

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет лісового господарства та екології  
Кафедра екології

Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису

**ДОЛІНСЬКА НАТАЛІЯ ФЕЛІКСІВНА**

УДК 628.4.043:628.46/.47(477.42)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
СТАН УПРАВЛІННЯ ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ В  
УМОВАХ КОРОСТИШІВСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ**

101 «Екологія»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістра

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

---

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Науковий керівник:  
Піціль Андрій Орестович  
доцент, к.с.-г.н.

Житомир – 2023

## АНОТАЦІЯ

Долінська Н. Ф. Стан управління твердими побутовими відходами в умовах Коростишівської територіальної громади.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 101 «Екологія». – Поліський національний університет, Житомир, 2023.

Кваліфікаційна робота присвячена питанням поводження із твердими побутовими відходами у населених пунктах Коростишівської об'єднаної громади. Визначено, що 30% ТПВ – це відходи, що містять цінну вторинну сировину, а саме: ПЕТ-пляшка – майже 12%, макулатура та папір – 9%, пластик – 4,5% та скло – близько 4%. При формуванні положень програми санітарного очищення населених пунктів на території Коростишівської громади розглядалось 3 варіанти: впровадження роздільного збору вторинної сировини, будівництво сміттєперевантажувальних станцій, будівництво сміттєсортувальних станцій. Аналіз можливих варіантів показує, що найбільш екологічно та економічно прийнятною стратегією поводження з відходами є роздільне збирання відходів з подальшою реалізацією вторинної сировини. Для успішної реалізації цієї стратегії необхідно проводити просвітницьку роботу серед жителів громади щодо необхідності роздільного збору відходів, розділяти побутові відходи на кілька частин: пластик, папір, скло, органічні та інші відходи та встановлювати спец. контейнерів, а також створити мережу пунктів прийому небезпечних відходів від мешканців.

Отримані результати дослідження можуть бути використані автономними установами в досліджуваних громадах для вдосконалення систем поводження з твердими побутовими відходами та проведення освітніх заходів серед місцевих жителів.

Ключові слова: тверді побутові відходи, морфологічний склад відходів, роздільне збирання відходів, вторинна сировина, сміттєперевантажувальна станція, сміттєсортувальна станція.

## SUMMARY

Dolinska N.F. The state of solid household waste management in the conditions of the Korostysh territorial community.

Qualification work for obtaining a master's degree in the specialty 101 "Ecology". – Polissia National University, Zhytomyr, 2023.

The qualification work is devoted to the management of solid household waste in the settlements of the Korostyshiv united community. It was determined that 30% of solid waste is waste containing valuable secondary raw materials, namely: PET bottle - almost 12%, waste paper and paper - 9%, plastic - 4.5% and glass - about 4%. When forming the provisions of the program for sanitary cleaning of settlements on the territory of the Korostyshiv community, 3 options were considered: implementation of separate collection of secondary raw materials, construction of waste transfer stations, construction of waste sorting stations. The analysis of possible options shows that the most ecologically and economically acceptable waste management strategy is the separate collection of waste with the subsequent sale of secondary raw materials. For the successful implementation of this strategy, it is necessary to educate community residents about the need for separate waste collection, separate household waste into several parts: plastic, paper, glass, organic and other waste, and install special containers, as well as create a network of points for receiving hazardous waste from residents.

The obtained research results can be used by autonomous institutions in the studied communities to improve solid waste management systems and conduct educational activities among local residents.

Key words: solid household waste, morphological composition of waste, separate collection of waste, secondary raw materials, waste transfer station, waste sorting station.

## ЗМІСТ

	Стор.
<b>ВСТУП</b>	<b>6</b>
<b>РОЗДІЛ 1. УПРАВЛІННЯ ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ</b>	<b>9</b>
1.1. Захоронення твердих побутових відходів як фактор впливу на довкілля та здоров'я населення	9
1.2. Морфологічний склад твердих побутових відходів	10
1.3. Сортування ТПВ як елемент управління	11
<b>РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ</b>	<b>14</b>
2.1. Програма дослідження	14
2.2. Методика проведення дослідження	15
2.3. Умови проведення досліджень	15
<b>РОЗДІЛ 3. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ У СФЕРІ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ НА ТЕРИТОРІЇ КОРОСТИШІВСЬКОЇ ОТГ</b>	<b>17</b>
3.1. Об'єми утворення відходів у населених пунктах Коростишівської територіальної громади	17
3.2. Морфологічний склад побутових відходів у населених пунктах Коростишівської громади	21
3.3. Оцінка різних моделей управління твердими побутовими відходами на території Коростишівської громади	23
<b>ВИСНОВКИ</b>	<b>34</b>
<b>ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ</b>	<b>35</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	<b>36</b>
<b>ДОДАТКИ</b>	<b>42</b>

## ВСТУП

**Актуальність досліджень.** Наразі ситуація у сфері управління твердими побутовими відходами (ТПВ) в Україні характеризується як критична, оскільки спостерігається щорічне збільшення їх утворення. Основним видом управління ТПВ є їх вивезення із населених пунктів та подальше захоронення. Зокрема, у 2018 році на території країни більше 97 % усіх зібраних побутових відходів було захоронено на більш ніж 6 тисячах сміттєзвалищах і полігонах, облаштування більшості із яких не відповідали стандартам екологічної безпеки. Все це призводить до прогресуючої деградації довкілля, зниження якості життя населення, а також втрат матеріальних та енергетичних ресурсів [29].

Відповідно даним World Bank Group [38] середня кількість сміття, що утворюється на людину в день, становить 0,74 кілограма, а до 2050 року кількість твердих побутових відходів зросте до 3,4 мільярда тон. Серед європейських країн Україна займає перше місце. Середня кількість відходів, що утворюються у державі, становить 300-400 кг на рік або 0,82-1,1 кг на день [18].

Підписання Угоди про Асоціацію з Європейським Союзом зобов'язує Україну синхронізувати вітчизняне законодавство у галузі управління відходами і ресурсами із законодавством ЄС, пріоритетною задачею якого є переробка відходів на корисні ресурси і зниження обсягів їх утворення. Імплементация європейських стандартів передбачає перехід України на нову концептуальну схему у сфері управління відходами, яка буде спроможною вирішити проблеми енерго- та ресурсозалежності України та знизити рівень забруднення навколишнього середовища.

Створення дієвих систем управління відходами саме на місцевому рівні дасть можливість досягти сталого розвитку території, що включає екологічну стабільність, економічну та соціальну вигоди [8].

Більшість досліджень, які стосуються питань управління твердими побутовими відходами, проводяться на рівні великих міст та обласних центрів, проте невеликі територіальні громади залишаються переважно поза увагою дослідників. Саме тому нами обрана саме така тема дослідження.

**Мета та завдання досліджень.** Таким чином, метою даного дослідження є оцінка моделей управління твердими побутовими відходами у межах Коростишівської територіальної громади.

Для досягнення заданої мети нами були поставлені такі завдання:

- проаналізувати сучасну схему управління відходами на території Коростишівської громади;
- дослідити морфологічний склад твердих побутових відходів населених пунктів громади;
- здійснити аналіз можливих моделей управління ТПВ в умовах Коростишівської ОТГ.

**Об'єкт дослідження** – моделі управління твердими побутовими відходами на території Коростишівської громади.

**Предмет дослідження** – тверді побутові відходи.

**Методи дослідження.** Під час написання кваліфікаційної роботи використовувалися загально наукові та спеціальні методи наукового пізнання, а саме: аналітичний, порівняльний, розрахунковий, статистичний, графічний.

**Наукова новизна одержаних результатів:** описано моделі поводження із відходами на території Коростишівської територіальної громади.

**Практичне значення отриманих результатів.** Результати дослідження можуть бути використані органами самоврядування досліджуваних громад для покращення системи управління відходами та проведення просвітницької роботи серед місцевого населення, а також Управлінням екології та природних

ресурсів Житомирської обласної воєнної адміністрації при розробці регіонального плану управління відходами.

**Апробація досліджень.** Основні результати дослідження були опубліковані у фаховому науковому виданні категорії Б, а саме у науково-практичному журналі «Екологічні науки», 2023, №2(47), С. 222-228. (Додаток А).

## РОЗДІЛ 1

### УПРАВЛІННЯ ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ

#### **1.1. Захоронення твердих побутових відходів як фактор впливу на довкілля та здоров'я населення**

Управління твердими побутовими відходами у більшості країн, що розвиваються, у тому числі й в Україні, засноване на відкритому захороненні, яке порівняно із іншими методами видалення відходів, вимагає менше капітальних та експлуатаційних витрат [34]. Цей несанітарний та нетехнічний підхід не передбачає відповідних футеровок, збору та обробки газу і фільтрату, що призводить до великої кількості проблем, які стосуються забруднення повітря, води та ґрунтового покриву [32, 35].

Наслідки неефективного поводження з ТПВ для здоров'я населення можна розділити на фізичні, біологічні, неінфекційні захворювання, психосоціальні та ергономічні ризики для здоров'я (рис. 1.1 ). Забруднений ґрунт, повітря і вода є поживним середовищем для біологічних переносників, таких як мухи, гризуни та комахи-шкідники. Вони можуть викликати велику кількість захворювань, таких як: діарея, дизентерія, шлунково-кишкові захворювання, глистні інфекції, харчові отруєння, холера, лептоспіроз та бактеріальні інфекції; подразнення шкіри, носу та очей, а також респіраторні симптоми [36, 40, 41, 43].





*Рис. 1.1. Вплив неефективного поведіння з ТПВ на здоров'я населення*

Гази, що виділяються сміттєзвалищами, таких як метан, двоокис вуглецю, сірки та азоту, можуть викликати запалення та бронхоконстрикцію, та вплинути на імунну систему. Хлористий і фтористий водень, які виділяються з відходів, при надходженні до дихальної системи можуть викликати кашель та задуху [33].

Іншою категорією впливу на здоров'я, що може бути тісно пов'язана із поведінням з ТПВ, є неінфекційні захворювання. Деякі дослідження вказують, що забруднення від сміттєзвалищ можуть викликати онкозахворювання печінки, підшлункової залози, нирок та гортані [31, 37, 42]. Іншими наслідками для здоров'я у цій категорії, про які слід наголосити, є вроджені вади, недоношені діти, вроджені порушення та синдром Дауна [42, 43].

Крім фізичних та біологічних наслідків, неефективне поведіння з відходами може спричинити психо-соціальні наслідки, таким як неприємний запах, не гарний вигляд відходів, а також розумові, когнітивні проблеми та проблеми, пов'язані зі стресом [42, 43, 45, 46]. Ергономіка – остання категорія супроводжуючих наслідків для здоров'я, про яку слід згадати для працівників спілки поведіння з відходами. Ризик ергономічних проблем пов'язаний з

позою тіла, рухами, що повторюються та рухами із надмірним навантаженням [30].

## **1.2. Морфологічний склад твердих побутових відходів**

Розв'язання проблем, що пов'язані з управлінням твердими побутовими відходами, повинно, у першу чергу, базуватись на об'єктивному аналізі їх морфологічного складу. Причому, для більш достовірних висновків, такі дослідження слід проводити як у межах міст, так і сільських населених пунктах [27], які дуже часто потерпають від стихійних сміттєзвалищ.

Дослідженню морфологічного складу твердих побутових відходів присвячено чималу кількість наукових напрацювань. Зокрема, І. Г. Коцюба та інші досліджували морфологічний склад ТПВ, які надходять до Житомирського полігону. Дослідниками було встановлено, що найбільшу частину побутових відходів становлять харчові відходи (33,1 %), полімери становлять 20-23 %, макулатура 15-20 %. Крім того, було встановлено, що у теплу пору року збільшується кількість ТПВ [16]. Аналогічні дослідження були проведені й на території Вінницької області, у результаті яких доведено що морфологічний склад побутових відходів залежить від величини населеного пункту та пори року [24].

У результаті статистичного аналізу даних щодо утворення ТПВ у м. Миколаєві встановлено збільшення обсягів та зростання цієї динаміки до 2024 року, що вимагає негайних сучасних управлінських рішень у сфері управління з відходами [44].

Дослідження впливу морфологічного складу твердих побутових відходів на видовий склад мікробоценов у полігоні були проведені на Хмельницькому та Криворізькому полігонах, у результаті яких було доведено залежність складу органічної фракції ТПВ від складу мікробоценозу звалищ [39].

У м. Суми морфологічний склад побутових відходів оцінювали з урахуванням стратифікації. У результаті було встановлено, що вплив стратифікації дозволяє уніфікувати результати досліджень та дає змогу порівнювати морфологічний склад відходів різних населених пунктів та за роками [27].

### **1.3. Сортування ТПВ як елемент управління**

Головним елементом управління твердими побутовими відходами у розвинених країнах світу є їх роздільне збирання та переробка. Проте, в Україні, наразі відбувається складування відходів на полігонах у містах, а у сільських населених пунктах найчастіше на стихійних звалищах. Відповідно до Закону України «Про відходи» з 01.01.2019 року передбачається заборона розміщення твердих побутових відходів на полігонах без попереднього сортування [39].

Щоб вирішити проблему відсутності ефективних технологій переробки побутових відходів, ми повинні насамперед побудувати ефективні технічні рішення щодо збору, транспортування, переробки та утилізації побутових відходів. У Національній стратегії поводження з відходами України зазначено, що цілі щодо скорочення кількості побутових відходів на полігонах до 30% до 2030 року можна досягти шляхом реалізації скоординованої технічної фази збирання, транспортування, переробки та видалення побутових відходів в Україні [28].

Слід зазначити, що крім негативного впливу на довкілля, відходи є й корисними, оскільки можуть бути джерелом енергії та цінних ресурсів, які можна повторно використати та отримати економічну вигоду [14].

Зокрема, В. Ю. Приходько та інші зазначають, що ефективне використання відходів пакування можливе за умов організації відбору такого виду відходів через муніципальні пункти роздільного збирання відходів [22].

Для вирішення проблем з ТПВ Кабінетом Міністрів України було схвалено Національну стратегію управління відходами в Україні до 2030 року [25], метою якої є визначення заходів, які здатні наблизити Україну до комплексної системи поводження з твердими побутовими відходами, що відображає кращий досвід країн ЄС та гармонізує із Угодою про асоціацію між Європейським Союзом та Україною. Також, наразі розроблено проект рамкового Закону про відходи з метою впровадження вимог Директиви ЄС 2008/98/ЄС [10].

Відповідно рамкового Закону про відходи необхідним є дотримання сучасної ієрархії управління відходами (рис. 1.2).



*Рис. 1.2. Ієрархія управління відходами*

## РОЗДІЛ 2

### ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Програма проведення досліджень

Кваліфікаційна робота виконувалась на кафедрі екології Поліського національного університету та на базі КП «Коростишівський комунальник» Коростишівської міської ради.

Для досягнення поставленої цілі кваліфікаційної роботи та її написання і успішного захисту необхідним було вирішення таких завдань:

- разом із науковим керівником визначити тему роботи та встановити її актуальність;
- встановити ціль, завдання, об'єкт і предмет дослідження його практичну значимість та новизну;
- провести аналітичний огляд літератури та інформаційних джерел із досліджуваної проблеми;
- визначити методологію дослідження;
- дати характеристику умовам проведення досліджень;
- дослідити об'єми утворюваних відходів на території Коростишівської громади;
- проаналізувати сучасний стан управління відходами на території громади;
- встановити морфологічний склад твердих побутових відходів населених пунктів територіальної громади;
- здійснити аналіз моделей управління відходами у громаді;
- визначити найбільш оптимальну модель поводження з відходами;
- за результатами дослідження зробити відповідні висновки;
- розробити практичні рекомендації щодо втілення найбільш оптимальної моделі управління відходами в умовах ОТГ.

## **2.2. Методика проведення досліджень**

Інформаційною базою для проведення досліджень стали «Схема санітарного очищення населених пунктів Коростишівської міської ради» та довідкові матеріали КП «Коростишівський комунальник» Коростишівської міської ради.

Нормативною базою досліджень були такі нормативні документи:

- Закон України «Про управління відходами» від 31.03.2023 року [12].
- Закон України «Про благоустрій населених пунктів» [13].
- Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року [25].
- Методичні рекомендації з визначення морфологічного складу твердих побутових відходів [17].
- Методика роздільного збирання твердих побутових відходів [23].

## **2.3. Характеристика об'єкту досліджень**

Коростишівська територіальна громада утворена 05.08.2016 року внаслідок об'єднання Коростишівської міської ради та Більковецької, Віленьківської, Вільнянківської, Здвижківської, Квітневої, Кропивнянської та Щигліївської сільських рад Коростишівського району. У липні 2018 року до громади приєдналися Вільнянська та Стрижівська сільські ради району. З 17 червня 2020 року громада увійшла до складу нового укрупненого Житомирського району (рис. 2.1).

Адміністративний центр громади м. Коростишів, що розташоване на автомобільному шляху Е40/М06 між обласним центром м. Житомир, відстань до якого 32 км, і столицею України м. Київ, відстань – 100 км. До складу громади входять 1 місто та 28 сіл. Площа громади становить 426,7 км<sup>2</sup>, населення – 29737 осіб, щільність якого становить 69,7 осіб/км<sup>2</sup>.



## РОЗДІЛ 3

### СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ У СФЕРІ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ НА ТЕРИТОРІЇ КОРОСТИШІВСЬКОЇ ОТГ

#### 3.1. Об'єми утворення відходів у населених пунктах Коростишівської територіальної громади

Закон України «Про управління відходами», прийнятий в Україні у 2023 році, регламентує усі види діяльності у сфері управління відходами та містить визначення терміну «побутові відходи» [12].

Побутові відходи - це непотрібні речі або матеріали, які виникають у побуті людей під час повсякденних домашніх занять. Це можуть бути пакети, контейнери, папір, картон, пластикові пляшки, скло, металеві вироби, харчові відходи, органічні відходи тощо. Побутові відходи є однією з головних причин забруднення довкілля, тому важливо правильно утилізувати їх, наприклад, розділяти на фракції для подальшого вторинного використання, переробки або компостування.

Крім того, у Законі конкретно вказано чого не мають містити у своєму складі побутові відходи (рис. 3.1).

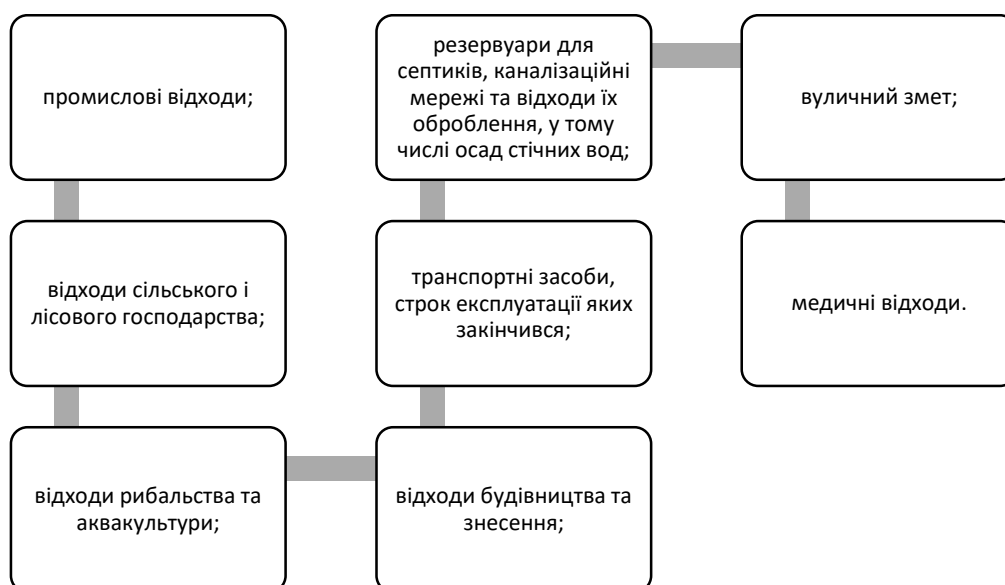
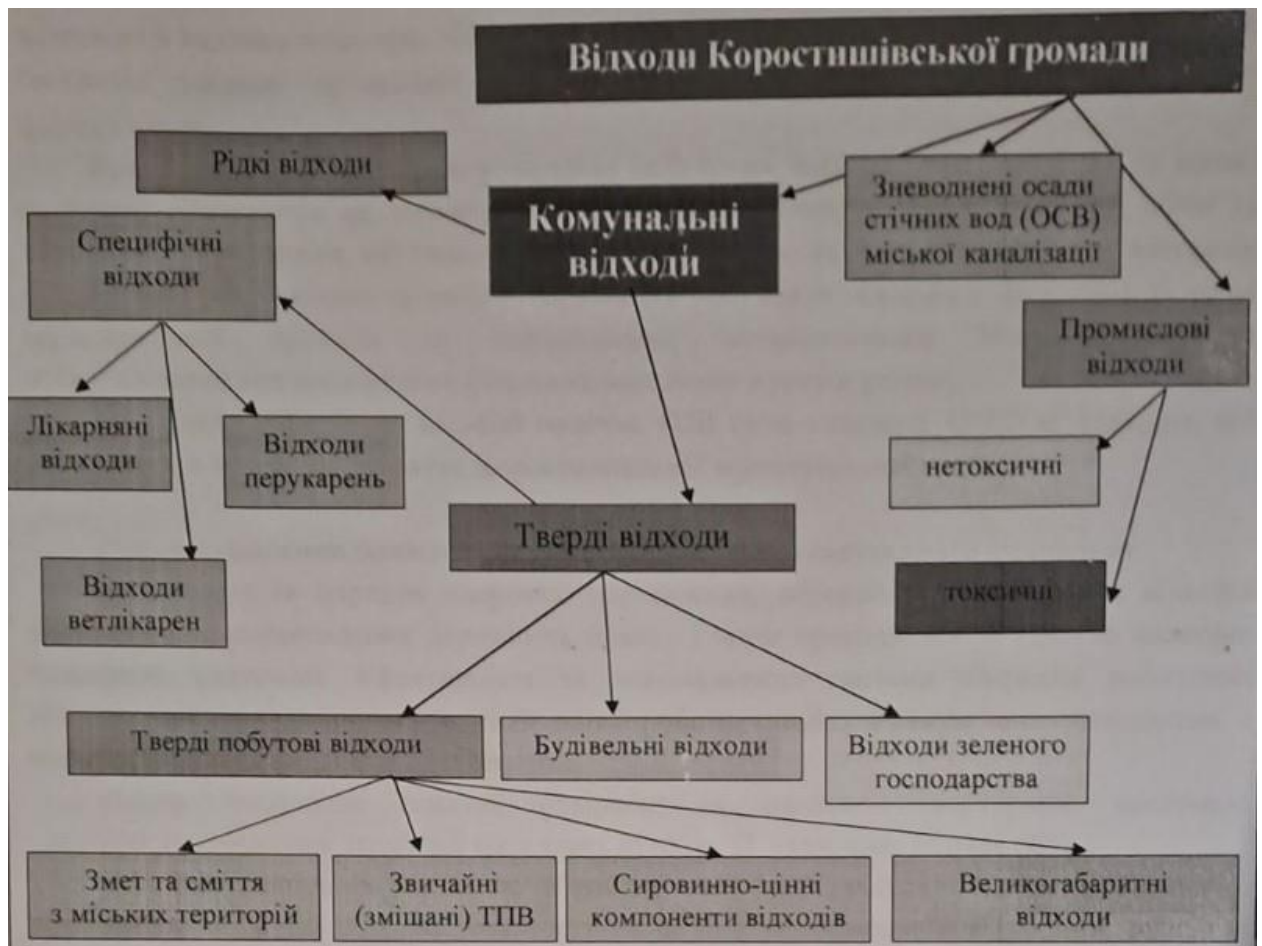


Рис. 3.1. Чого не має бути у складі побутових відходів [12]



У населених пунктах Коростишівської ТГ утворюються такі види побутових відходів: тверді, великогабаритні, ремонтні та рідкі, окремі компоненти, що входять до складу твердих побутових відходів, у тому числі небезпечні відходи (побутова техніка з небезпечними наповнювачами тощо) (рис. 3.2).



*Рис. 3.2. Структура утворення відходів на території населених пунктів Коростишівської ТГ*

Утворювачами відходів є люди, які проживають у багатоквартирних будинках з окремими видами благоустрою та в одноквартирних (садибних) будинках з присадибною ділянкою з водопостачанням, без централізованого теплопостачання та водовідведення, бюджетні заклади, організації та підприємства, підприємства небюджетної форми фінансування.

Збирання, вивезення та перероблення побутових відходів організовуються впорядковано відповідно до встановлених державою правил і здійснюються відповідно до єдиної планово-складської системи. Ефективність та раціональність системи збору побутових відходів забезпечується шляхом вивезення побутових відходів спеціалізованим транспортом.

Рівень охоплення планово-подвірною та планово-поквартирною системою санітарного очищення території населених пунктів ТГ становить більше 60 %.

Планово-подвірна система збору побутових відходів застосовується на територіях багатоповерхових житлових будинків та житлових масивів, підприємств та установ. За цією схемою зібрані в контейнери побутові відходи перевозяться на об'єкти поводження з відходами.

Планово-поквартирна система збору побутових відходів (безконтейнерний спосіб) застосовується для населення садибної забудови.

Вивезення твердих побутових відходів окремих державних установ та організацій здійснюється відповідно до заявочної системи.

Вивіз ремонтних та великогабаритних відходів здійснюється за заявочною системою.

Збір рідких побутових відходів здійснюється фізичними особами-підприємцями власним професійним автотранспортом за заявочною системою.

Тому вивезення твердих побутових відходів від організацій, установ та установ, мешканців багатоквартирних будинків здійснюється за сучасною планово-подвірною системою, згідно з якою зібрані в контейнери побутові відходи вивозяться на об'єкти поводження з відходами.

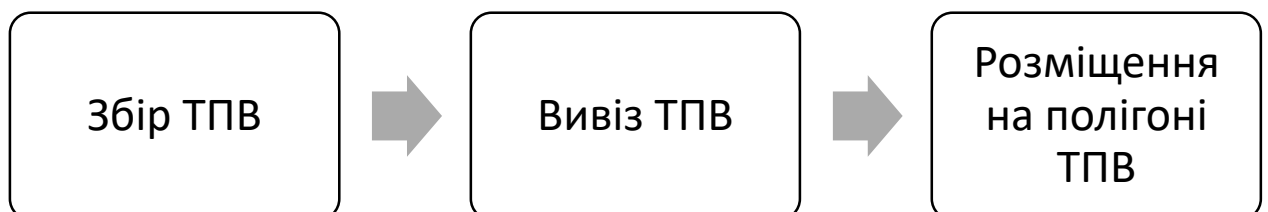
Збір ТПВ від населення садибної забудови в переважній більшості сільських населених пунктів відбувається за планово-поквартирною системою, при якій утворювачі відходів виносять відходи у пластикових

мішках вагою 15 кг, після чого відходи за графіком збираються сміттєвозом і вивозяться для розміщення на полігоні.

У межах Коростишівської громади знаходиться «Полігон твердих побутових відходів м. Коростишів», що розміщений за 1,8 кілометра від житлової забудови міста, за 1 кілометр від промзони Коростишівського льонозаводу, за 1,2 кілометра від сільського населеного пункту Бобрик, за 550 метрів від річки Тетерів. Власник полігону - Коростишівська міська рада. Проектна загальна площа – 7,0 гектара, площа ділянки складування – 3,5 гектара, проектні обсяги захоронення відходів – 296600 м<sup>3</sup>, 80162 т. Перша черга полігону площею 1,9 гектари була введена в експлуатацію у 2014 році. Друга черга 0,78 га та третя черга 0,82 в експлуатацію не введені. В даний час полігон переповнений і загрожує екологічному стану довкілля.

Збір та перевезення твердих побутових відходів на полігон здійснюється комунальним підприємством «Коростишівський комунальник», на підставі договорів, укладених з фізичними та юридичними особами м. Коростишева. Варто зазначити, що переважна більшість населення громади ухиляється від запровадження системного підходу до поводження з відходами та відмовляються укладати договори на вивіз відходів. Крім того, вивіз побутового сміття з приватного сектору для підприємства більш затратним, ніж в районах багатопверхових житлових масивах. В інших населених пунктах об'єднаної громади збір та транспортування твердих побутових відходів проводиться мешканцями на власних подвір'ях з подальшим перевезенням власними силами на місця видалення відходів.

На сьогодні в м. Коростишеві існує така схема управління ТПВ (рис. 3.3).



*Рис. 3.3. Схема управління ТПВ в населених пунктах Коростишівської*

Для збирання і зберігання сміття використовуються контейнери, які внаслідок застосування недосконалого механізму розвантаження зазнають деформації та псуються. Контейнери не мають кришок, наслідком чого є підвищення вологості сміття, прискорення процесів гниття в теплі сезони року та примерзання відходів до контейнерів у холодну пору року, особливо в морозну.

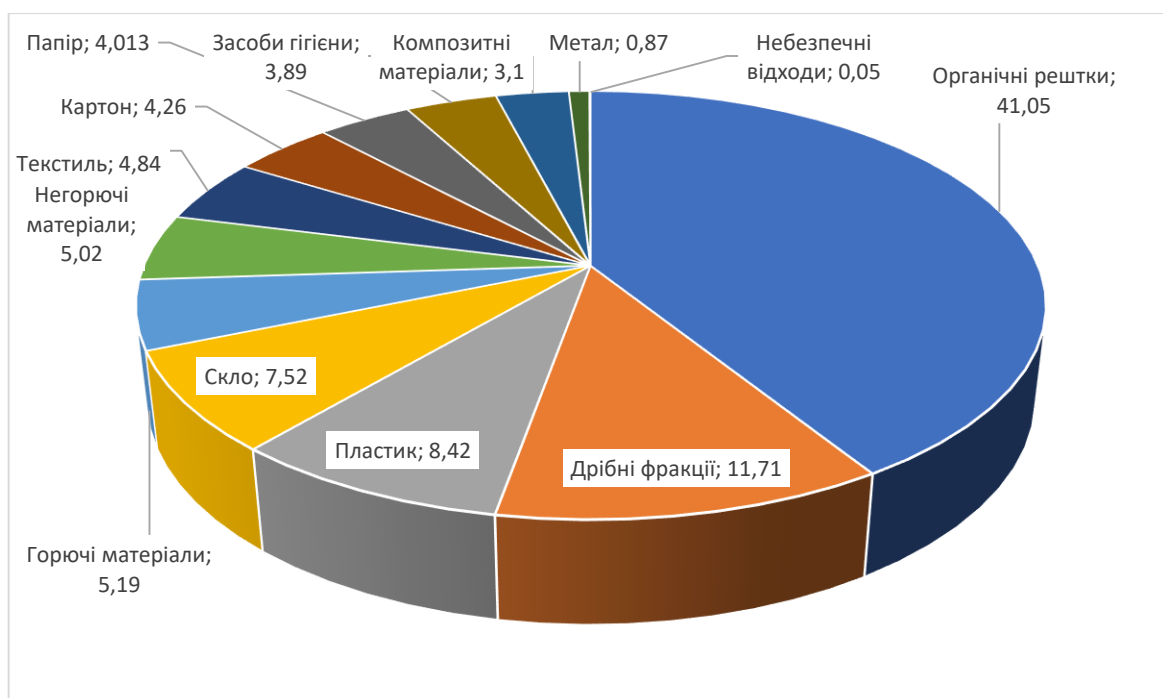
### **3.2. Морфологічний склад побутових відходів у населених пунктах Коростишівської громади**

Доведено, що накопичення побутових відходів залежить від багатьох факторів, зокрема: від рівня життя населення, рівня благоустрою житла, пори року, погодних умов тощо. Зокрема, дослідження [15] показали особливості морфологічного складу твердих побутових відходів Житомира та встановили, що у теплий період року збільшується кількість пластикової тари, а також кількість кольорових металів у вигляді алюмінієвих банок від напоїв, зокрема й склад харчових відходів змінюється залежно від якості та різноманітності їжі.

Встановлено, що до складу побутових відходів Коростишівської громади входять органічні рештки – 41 %, дрібні фракції – 11,7, пластик – 8,4, скло – 7,5 % та інше (рис. 3.4).

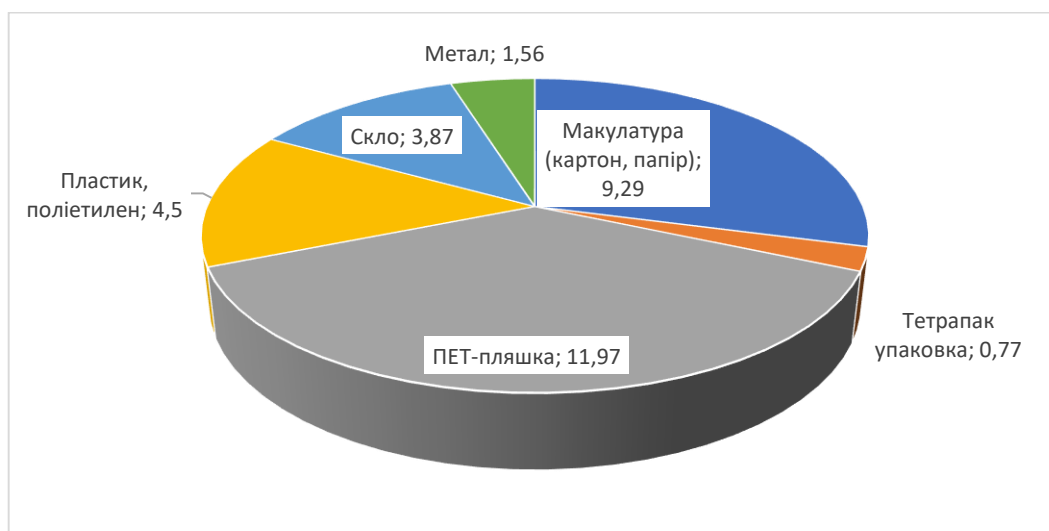
До складу побутових відходів входить значна кількість харчових відходів та відходів придатних до вторинного використання – до 40 %. Зокрема доведено, що до 10 % харчових відходів можна переробляти у домашніх умовах при запровадженні компостування у зонах садибної забудови.

Загальний обсяг ресурсоцінних компонентів, що можуть бути використані як вторинна сировина, становить орієнтовно 30 %.



**Рис. 3.4. Морфологічний склад побутових відходів Коростишівської територіальної громади, %**

До них відносять полімерні матеріали – 17,0 %, папір, картон – 9,3 %, скло – 3,9 %, а також чорні - 0,66 % і кольорові метали - 0,89 % (рис. 3.5) [8].



**Рис. 3.5. Вміст цінних компонентів вторинної сировини у твердих побутових відходах Коростишівської міської ради, % [8]**

Проте, оскільки у процесі збору макулатура втрачає свій товарний вигляд, її якісний вміст становить лише 40-60 % із загальних обсягів, а тому, вміст потенційно якісної вторинної сировини, яку можна направити на сортування, становить менше половини від загального обсягу утворених відходів.

Крім того, в процесі сортування обсяг фракцій, що були відібрані стане суттєво меншим, оскільки більша частина паперу та полімерів, особливо плівки та упаковки, втрачають свій початковий вигляд під час складування у контейнери та транспортуванні сміттєвозами на полігон.

Скляна тара та склобій, які орієнтовно становлять 3,9 % вмісту, не потребують додаткової підготовки, а тому даний вид сировини стає привабливим для переробних підприємств.

Майже не мають збуту такі види відходів як тетрапак – 0,77 %, кістки, шкіра, гума – 1,34 % та деревина – 1,5 %.

### **3.3. Оцінка різних моделей управління твердими побутовими відходами на території Коростишівської громади**

Згідно з Директивою ЄС «Про відходи», найбільш прийнятними методами поводження з побутовими відходами є запобігання та мінімізація, повторне використання та переробка, а найменш прийнятними - захоронення та знищення [10].

Схемою санітарного очищення населених пунктів у межах Коростишівської громади передбачено 3 варіанти розвитку системи управління відходами (рис. 3.6).



Рис. 3.6. Схеми розвитку системи управління відходами

Розглянемо детально кожен із них окремо.

**Роздільне збирання ТПВ** рекомендується здійснювати з метою:

1. Зменшення кількості ТПВ, що буде захоронено на полігонах ТПВ;
2. Поліпшення екологічного стану довкілля;
3. Одержання вторинної сировини з метою отримання додаткового прибутку.

При впровадженні роздільного збирання ТПВ рекомендується враховувати певні фактори (рис. 3.7).

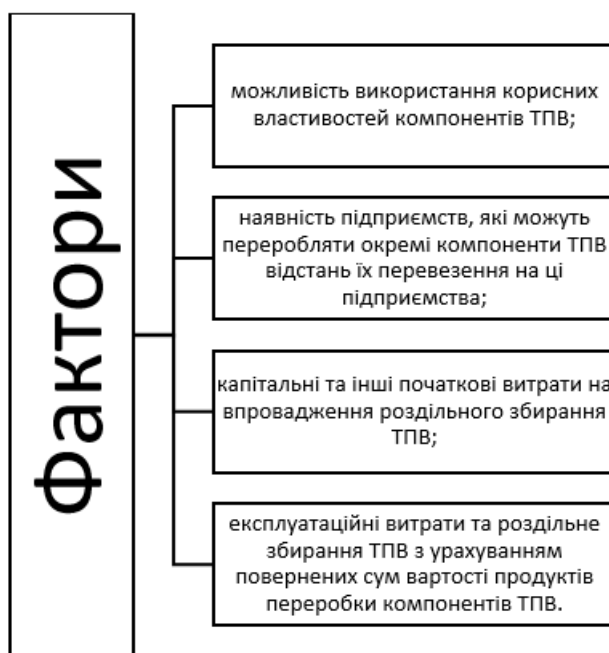
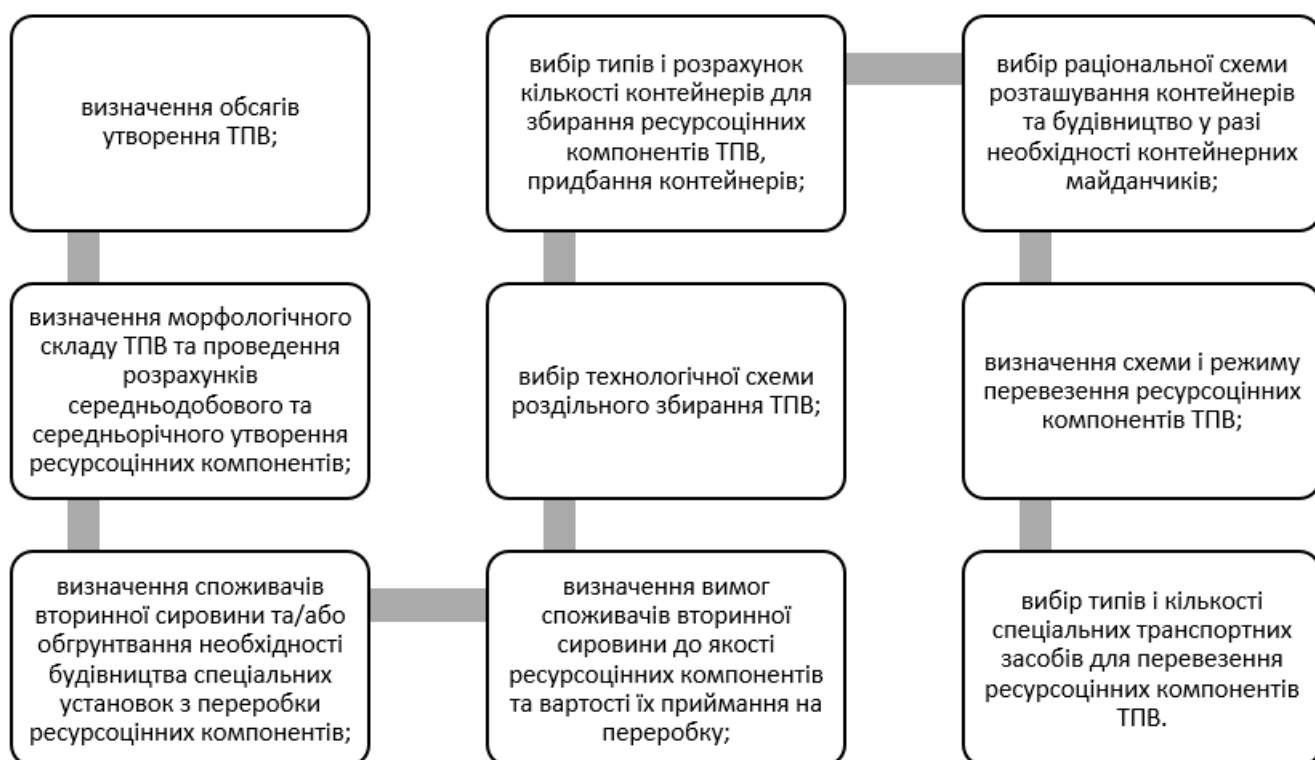


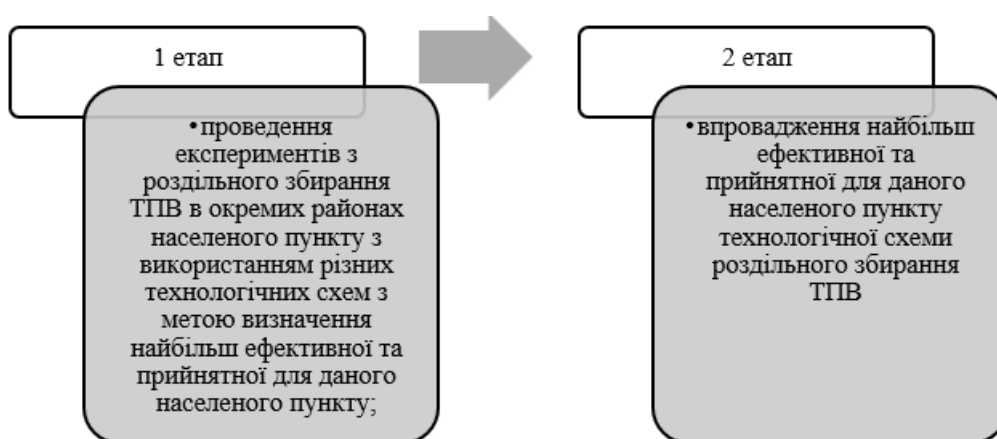
Рис. 3.7. Фактори, що необхідно враховувати при впровадженні роздільного збирання відходів

Впровадження роздільного збирання твердих побутових відходів слід проводити за 9-ма основними етапами (рис. 3.8).



*Рис. 3.8. Етапи впровадження роздільного збирання ТПВ*

Впровадження роздільного збирання ТПВ доцільно проводити двома послідовними етапами (рис. 3.9).



*Рис. 3.9. Етапи впровадження роздільного збирання відходів*

Зокрема, на першому етапі рекомендовано використовувати заявочну систему перевезення ресурсоцінних компонентів ТПВ.



Ресурсоцінні компоненти побутових відходів - це матеріали, які можуть бути використані знову або перероблені для виробництва нових продуктів. Такі компоненти можуть включати:

1. Папір і картон: старі газети, книги, коробки з-під продуктів, використані пакети тощо. Вони можуть бути перероблені в новий папір або картон.

2. Пластик: пластикові пляшки, контейнери, упаковка, пластикові пакети і т.д. Частина пластику можуть бути перероблені на вторинний пластик для виготовлення нових продуктів, таких як пляшки, упаковка, меблі тощо.

3. Метал: алюмінієві банки, бляшанки, скрап металу. Метал може бути перероблений для виробництва нових металевих виробів, які включають в себе консервні банки, автомобільні частини, покрівлю тощо.

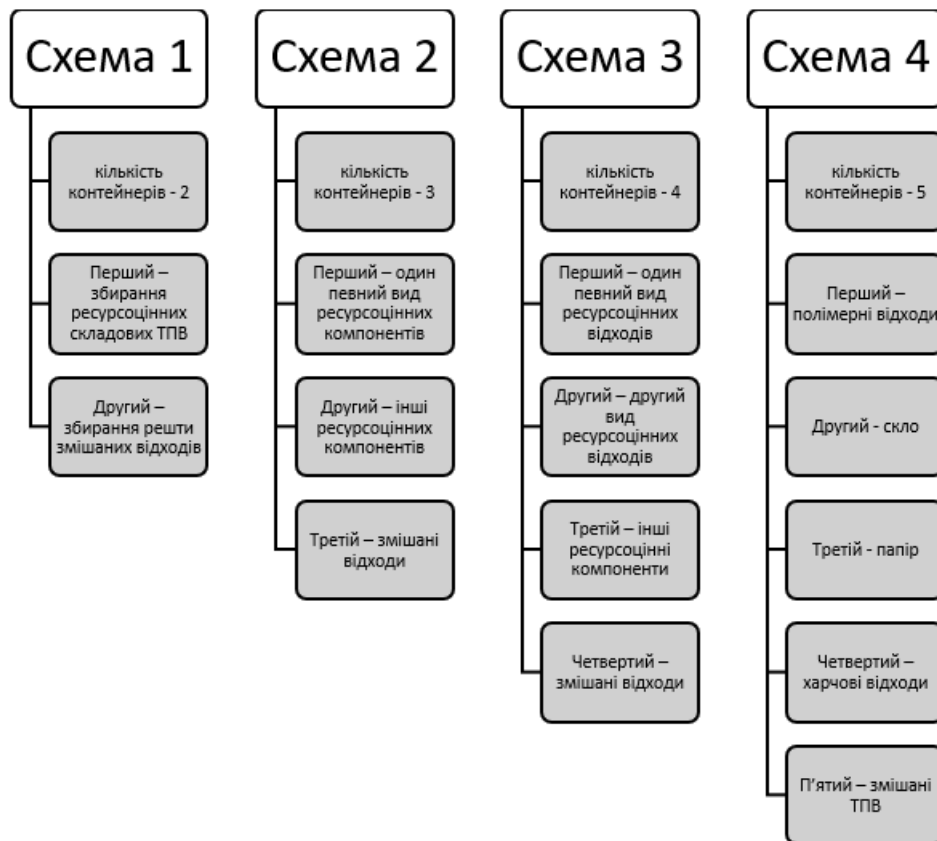
4. Скло: пляшки, банки, скляні контейнери тощо. Вони можуть бути перероблені в нове скло, що використовується для виробництва нових виробів, таких як пляшки, вікна, посуд тощо.

5. Органічні відходи: їжа, газонокосіння, листя тощо. Вони можуть бути здобуті при переробці на компост, який використовується як родючий ґрунт для рослинного виробництва.

6. Електроніка: старі комп'ютери, телефони, телевізори, побутова техніка. Деякі компоненти електроніки можуть бути перероблені на вторинні вироби, а деякі можуть бути вилучені і правильно утилізовані через спеціалізовані програми.

Ці ресурси можуть бути використані знизу до верху за допомогою сортування, переробки і вторинного використання, що сприяє зменшенню виробництва відходів і ефективному використанню ресурсів.

Оскільки відповідно до вимог санітарних норм і правил існує обмеження кількості контейнерів до 5 одиниць на одному контейнерному майданчику, рекомендується розміщення контейнерів за чотирма схемами (рис. 3.10).



*Рис. 3.10. Кількість контейнерів для роздільного збирання відходів [8]*

Можливим є роздільний збір органічних, включаючи й харчові відходи, з перевезенням їх на подальшу біологічну переробку.

Обов'язковим є роздільний збір компонентів твердих побутових відходів у межах пляжів, на ринках, на територіях парків, скверів, садів, на площах та вокзалах.

Вторинна сировина може бути відібрана лише з побутових відходів, зібраних у контейнери або завантажених у сміттєвоз на спеціалізованих підприємствах із сортування та переробки відходів.

Якщо організувати збір вторинної сировини в місті, можна значно зменшити кількість твердих побутових відходів, що захоронюються, і отримати додаткові кошти від продажу матеріалів, що підлягають вторинній переробці. Саме тому роздільний збір сміття є одним з найбільш перспективних шляхів управління твердими побутовими відходами.

Роздільне збирання з подальшою переробкою є найбільш економічно вигідною з відомих стратегій поводження з відходами, зменшує кількість твердих відходів, що утворюються на полігонах, і вимагає найменшого бюджету порівняно з розділенням, компостуванням та спалюванням змішаних відходів.

На першому етапі впровадження системи роздільного збору ресурсоцінних компонентів мешканцям слід запропонувати, зокрема, такі економічні стимули:

- Поліетиленові пакети повинні розповсюджуватися серед мешканців безкоштовно;

- Консьерж, комендант будинку або спеціально найнята особа (у певний час доби) приймає певні предмети, зібрані мешканцями, та обмінює їх на готівку або роздрібні споживчі товари.

Через деякий час, коли мешканці усвідомлять переваги роздільного збирання відходів і психологічно звикнуть до сортування, фінансовий стимул можна зменшити. Однак це може зайняти 5-7 років і більше.

### ***Будівництво сміттєперевантажувальної станції***

В даний час глобального значення набуває проблема вивозу побутового сміття на далеку відстань, якщо розглядати можливість вивезення відходів з населених пунктів на території Коростишівської міської ради на переробку до проєктованих сміттєпереробних підприємств м. Житомир на договірних засадах.

З метою зниження загальних експлуатаційних витрат, пов'язаних із збиранням і перевезенням відходів, при відстані більше 20 кілометрів слід забезпечити двоетапне вивезення побутових відходів, що реалізується через застосування сміттєперевантажувальних станцій (СПС) або майданчиків. Зазвичай СПС територіально облаштовані у межах населених пунктів, тобто набагато ближче, ніж полігони. Близьке розташування СПС від місць збору відходів дозволяє знизити час, що витрачається на дорогу при транспортуванні

ТПВ на вивантаження і, як наслідок цього, збільшення рейсів до місць збору. Крім цього, знижуються витрати на паливо. Також сміттєперевантажувальні станції обладнані хорошими під'їзними шляхами (на відміну від полігонів), сміттевози в найменшій мірі піддаються передчасного зносу.

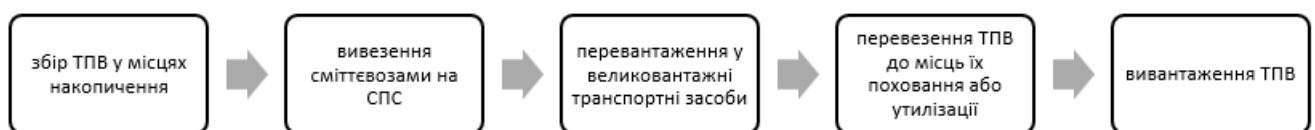
Ці основні переваги застосування двоетапного вивезення ТПВ з використанням сміттєперевантажувальних станцій дозволяють знизити експлуатаційні витрати.

Аналіз показує, що шляхом впровадження двоетапного вивезення можна знизити транспортні витрати на 30 % та скоротити викиди в атмосферне повітря від сміттєвозного транспорту. Упаковані, спресовані відходи не забруднюють дороги при транспортуванні.

Доцільність запровадження двоетапного вивезення відходів за допомогою СПС визначається, головним чином, віддаленістю місця складування ТПВ від району їх збору та кількістю накопичуваних відходів, яке повинно бути не менше 150-200 м<sup>3</sup>/добу. Віддалення СПС від району збору відходів може варіюватись в певних межах залежно від місцевих умов і техніки, що використовується. Чим ближче місце розташування СПС до району збору відходів, тим економніше двоетапне вивезення ТПВ.

Економічна ефективність двоетапного вивезення відходів суттєво залежить від раціонального розміщення СПС в залежності від конкретних умов району, що обслуговується, правильного визначення необхідної продуктивності СПС і маршрутів перевезення ТПВ.

Двоетапна система включає 5 послідовних технологічних процесів (рис. 3.11).



**Рис. 3.11. Процес двоетапного вивезення відходів за допомогою СПС**

Використання сміттєперевантажувальних станцій дозволяє зменшити витрати на транспортування твердих побутових відходів до місць захоронення, скоротити кількість сміттєвозів, зменшити загальні викиди від сміттєвозів та вдосконалити технічні процеси зберігання твердих побутових відходів [8].

Оптимальне розташування СПС вимагає такої вихідної інформації:

- розташування джерел відходів;
- чисельність населення та темпи накопичення відходів;
- відстань від джерела відходів до полігону (або об'єкту переробки та утилізації відходів) та до кожної запропонованої СПС;
- відстань від кожної СПС до об'єкта поводження з відходами;
- середній час транспортування відходів за кожним можливим маршрутом;
- витрати на транспортування відходів сміттєзбиральними машинами та великогабаритними сміттєвозами;
- місткість полігону (об'єкту з переробки та утилізації відходів);
- капітальні та операційні витрати на утримання об'єктів поводження з ТПВ та полігонів;
- оціночні зміни в часі параметрів, що розглядаються при вирішенні задачі в динамічному варіанті.

Сміттєперевантажувальна станція може знаходитись на полігоні населених пунктів на території Коростишівської міської ради, або ж на промисловому майданчику на території населеного пункту, що є неприйнятним з точки зору забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя населення, однак найбільш економічно привабливо.

Розрахунковий добовий обсяг ТПВ, що утворюються на території району на першу чергу складе близько 120 м<sup>3</sup>, а на розрахунковий термін 145 м<sup>3</sup>.

Таким чином, враховуючи добовий обсяг утворення твердих побутових відходів на території населених пунктів Коростишівської міської ради, а також

оцінюючи можливу відстань транспортування ТПВ до об'єкта утилізації ТПВ будівництво станції перевантаження економічно недоцільно оскільки мінімальна потужність СПС складає 240 м<sup>3</sup>/добу.

З точки зору охорони навколишнього середовища застосування таких станцій сприяє зменшенню кількості полігонів для розміщення та зберігання ТПВ, зниженню інтенсивності руху по транспортних магістралях тощо.

### ***Будівництво сміттесортувальної станції***

Сортування побутових відходів є важливим кроком у створенні екологічно свідомого суспільства. Цей процес дозволяє відновити ресурси, зменшити кількість сміття, яке потрапляє на полігони для сміття і знижує вплив на довкілля.

Фахівці ринку вважають, що сортування сміття може бути вигідно. Схема роботи сміттєпереробної компанії включає такі послідовні етапи (рис. 3.12).



**Рис. 3.12. Етапи роботи сміттесортувальної станції**

Вигода досягається за рахунок продажу вторсировини. За оцінками експертів, комерційна вигода становить близько 30 % відходів із загальної кількості твердих побутових відходів.

Наразі основна технічна схема сортування виглядає наступним чином. Відходи потрапляють у приймальний бункер, а потім у сортувальник, який розділяє відходи на складові, такі як скло, пластик і папір. Після первинного сортування відходи потрапляють на конвеєр, де працівники (сортувальники)

вручну розділяють відходи на компоненти. Залежно від використовуваного обладнання, ефективність вилучення вторинної сировини таким методом становить від 11 до 20 відсотків. Решта відходів, так звані "хвости", вивозяться на полігон. У Європі розроблені і впроваджуються нові технології по сортуванню і переробці відходів (без роздільного збору), які дозволяють витягати з відходів до 95 % вторинної сировини.

Для переробки відходів у межах Коростишівської громади необхідна сміттесортувальна лінія потужністю близько 10 тис. т на рік. Мінімальними є сміттесортувальні лінії до 25 тисяч тонн на рік при роботі в одну зміну. А тому будівництво лінії є економічно недоцільним через недостатню завантаженість відходами населених пунктів.

Порівняння моделей управління твердими побутовими відходами на території Коростишівської ОТГ наведено у табл. 3.1 [8].

Таблиця 3.1

**Порівняння моделей управління відходами на території  
Коростишівської громади [8]**

Модель управління твердими побутовими відходами	Екологічний вплив	Економічний ефект	
		Капітальні витрати, млн. грн	Поточні прибутки, млн. грн/рік
Роздільне збирання	Мінімізація впливу несорттованих відходів (найкраща модель)	0,5 (найкраща модель)	0,15-0,5 (найкраща модель)
Сміттесортувальна станція	Викиди пилу у атмосферу. Стічні води, забруднені небезпечними речовинами та шкідливими мікроорганізмами (фільтрат)	1,0	0,25-0,45
Сортувальна станція	Викиди пилу у повітря. Несуттєве забруднення водою і ґрунтового покриву матеріалами і речовинами, які залишаються невідсортованими і відправляються на звалища. Забруднені шкідливими речовинами та патогенами стічні води (фільтрат)	1,5	0,35-0,5

Таким чином, проаналізувавши екологічні та економічні показники різних моделей поводження з твердими побутовими відходами, можна зробити висновок, що найбільш екологічно та економічно прийнятним є роздільний збір відходів з подальшою реалізацією вторинної сировини.



## ВИСНОВКИ

Таким чином, під час написання кваліфікаційної роботи, метою якої була оцінка стану поводження із твердими побутовими відходами у межах Коростишівської громади, нами були зроблені такі висновки:

- У межах Коростишівської громади утворюються такі побутові відходи: тверді, рідкі, великогабаритні, ремонтні та небезпечні відходи. Схема існуючої системи управління відходами у громаді наразі така: збір, вивезення та захоронення твердих побутових відходів на полігоні.

- Оцінюючи морфологічний вміст відходів встановлено, що найбільшу їх частину становлять органічні рештки – 41 %, дрібні фракції – 11,7 %, пластик – 8,4 %, скло – 7,5 % та інше. Вміст ресурсоцінних компонентів, які можна використати як вторинну сировину становить приблизно 30 %, серед них: полімери – 17,0 %, папір та картон – 9,3 %, скло – 3,9 %, а також чорні - 0,66 % та кольорові метали - 0,89 %.

- Порівнюючи різні можливі моделі управління твердими побутовими відходами на території громади, серед яких були проаналізовані: роздільне збирання, будівництва сміттесортувальної та сортувальної станцій, встановлено, що найбільш екологічно та економічно прийнятним є роздільне збирання відходів із подальшою реалізацією вторинної сировини. Капітальні витрати при цьому будуть становити 0,5 млн грн, а поточні витрати 0,5-1,5 млн грн на рік.

## ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Для успішного впровадження оптимальної моделі управління твердими побутовими відходами населених пунктів Коростишівської громади необхідним є проведення таких заходів:

- 1) підготувати інформаційні матеріали та просвітницькі заходи для населення громади щодо необхідності роздільного збирання твердих побутових відходів, зокрема органічних, за участі представників громадських організацій та управління соціально-економічного розвитку району під керівництвом міської ради;
- 2) укладання довгострокових договорів на продаж вторинної сировини, готового компосту та небезпечних відходів з відповідними організаціями;
- 3) сортування побутових відходів на пластик, папір, скло, органіку та інші відходи і встановлення спеціальних контейнерів;
- 4) створення мережі пунктів збору небезпечних відходів для населення, а також надання інформаційної підтримки;
- 5) просвітницька робота з населенням через соціальну рекламу, просвітницькі виступи, конференції та екологічні акції.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Веденіна Ю. Ю., Петрухненко Л. Є., Велькін Б. О. Утилізація твердих побутових відходів як основа сталого економічного розвитку. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2020. № 1. С. 192-196.
2. Герасимчук Л. О., Бондар А. В. Індивідуальні особливості утворення побутових відходів у м. Житомир. *Збалансоване природокористування: традиції, перспективи та інновації*. Частина 1. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 18-19 травня 2023 р. Київ: ДІА, 2023. С.68-69.
3. Герасимчук Л. О., Валерко Р. А. Поводження з відходами за категоріями матеріалів на території Житомирській області. Actual problems of learning and teaching methods. Proceedings of the XI International Scientific and Practical Conference, December 06 – 09 2022. Vienna, Austria. International Science Group, 2022. С. 22-24. DOI: <https://doi.org/10.46299/ISG.2022.2.11>.
4. Герасимчук Л. О., Валерко Р. А. Специфіка та прогноз утворення відходів на території Житомирської області. *Implementation of modern technologies in science. Proceedings of the XIII International Scientific and Practical Conference*, December 20 – 23, 2022. Varna, Bulgaria. International Science Group, 2022. С.24-27. DOI: <https://doi.org/10.46299/ISG.2022.2.13>.
5. Герасимчук Л. О., Валерко Р. А. Відходоємність як чинник виробничої безпеки. *Органічне виробництво і продовольча безпека*. Збірник праць учасників X Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 100-річчю Поліського національного університету, 21-22 квітня 2022 р. Житомир: Поліський нац. Університет, 2022. С. 149-151.
6. Герасимчук Л., Валерко Р. Поводження з відходами на території Житомирської області. *Science and innovations in the 21st century*. Матеріали II Всеукр. Інтернетконф. студ. та молод. вчен., 20 травня 2022 р. Мелітополь, 2022. С. 221-222.

7. Герасимчук Л. О., Валерко Р. А., Довбаш В. В. Регіональний аспект поводження з відходами у Житомирській області в контексті сталого розвитку. *Екологічні науки*. 2022. № 1 (40). С. 104-109. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.1-40.19>.
8. Герасимчук Л.О., Валерко Р.А., Долінська Н.Ф. Вітер О.В. Аналіз стратегій поводження з твердими побутовими відходами в умовах Коростишівської територіальної громади. *Екологічні науки*. 2023. № 2 (47). С. 222-227. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.2-47.36>.
9. Герасимчук Л. О., Валерко Р. А., Ясінський В. В., Соловійова О. О. Державний контроль у сфері поводження з відходами на території Житомирської області. *Екологічні науки*. 2022. № 5(44). С. 255-259. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.5-44.39>.
10. Директива Європейського Парламенту і Ради 2008/98/ЄС від 19 листопада 2008 року про відходи та про скасування деяких директив. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984\\_029-08#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_029-08#Text).
11. Закон України «Про благоустрій населених пунктів». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2807-15#Text>.
12. Закон України «Про управління відходами» від 31.03.2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text>.
13. Екологічний менеджмент у поводженні із побутовими відходами на регіональному рівні: прогнозування екологічної ситуації : монографія / В. В. Попович, А. І. Делятинчук, Н. П. Попович, М. С. Мальований. – Львів : СПОЛОМ, 2021. – 210 с.
14. Іщенко В. А. Способи поводження з твердими побутовими відходами у містах України. *Екологічна безпека та природокористування*. 2015. № 2 (18). С. 21-30.
15. Коцюба І. Г., Давидова І. В., Стріха В. А. Дослідження сезонного морфологічного складу твердих побутових відходів м. Житомира. *Вісник НУВГП. Сер. «Технічні науки»*. 2016. Вип. 4(76). С. 312-319.

16. Коцюба І. Г., Лико С. М., Лук'янова В. В., Анпілова Є. С. Науково-теоретичне обґрунтування накопичення твердих побутових відходів Житомирщини. *Екологічна безпека та природокористування*. 2020. № 4 (36). С. 56-65.

17. Методичні рекомендації з визначення морфологічного складу твердих побутових відходів: наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 16.02.2010 № 39. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0039662-10#Text>.

18. Михайлова Є. О., Панчева Г. М., Резніченко Г. М. Ефективні механізми поводження з твердими побутовими відходами. *Комунальне господарство міст*. 2019. Т. 5. Вип. 151. С. 37-44.

19. Павлова О., Павлов К., Козлов В. Правове регулювання та управління процесом поводження з твердими побутовими відходами в Україні. *Economic journal of Lesia Ukrainka Eastern European National University*. 2019. № 1. С. 76-85. doi:10.29038/2411-4014-2019-01-76-85.

20. План дій сталого енергетичного розвитку і клімату Коростишівської міської об'єднаної територіальної громади до 2030 року. URL: [https://korostyshiv-rada.gov.ua/images/8\\_sklykanya/Rishenya/2019/88/903.pdf](https://korostyshiv-rada.gov.ua/images/8_sklykanya/Rishenya/2019/88/903.pdf).

21. Попова Ю. М., Свистун Л. А., Панасенко Д. І. Публічне управління твердими побутовими відходами: іноземний досвід. Електронне наукове фахове видання з економічних наук «Modern Economics». 2019. № 15. С. 153-158. URL: <https://modecon.mnau.edu.ua>.

22. Приходько В. Ю., Сафранов Т. А., Манасарян А. Б. Класифікація відходів упаковки у складі твердих побутових відходів та передумови ефективного поводження з ними в регіонах України. Людина та довкілля. Проблеми неоекології. 2020. Вип. 34. С. 153-161.

23. «Про затвердження Методики роздільного збирання побутових відходів»: Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та

житлово-комунального господарства України №133 від 01.08.11 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1157-11#Text>.

24. Ранський А. П., Коріненко Б. В. Морфологічний склад твердих побутових відходів та можливість їх переробки в умовах низькотемпературного піролізу. URL: <http://surl.li/knvgv>.

25. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року» № 820-р від 8 листопада 2017 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-p>.

26. Самойлов О. О. Зарубіжний досвід управління твердими побутовими відходами. *Інвестиції: практика та досвід*. 2021. № 19. С. 45-50. DOI: 10.32702/2306 6814.2021.19.45.

27. Сатін І. В., Панченко О. С. Удосконалення методології дослідження морфологічного складу побутових відходів з урахуванням стратифікації. *Екологічна безпека та природокористування*. 2021. № 4 (40). С. 110-120.

28. Сатін, І., Романова, Т., & Панченко, О. (2022). Огляд технологій збирання, перевезення, відновлення та видалення твердих побутових відходів. *Екологічна безпека та природокористування*, 44(4), 53–71. <https://doi.org/10.32347/2411-4049.2022.4.53-71>.

29. Хандогіна О. В. Теоретико-методичні підходи до функціонування і розвитку системи управління твердими побутовими відходами в регіонах України: автореф. дис. ... канд. екон. наук : 08.00.05 / Хандогіна Ольга Вадимівна ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. - Харків, 2021. - 24 с.

30. Aminuddin MSH, Rahman HA. Health risk survey for domestic waste management agency workers: Case study on Kota Bharu Municipal Council (MPKB), Kelantan. *Malaysia Int J Environ Sci Dev*. 2015;6(8):629.

31. Ancona C, Badaloni C, Mataloni F, Bolignano A, Bucci S, Cesaroni G, et al. Mortality and morbidity in a population exposed to multiple sources of air

pollution: A retrospective cohort study using air dispersion models. *Environ Res.* 2015;137:467–74.

32. Choon SW, Tan SH, Chong LL. The perception of households about solid waste management issues in Malaysia. *Environ Dev Sustain.* 2017;19:1685–700.

33. EPQS (Expert Panel on Air quality standards) (2009) Adendum to Guidelines for Halogens and Hydrogen Halides in Ambient Air. London; The stationary office.

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

35. Fauziah SH, Agamuthu P. Trends in sustainable landfilling in Malaysia, a developing country. *Waste Manag Res.* 2012:1–8.

36. Gutberlet J, Uddin SMN. Household waste and health risks affecting waste pickers and the environment in low-and middle-income countries. *Int J Occup Environ Health.* 2017;23(4):299–310.

37. Jarup L, Briggs D, de Hoogh C, Morris S, Hurt C, Lewin A, et al. (2002) Cancer risks in populations living near landfill sites in Great Britain. *Br J Cancer.* 2002;86:1732–6. <https://doi.org/10.1038/sj.bjc.6600311>.

38. Kaza, S., Yao, L.C., Bhada-Tata, P., Van Woerden, F. (2018). *What a Waste 2.0 : A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Urban Development. Washington, DC: World Bank. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>.

39. Kravchenko O, Satin I, Shevchenko L, Panchenko O. Influence of the Morphological Composition of Solid Municipal Waste on the Species Composition of Microbiocenoses that are Formed in the Body of Landfill. *Innov Biosyst Bioeng* [Internet]. 2018Oct.2 [cited 2023Aug.28];2(3):203-9. Available from: <http://ibb.kpi.ua/article/view/146100>.

40. Maheshwari R, Gupta S, Das K (2015) Impact of Landfill Waste on Health: An Overview. *IOSR Journal of Environmental Science, Toxicol Food Technol* 1(4): 17-23. e-ISSN: 2319-2402, p- ISSN: 2319-2399.
41. Mamady K. Factors Influencing Attitude, Safety Behavior, and Knowledge regarding Household Waste Management in Guinea: A Cross-Sectional Study. *J Environ Public Health*. 2016:1–9.
42. Ncube F, Ncube EJ, Voyi K. A systematic critical review of epidemiological studies on public health concerns of municipal solid waste handling. *Perspect Public Health*. 2017;137(2):102–8.
43. Norsa'adah B, Salinah O, Naing NN, Sarimah A. Community health survey of residents living near a solid waste open dumpsite in Sabak, Kelantan, Malaysia. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(1):311.
44. Ushcats S. Yu., Mihelev I. L., Zholobenko N. Yu., Markina L. M. Determination of morphological composition of municipal solid waste for Mykolayiv city (Ukraine) and forecasting of their accumulation in the future. *Екологічні науки*. № 4 (43). С. 190-196.
45. Yang H, Ma M, Thompson JR, Flower RJ. Waste management, informal recycling, environmental pollution and public health. *J Epidemiol Community Health*. 2018;72(3):237–43.
46. Ziraba AK, Haregu TN, Mberu B. A review and framework for understanding the potential impact of poor solid waste management on health in developing countries. *Arch Public Heal*. 2016;74(1):1–11.