ресурсний потенціал Карпатського регіону / наук. ред. В. С. Кравців. Львів: ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України», 2013. 336 с. *Особистий внесок здобувача*: розглянуто роль земельних ресурсів у забезпеченні сталого розвитку регіону, визначено проблеми та стратегічні цілі сталого землекористування
5. Сталий розвиток та безпека агропродовольчої сфери України в умовах глобалізаційних викликів : монографія / за ред. О. І. Павлова. Одеса : Астропринт, 2012. 760 с. *Особистий внесок здобувача*: проведено аналітичний огляд екологічних проблем сільських територій Карпатського регіону.
6. Transformations processes in the Western Ukraine. Concepts for Sustainable Land Use. Berlin, 2008. 599 p. *Особистий внесок здобувача*: проведена оцінка природно-ресурсного потенціалу Карпатського регіону.
7. Карпатський регіон: сучасний стан, проблеми, перспективи сталого розвитку. Львів: ІРД НАН України, 2003. 83 с. *Особистий внесок здобувача*: визначено основні екологічні проблеми Карпатського регіону та напрями забезпечення сталого розвитку його території.
8. Стратегія екологічної безпеки (регіональний контекст): монографія. Львів: ІРД НАН України, 1999. 243 с. *Особистий внесок здобувача*: проведено аналіз екологічної ситуації у Львівській області та обґрунтовано напрями забезпечення екологічної безпеки в регіоні.

Статті у наукових фахових виданнях України:

9. Колодійчук І. А. Ідентифікація факторів системи управління відходами. *Регіональна економіка*. 2019. № 3(93). С. 79–88. (**Index Copernicus**).
10. Колодійчук І. А. Формування ефективної системи управління відходами в Україні. *Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України*: [зб. наук. пр.] / НАН України. ДУ «Ін-т регіональних досліджень імені М.І. Долішнього»; редкол.: В. С. Кравців (відп. ред.). Львів, 2018. Вип. 4 (132). С. 85–90. (**Index Copernicus**).

11. Колодійчук І., Попівняк Р. Пріоритетні напрями і завдання у сфері управління відходами гірських сільських територій. *Аграрна економіка*. 2018. Т. 11, № 3-4. С. 145–151. *Особистий внесок здобувача*: визначено напрями удосконалення системи поводження з відходами гірських сільських територій. (**Index Copernicus**).

12. Kravtsiv V., Kolodiichuk V., Kolodiichuk I. Greening of transport and logistics systems of regional agricultural markets. *Економічний часопис – XXI*. 2018. № 171 (5-6). С. 38–43. *Особистий внесок здобувача*: обґрунтовано тенденції розвитку зеленої логістики. (**Scopus, Web of Science**).

13. Колодійчук І. А. Засадничі принципи формування системи управління відходами. *Регіональна економіка*. 2017. № 2 (84). С. 80–88. (**Index Copernicus**).

14. Колодійчук І. А. Відходи та їх позиціонування в територіальних соціально-економічних системах. *Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України: зб. наук. праць / НАН України. ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України»*; гол. ред. В. С. Кравців. 2017. Вип. 6 (128). С. 84–88. (**Index Copernicus**).

15. Кравців В. С., Колодійчук І. А. Концептуальні засади формування механізму утилізації відходів на основі рециркуляції е-товарів в Україні. *Економічний часопис – XXI*. 2016. № 159(5-6). С. 89–92. *Особистий внесок здобувача*: обґрунтовано концептуальну модель механізму утилізації відходів на основі рециркуляції е-товарів. (**Scopus, Web of Science**).

16. Колодійчук І. Розвиток гірських територій : вітчизняний і зарубіжний контекст. *Agricultural and Resource Economics : International Scientific E-Journal*. 2016. Vol. 2. №. 4. P. 118–129. (**Index Copernicus**).

17. Kolodiychuk I. A. The current state of the regional environmental policy of Ukraine. *Регіональна економіка*. 2015. № 2(76). С. 90–96. (**Index Copernicus**).

18. Колодійчук В. А., Колодійчук І. А. Системний підхід в економічних дослідженнях. *Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України: [зб. наук. пр.] / НАН України. ДУ «Ін-т регіональних досліджень імені М. І. Долішнього»*; редкол.: В. С. Кравців (відп. ред.). Львів, 2015. Вип. 3(113). С. 107–111. *Особистий внесок здобувача*: розглянуто існуючі підходи до визначення категорії «система». (**Index Copernicus**).

19. Колодійчук І. А. Екологічні проблеми землекористування у транс-кордонному Західному регіоні. *Вісник Львівського національного аграрного університету: економіка АПК*. 2014. № 21 (1). С. 427–432.

20. Колодійчук І. А. Концептуальні засади модернізації ринкових механізмів у сфері землекористування в Україні. *Регіональна економіка*. 2010. № 3 (57). С. 148–155.

21. Колодійчук І. А. Інвестування природоохоронної діяльності у Львівській області. *Вісник Львівського національного аграрного університету: економіка АПК*. 2009. № 16 (2). С. 381–386.

Статті у наукових періодичних виданнях інших держав:

22. Kolodiichuk I., Kolodiichuk V. Formalization of the waste management task in Ukraine for ensuring the environmental stability of Eastern Europe. *Journal of Eastern European and Central Asian Research (JEECAR)*. 2020. № 1, Vol. 7. P. 51–60.

Особистий внесок здобувача: проведено економіко-математичне обґрунтування територіальної збалансованості систем управління відходами. (**Scopus**).

23. Kolodiichuk V., Cherevko H., Kolodiichuk I., Popivniak R. Efficiency of logistics chain management in the grain product subcomplex of the Agro-Industrial Complex of Ukraine. *Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*. 2020. Vol. 20, Issue 1. – P. 287–300. *Особистий внесок здобувача:* розглянуто теоретичні аспекти оцінки ефективності матеріальних потоків у розрізі логістичних компонент. (**Web of Science**).

24. Kolodiichuk I., Cherevko G., Kolodiichuk V. Historical and meritorical genesis of logistics. *Economics and Organization of logistics Supply chain logistics management*. 2019. № 4(4). P. 5–17. *Особистий внесок здобувача:* здійснено ретроспективний аналіз змістовного генезису категорії логістики.

25. Kolodiichuk I., Cherevko G. Prospects of the development of transport ecologistics in Ukraine. *Ekonomika i Organizacja Logistyki : zeszyty naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*. 2019. № 4 (1). P. 17–27. *Особистий внесок здобувача:* проведено оцінку тенденцій та перспектив зеленої логістики в Україні.

26. Колодійчук І. А. Параметрична оцінка територіальної збалансованості в системі управління відходами. *The scientific heritage*. 2019. № 38. P. 6–9. (**Index Copernicus**).

27. Колодійчук І. А. Концептуальные основы обращения с отходами в Украине. *The scientific heritage*. 2018. № 30. P. 9–13. (**Index Copernicus**).

28. Колодійчук І. А. Концептуальные основы управления отходами в Украине. *Innovative economics and management*. 2018. № 3. P. 135–139.

29. Колодійчук В. А., Колодійчук І. А. Координація транспортно-логістичної стратегії європейських країн. *Cross-border cooperation with V4 countries as vector of development of small and medium business in Ukraine: Scientific works*. Bratislava : SEMPA, Slovak Republic, 2016. P. 68–72. *Особистий внесок здобувача:* розглянуто умови залучення інвестиційних ресурсів для розвитку транспортної інфраструктури.

30. Колодійчук В. А., Колодійчук І. А. Социально-экономические аспекты категории эффективности. *Universum: Экономика и юриспруденция: электрон. научн. журн*. 2015. № 2(13). URL: <http://7universum.com/-u/economy/archive/item-/1900>. *Особистий внесок автора:* обґрунтовано соціальну складову категорії ефективності.

Публікації, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

31. Колодійчук І. А. Перспективи інноваційного розвитку системи управління відходами в Україні. *Проблеми обліково-аналітичного забезпечення управління підприємницькою діяльністю: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 100-річчю Полтавської державної аграрної академії (Полтава, 23 квітня 2020 р.)*. Полтава: Видавництво ПП «Астроя», 2020. С. 104–107.

32. Колодійчук І. А. Екологоорієнтована економіка в Україні: проблеми і перспективи. *Modern approaches to the introduction of science into practice: Abstracts of X International Scientific and Practical Conference*. San Francisco, USA, 2020. P.115–

117. *Особистий внесок здобувача*: розглянуто проблеми, зумовлені відстороненістю від екологічних вимог у розвитку соціально-економічних систем.

33. Колодійчук І. А. Еколого-економічна оцінка інноваційності технологій перероблення відходів. *Information, its impact on social and technical processes: Abstracts of VIII International Scientific and Practical Conference. SH SCW «NEW ROUTE»* Haifa, Israel, 2020. P. 76–79. *Особистий внесок здобувача*: окреслено переваги і недоліки існуючих технологій перероблення відходів.

34. Колодійчук І. А. Причини генерування і неефективного використання відходів будівництва і знесення. *Актуальні проблеми сучасного бізнесу: обліково-фінансовий та управлінський аспекти*: матеріали II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (18-20 березня 2020 р.). Львів: ЛНАУ, 2020. С. 199–202.

35. Колодійчук І. А. Просторова оцінка збалансованості систем управління відходами. *Рекультивация полігонів і сміттєзвалищ: проблемні питання та кращі практики*: збірка матеріалів Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології» (м. Святогірськ, Донецька область, 7-8 листопада 2019 року). Київ : Центр екологічної освіти та інформації, 2019. С.78–83.

36. Колодійчук І. А. Формування системи управління відходами. *Актуальні проблеми охорони навколишнього природного середовища українсько-польських прикордонних територій*: збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції (23–26 жовтня 2019 р.). Львів : ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України», 2019. С. 10–11.

37. Колодійчук І. А. Концептуальні засади формування ефективної системи управління в Україні. *Актуальні проблеми сучасного бізнесу: обліково-фінансовий та управлінський аспекти*: матеріали I Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (19–21 березня 2019 р.). Львів : ЛНАУ, 2019. Ч. 2. С. 85–88.

38. Колодійчук І. А. Напрями удосконалення управління відходами в межах сільських територій. *Ефективність функціонування сільськогосподарських підприємств*: матеріали VIII Міжнародної науково-практичної щорічної інтернет-конференції (22-24 травня 2019 р.). Проблематика 2019 року: Формування і ефективність використання ресурсного потенціалу сільськогосподарських підприємств. Львів : Ліга-Прес, 2019. С. 302–306.

39. Колодійчук І. А. Умови формування рециркуляційної системи управління відходами. *Економіка підприємства: сучасні проблеми теорії та практики*: матеріали восьмої міжнародної науково-практичної конференції (Одеса, 13-14 вересня 2019 р.). Одеса : Бондаренко М. О., 2019. С. 287–288.

40. Колодійчук І. А. Методологічні засади формування територіально-збалансованих систем управління відходами. *Формування програм щодо поводження з відходами для об'єднаних територіальних громад*: проблемні питання та кращі практики: збірка матеріалів Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології» (Київ, 22-23 листопада 2018р.). Київ : Центр екологічної освіти та інформації, 2018. С. 10–13.

41. Колодійчук І. А. Про зміст та співвідношення дефініцій «поводження» та «управління» відходами. *Imperatives of civil society development in promoting national*

competitiveness: Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Conference, Dezember 13-14, 2018. Batumi, Georgia : «Kalmosani», 2018. Vol. II. P. 105–107.

42. Колодійчук І. А., Колодійчук В. А. Маркетингові технології реалізації підприємницьких ініціатив. *Інвестиційні та інноваційні пріоритети діяльності економічних суб'єктів*: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Одеса, 6-7 грудня 2013 р): у 3 ч. – Одеса: ЦЕДР, 2013. Ч. 1. С.101–106. *Особистий внесок здобувача*: розглянуто ефективність маркетингових комунікацій.

Публікації, які додатково відображають наукові результати дисертації:

43. Колодійчук І. А. Методологічні засади формування територіально-збалансованих систем управління відходами. *Екологічний вісник*. 2019. № 3. С. 27–29.

44. Територіальний розвиток і регіональна політика в Україні: Виклики та пріоритети сталого ендогенного зростання регіонів України в умовах сучасних реформ: наукова доповідь. Львів: ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України», 2018. С. 103–120. *Особистий внесок здобувача*: обґрунтовано механізми регулювання раціонального природокористування на місцевому рівні в умовах децентралізації та їхню ефективність.

45. Цілі сталого розвитку для України: регіональний вимір: аналітична доповідь / за наук. ред. д.е.н., проф. І. З. Сторонянської. Львів : ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України», 2018. 90 с. *Особистий внесок здобувача*: аналітичний моніторинг стану досягнення Цілей Сталого Розвитку (Ціль 12, Ціль 14, Ціль 15) у регіонах України.

46. Наукові основи формування та шляхи реалізації гірської політики в Україні : наукове видання / наук. ред. В. С. Кравців. Львів : ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України», 2018. 121 с. *Особистий внесок здобувача*: визначено особливості та механізми реалізації політики розвитку гірських територій України у сфері поводження з відходами, можливості запровадження європейського досвіду управління відходами.

47. Децентралізація в Україні та її вплив на соціально-економічний розвиток територій: методичні підходи та результати оцінювання: наукова доповідь / за наук. ред. д.е.н., проф. І. З. Сторонянської. Львів : ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України», 2018. 144 с. *Особистий внесок здобувача*: здійснено оцінювання результатів адміністративно-фінансової децентралізації у сфері використання потенціалу земельних ресурсів територіальних громад та екологічної безпеки.

48. Колодійчук І. А. Науковий твір «Зміст дефініції «територіально-збалансована система управління відходами». *Авторське право і суміжні права*: офіційний бюлетень. 2017. № 45. С. 333.

49. Колодійчук І. А. Зasadничі принципи формування територіально-збалансованих систем управління відходами. *Авторське право і суміжні права*: офіційний бюлетень. 2017. № 45. С. 334.

50. Гірська політика: європейський досвід для України : наукова доповідь / за ред. д.е.н., проф. В. С. Кравціва. Львів : ДУ «Інститут регіональних досліджень імені

М. І. Долішнього НАН України», 2017. 89 с. *Особистий внесок здобувача*: визначено особливості європейської гірської політики у сфері поводження з відходами.

51. Регулювання екологічної безпеки транскордонного регіону в умовах євроінтеграції України : наукова доповідь / за ред. д.е.н., проф. В. С. Кравціва. Львів : ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України», 2015. 121 с. *Особистий внесок здобувача*: проведено аналітичний огляд вітчизняної нормативно-правової бази регулювання відносин у сфері поводження з відходами, обґрунтовано механізми її регулювання у транскордонних регіонах України з врахуванням європейського досвіду у розбудові системи управління відходами.

АНОТАЦІЯ

Колодійчук І. А. Теоретико-методологічні засади формування територіально збалансованих систем управління відходами в регіонах України. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук за спеціальністю 08.00.05 – розвиток продуктивних сил і регіональна економіка. – ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України», Львів, 2020.

У дисертації узагальнено теоретичні положення щодо сутності відходів, їхньої класифікації та позиціонування у регіональних соціально-економічних системах. Удосконалено понятійно-категоріальний апарат дослідження та обґрунтовано методологічні підходи до вирішення проблеми існуючих диспропорцій між генеруванням й утилізацією відходів із подальшою розробкою відповідних методичних засад удосконалення системи управління у регіональному вимірі.

Здійснено оцінку впливу чинників, що спричинюють кількісні та якісні параметри генерування/утилізації відходів, які з позицій їхньої керованості формують передумови територіальної збалансованості систем управління відходами. Досліджено національне галузеве законодавство на предмет його відповідності міжнародним регламентам.

Проведено аналіз кількісних параметрів джерел генерування відходів, територіальної структури утилізаційних потужностей України та здійснено просторову оцінку збалансованості системи управління відходами у розрізі регіонів. Удосконалено методика виявлення територіальних резервів для розвитку утилізаційних потужностей. Запропоновано коефіцієнт територіальної забезпеченості утилізаційними потужностями.

Визначено основні принципи, на яких ґрунтуються концептуальні засади формування територіально збалансованих систем управління відходами в регіонах України. Здійснено еколого-економічну оцінку інноваційності технологій перероблення відходів. Запропоновано методичний інструментарій оцінки ефективності рециклінгу. Обґрунтовано концептуальні підходи та етапність формування територіально збалансованих систем управління на засадах сучасних технологій рециклінгу відходів у регіональному вимірі. Розроблено математичну формалізацію задачі управління відходами в регіонах України.

Розроблено пропозиції щодо удосконалення управління відходами через перспективне планування та запровадження якісно нової системи їхнього роздільного збирання. Запропоновано шляхи підвищення рівня інвестиційної привабливості в системі управління відходами на регіональному рівні.

Ключові слова: відходи, управління відходами, регіон, регіональна соціально-економічна система, поводження з відходами, територіально збалансована система, антропогенне навантаження, рециклінг.

ABSTRACT

Kolodiichuk I. A. Theoretical and methodological basis for the formation of geographically balanced waste management systems in the regions of Ukraine.– Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

Thesis for obtaining of doctor of economics scientific degree by the specialty 08.00.05 – development of productive forces and regional economy. – SI «Institute of Regional Research named after M. I. Dolishnyi of the NAS of Ukraine», Lviv, 2020.

The dissertation presents the results of research of theoretical provisions on the nature of waste, its classification and positioning in regional socio-economic systems. Considerable attention is paid to the consideration of waste from a legal point of view. It is established that the interpretation of waste has evolved from the production and technological perception of the inevitability of their formation through the stage of differentiation by production and consumer source of education to the modern legal plane of interpretation of public relations in the field of waste management. The main approaches to the essence of waste from the economic, social and environmental points of view are defined.

The influence of factors that cause quantitative and qualitative parameters of waste generation/disposal, which from the point of view of their manageability form the prerequisites for territorial balance of waste management systems, is evaluated: organizational and economic, innovative and technological, social and legal factors.

The waste management system, in contrast to the management of waste, is limited to legislative and regulatory bodies, relevant institutions, organizational relationships, certain waste streams and reaches an orderly public relations in this area through the influence of the managing link on the managed one. The conditions for transition from the existing waste management practice to the waste management system through the adoption and implementation of radical decisions at the legislative and executive levels of the management hierarchy are defined, implementation of European management principles that have proven their effectiveness and efficiency in practice. The concept of a geographically balanced system, which is understood as a set of elements of an administrative-territorial formation, was introduced into scientific circulation, linked by functional, informational, and financial links, characterized by structural and organizational integrity, they ensure proportional development due to the agreed parameters of interaction among themselves. The defined concept is acceptable in the field of waste management. Methodological approaches to the formation of geographically balanced waste management systems in the regions of Ukraine are substantiated.

The analysis of quantitative parameters of waste generation sources in the context of regions and territorial structure of utilization capacities in Ukraine is carried out.

The method of identification of territorial reserves for the development of utilization capacities based on an integrated assessment of the proportions between the parameters of waste generation and the possibility of their utilization in the context of regions of Ukraine with appropriate visualization on cartograms has been improved. The method of determining the coordinates of the location of the recycling plant with regard to the limits of the center of gravity of material flows, which optimizes the regional configuration of the system elements according to the criteria of balance, efficiency and environmental friendliness, has been further developed.

The main principles on which the conceptual framework for the formation of geographically balanced waste management systems in the regions of Ukraine is based are defined. The list of principles formulated in the National strategy for waste management until 2030 has been clarified, supplemented and expanded, with appropriate interpretation for targeted use, this creates a powerful theoretical basis for qualitative transformations in regional socio-economic systems, contributes to the explanation and development of theoretical and applied aspects of research.

A methodological tool for evaluating the efficiency of recycling is proposed, which, in contrast to existing approaches (in particular, BCG matrix), provides for the use of ABC and XYZ analysis to differentiate waste by their total value from the perspective of recycling and uniformity of demand for raw materials, which is obtained as a result of the latter, and the basis for determining the value of waste is their recycling efficiency. The ecological and economic assessment of the innovation of waste processing technologies was carried out and the prospects of using autoclave method of waste sterilization in domestic conditions were determined.

It identifies directions of development of transport of waste subsystem: organizational, managerial, technological and legislative-regulatory, the implementation of which will contribute to ensuring environmental security in the regions.

Conceptual approaches and stages of formation of geographically balanced management systems based on modern waste recycling technologies in the regional dimension are substantiated. The stages of solving the problem of waste disposal are outlined, based on the current state of economic development of Ukraine, which provides for appropriate monitoring and reconstruction of disposal facilities and further processing of accumulated waste in order to reduce anthropogenic pressure on the environment, along with the complete recycling of waste generated. The final stage is the complete replacement of self-regulated recycling facilities with modern recycling technologies for waste processing. A mathematical formalization of the problem of waste management in the regions of Ukraine has been developed, which makes it possible to specify the space-time parameters for solving the problem of system balance and provide for the variability of input and output parameters for solving empirical problems.

Proposals have been developed to improve waste management by making changes to the Regional waste management plan – a basic regulatory document, the standard structure of which is presented by the relevant Ministry. An empirical model is proposed for collecting solid household and similar products in places of their consolidation on sorting lines with pre heat treatment to improve the efficiency of separation of individual fractions, this provides significant savings in transport costs, easing the monitoring system, simplifying technological requirements for the arrangement of sites for their initial collec-

tion from the population, and creating additional jobs. Ways to increase the level of investment attractiveness in the waste management system at the regional level are suggested.

Keywords: waste, waste management, geographically balanced system, anthropogenic load, recycling, region, regional socio-economic system.

Підписано до друку 02.09.2020 р. Формат 60x90/16.
Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура Times New Roman.
Умов. друк. арк. 1,9. Наклад 100 прим. Зам. № 134.
Друк: ПП «Арал»
Свідоцтво: серіяА01 № 21230 від 18.06.2007 р.
Державна реєстрація 09.09.1998 р.
м. Львів, вул. Козельницька, 4
Тел: (050) 371-62-80