

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської підготовки
Кафедра екології та охорони довкілля

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: Оптимізація системи поводження з твердими побутовими
відходами для населених пунктів селищного типу (на прикладі
селища Фонтанка Одеської області)

Виконала студентка 2 курсу групи МЕБ- 18 (з/ф)
спеціальності 101 – Екологія
Карабаджак Ганна Степанівна

Керівник к.х.н., доц.
Шаніна Тетяна Петрівна

Рецензент д.е.н., проф.
Губанова Олена Ростиславівна

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської підготовки
Кафедра екології та охорони довкілля
Рівень вищої освіти магістр
Спеціальність 101 – Екологія
Освітньо-професійна програма Екологічна безпека
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології та охорони
довкілля

Сафранов Т.А.
“ 28 ” жовтня 20 19 року

**З А В Д А Н Н Я
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Карабаджак Ганні Степанівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Оптимізація системи поводження з твердими побутовими відходами для населених пунктів селищного типу (на прикладі селища Фонтанка Одеської області)

керівник роботи Шаніна Тетяна Петрівна, к.х.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ 18 ” жовтня 2019 р. № 235-С

2. Строк подання студентом роботи 09 грудня 2019 р.

3. Вихідні дані до роботи дані літературних джерел щодо характеристик різних способів поводження з ТМВ, документальні дані щодо системи поводження з ТМВ у с. Фонтанка Одеської області, Податковий Кодекс України.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Стан системи поводження з ТПВ в Україні та країнах ЄС, перевантаженість сміттєзвалищ невикористання ресурсоцінних компонентів з потоку ТПВ, Концепція поводження з ТПВ, розроблена в ОДЕКУ, характеристика с. Фонтанка, існуюча система поводження з ТПВ, кількісні та якісні характеристики загального потоку ТПВ, оптимізація системи

поводження з ТПВ для села Фонтанка, розробка центру та пунктів рециклінгу для с. Фонтанка.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Характеристика системи поводження з відходами. Ситуація з утворенням та поводженням з ТПВ у областях України. Частка оброблених ТПВ по відношенню до зібраних у європейських країнах. Морфологічний склад твердих побутових відходів. Розташування с.Фонтанка. Діаграма приросту жилого фонду села та населення. Об'єми вивезення ТПВ с.Фонтанка. Динаміка вивезення компонентів ТПВ с.Фонтанка згідно даних оператора по вивозу ТПВ ТОВ «Аскон». Схема розподілу ТПВ с.Фонтанка. Структура муніципального центру та пункту рециклінгу. Упущена вигода Фонтанської сільської ради у сфері поводження з ТПВ с.Фонтанка. План дій для втілення розроблених пропозицій.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
	немає		

7. Дата видачі завдання 28 жовтня 2019 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	<i>Збір і систематизація даних щодо стану у сфері поводження з ТПВ в Україні та країнах ЄС</i>	28.10.19-	90	5 (відмінно)
		02.11.19		
2	<i>Збір і систематизація даних щодо нормативної бази поводження з ТПВ в Україні та країнах ЄС</i>	03.11.19-	90	5 (відмінно)
		11.11.19		
3	<i>Збір і систематизація даних щодо системи поводження з ТПВ у с. Фонтанка Одеської області</i>	12.11.19-	90	5 (відмінно)
		17.11.19		
	Рубіжна атестація	18.11.19-	90	5 (відмінно)
		23.11.19		
4	<i>Виконання розрахункової частини МКР щодо ресурсноцінних компонентів ТПВ для с. Фонтанка, розробка логістичної схеми для ТПВ с. Фонтанка, структури центру та пункту рециклінгу</i>	24.11.19-	90	5 (відмінно)
		26.11.19		
5	<i>Визначення упущеної вигоди Фонтанської сільської ради у сфері поводження з ТПВ</i>	27.11.19-	90	5 (відмінно)
		02.12.19		
6	<i>Узагальнення отриманих результатів. Оформлення остаточної електронної версії роботи та передача її на процедуру встановлення ступеня оригінальності, відсутності ознак плагіату та складення протоколу і висновку керівника.</i>	03.12.19-	90	5 (відмінно)
		06.12.19		
7	<i>Підготовка остаточної паперової версії магістерської кваліфікаційної роботи та презентаційного матеріалу до попереднього і публічного захисту в АК. Рецензування роботи.</i>	07.12.19-	90	5 (відмінно)
		09.12.19		
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		90,0	

(до десятих)

Студент

_____ Карабаджак Г.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ Шаніна Т.П.
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Оптимізація системи поводження з ТПВ для населених пунктів селищного типу (на прикладі селища Фонтанка Одеської області). Карабаджак Г.С.

Актуальність теми: Проблема відходів супроводжує Україну протягом усіх років її незалежності, тільки зараз цю проблему почали вирішувати: внесені зміни в Закон України «Про відходи» щодо роздільного збору, але на даний час в Україні 95% ТПВ захороняються. Відсутність штрафних санкцій, щодо порушення Закону України «Про відходи», приводить до усугублення проблеми.

Метою роботи є оптимізація системи поводження з ТПВ для населених пунктів селищного типу.

Об'єкт дослідження с.Фонтанка Лиманського району Одеської області.

Предмет дослідження система поводження з ТПВ у с. Фонтанка.

Методи дослідження: Методичною основою є аналіз сучасних положень що до вимог до поводження з ТПВ. При виконанні роботи були використані опубліковані дані, а також матеріали власних досліджень.

Результати дослідження: Встановлено, що більша частина ТПВ складають харчові, садово-паркові, поліетиленові, та будівельні відходи. Показано, що втілення концепції поводження з ТПВ, розробленої в ОДЕКУ, призведе до максимального переведення компонентів ТПВ до стану вторинних матеріальних ресурсів та є економічно доцільним.

Наукова новизна одержаних результатів. У роботі вперше розглянуто оптимізацію системи поводження з ТПВ для населених пунктів селищного типу.

Теоретичне і практичне значення. Досліджено морфологічний склад ТПВ населеного пункту селищного типу. Показана економічна доцільність зроблених рекомендацій.

Структура та обсяг роботи. Робота складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних літературних джерел (35). Робота містить 9 рисунків, 6 таблиць. Загальний обсяг магістерської роботи – 72сторінок.

Ключові слова: система поводження з ТПВ, населений пункт селищного типу, «нульові» відходи, економічна доцільність.

SUMMARY

Optimization of Municipal Solid Waste Management System for Settlements of Township Type with Fontanka Township in Odessa Oblast Taken as an Example. Garabagak G.S.

Actuality of theme. The waste problem has been accompanied by Ukraine during all its years of independence, only now the problem has started to be solved: changes have been made to the Law of Ukraine "On Waste" regarding a separate collection, but at present in Ukraine, 95% of solid waste is buried. The absence of penalties, in violation of the Law of Ukraine "On Waste", leads to aggravation of the problem.

The purpose of the work is to optimize the system of waste management for settlements of settlement type.

The object of research of the Fontanka village of Limansty district of the Odessa region.

The subject of the research of the system of treatment of solid waste in the village. Fontanka

Research methods. The methodological basis is an analysis of the current provisions of the requirements for the treatment of solid waste. During the work, published data and materials of their own research were used.

Research results. It was found that most of the solid waste products are food, garden, polyethylene, and construction waste. It is shown that the implementation of the concept of treatment of solid waste, developed in the ODEKU, will lead to the maximum transfer of the components of solid waste to the state of secondary material resources and is economically feasible.

Scientific novelty of the obtained results. In the work for the first time the optimization of the system of treatment of solid waste for settlements of settlement type is considered.

Theoretical and practical significance. The morphological composition of solid waste of settlements type settlement is investigated. The economic feasibility of the recommendations is shown.

Structure and scope of work. The work consists of an introduction, 4 sections, conclusions, list of used literary sources (35). Work contains 9 drawings, 6 tables. Total volume of master's work - 72 pages.

Key words: waste management system, settlements settlement type, "zero" waste, economic feasibility.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	8
ВСТУП.....	9
1 ПРОБЛЕМА ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ ТА КРАЇНАХ ЄС	11
1.1 Стан системи поводження з твердими побутовими відходами в Україні та країнах ЄС	12
1.2 Перевантаженість сміттєзвалищ.....	15
1.3 Невикористання ресурсоцінних компонентів в з потоку твердих побутових відходів	19
1.4 Способи поводження з твердими побутовими відходами	20
1.5 Роздільне збирання твердих побутових відходів в Україні.....	27
1.6 Концепція поводження з твердими побутовими відходами, розроблена в ОДЕКУ.....	28
2 СИСТЕМА ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ У СЕЛИЩІ ФОНТАНКА	41
2.1 Характеристика селища Фонтанка.....	41
2.2 Існуюча система поводження з твердими побутовими відходами.....	43
2.3 Кількісні та якісні характеристики загального потоку твердих побутових відходів	45
3 ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ ДЛЯ СЕЛА ФОНТАНКА	52
4 ЕКОЛОГО – ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОЗРОБЛЕНИХ ПРОПОЗИЦІЙ.....	58
ВИСНОВКИ.....	64
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	68
ДОДАТКИ	72

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ВМР – вторинні матеріальні ресурси

ОПВ – охорона природних вод

ОПС – охорона природного середовища

ССЗ – сміттєспалювальний завод

ТПВ – тверді побутові відходи

ВМР - вторинні матеріальні ресурси

РАН - фотохімічний окислювач (ПАН)

РСВ - поліхлоровані біфеніли (дифеніли)

PCDD/PCDF - поліхлоровані дібензодіоксини і дібензофурані

PM₁₀ - масова концентрація частинок діаметром менше 10 мкм

PM_{2,5} - масова концентрація частинок діаметром менше 2,5 мкм

SVOC - органічні напівлеткі з'єднання

VOC (volatile organic compounds) — органічні леткі з'єднання

ВСТУП

На перших етапах розвитку людства в навколишньому природному середовищі антропогенна дія людини на природу була дуже незначною. Забруднення навколишнього природного середовища визвано було природними процесами: виверження вулканів, землетруси, лісові пожежі та інші природні катаклізми. Подібні явища носили обернений характер і проходили без будь-яких серйозних наслідків для розвитку життя на Землі.

З появою промислового виробництва металів, гончарних, скляних виробів, фарбників, мила, текстильних матеріалів, пороху кількість як промислових так і побутових відходів зросла в декілька разів за дуже короткий проміжок часу, так як технології були розраховані на максимальне отримання товарного продукту при мінімальній його вартості.

Економічне не удосконалення багатьох технологій перейшло до нащадків сьогодення. В давні часи на Криті (від 3000 до 1000 р. до н.е) тверді побутові відходи розміщували в великі ями та пересипали землею кожен послідуєчий шар відходів. В 1874 році в Англії появилася перша піч для спалювання відходів, це було пов'язано з великою кількістю відходів з високою теплотворною вартістю. В 1914 році на теренах Англії працювало 200 печей для спалювання сміття. З них 65 були обладнані парогенераторами для отримання енергії. Як видно вже на той час тепло, яке виділялося при спалюванні відходів, утилізувалося.

Вперше сортування відходів, їх обробка та максимальне вилучення корисних матеріалів були організовані в США в 1898 році. Відходи почали класифікувати, збирати і складувати роздільно по видам.

На порозі третього тисячоліття в Україні в зв'язку з розширенням виробничої та господарської діяльності людини в сучасних умовах розвитку суспільства, значно збільшилися обсяги промислових та побутових відходів. Тисячі гектарів землі відчужуються від сільського та лісового господарства внаслідок створення нових та розширення старих полігонів ТПВ, внаслідок

чого змінюється природний ландшафт місцевості та рельєф земної поверхні, порушуються сформовані біогеоценологічні зв'язки, знищується рослинний та ґрунтовий покрив. Значні площі продуктивних земель зазнають негативного впливу несанкціонованих стихійних звалищ сміття, внаслідок чого забруднюється ґрунтовий покрив та порушується природна рівновага. Значна кількість забруднювальних, небезпечних, токсичних речовин потрапляє до атмосфери, підземних та поверхневих вод та поширюється у довкіллі за рахунок геобіохімічних кругообігів.

У зв'язку з вищевикладеним тема кваліфікаційної магістерської роботи «Оптимізація системи поводження з твердими побутовими відходами для населених пунктів селищного типу (на прикладі села Фонтанка Одеської області)» є актуальною.

Тема кваліфікаційної магістерської роботи відповідає напрямку наукових досліджень кафедри екології та охорони довкілля.

За темою кваліфікаційної роботи опубліковано 2 тез доповідей на міжнародній та всеукраїнській наукових конференціях.

1 ПРОБЛЕМА ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ ТА КРАЇНАХ ЄС

Поводження з відходами – поняття комплексне. Воно об'єднує цілу низку певних дій: запобігання утворенню відходів, їхнє збирання, перевезення, сортування, зберігання, оброблення, перероблення, утилізацію, видалення, знешкодження і захоронення, контроль за цими операціями та нагляд за місцями видалення. Саме це визначення наведено у Законі "Про відходи" [1].

Значну загрозу для навколишнього природного середовища та здоров'я людини становлять медичні відходи, що містять небезпечні патогенні та умовно патогенні мікроорганізми. В Україні щорічно утворюється приблизно 350 тис. тонн медичних відходів, що становлять потенційний ризик поширення інфекцій [2]. Окрему проблему становить відпрацьована електрична та електронна техніка, що складає близько 5% від усіх ТПВ, цей вид відходів є дуже небезпечним, оскільки багато з них містять токсичні метали – свинець, ртуть, кадмій, хром та берилій, а також бромовані антипірени, фторохлоровуглеводні, поліхлоровані біфеніли, полівінілхлорид. Підраховано, що до 70% небезпечних для довкілля та здоров'я людини речовин, що знаходяться в ТПВ, міститься саме в електронних відходах [3]. Через продовольчі відходи, які за оцінками експертів становлять 1,3 млрд. тонн, світові виробники щорічно втрачають до 750 млрд. дол. США зазначають аналітики Продовольчої і сільськогосподарської організації ООН (ФАО). [4]. На їх думку, продовольчі відходи призводять не тільки до великих економічних витрат, але й чинять сильний тиск на природні ресурси, загрожуючи клімату, водним, земельним ресурсам. Як зазначив генеральний директор ФАО Жозе Граціану да Сілва, ми не можемо дозволити викидати або втрачати в процесі виробництва третину виробленого продовольства в той час, як 870 млн. людей голодують щодня. За підрахунками ФАО 54% світових продовольчих відходів утворюється на стадії виробництва, збору врожаю та зберігання, 46% втрачаються під час переробки, розповсюдження та споживання. [4].

Для зниження обсягу відходів, на думку фахівців, у разі перевиробництва продовольства необхідно повторно використовувати його для споживання людиною, знаходити вторинні ринки збуту або надавати продовольчу допомогу вразливим верствам населення. Якщо ж продовольство не придатне для споживання людиною, його слід передавати на корм тваринам. небезпечні відходи в Україні – це також непридатні пестициди й агрохімікати, розосереджені на тисячах занедбаних складів у всіх областях. У світі, за даними ФАО, обсяг зазначених відходів сягає 500 тис. тонн [5]. Накопичення ТПВ значною мірою залежить від погодних умов, пори року, ступеня благоустрою житлових будинків, рівня життя населення тощо. До речі, визначити структуру вітчизняних ТПВ нелегко – в різних джерелах фігурують дані, які часто дуже різняться між собою. У загальному обсязі ТПВ міститься 10,3-26,4% паперу, 20-40% – харчових відходів, 0,75-3,7% – деревини, 0,2-8% – текстилю, 1-5,8% – металів, 1,1-9% – скла, 0,6-6% – полімерних відходів та інших речовин [6]. Тверді побутові (місцеві) відходи, на відміну від промислових, характеризуються виключно розосередженістю, і наразі саме вони найбільше і перебувають у центрі уваги. Інфраструктура поводження з ними в нас, на відміну від ЄС, перебуває в зародковому стані.

1.1 Стан системи поводження з ТПВ в Україні та країнах ЄС

В Україні налічується 460 міст, близько 500 районів, 885 селищ міського типу та 28 385 сільських населених пунктів [7]. Хоча кількість населення в Україні протягом останніх років постійно знижується [8], обсяг побутових відходів зростає дані наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Динаміка утворення та поводження з побутовими відходами (ТПВ) в Україні протягом 2011–2016 років (дані Держстату)

Показник	Роки					
	2011	2012	2013	2014*	2015*	2016*
Зібрано ТПВ, тис., т	10356,5	13878,0	14501,0	10748,0	11491,8	11562,6
Видалено ТПВ, тис.т.	7030,0	9362,7	9504,4	5893,8	6 233,00	6089,5
У т.ч. видалено на спеціально обладнані звалища, тис. т	4321,5	5175,1	5178,5	3397,9	4194,3	4208,1
Спалено ТПВ з метою отримання енергії, тис. т	154,0	149,9	147,6	149,0	254,3	257,3
Спалено ТПВ без отримання енергії, тис. т	98,5	78,6	2,9	3,8	2,1	2,0
Утилізовано ТПВ, тис.т	74,5	57,4	9,4	3,8	4,0	6,5
У т.ч. у компостуванні, тис. т	-	-	3,7	0,0	0,4	0,0
У розрахунку на одну особу						
Зібрано ТПВ, кг	226,6	304,3	318,7	250,0	268,5	271,0
Видалено ТПВ, кг	153,8	205,3	208,9	137,1	145,6	142,7
У т.ч. видалено на спеціально обл аднані звалища, кг	94,6	113,5	113,8	79,0	98,0	98,6
Спалено ТПВ з метою отримання енергії, кг	3,4	3,3	3,2	3,5	5,9	6,0
Спалено ТПВ без отримання енергії, кг	2,2	1,7	0,1	0,1	0,05	0,05
Утилізація ТПВ, кг	1,6	1,3	0,2	0,1	0,1	0,2

*Без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим м. Севастополя та частини зони проведення АТО.

Загальна картина утворення твердих побутових відходів і поводження з ними у розрізі областей України наведена на рис.1.1.

За даними Мінрегіону, понад 77% населення України охоплено послугами з вивезення ТПВ. Найгірший показник охоплення населення послугами з вивезення ТПВ у Черкаській області – 62% та Одеській області 61%.

Крім того, у 18 населених пунктах будуються сміттесортувальні комплекси (які на даний час законсервовані із-за відсутності коштів).

Утилізація ТПВ здійснюється на одному сміттєспалювальному заводі в місті Києві, а також експлуатуються сміттєспалювальна установка в м. Люботин Харківської області та на двох пересувних сміттєспалювальних установках в м. Харків. Решта ТПВ спрямовується на захоронення на полігонах. При цьому кількість полігонів, які не відповідають екологічній безпеці, щороку збільшується. [5]



Рис. 1.1 – Ситуація з утворенням та поводженням з ТПВ у областях України

1.2 Перевантаженість сміттєзвалищ

Домінуючим способом поводження з ТПВ залишається їх вивезення та захоронення на полігонах та сміттєзвалищах. У 2016 році лише 5,8 % утворених ТПВ перероблено, в тому числі 2,71 % (1,3 млн. куб. метрів) - утилізовано (спалено), 3,09 % (1,53 млн. куб. метрів) - спрямовано на інші сміттєпереробні комплекси та близько 0,003 % (2000 куб. метрів) - компостовано. Решту (близько 94 %) розміщено на полігонах та сміттєзвалищах, яких станом на 2016 рік в Україні налічувалося 5470 одиниць, з них 305 (5,6 %) перевантажені, а 1646 одиниць (30 %) не відповідають нормам екологічної безпеки. За експертними оцінками більше 99 % функціонуючих полігонів не відповідають європейським вимогам[10].

Як правило, внаслідок недостатнього рівня контролю або відсутності належної системи поводження з ТПВ, за офіційними даними, щороку утворюється понад 27 тис. несанкціонованих сміттєзвалищ.

Неналежним чином проводиться робота з паспортизації, рекультивації та санації сміттєзвалищ.

З 1551 сміттєзвалища, що потребують паспортизації, у 2016 році фактично паспортизовано 380 (потребує паспортизації 21% сміттєзвалищ їх загальної кількості). З 509 сміттєзвалищ, які потребують рекультивації, фактично рекультивовані 86 (7,7 % потребує рекультивації)[11].

Загальна площа сміттєзвалищ в Україні дорівнює площі Данії (рис.1.2).

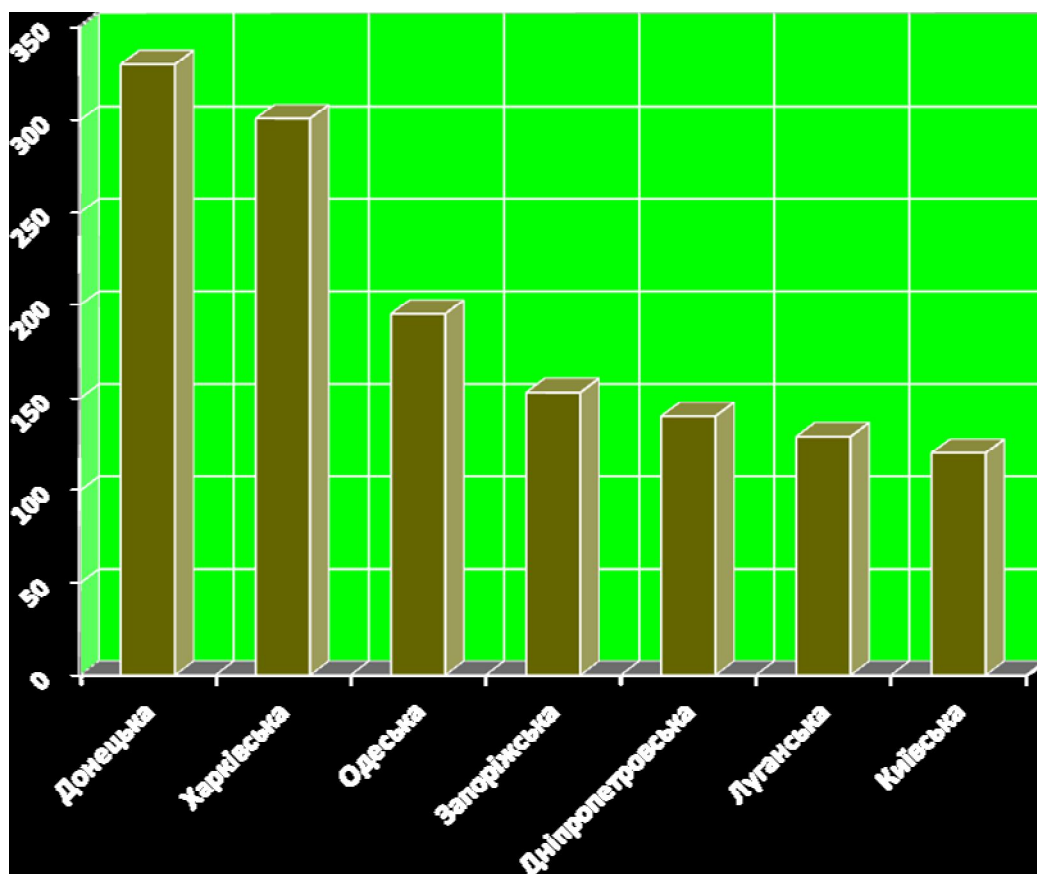


Рис. 1.2 – Площі під сміттєзвалища по областях України (га) (Дані держстату України)

Загалом, на територіях звалищ ТПВ, як і на територіях промислових розробок, найбільшого негативного впливу зазнає ґрунтовий покрив. Порушення, що виникають, можна поділити на три види – механічні, фізичні та хімічні. Механічне порушення ґрунтового покриву зумовлене відведенням під звалища ТПВ земель, які раніше використовувались в сільському чи лісовому господарствах; розміщенням побутових відходів на територіях, де попередньо не знімається родючий шар ґрунту; деформацією поверхні та формування акумулятивних форм рельєфу. Фізичне порушення ґрунтів пов'язано зі змінами структури та складеності, ущільненням верхнього горизонту, погіршенням їх водного, повітряного та теплового режимів. Хімічне порушення ґрунтів зумовлене забрудненням різними токсичними речовинами, зменшенням вмісту поживних речовин, зміною кислотності та хімічного складу ґрунтового покриву [12]. Кожне звалище являє собою величезний біореактор, в надрах якого, внаслідок анаеробного розкладу

відходів органічного походження утворюється біогаз, або, як його ще називають, звалищний газ. Генерація біогазу відбувається не тільки під час експлуатації полігонів ТПВ, а й упродовж десятиріч після їх закриття.

Безконтрольне поширення звалищного газу в довкілля викликає негативні ефекти як локального, так і глобального характеру, а саме:

- виникнення пожеж внаслідок стихійного вивільнення звалищного газу;
- насичення біогазом порового простору ґрунтового середовища, що спричиняє асфікцію кореневої системи рослин;
- загазованість споруд і підземних комунікацій, що підвищує їх вибухопожежонебезпечність, а також може стати причиною отруєння людей і тварин;
- посилення парникового ефекту внаслідок емісії біогазу, що є причиною зміни клімату на планеті.

Зі зростанням товщини шару відходів та їх ущільнення погіршується аерація відходів, що призводить до інтенсифікації анаеробних процесів, на полігонах утворюється метан та аміак, різко зменшується вміст кисню у навколишніх ґрунтах, що призводить до самозапалення відходів. Забруднення повітряних мас у районах полігону є ще одним фактором, який погіршує стан навколишнього середовища[13]. Заповнення полігонів ТПВ практично упродовж усього терміну їх експлуатації проводиться тільки з частковою поверхневою герметизацією шарів сміття. Внаслідок цього звалищний масив формується як відкрита високопорова система, легко доступна до міграції в її межах атмосферних опадів і вод поверхневого змиву. В результаті цього звалищне тіло інтенсивно насичується інфільтраційними водами (фільтратами), які в процесі міграції забруднюються різноманітними шкідливими речовинами. Хімічний аналіз фільтратів, показує, що вони містять важкі метали, феноли, нафтопродукти, сірководень та інші сполуки в концентраціях, вищих за граничнодопустимі норми. Негативний вплив звалищних фільтратів на довкілля проявляється в:

- інтенсивному розвантаженні фільтратів на денну поверхню в підніжжі

звалищного тіла;

- підтоплення і забруднення ділянок місцевості, які прилягають до основи звалища;

- забруднення гудронового середовища і зони аерації в межах полігону ТПВ і на територіях, що прилягають до нього;

- ураження ґрунтових вод та значне зниження якості природних джерел питної води в районі розташування полігону ТПВ. На сьогодні, в економічно розвинених країнах нагромаджено значний досвід фітомеліорації та рекультивації земель, порушених твердими побутовими відходами. Також певні напрацювання є і у вітчизняних наукових установ та підприємств, які займаються проблемами рекультивації сміттєзвалищ. Проте, дотепер чіткого систематичного підходу щодо виконання робіт із фітомеліорації та рекультивації територій, порушених твердими побутовими відходами, в Україні немає. Технологічний процес відновлення ґрунтового покриву та рослинності на територіях, порушених складуванням твердих побутових відходів, є надзвичайно складний та здебільшого коштовний [12].

Виміри у часі показують, що забруднення досить швидко поширюється на прилеглі території. Прогнозні матеріали свідчать, що поширення забруднення із маси депонування триватимуть ще принаймні протягом 100 років.

Міністерство екології та природних ресурсів створило інтерактивну електронну карту сміттєзвалища[13], яка в перше містить інформацію з геолокаційною прив'язкою, для проведення інвентаризації звалищ. Але жодна область не надала повну картину геолокації сміттєзвалищ. Тобто можна сказати що це тіньовий бізнес, покривають певні люди, яким байдуже що вивозиться на сміттєзвалище та в якій кількості.

1.3 Невикористання ресурсоцінних компонентів в з потоку твердих побутових відходів

ТПВ включають різноманітні компоненти органічного та неорганічного походження (табл. 1.3). У складі ТПВ постійно збільшується вміст паперу, пластмас, фольги, різного виду банок, поліетиленових плівок та інших упаковок.

Таблиця 1.3 – Морфологічний склад твердих побутових відходів, %

Компонент ТПВ	Усереднений склад ТПВ	Одеська область	Донецька область	Львівська область	Харків
Папір, картон	12,0-38,0	15-25	5,9	5	22,0
Харчові та рослинні відходи	20,0-45,0	35-40	39,5	46,8	40,09
Чорні метали	3,0-5,2	1-3	2,5	5	1,87
Кольорові метали	0,5-0,8			2	0,5
Текстиль	4,0-7,0	4	2,9	6	4,53
Скло	4,0-8,0	8-10	7,4	7	5,51
Пластик	6,0-8,5	8 -10	8,3	10	7,87
Шкіра, гума	0,8-3,0	3	1,4	-	1,82
Дерево	0,9-3,0	4	1,1	3	1,14
Будівельне сміття	7,1-15,0	10	30,4	15	1,75
Небезпечні відходи	-	-	0,6	0,2	-
Інше	1,0-2,0	2	-	-	12,92

Особливо великі сезонні коливання харчових відходів – з 28% навесні до 45% і більше влітку і восени. Взимку і восени скорочується вміст дрібного відсіву (вуличного змету[14].

Якщо проаналізувати наведені в таблиці дані, то можна сказати з 100% гарантією, що ми - держава яка не цінить те, що нам подаровано.

Відходи від рослин (гілля, листя, солома та ін.) можна виділяти окремо подрібнювати і робити пальне для котлів у вигляді пелет.

Самі розвинуті держави не мають стільки харчових відходів як на теренах нашої держави. Але вихід є - тверді харчові відходи можна збирати і переробляти на їжу для тварин в подальшому реалізовувати на фермерам, відходи від тваринницьких ферм переробляти та виробляти біогаз.

Пластик - один з самих важних компонентів, який необхідно виключити з нашого повсякдення. Але дану ситуацію також можна виправити. Використання пластика у будівництві доріг, наприклад компоненти асфальтування можна замінити на подрібнений пластик з поліетиленових пляшок, та інших виробів з поліпропілену, тим самим зменшити собівартість робіт по прокладанню асфальту на 30-40%.

Скло та будівельні відходи можна використовувати для виробництва тротуарної плитки, плит перекриття та інший будівельний матеріал.

Згідно всього зазначено, що розділення загального потоку ТПВ на 4 групи (роздільне збирання), дає можливість скоротити об'єм ТПВ на 60-70 %.

1.4 Способи поводження з твердими побутовими відходами

Незначну частину ТПВ знешкоджують на сміттєспалювальних заводах. Проте у розвинених країнах застосовують багато методів утилізування ТПВ, серед яких основними слід вважати рециклінг, компостування, анаеробне ферментування та термічне обробляння. Розглянемо наявну практику застосування цих методів, оцінюючи їх позитивні і негативні особливості.

Повторне використання (рециклінг). Рециклінгу передуює роздільне збирання або сортування ТПВ. Слід однак зазначити, що якість сортування значною мірою залежить від загальної культури і дисциплінованості населення. В Україні сьогодні роблять лише перші спроби впровадити роздільне збирання

ТПВ. Після сортування вилучені компоненти переробляють, виготовляючи товарний продукт. Для цього необхідно створити та розвивати спеціальну індустрію, яка працює на вторинній сировині.

Наразі США, Швейцарія і Японія досягли відповідно 23,8, 23 і 20 % рециклінгу відходів. Водночас принаймні 65–70 % твердих відходів (це переважно органічний компонент) мають бути перероблені іншим способом.

Біотермічне компостування твердих побутових відходів у світовій практиці розвивалося як альтернатива спалюванню. Передбачали, що одним із напрямів утилізування органічного компонента ТПВ буде перероблення його в органічне добриво (компост). З відомих сьогодні методів найефективнішим і найбільш гігієнічним є метод перероблення в циліндричних барабанах, що обертаються. Труднощі здійснення цього методу полягають у досить складному процесі сортування і необхідності попереднього перероблення відходів, що потребує побудування спеціальних заводів. У країнах СНД з 1971 до 1994 року було збудовано 9 заводів, на яких реалізовано практично одну й ту саму технологію прямого компостування ТПВ. Усі заводи мали обладнання для здійснення трьох основних технологічних операцій: часткового попереднього підготовлення відходів; біотермічного анаеробного компостування; очищення від домішок та складування компосту. На деяких заводах запроваджують технологію термічного оброблення фракцій, що не підлягають компостуванню. Однак компост, отриманий на усіх зазначених заводах, має поганий товарний вигляд, низьку якість, його складно продати.

Анаеробне ферментування твердих побутових відходів. На сьогодні більшість ТПВ великих міст вивозять на полігони, розташовані за десятки кілометрів. Зауважимо, що оскільки обладнаних відповідно до санітарних норм полігонів в Україні обмаль, значну частину ТПВ вивозять на необладнані або стихійні звалища. Звалища є серйозним джерелом забруднення довкілля токсичними речовинами, іонами важких металів, звалищними газами, а в разі загоряння сміття — діоксинами, фуранами і біфенілами, причому концентрації небезпечних речовин інколи в 1 000 і більше разів перевищують гранично

допустимі. Можна прогнозувати, що в найближчій перспективі кількість сміттєзвалищ помітно не зменшиться. У такій ситуації найефективнішим залишиться метод санітарного засипання землею і отримання біогазу. З цією метою побутове сміття засипають за визначеною технологією шаром ґрунту товщиною 0,6—0,8 м і утрамбовують. Такі полігони оснащують вентиляційними трубами, газодувками та ємностями для збирання біогазу.

Видобувати та утилізувати біогаз, утворений у процесі розкладання ТПВ, почали наприкінці 70-х років минулого століття у США (на сьогодні там діє близько 80 установок для спалювання метану), а пізніше — у країнах Західної Європи. Цей метод часто розглядають як альтернативне джерело енергії (або хімічної сировини), завдяки чому він набуває широкого поширення у світовій практиці. У США видобування біогазу вважають комерційно вигідним.

Теоретично вихід звалищного газу, придатного для збирання та використання, становить $100 \text{ м}^3/\text{т}$ ТПВ (або $5 \text{ м}^3/\text{т}$ ТПВ за рік упродовж 20 років) за вмісту метану 55 % (теплотворна здатність — $19,8 \text{ МДж}/\text{м}^3$). За розрахунками річний потенціал звалищного газу в Україні складає близько 400 млн м^3 . Найбільш рентабельним є його промислове використання на підприємствах, розташованих безпосередньо поблизу полігону, або вироблення електроенергії та постачання її у мережу.

Однак промислове використання біогазу можливе, як мінімум, лише через 5–10 років після створення полігону, вихід його є нестабільний, а рентабельним воно є лише за обсягів ТПВ понад 1 млн. тонн. До недоліків складування відходів на полігонах слід віднести виведення з обігу великих площ сільськогосподарських угідь, труднощі щодо організування нових звалищ через формування ринку землі і відсутність вільних земельних ділянок, значні витрати на транспортування відходів та нераціональне використання органічного компонента ТПВ (оскільки за цією технологією використовують лише невелику частину енергетичного потенціалу відходів). Усе це спонукає вести пошук більш раціональних шляхів перероблення і утилізування ТПВ.

Термічні методи перероблення. На цей час у світовій практиці

найбільшого розповсюдження набули термічні методи утилізування ТПВ — спалювання, газифікування і піроліз.

Спалювання є найбільш технічно відпрацьований серед усіх методів промислового перероблення ТПВ. З моменту винайдення цього методу техніку та технологію спалювання весь час удосконалювали. Тривала практика спалювання відходів дозволяє чітко визначити його переваги та недоліки. Провідні незалежні європейські інститути вважають спалювання відходів вигідним, оскільки при цьому можна отримувати електроенергію і тепло. Але слід зауважити, що це єдиний позитивний момент. Усі відомі сьогодні сміттєспалювальні установки мають низку недоліків, головним з яких є те, що під час роботи вони утворюють вторинні надзвичайно токсичні відходи (поліхлоровані дибензодіоксини, фурани і біфеніли), які потім разом з важкими металами потрапляють у навколишнє середовище з димовими газами, стічними водами і шлаком. Хлорорганічні відходи належать до групи вкрай стійких і надзвичайно небезпечних токсикантів. У 2002 р. в Стокгольмі була прийнята Глобальна міжнародна конвенція про заборону стійких органічних забруднювачів. У групу з 12 особливо небезпечних речовин, включених у перелік цієї Конвенції, входять зазначені діоксини, фурани і біфеніли. Суттєвим недоліком сміттєспалювання є також його низька економічність. Коефіцієнт використання теплової енергії навіть на кращих сміттєспалювальних підприємствах США не перевищує 65 %. До того ж для спалювання відходів застосовують значну кількість додаткового рідкого палива (до 265 л на тонну відходів, що їх спалюють).

Рівень спалювання побутових відходів у різних країнах суттєво відрізняється. Так, із загальних обсягів ТПВ частка спалювання становить у Австрії, Італії, Франції, Німеччині від 20 до 40 %; Бельгії, Швеції — 48–50 %, Японії — 70 %; Данії, Швейцарії — 80 %; Англії і США — 14 %; Україні, Росії — 2 %. Водночас багато фахівців вважають, що сміттєспалювальні заводи взагалі не можуть бути екологічно чистими підприємствами. Керівник організації незалежних експертів Росії доктор хімічних наук С. С. Юфіт

переконливо довів не лише небезпечність сміттєспалювальних заводів, але й їхню неефективність, неекологічність і абсолютну економічну неприйнятність для будь-якого місцевого бюджету [15].

Останнім часом багато компаній переходять від простого спалювання відходів на двоступінчастий процес, що включає стадію **піролізу** (розкладання органічних речовин без доступу кисню за відносно низьких температур 450–800 °C). Такий процес виявляється енергетично вигіднішим, ніж просте спалювання. У результаті піролізу отримують горючий газ і твердий залишок. Потім той та інший продукти без будь-якої додаткової обробки, відправляють у піч на спалювання. Частина піролізних газів після конденсації може бути виведена із системи і конвертована в рідке паливо. Зрозуміло, що піроліз має ті самі недоліки, що і пряме спалювання відходів. Піролізний газ необхідно очищати від кислих газів типу хлористого водню (HCl), внаслідок чого цей процес стає досить дорогим через застосування спеціального устаткування і використання каустичної або кальцинованої соди; при цьому також не можна уникнути забруднення довкілля важкими металами.

Альтернативою процесові піролізу є процес **газифікування**, що відбувається аналогічно, але за температури 800–1300 °C і за наявності невеликої кількості повітря. У цьому випадку отриманий газ являє собою суміш низькомолекулярних вуглеводнів, які потім спалюють у печі. На жаль, екологічну ситуацію такий процес також не поліпшує, тому що наявність повітря й наявність в смітті хлорорганічних сполук за високої температури призводить до інтенсивного утворення діоксинів, а солі важких металів із процесу не виводяться і потрапляють у навколишнє середовище.

Найбільш повна деструкція продуктів, що містяться в ТПВ, відбувається в процесі **високотемпературного піролізу або газифікування** за температури 1 650–1 930 °C в розплаві мінеральної суміші з добавками металів або за температури до 1 700 °C в розплаві солей чи лугів за наявності каталізаторів (MSOP-технологія). Зазначені способи забезпечують перероблення ТПВ практично будь-якого складу, тому що за такої температури повністю

руйнуються всі діоксини, фурани і біфеніли. У результаті отримують *синтез-газ* — суміш водню, метану, чадного газу, діоксиду вуглецю, водяної пари, оксидів азоту і сірки та твердий залишок, що його видаляють з реактора через спеціальну витіснювальну систему. Синтез-газ після очищення від домішок можна використовувати безпосередньо як паливо, як сировину у хімічній промисловості або для синтезу рідких вуглеводнів (метанол, бензин).

Цей метод утилізування ТПВ є найбільш перспективним для України, оскільки дозволяє одночасно вирішувати три важливих проблеми сьогодення, що стосуються:

- 1) екологічної безпеки, оскільки у перспективі дозволить відмовитися від звалищ та полігонів ТПВ у їх сьогоденньому вигляді;
- 2) енергетичної безпеки, оскільки дозволить частково покривати дефіцит рідких та газоподібних вуглеводнів в енергетиці;
- 3) часткового покриття дефіциту вуглеводневої сировини, що очікується невдовзі у хімічній промисловості. [16].

На сьогодні в країні є чотири сміттє спалювальних заводи : у Києві, Дніпропетровську, Харкові та окупованому Севастополі. Але працює лише столичний завод «Енергія». А ще є єдиний сміттєпереробний завод у Рівному, але й він частково не працює [17]. ССЗ "Енергія" - унікальний для України об'єкт, побудований ще в радянський час і досі стоїть на передовій своїй галузі. Так вже склалося, що на сьогоднішній день українські чиновники не в ладах з сучасною системою утилізації відходів. Вони її всіляко обходять і заперечують. Як результат, близько 96% сміття в Україні вивозиться на полігони та неконтрольовані звалища.

Будівництво київського заводу "Енергія" почалося в 1983 році. Наприкінці 1987-го величезні - з 10-поверховий будинок - котли приступили до спалювання ТПВ. З тих пір вони щодня "звертають в прах" тонни київського сміття, зупиняючись тільки на час планового ремонту.

Після десятиліть безперервної експлуатації підприємство, безумовно, потребує капітального ремонту та модернізації потужностей. "Енергія" —

сміттєспалювальний завод першого покоління. Для порівняння, в європейських країнах вже працюють аналогічні об'єкти сьомого. Електрофільтри "Енергії" не відповідають сучасним міжнародним екостандартам, однак викиди не перевищують нормативи, встановлені українськими експертами [18].

Згідно статистичним даним ССЗ переробляє близько 1–2 % загального обсягу утворення ТПВ. Перевага функціонування цих підприємств в тому, що зменшується швидкість заповнення звалищ в 1,5–2,5 рази. Однак, водночас збільшується майже в 10 разів кількість відходів 1 та 2 класів небезпеки – це відходи ССЗ (зола, пил, шлак), які вимагають депонування на спеціалізованому полігоні. Вплив працюючого ССЗ на атмосферу наведено у табл. 1.4 [19].

Таблиця 1.4 – Вплив працюючого ССЗ на навколишнє середовище

Елементи	Викиди в повітря		Летюча зола	
	Вміст %	Коефіцієнт перевищення концентрації	Вміст %	Коефіцієнт перевищення концентрації
Вісмут	0,003 – 0,001	300-1300	0,01	10 000
Срібло	0,006-0,0021	86-300	0,003-0,01	430-1430
Олово	0,02 -0,18	80-720	0,22-0,3	880-1200
Свинець	0,155-0,186	97-116	0,45- 1	281-625
Кадмій	0,005-0,0012	38-923	0,005-0,01	380-770
Сурма	0,003- 0,009	60-180	0,01-0,02	200-400
Мідь	0,15-0,4	32-85	0,7-0,3	15-64
Ртуть	0,0004- 0,00009	5-10	-	-
Цинк	0,18 -0,56	22-68	1-3	112-360
Хром	0,06- 0,16	7-20	0,08-0,6	10-200

Дані лабораторії Київської СЕС

Свого часу Нідерланди пішли шляхом спалювання ТПВ. Але незабаром саме ця країна першою заявила про те, що ССЗ не в змозі вирішити проблему

утилізації твердих побутових відходів. З експлуатацією цих підприємств пов'язана проблема утворення діоксинів – одних з найтоксичніших речовин, що здійснюють патогенетичний, канцерогенний, мутагенний і тератогенний вплив[20]. Їх вплив взагалі важко адекватно оцінити, оскільки не існує настільки малої концентрації діоксинів в повітрі, яка була б безпечною для людини[21].

Сьогодні майже всі ССЗ є збитковими, оскільки вартість технологічного процесу через зростання вимог до якості повітря за останні роки зросла з 35–40 до 90 доларів США за тонну [19].

Токсичні метали викидаються у формі солей чи оксидів, тобто в стійкому вигляді, можуть лежати довгий час і поступово, з диспергованим пилом потрапляють в організми людей і тварин. Небезпека деяких токсичних металів саме в тому, що вони можуть акумулюватися, тому норми ГДК не слід застосовувати до таких викидів. Взагалі повний перелік продуктів неповного згоряння нараховує понад 100 ідентифікованих небезпечних речовин. Серед них також вуглеводні й ароматичні вуглеводні, їх хлоровані похідні, феноли і хлорфеноли, бром, нейтральні гази. Враховуючи вищенаведені факти, які свідчать про негативний вплив ССЗ на довкілля, необхідно відмовитися від економічно недоцільної й екологічно небезпечної технології спалювання ТПВ, оскільки цей метод не матиме розвитку в майбутньому.

1.5 Роздільне збирання твердих побутових відходів в Україні

З 1 січня 2018 року Україна зобов'язалася сортувати все сміття за видами матеріалів, а також розділяти його на придатне для повторного використання, для захоронення та небезпечне. Про це йдеться у статті 32 Закону України "Про відходи", до якої був доданий відповідний пункт ще у 2012 році. Цей пункт відповідає двом Директивам ЄС – 1999/31/ЄС та 2008/98/ЄС, які врегульовують поводження зі сміттям у країнах Європи, надають чітку послідовність дій, які

необхідно виконувати із відходами, класифікують сміття, ставлять стратегічну мету скоротити кількість відходів, які вивозять на полігони. Роздільне збирання ТПВ проводиться шляхом розміщення фракцій ТПВ в спеціальні марковані контейнери [22].

З 1 січня 2018 року в Україні забороняється захоронення неперероблених (необроблених) побутових відходів. Це повинно запобігти негативному впливу відходів на довкілля та здоров'я людини. Роздільний збір корисних компонентів цих відходів належить до повноважень місцевих держадміністрацій у сфері поводження з відходами та органів місцевого самоврядування.

Один з основних напрямів державної політики у цій сфері – створення умов для роздільного збору побутових відходів. Ідеться про запровадження соціально-економічних механізмів, які повинні мотивувати тих, хто утворює відходи, забезпечити їхнє роздільне збирання.

Насправді ж, як бачимо, держава протягом майже 6 років не справилася з цим завданням. Близько 45 -50 % від загального об'єму ТПВ залишаються не відсортовані і будуть захоронені на сміттєзвалищі, тому дана система не прийнятна для України. І це може призвести на теренах нашої держави до екологічної катастрофи загального масштабу.

Роздільне збирання побутових відходів запроваджено лише в 575 населених пунктах. Сміттесортувальні лінії працюють тільки у 17 населених пунктах.

1.6 Концепція поводження з твердими побутовими відходами, розроблена в ОДЕКУ

Згідно концепції ОДЕКУ стратегія « нульові відходи» повинна стати головним направленням по вирішенню проблеми ТПВ в умовах міських агломерацій, а також отримати подальше розгалуження на державному рівні.

Вирішення проблеми накопичення ТПВ повинно бути організовано на основі комплексного підходу, завдяки якому захист навколишнього природного середовища, створення безпечних умов життєдіяльності населення, забезпечення системи організаційно – економічних заходів поводження з ТПВ, базуючись на принципах сталого розвитку, який приведе до «нульових відходів» та враховуючи специфіку розвитку регіону.

Спеціалісти ОДЕКУ вважають, що доцільно прагнути до відокремлення від загального потоку ТПВ тільки однієї фракції - органічної, що легко розкладається. Ця операція повинна бути максимально наближена в часі до моменту утворення зазначеної фракції. Відділення проводиться або жителями (тобто безпосередньо в момент утворення такого виду відходів), або після надходження загального (несортоване) потоку ТПВ в контейнери, розташовані в селітебній зоні населеного пункту. Після відділення органічної фракції потік відходів, що залишається, являє собою стабілізовану суміш потенційних ВМР(відходи матеріальні ресурси), кондиційність яких може бути збережена до етапів сортування і подальшої утилізації. Реалізація оптимізованої системи поводження з ТПВ передбачає створення муніципального центру рециклінгу ВМР на основі модульно-поквартального принципу (рис. 1.3). Система поводження з ТПВ в цьому випадку повинна бути організована в рамках муніципального центру рециклінгу ВМР на основі модульно-територіальної схеми. До складу центру доцільно включити координуючу адміністративну групу, склад-накопичувач вторинних матеріальних ресурсів і транспортний підрозділ [23].

Основним структурним елементом центру рециклінгу повинен стати пункт рециклінгу, розташований на місці однієї з внутрішньо квартальних контейнерних майданчиків та складається з 5 модулів (рис. 1.4)

- модуль прийому відокремлених легкорозчіплючі органічних відходів
- модуль прийому та сортування стабілізованих потенційних вторинних матеріальних ресурсів (ВМР)
- модуль, що виконує функції пункту прийому вторинної сировини і

здійснює прийом окремих фракцій потоку ТПВ, відсортованих населенням, за гроші

- модуль прийому та розбирання великогабаритних відходів
- модуль збору фракції небезпечних побутових відходів.

Розсортовані фракції ТПВ після пресування в невеликі пакунки (до 40 кг) можуть направлятися на склад-накопичувач або переадресовуватися безпосередньо споживачам [23].

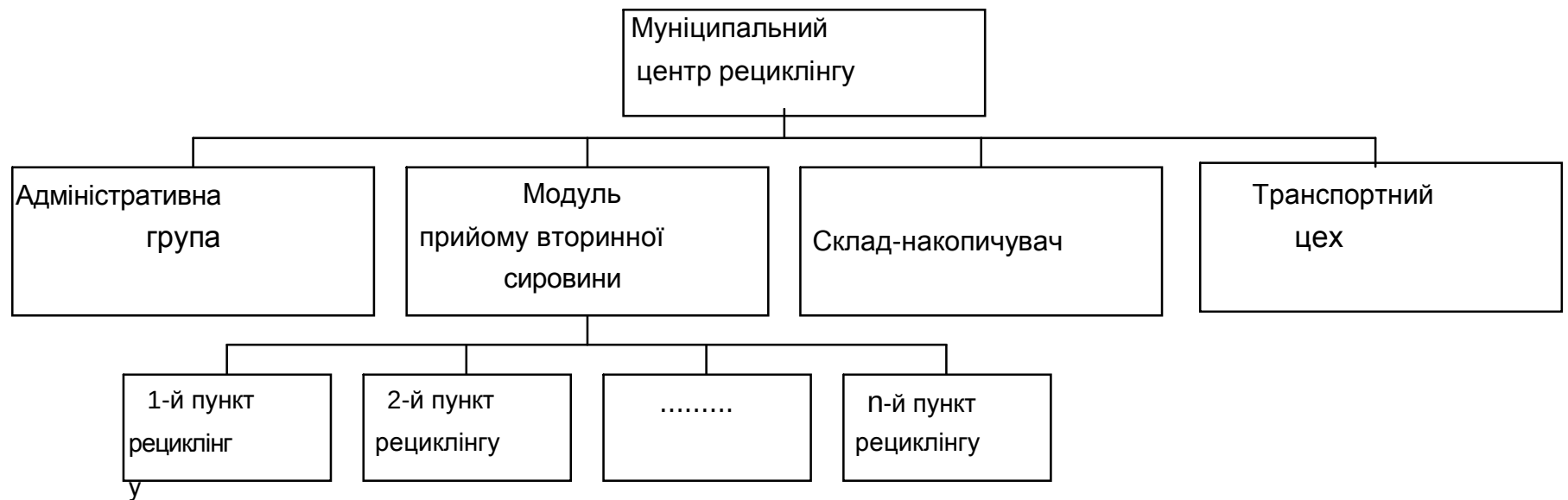


Рис. 1.3 – Структура муніципального центру рециклінгу

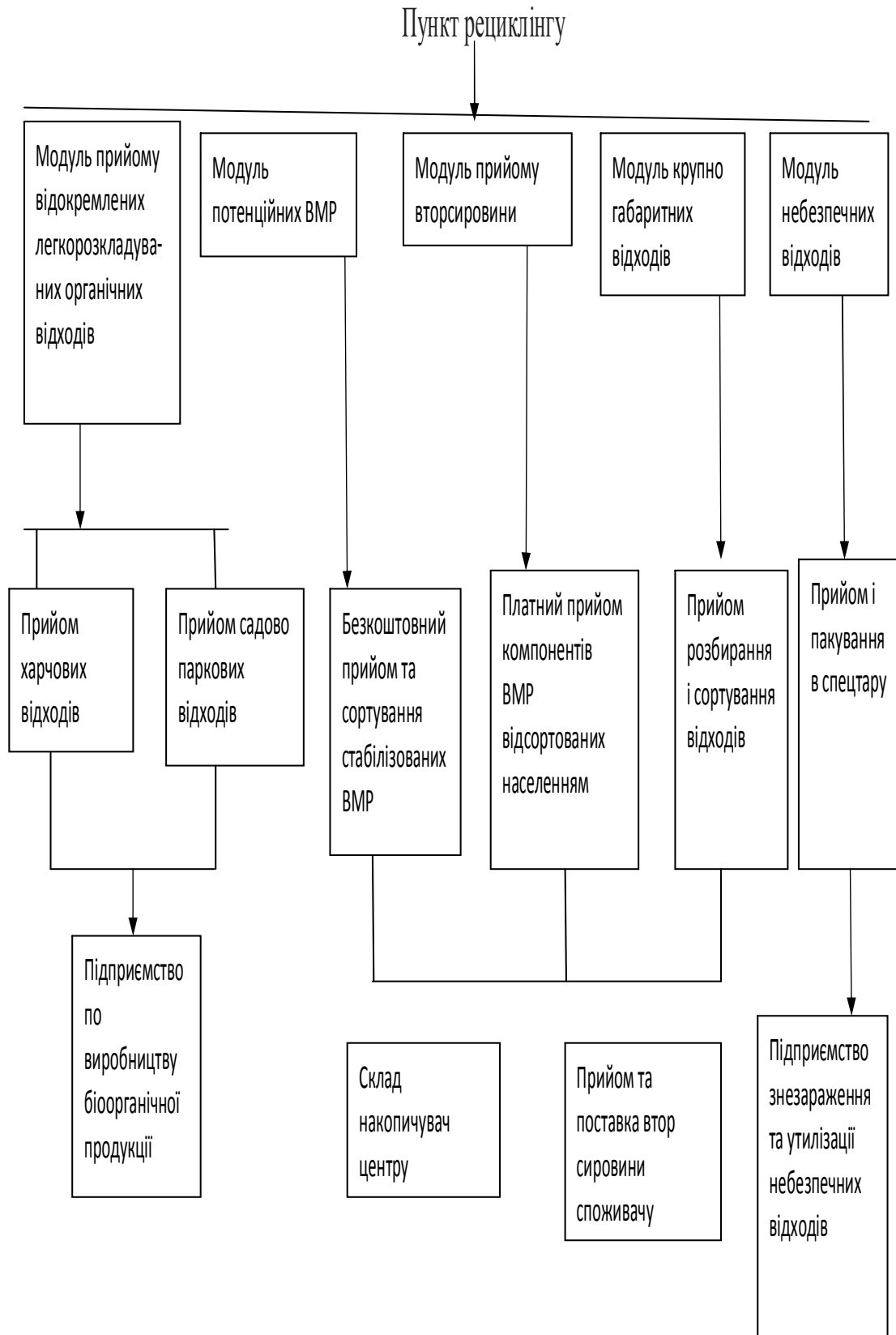


Рис. 1.4 – Структура муніципального пункту рециклінгу

Оскільки знешкодження небезпечних відходів повинно здійснюватися централізовано в промислових умовах, накопичену фракцію небезпечних відходів у відповідній тарі слід направляти на спеціалізовані підприємства.

Технічний результат, що отримується в результаті реалізації оптимізованого способу поводження з ТПВ на основі впровадження міських центрів рециклінгу, дозволить досягти повної утилізації всіх компонентів твердих побутових відходів для господарських або інших потреб з досягненням рівня «нульових відходів».

Органічні відходи, у міру накопичення в спеціальних контейнерах, повинні вивозитися на підприємства з виробництва біоорганічної продукції.

1.7 Вирішення проблеми твердих побутових відходів у країнах ЄС

За даними Євростату стан поводження з побутовими відходами у країнах ЄС суттєво відрізняється від дійсного в Україні. Дані по поводженню з ТПВ у країнах ЄС представлені в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Стан поводження з побутовими відходами у Країнах ЄС

Країни-члени ЄС	Зібрано	Оброблено всього	У тому числі			
			Видалено на звалища	Спалено (з урахуванням виробленої енергії)	перероблено	компостовано
Бельгія	418,0	408,0	4,0	181,0	143,0	80,0
Болгарія	419,0	412,0	278,0	11,0	80,0	43,0
Чехія	316,0	316,0	166,0	56,0	81,0	13,0
Данія	789,0	789,0	9,0	415,0	215,0	150,0
Німеччина	625,0	610,0	1,0	196,0	299,0	114,0

Продовження таблиці 1.5

Естонія	359,0	313,0	26,0	185,0	89,0	13,0
Греція	485,0	485,0	409,0	2,0	62,0	12,0
Іспанія	434,0	434,0	239,0	50,0	73,0	71,0
Франція	501,0	501,0	129,0	174,0	112,0	87,0
Хорватія	393,0	384,0	313,0	0,0	64,0	7,0
Італія	486,0	432,0	129,0	92,0	126,0	86,0
Кіпр	638,0	590,0	475,0	0,0	85,0	30,0
Латвія	404,0	366,0	250,0	0,0	92,0	24,0
Литва	448,0	442,0	242,0	52,0	103,0	46,0
Люксембург	625,0	625,0	110,0	213,0	178,0	124,0
Угорщина	377,0	377,0	202,0	53,0	98,0	23,0
Мальта	624,0	601,0	558,0	2,0	42,0	0,0
Нідерланди	523,0	523,0	7,0	245,0	129,0	142,0
Австрія	560,0	548,0	17,0	212,0	144,0	175,0
Польща	286,0	286,0	127,0	38,0	75,0	46,0
Румунія	247,0	216,0	178,0	6,0	14,0	18,0
Словенія	449,0	421,0	102,0	77,0	208,0	34,0
Словаччина	329,0	310,0	226,0	35,0	25,0	24,0
Фінляндія	500,0	500,0	57,0	239,0	141,0	62,0
Швеція	447,0	447,0	4,0	229,0	145,0	70,0
Великобританія	485,0	472,0	109,0	152,0	132,0	79,0
Разом ЄС-28	476,0	462,0	122,0	126,0	136,0	78,0

Згідно даних Держстату, Євростату в країнах ЄС оброблення побутових відходів відповідношенню до зібраних знаходиться на найвищому рівні (рис. 1.5).

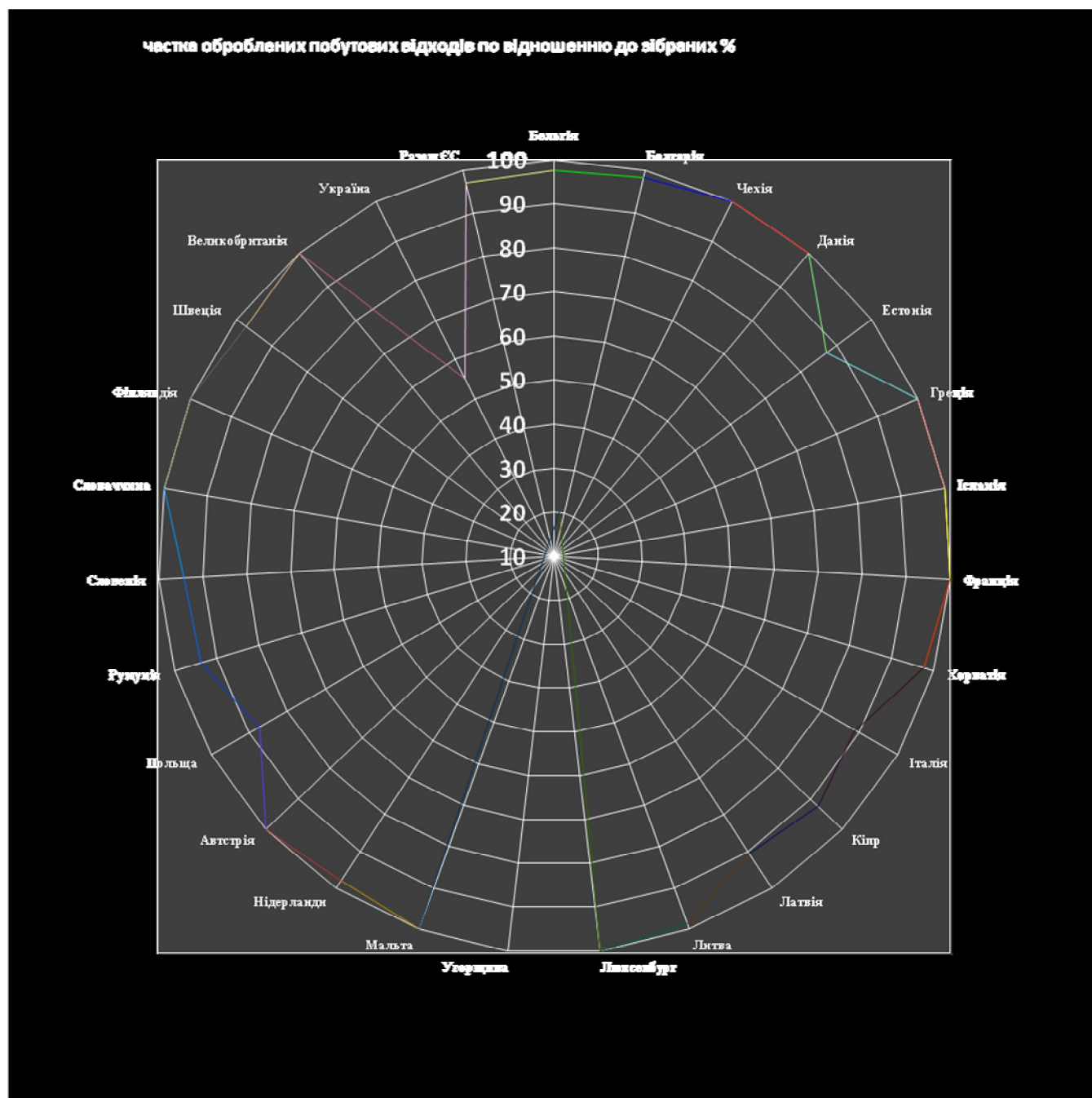


Рис. 1.5 – Частка оброблених ТПВ по відношенню до зібраних у європейських країнах, %.

Наприкінці 2016 року ЄС прийняв рішення, що у 2030 році практично всі компоненти ТПВ будуть збирати окремо і використовувати їх знову в економічному циклі. Вже зараз ТПВ сортуватимуть на чотири обов'язкові фракції: скло, папір, метал та пластик, а також рештки продуктів (рис. 1.6). Кожна фракція матиме свій колір. До прикладу пластик складатимуть до

жовтого контейнера на території не лише усієї Польщі, а й Європи.



Рис. 1.6 – Типові контейнери для сортування відходів

Відтак у 2017 році у кожному місті ЄС були встановлені нові контейнери, а також проведена інформаційна кампанія, що сприятиме покращенню сортування відходів, а також його переробці.

Оскільки раніше ЄС не регламентував на скільки фракцій потрібно сортувати сміття, то місцеві громади вирішували це питання на свій розсуд. Якщо у Любліні відходи сортують на дві фракції, то у Варшаві уже на три. Тут також є мокра та суха фракції, однак поруч із цими контейнерами стоїть спеціальний резервуар для скла. Скло вирішили виокремити тому, що воно б'ється і через це відсортовувати його на спеціальних лініях доволі складно.

Поруч з контейнерами для змішаних відходів у Кракові є ще чотири резервуари: для паперу, пластику, кольорового та безбарвного скла.

Краків і Варшава також мають підписані договори з аптеками, куди люди можуть принести ліки, термін дії яких закінчився.

Із сміттєвих контейнерів відходи вивозять на спеціальні лінії. Кількість перевізників, які вивозитимуть сміття, також визначають на місцевому рівні. У

Кракові цим займається одне комунальне підприємство, у той час як у Любліні та Варшаві по троє приватних перевізників.

У Кракові є дві окремі сортувальні лінії: для змішаного та відсортованого сміття. Згодом відходи, які не відсортовуються, потрапляють на сміттєспалювальний завод та полігон (рис.1.7).



Рис. 1.7 – Сміттєспалювальний завод у Кракові

У Любліні немає сміттєспалювального заводу, тому все сміття, яке виробляється у місті, потрапляє на підприємство, де здійснюється його механічно-біологічна переробка. Згодом певна сировина потрапляє на подальшу обробку, а альтернативне паливо RDF постачають на цементний завод. Частина сміття, яке не підлягає подальшій переробці, захоронюється на полігоні.

Механічна обробка полягає у відсортовуванні компонентів ТПВ (папір, скло, пластик, текстиль), які згодом продають. Біологічна обробка – одержання компосту – органічного добрива (до прикладу, решти їжі чи продукти рослинництва), який також можна реалізовувати на ринку [24].

Тарифи на вивіз сміття кожне місто визначає самостійно. Місцеві громади мають можливість вибору бази, на основі якої здійснюється підрахунок тарифів.

Зокрема, тариф може залежати від кількості осіб, які проживають у квартирі, на підставі об'єму використаної води, житлової площі (квартири) чи розміру домашнього господарства. До прикладу, за одну людину треба заплатити 12 злотих на місяць (приблизно 80 грн.), за двох людей – 25 злотих (166 грн), від трьох осіб і більше – 39 злотих (260 грн.). Це стосується багатоповерхівок. У приватних будинках ціна становить відповідно 30 злотих (200 грн), 39 злотих (260 грн.) і 50 злотих (333 грн.).

У Варшаві тариф за вивіз сміття для однієї людини, яка сортує сміття, становить приблизно 10 злотих (66 грн.). Якщо люди не сортують сміття, то вартість зростає на 20%. Такі тарифи побудовані на довірі, поляки сподіваються, що мешканці будуть відповідально ставитись до сортування сміття.

Розрахунок з перевізниками, які вивозять сміття, здійснюється на основі кількості вивезених ТПВ, тобто рахується вартість послуг тоннами вивезеного сміття. Запроваджена дуже сувора система контролю. Кожен сміттєвий бак обладнаний електронним чіпом, а машини, які здійснюють забір сміття, мають ваги, тому коли сміття викидається з резервуару, воно обов'язково зважується. Ціна за 1 тону сміття становить приблизно 500 злотих. Окрім цього, на машинах встановлені GPS-трекери, дані з яких потрапляють у відділ, який контролює поведження з ТПВ. Згодом дані, які подають у міськраду перевізники, звіряються з даними електронної системи.

У Польщі діють суворі правила щодо переміщення сміття по території країни. Не можна вивозити сміття, наприклад, з одного району в інший. Змішані відходи не можна вивозити у інші райони, не говорячи вже про сміття з інших країн. Це залежить також від виду відходів, бо відсортоване сміття можна переміщати територією Польщі, наприклад пластик чи скло – це вже вторинна сировина, яку можна перевозити.

Якщо малі містечка не мають ресурсів для облаштування спеціальних закладів поведження з ТПВ, то у рамках одного повіту вони можуть об'єднуватись, щоб залучати додаткові інвестиції.

Так, до прикладу, Люблін,спільно з довколишніми містечками разом

створили заклад з механічно-біологічної переробки сміття, де зараз переробляють відходи [24].

1.8 Залежність морфологічного складу ТПВ від типу населеного пункту

Для визначення середнього морфологічного складу ТПВ України в цілому на підставі наявних розрізнених відомостей розроблений розрахунковий метод, заснований на наступних положеннях:

- морфологічний склад ТПВ населених пунктів, що відносяться до різних соціо-економічних типів, різняться між собою (наприклад, склад ТПВ великих міст - мегаполісів відрізняється від морфологічного складу ТПВ сільських населених пунктів, а також малих і середніх міст);
- існує близька до прямої пропорційності залежність між масою утворюються ТПВ в окремо взятому регіоні (населеному пункті, районі, області) і його населенням.

Так, наприклад, вміст паперу в складі ТПВ мегаполісів в середньому в 2 рази більше, ніж в ТПВ сільських населених пунктів; зміст багатошарової упаковки в ТПВ мегаполісів в середньому в 3,4 рази більше, ніж в ТПВ міст; зміст полімерної упаковки в складі ТПВ міст в 2,7 раз більше, ніж в ТПВ сільських населених пунктів; зміст шкіри і гуми в ТПВ міст більш ніж в 10 разів перевищує цей показник в ТПВ сіл; зміст відсіву в відходах сільських населених пунктів в середньому в 2 рази перевищує наявність цієї фракції в ТПВ мегаполісів; вміст небезпечних відходів в ТПВ мегаполісів в 10 разів більше, ніж у відходах сіл і в 1,7 разів більше, ніж у відходах інших міст..

Виділяють 3 типи морфологічного складу ТПВ, характерні для кожної з груп населених пунктів України:

1) морфологічний склад ТПВ мегаполісів (міста з населенням понад 1 млн. чол., що відносяться до «найбільшим» згідно з класифікацією ДБН 360);

2) морфологічний склад ТПВ сіл (населені пункти з населенням до 10 тис. чол., що відносяться до «сільських поселень» згідно з класифікацією ДБН 360);

3) морфологічний склад ТПВ інших міст (населені пункти з населенням від 10 до 1000 тис. чол., що відносяться до «малих», «середніх», «великих» містах, відповідно до класифікації ДБН 360).

Для уніфікації даних про склад ТПВ було виділено 12 компонентів, при цьому садово-паркові і харчові відходи були об'єднані в одну групу, кольорові і чорні метали були об'єднані в групу «метали», кістки і будівельні відходи також були об'єднані в одну групу. Розрахунок усередненого морфологічного складу ТПВ України було здійснено виходячи з припущення, що протягом року на звалища і полігони країни надходять відходи 3-х типових складів, при цьому маса відходів кожного типу прямо пропорційна кількості мешканців, які проживають в населених пунктах кожної виділеної групи.

Таким чином, з урахуванням кількості населення в населених пунктах, які продукують відходи 3-х типових складів, на звалища і полігони ТПВ потрапляє 15,96% ТПВ з морфологічним складом 1-го типу; 32,50% ТПВ з морфологічним складом 2-го типу; 51,54% ТПВ з морфологічним складом 3-го типу.

2 СИСТЕМА ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ У СЕЛИЩІ ФОНТАНКА

2.1 Характеристика селища Фонтанка

Селище розташоване на віддалі 5 км від меж міста Одеси, являється супутником міста, спальним районом. Розтягнуте вздовж Чорного моря на відстань 6,5 км (рис.2.1). Населення - більше 14 тис. мешканців.

Інфраструктура :

8- 9 поверхових будівель, 5 буд-6 поверхових, 4 будинки – 5 поверхових, 4 будинки -4 поверхових , 12 будинків - 3, 2 поверхові. Налічує 4388 приватних осель.

- 3 дитячих садочка на 435 дітей,
- школа НВК «Фонтанський» середньої школи гімназії 1-3 ступені - 895 школярів,
- Будинок культури,
- поліклініка з відділом швидкої допомоги,
- тимчасові споруди які займаються реалізацією різноманітних продуктів харчування та промисловою групою товарів в кількості 109, кожна має площу від 30 кв.м та більше.
- завод асфальтобетонної суміші ПП «Базальт», на даний час не працює в зв'язку з реконструкцією.

Торгівельно– розважальний центр «Рив'єра» загальна площа 2000 м²

Село Фонтанка розділено трасою М-28 «Одеса – Южне» на морську та не морську сторону. Ще до 2003 році на не морській стороні збирали самі якісні і зрілі овочі, в більшості помідори, так як дане село було відоме консервним заводом, який в 2005 році був розорений, а земля викуплена. Крім того село

Селище Фонтанка мало велику кількість товарно – молочних ферм в кількості 6 шт., в яких налічувало більш 10 000 великого рогатого скота.

На даний час всі землі розпайовані, більша кількість продана на земельні ділянки, де проводиться будівництво приватного сектору та будівництво багатоквартирних будинків. Загальна площа села Фонтанка складає 1759,7136 га.

Село зростає в геометричній прогресії з цим все більше стає проблем: каналізування села - за останні 10 років кількість мешканців села зросла на 300% і складає більше 14 тис. громадян. Значно зросло споживання води, враховуючи, що відсутня каналізація, проходить процес підняття підземних вод, які провокують сповзання ґрунтів в море, необхідно проведення робіт з укріплення зсувонебезпечної зони, розробка берегоукріплювальних заходів по береговій смузі села.

2.2 Існуюча система поводження з твердими побутовими відходами

З активним розвитком села та його інфраструктури, крім того село в літній (травень – вересень місяць) період приймає в середньому більш 10 тисяч гостей з інших міст та сел України, так як село Фонтанка є курортною перлиною Лиманського району, велика кількість ТПВ приходить на літньо – осінній період. Також необхідно врахувати, що село розбудовується і його площа складає 1879, 34 км².

На території села Фонтанка проводиться вивіз ТПВ контейнерним методом з 23 контейнерних майданчиків. Кожний майданчик огорожений у вигляді навісу, сміттєзбірники знаходяться на бетонній основі. На території села в літній період знаходиться 100 сміттєзбірників (об'ємом 1,1 куб.м) та 5 великогабаритних ємностей (об'ємом 8 куб. м), які впродовж літнього періоду вивозяться 1 раз на 3 доби і це складає 120 вивозів. В осінньо-зимовий період - розміщено 90 сміттєзбірників (об'ємом 1.1 куб.м), вивіз ТПВ з яких проводить

фірма ТОВ «Аскон» на Дальницькі кар'єри щоденно.

З 2016 року щороку проводиться тендер на вивіз ТПВ, оплата за вивіз ТПВ проводиться бюджетом Фонтанської сільської ради.

Біля кожного контейнерного майданчика встановлені сітки для збору поліетиленових пляшок, які повинні бути чисті та стиснуті.

Сортування допомагає зменшити кількість відходів, які вивозяться на сміттєзвалищі, завдяки їх подальшій утилізації. Без цього, сміття буде тільки накопичуватись, адже для його розкладання потрібно надто багато часу. Наприклад, картонні коробки розкладаються протягом 3-х місяців, офісний папір – 2 роки, консервні банки - 10 років, пластикові пляшки - 180-200 років, алюмінієві банки – 500 років. Важливість роздільного збору сміття важко переоцінити з екологічної точки зору, проте і з економічної також.

На території села Фонтанка сортуванням поліетиленових виробів займається фірма ТОВ «Сфера плюс». В складському приміщенні проводяться роботи по сортуванню та стисканню поліетиленових виробів. Даний вид сировини переправляється далі на подрібнення та надання напівфабрикату виду гранул. Поліетиленові гранули направляються в Кишинів для виробництва підошв для взуття, літнього резинового виду взуття.

Хочу зауважити, що на території села Фонтанка проводиться виділення з ТПВ поліетиленових пляшок, але і тут є велика проблема: у населенні відсутня культура сортування та розуміння необхідності перероблення поліетиленових відходів.

2.3 Кількісні та якісні характеристики загального потоку твердих побутових відходів

Щорічно збільшується площа, зайнята ТПВ селища Фонтанка (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Площа, зайнята ТПВ на території с.Фонтанка

Вивезення ТПВ, м ³ /рік	Об'єми вивезення ТПВ, м ³	Площа зайнята ТПВ, м ² (1 м ³ ТПВ = 3 м ² зайнятої площі)
2016	30187,5	90562,5=90,6 га
2017	35392,0	106176=106,2 га
2018	42232,5	126697,5 =126,7га
Всього	107812	323436=323,5 га

Отож площа села Фонтанка складає 17559,71 га з них 323,5 га займають ТПВ.

Згідно даних комунального підприємства «Фонтан сервіс» вивіз ТПВ за останні 3 роки зросли (табл.2.2).

Згідно даних, які спостерігаються на протязі останніх 3 років, головними складовими ТПВ складають:

- рослинно – харчові відходи (листя, гілля, трави бур'яни) - 36% - 38%,
- будівельні відходи (бите каміння, облицювальний матеріал, залишки фарб та цементно – церазитних сумішей) - 19%- 21%,
- полімерні відходи (пластик, пляшки, стріч плівка) - 20%-22% ,
- папір – 10% - 12%.
- інші -15 %-17%

Морфологічний склад ТПВ змінюється від залежності пори року. Навесні більш гілля, ніж трави та листя, у зв'язку з тим, що проходить масова підрізка зелених насаджень, восени більш відходів із трави, сухого листя ботви з овочів. Також в кілька разів збільшується кількість будівельних відходів, так як розпочинається сезон проведення ремонтних робіт в приватних будинках та квартирах.

Таблиця 2.2 – Динаміка утворення та вивезення ТПВ с.Фонтанка згідно даних оператора по вивозу ТПВ ТОВ «Аскон»

Роки	Кількість сміттєзбірників	Вивезено ТПВ (в т.ч. на стихійні сміттєзвалища, м ³)	Вивезено згідно морфологічного складу ТПВ (в т.ч. на стихійні сміттєзвалища)	
			Компоненти ТПВ	м ³
2016	75	30 187,5	Харчові відходи	7848,75
			Садово – паркові відходи	6037,5
			Пластик	6037,5
			Буд.відходи	5735,62
			Картон, папір	3018,75
			Скло	318,21
			Шкіра резина	309,64
			Дерево	413, 75
			Металл	229,89
			Текстиль	237,89
2017	88	35 392,0	Харчові відходи	9201,92
			Садово – паркові відходи	7078,4
			Пластик	7978,4
			Буд.відходи	6724,48
			Картон, папір	3539,2
			Скло	462,8
			Шкіра резина	347,61
			Дерево	312,65
			Металл	198,56
			Текстиль	447,98

Продовження таблиці 2.2

2018	105+(100 великогабаритних ємностей 8 куб.м.)	42 232,5	Харчові відходи	10980,45
			Садово – паркові відходи	8446,5
			Пластик	8446,5
			Буд.відходи	8024,2
			Картон, папір	4223,3
			Скло	567,89
			Шкіра резина	432,76
			Дерево	410,48
			Металл	243,48
			Текстиль	456,98

У таблиці 2.2 наведені об'ємні характеристики компонентів ТПВ. Для переведення м³ в тонни використовуємо універсальну формулу

$$\text{маса (кг)} = \text{об'єм (куб.м)} * \text{щільність (кг/куб.м)}.$$

Для визначення масових характеристик компонентів ТПВ використовуємо літературні дані [26-32] щодо щільності окремих компонентів ТПВ, наведені у таблиці 2.3

Таблиці 2.3 - Щільність компонентів ТПВ

Компоненти	Щільність, кг/м ³
Вільні	
В контейнері	180-220
Після відгрузки з сміттєвоза	210-240
В сміттєвозі	300-420
На свалці	300-530
Подрібнені	350-530
Пакетовані	470- 700

Продовження таблиці 2.3

Щільність насипом	
Ящики з гофрокартону	30
Алюмінієві банки	37
Пластикові пляшки (200 тис шт./м ³)	38
Змішана бум ага	60
Садово – паркове сміття	70
Газети	100
Резина	240
Скляні пляшки	300
Харчові відходи	370
Консервні банки	80
Щільність матеріалів	
Дерево	600
Картон	680
Папір	700-1115
Скло	2500
Алюміній	2700
Сталь	7700
Поліпропілен	900
Поліетилен	950
Полістирол	1050

Одержана нами масова характеристика компонентів ТПВ с.Фонтанка наведена у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Масова характеристика компонентів ТПВ с.Фонтанка.

Роки	Вивезено ТПВ (в т.ч. на стихійні сміттєва- лища (м ³))	Вивезено ТПВ з кон- тейнерів (т)	Вивезено згідно морфологічного складу ТПВ (в т.ч. на стихійні сміттєзвалища)		
			Компоненти ТПВ	м ³	(т)
2016	30 187,5	18108,33	Харчові відходи	7848,75	2904,03
			Садово паркові відходи	6037,5	422,6
			Пластик	6037,5	229,4
			Буд.відходи	5735,62	13191,9
			Картон, папір	3018,75	181,1
			Скло	318,21	795,5
			Шкіра резина	309,64	74,3
			Дерево	413, 75	248,3
			Металл (консервні банки, тощо)	229,89	18,4
			Текстиль	237,89	42,8
2017	35 392,0	21406,7	Харчові відходи	9201,92	3404,7
			Садово – паркові відходи	7078,4	495,5
			Пластик	7978,4	303,2
			Буд.відходи	6724,48	15466,3
			Картон, папір	3539,2	212,4
			Скло	462,8	1157
			Шкіра резина	347,61	83,4
			Дерево	312,65	187,6

Продовження таблиці 2.4

2018	42 232,5	2555,9	Метал	198,56	15,9
			Текстиль	447,98	80,7
			Харчові відходи	10980,45	4062,8
			Садово – паркові відходи	8446,5	591,3
			Пластик	8446,5	321,0
			Буд.відходи	8024,2	18455,7
			Картон, папір	4223,3	253,4
			Скло	567,89	1419,7
			Шкіра резина	432,76	103,9
			Дерево	410,48	246,3
			Металл	243,48	19,5
			Текстиль	456,98	82,3

На рисунку 2.2 показана динаміка вмісту окремих компонентів у складі ТПВ селища Фонтанка на протязі 2016 – 2018 рр.

Таким чином, на території села Фонтанка утворюються переважно харчові, будівельні та садово – паркові відходи. Логічне пояснення в тому, що село Фонтанка розбудовується дуже швидко, тому дуже багато будівельних відходів, садово – паркових, так як забудова селища - в більшості приватні будинки з земельними ділянками. На жаль, відсутня культура поводження з харчовими та садово – парковими відходами, які можна компостувати у себе на земельній ділянці.

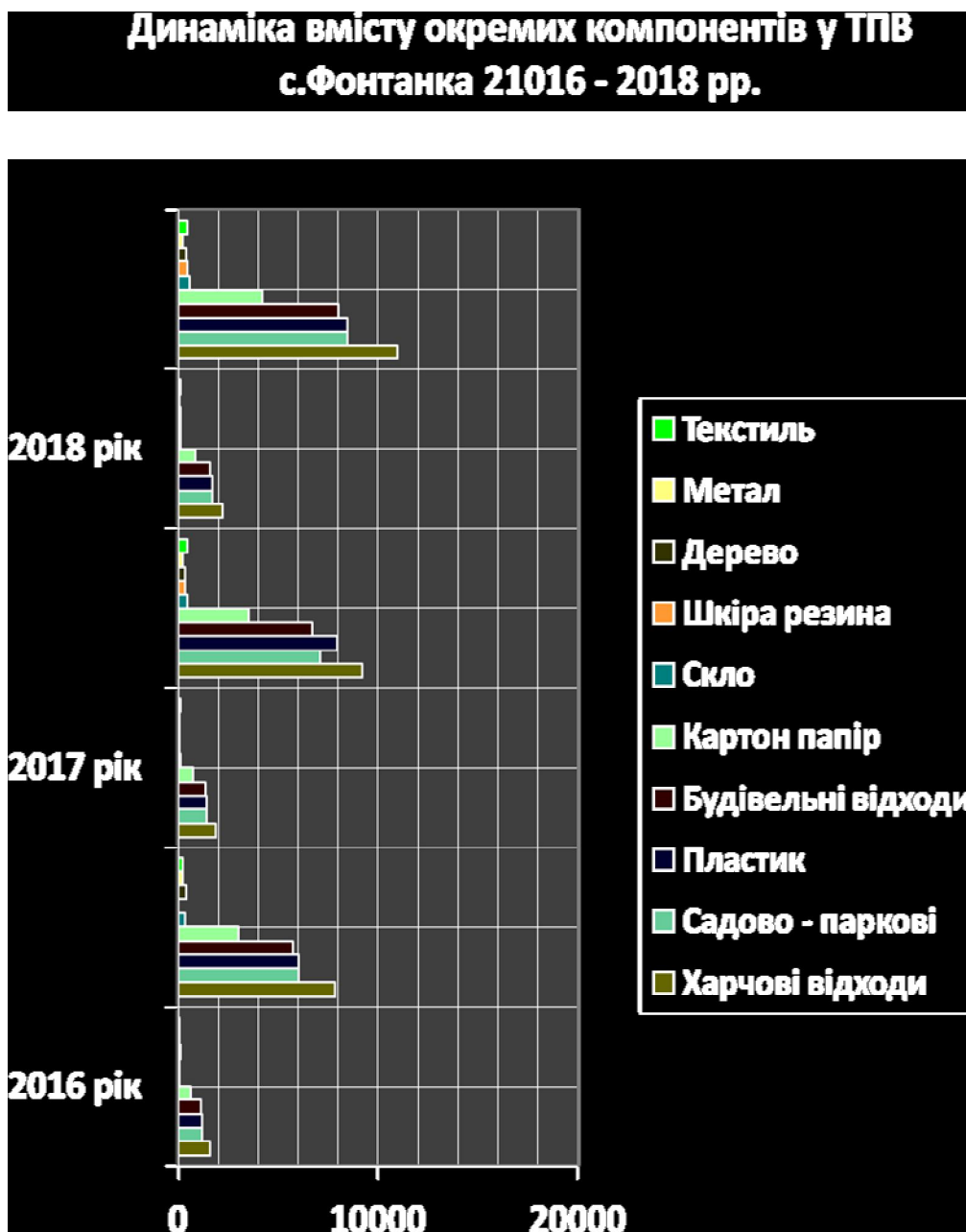


Рис. 2.2 – Динаміка вмісту окремих компонентів у складі ТПВ с.Фонтанка за період 2016-2018 рр.

3 ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ ДЛЯ СЕЛА ФОНТАНКА

Використання зазначених відходів, як ресурсу, передбачає проведення попередньої економічної оцінки доцільності їх переробки і використання, яка заснована на визначенні співвідношення між витратами і отриманої вигодою. Досить часто під отриманої вигодою увазі тільки отримання кінцевого продукту, проте, в цю категорію необхідно відносити і отриманий природоохоронний ефект.

Природоохоронний ефект від утилізації компонентів відходів включає в себе:

- зниження екологічних платежів за розміщення відходів та нанесення шкоди ОПС;
- незалученість додаткових територій для видалення відходів;
- зниження витрат на ліквідацію вторинного забруднення компонентів ОПС, джерелом якого є полігон або звалище [25].

Розміщення загальної маси відходів на звалищах і полігонах, які є істотним джерелом техногенного навантаження на ОПВ, призводить до наступних основним негативним впливам: 1) утворення і емісії біогазу як «парникового» газу і причини загоряння звалищ і полігонів; 2) утворення фільтрату і подальшого забруднення підземних і поверхневих вод; 3) вилучення територіальних і земельних ресурсів під звалища і полігони.

Весь об'єм зібраних ТПВ в селі Фонтанка вивозиться на Дальницькі кар'єри Біляєвського району Одеської області, який розташований в 38 км від села Фонтанка. Площа Дальницьких кар'єрів складається з декількох ділянок загальною площею 158 га. До закінчення розрахункового терміну експлуатації залишилось 3 – 5 років. Завіз ТПВ здійснюється спеціалізованими автотранспортом з усього міста Одеса, та прилеглих районів Одеської області. Хочу звернути увагу на те, що знайти інформацію, які об'єми ТПВ

приймають Дальницькі кар'єри, не можливо а ні по запиту, а ні з даних держкомстату Одеської області. Треба вказати, що на території Дальницьких кар'єрів заборонено проводити відео та фото зйомку. На території постійно працюють трактори, які трамбують, підгортають та засипають глиною шари ТПВ. На території відсутня система збору фільтрату.

Як видно з проведеного моніторингу більша частина ТПВ в селі Фонтанка складається з легко розкладних органічних відходів та з потенційних вторинних матеріальних ресурсів.

Ото ж, якби населення села Фонтанка відокремлювало харчові та садово-паркові відходи окремо та на території промзони встановити біогазову установку, яка працює на переробці всіх біологічних відходів (харчові відходи, садово-паркові, каналізаційні стоки, та інш.) можна забезпечити підприємства промисловості біогазом (для зниження собівартості виготовляємої продукції), які розташовані поряд. Це асфальто-бетонний завод МПП «Базальт», малі м'ясопереробні та м'ясо обвальні цеха ФОП Манучарян, ФОП Петрусенко (в даному випадку дані підприємства відходи від виробництва використовувались би у біогазовій установці), МПП «Страж» з виготовлення металопластикових дверей та вікон, ФОП Амерхонян з виготовлення тротуарної плитки.

Друга частина ТПВ, яка складається з поліетиленових, скляних відходів, паперу, картону та інш., повинна збиратися у встановлені окремі контейнери для збору та відправлятися на сміттєпереробні лінії, а також можна використовувати поліетиленові відходи та скло в благоустрою села Фонтанка, особливо при асфальтуванні доріг села.

Будівельне сміття можна використовувати для підсипання доріг без асфальтного покриття, також можливо використовувати для вироблення тротуарної плитки.

На даний час дуже гостро стоїть питання збору, переробки відходів 1 класу небезпеки (медичні препарати, термометри, батарейки, люмінесцентні лампи, лампи енергозберігаючі та інш.). Відокремлене збирання можливо тільки при підтримці місцевої влади. В даному випадку - за допомогою Фонтанської

сільської ради (виділення бюджетних коштів) треба збирати ці відходи та передавати підприємствам з переробки та утилізації.

Але на сьогодні, в Україні не має підприємства, якому б можна було передати на утилізацію використані батарейки. Існує завод «Аргентум» у Львові, котрий провів успішні експерименти, але зараз не переробляє батарейки, оскільки нікому продавати виготовлену сировину. Існує ще друге підприємство в Україні, яке може переробляти батарейки. Знаходиться в Білій Церкві, ТОВ «Екоспецпроект», купує сировини за 500 грн. за 1 т. Однак на територію виробництва не пускають нікого, оскільки бояться витоку комерційної інформації. Директор підприємства стверджує, що ринкова вартість його технології – 5 млн. євро, тому він не хоче ризикувати і пускати кого-небудь у цех. Отже неможливо перевірити наявність там обладнання, яке дійсно утилізує небезпечні відходи, та пересвідчитись, що сировини не викидають на смітник.

У 2017 році активісти почали збирати кошти на будівництво заводу з переробки батарейок, але залучатись будуть не державні кошти, а благодійні, тому в найближчі роки навряд ситуація зміниться на краще.

Щодо ситуації з іншими небезпечними відходами, то вона не краща за ситуацію з батарейками. Єдиний шлях їх утилізувати, це передавати за власний кошт (кошти Фонтанської сільської ради) підприємствам, що мають ліцензію на поводження з небезпечними відходами.

Згідно аналізу можна сказати, щорічно об'єми ТПВ тільки збільшуються вивезення їх на Дальницькі кар'єри - це не вирішення проблеми.

Збільшується територія захоронення, крім того, так як захоронюються ТПВ в загальному потоці, без відділення органічної фракції, підвищується можливість їх спалаху та тління. Всі ці проблеми тільки погіршують стан навколишнього середовища.

Одним з методів вирішення проблеми мінімізації кількості відходів населених пунктів є впровадження Концепції поводження з твердими муніципальними відходами, розробленої в Одеському державному екологічному університеті. Дана концепція заснована на реалізації принципу «Нульових

відходів», суть якого полягає в максимально можливому використанні компонентів місцевих відходів.

Для цього необхідно диференціювати потік місцевих відходів за наступними складовими:

- 1) легко розкладавана органічна складова твердих побутових відходів (ТПВ);
- 2) інертні мінеральні великогабаритні відходи;
- 3) стабілізовані потенційні вторинні матеріальні ресурси (ВМР);
- 4) небезпечні відходи.

Диференціація загального потоку ТПВ за вказаними чотирьом потокам проводиться на початковій стадії життєвого циклу ТПВ [25].

Для села Фонтанка принцип «Нульових відходів» є дуже актуальним та нагаторним, ото ж треба провести моніторинг і всі ТПВ диференціювати згідно запропонованого принципу.

Нами визначено динаміку утворення окремих компонентів загального потоку ТПВ (рис 3.1) та розроблено логістичну схему розподілу ТПВ селища Фонтанка за означеними признаками (рис 3.2).

Діаграма розподілу ТПВ с.Фонтанка

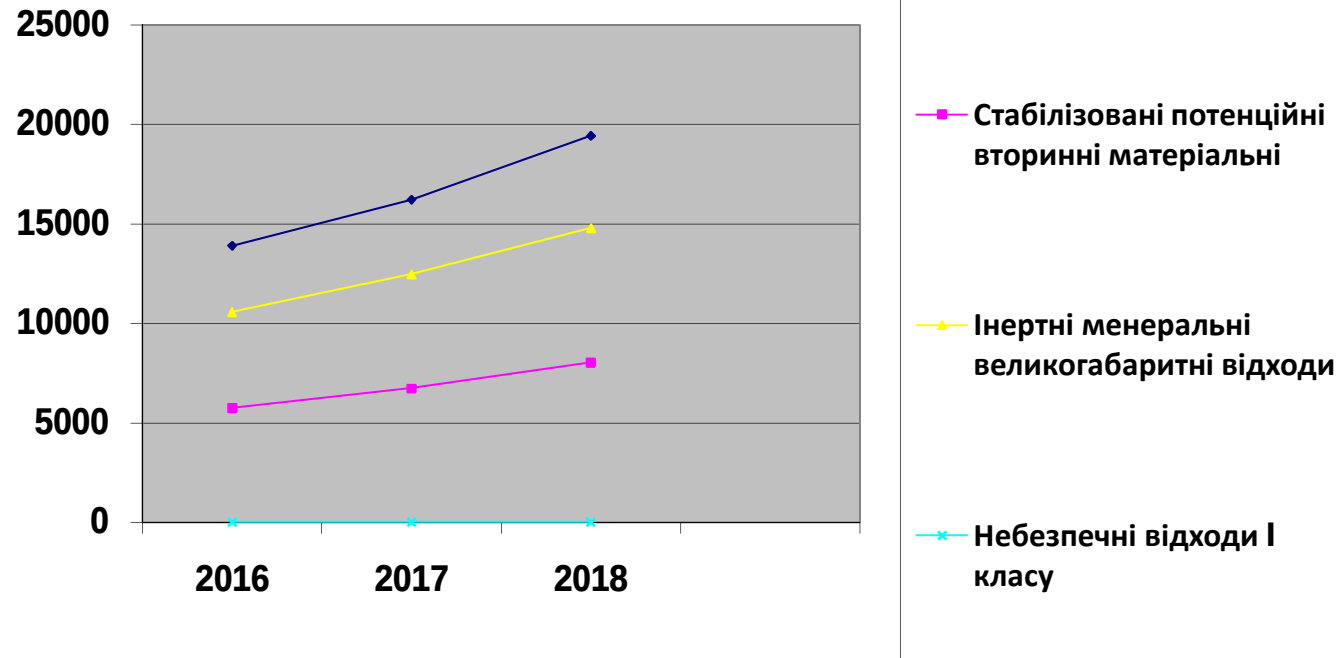


Рис. 3.1 – Динаміка утворення окремих компонентів загального потоку ТПВ селища Фонтанка

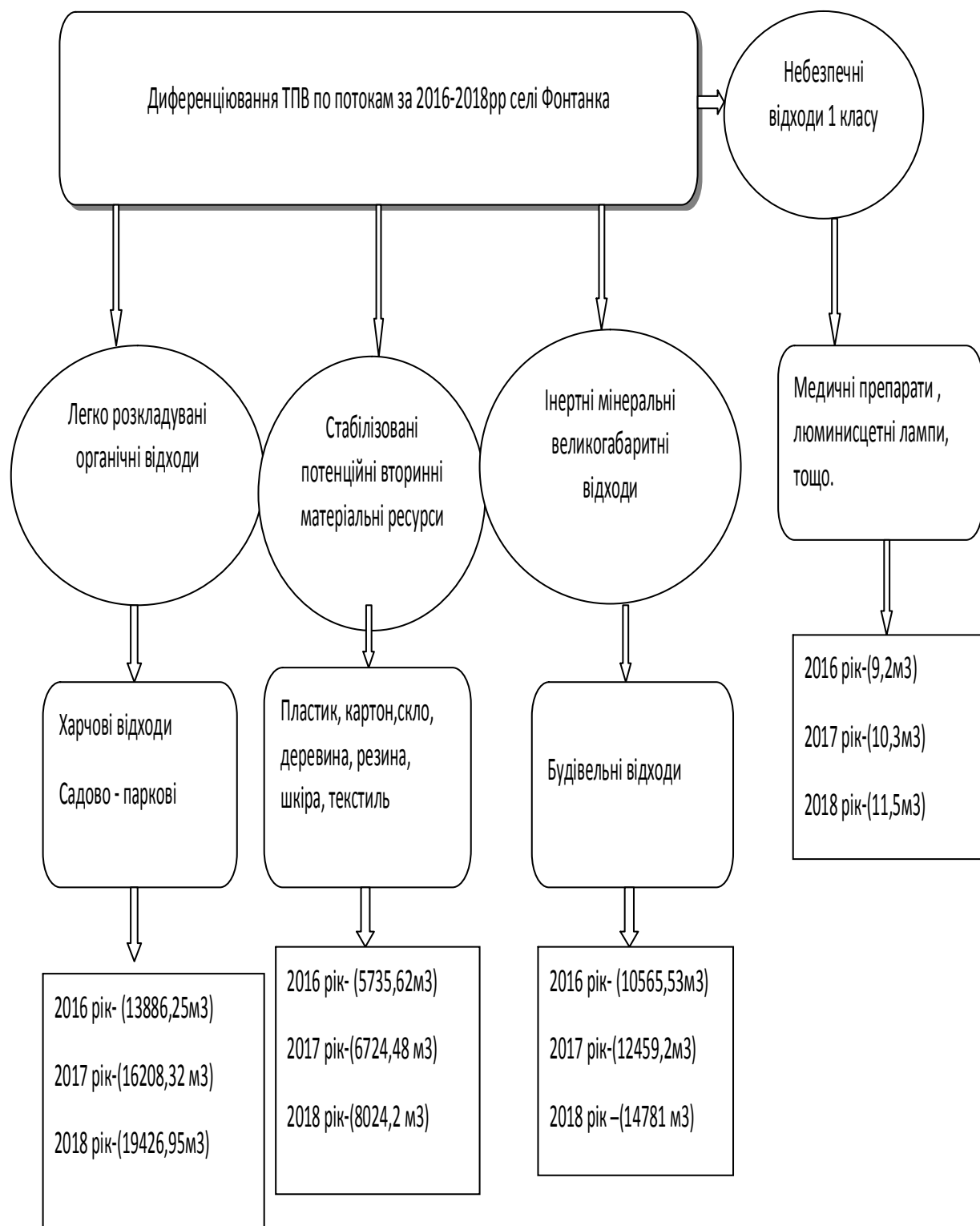


Рис. 3.2 – Схема розподілу ТПВ селища Фонтанка

4 ЕКОЛОГО – ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОЗРОБЛЕНИХ ПРОПОЗИЦІЙ

Проведений нами аналіз літературних джерел, щодо проблеми поводження з твердими побутовими відходами, дозволив дійти висновку, що побутові відходи являють собою серйозну екологічну небезпеку і проблема їх утилізації є надзвичайно актуальною, а єдиний безпечний спосіб її рішення - це переробка відходів

Згідно даних КП «Фонтан сервіс» об'єми ТПВ на території села Фонтанка ростуть і будуть зростати в геометричній прогресії, так як населення села збільшується, підвищується розвиток інфраструктури, тощо (рис.4.1).

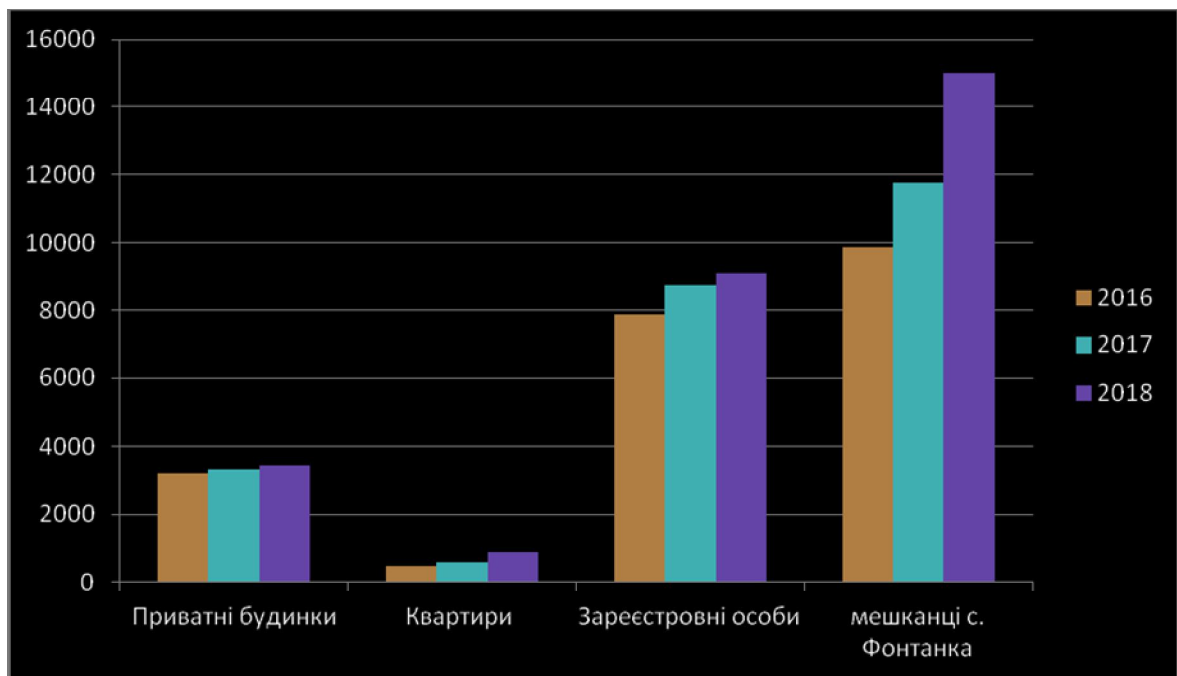


Рис. 4.1 – Діаграма приросту території села та населення 2016- 2018рр.

Починаючи з 1 січня 2011 р. з набранням чинності Податкового Кодексу на заміну загальнодержавного збору за забруднення навколишнього природного середовища запроваджено екологічний податок [26].

Згідно статті 246.2. затверджені ставки податку за розміщення відходів, які встановлюються залежно від класу небезпеки та рівня небезпечності відходів

(наведені у таблиці 4.1).

Таблиця 4.1 – Ставки податку за розміщення відходів

Клас небезпеки відходів	Рівень небезпечності відходів	Ставка податку, гривень за 1 тонну
I	надзвичайно небезпечні	1405,65
II	високонебезпечні	51,2
III	помірно небезпечні	12,84
IV	малонебезпечні	5
	малонебезпечні нетоксичні відходи гірничої промисловості	0,49.

Нажаль при відвантаженні ТПВ на полігон всі відходи йдуть як відходи IV класу небезпеки, так як відсутня законодавча база, яка б забороняла приймати на сміттєзвалищах ТПВ змішаного типу.

Нами проведено розрахунок розміру екологічного податку за вивіз ТПВ селища Фонтанка на полігон Дальницькі кар'єри за період 2016 – 2018 рр.:

2016 рік відвантажено - 6037,5т, що складає 30 187,50 грн. податку за рік;

2017 рік відвантажено – 7078,4, що складає 35 392, грн., податку за рік;

2018 рік відвантажено 8446,5, що складає 42232,5 грн., податку за рік.

Так як екологічний податок має компенсаційний характер, то одержані суми – це розмір збитку, заподіяного навколишньому середовищу складуванням ТПВ с.Фонтанка на полігоні Дальницькі кар'єри.

У той же час, переводячи ресурсоцінні компоненти ТПВ до стану вторинних матеріальних ресурсів, можна отримати прибуток у разі їх реалізації з метою подальшої переробки.

Нами був розрахований розмір упущеної вигоди від нездійсненого продажу ресурсоцінних компонентів ТПВ с.Фонтанка на протязі 2016 – 2018 рр. (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 – Упущена вигода за вторинні ресурси у сфері поводження з ТПВ с.Фонтанка за 2016-2018 рр.

Компоненти ТПВ	Ціна, грн./т	2016 рік		2017 рік		2018 рік	
		Кількість	Сума, грн.	Кількість	Сума, грн.	Кількість	Сума, грн.
Харчові відходи та садово-паркові відходи Отримання біогазу (м ³) [33-35]	6957,9 грн./1000 м ³	3326,63 м ³ (біогазу) = 1996 м ³ (природного газу)	13887,97	3900,2 м ³ (біогазу) = 2340,8 м ³ (природного газу)	16287,05	4654,1 м ³ (біогазу) = 2792,5 м ³ (природного газу)	19429,94
Отримання сухого залишку (добрива)	600,00	1330,65	798390	1560,08	936048,0	1861,6	1116960
Пластик	10000,00	229,4 т	2294000,0	303,2 т	3032000,0	321,0	3210000,0
Буд. відходи	200,00	13191,9 т	2638380,0	15466,3 т	3093260,0	18455,7	3691140,0
Картон, папір	5000,00	181,1 т	905500,0	212,4 т	1062000,0	253,4	1267 000,0
Скло	600,00	795,5 т	477300,0	1157,0	694200,0	1419,7	851640,0

Продовження таблиці 4.2

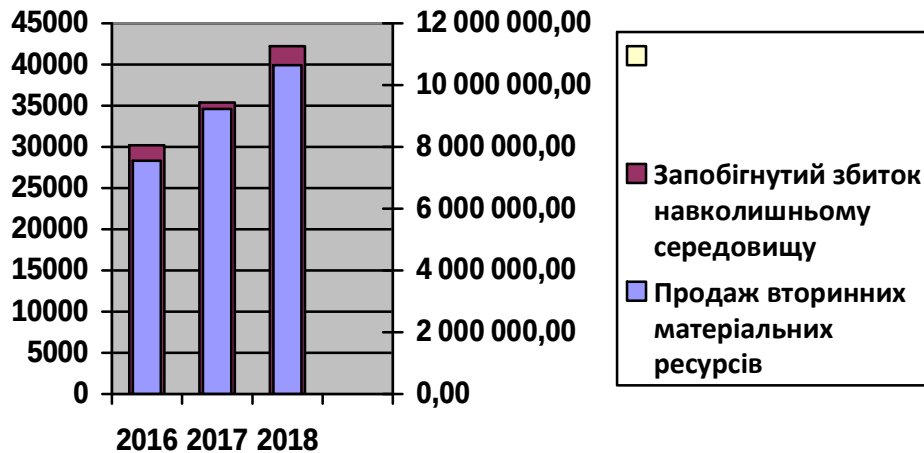
Шкіра, гума	1200,00	74,3 т	89160,0	83,4	100080,0	103,9	124680,0
Деревина	800,00	248,3 т	198640,0	187,6	150080,0	246,3	197040,0
Метал (консервні банки, тощо)	5900,00	18,4 т	108560,0	15,9	93810,0	19,5	115050,0
Текстиль	650,00	42,8т	27820,0	80,7	52455,0	82,3	53495,0
Всього			7551638,0		9230290,0		10646434,0
РАЗОМ			27 428 361,0				

Згідно поданої таблиці можна визначити: щороку на протязі 2016 -2018 рр. бюджет Фонтанської сільської ради не додержує достатньо велику суму від можливої реалізації вторсировини та об'ємів вироблення природного газу, який можна використовувати для промислових підприємств або опалення соціальних об'єктів.

Недоотримання коштів до бюджету Фонтанської сільської ради, складається з неотриманого прибутку від продажу вторинної сировини та розміру збитку, заподіяного навколишньому середовищу складуванням ТПВ с.Фонтанка на полігоні Дальницькі кар'єри (табл. 4.3).

Таблиця 4.3 – Недоотримання коштів до бюджету Фонтанської сільської ради за 2016 – 2018 рр. у сфері поводження з ТПВ с.Фонтанка

Складові можли- вого прибутку в бюджеті Фонтансь- кої сільської ради	2016 р	2017 р	2018 р
Продаж вторинних матеріальних ресурсів	7551638,0	9230220,0	10646434,0
Запобігнутий збиток навколишньому середовищу	30 187,5	35 392,0	42232,5
Всього	7 581 825,5	9 265 612,0	10 688 666,5
РАЗОМ	27 536 104,0		



Вагоме значення має інформаційно–просвітницька робота серед громадськості, без участі якої оптимізація системи поводження з ТПВ неможлива. Щоб забезпечити активну участь населення необхідно наступне:

- добре проінформувати жителів про стан, проблеми і прийняття рішень стосовно проекту за один два місяці до початку його реалізації;
- надати мешканцям села Фонтанка таку інформацію: навіщо потрібна вторинна переробка; яку користь вона принесе селу на його жителям; де і коли будуть приймати вторинну сировину; як підготувати матеріали до збирання;
- чітко організувати роботу служб з вивезення ТПВ, приймання вторинної сировини і таке інше;
- постійно інформувати населення про результати впровадження проекту, а також збирати зауваження та побажання з боку мешканців села Фонтанка.

Важливе значення має підготовка вчителів дитячих навчальних закладів, початкової школи, та викладачів природничих наук, які мають володіти знаннями щодо поводження з ТПВ, та бути спроможні передавати їх дітям. Саме від дітей залежить зміна стереотипів поведінки населення щодо поводження з ТПВ в сім'ях.

ВИСНОВКИ

В сфері поводження з ТПВ в Україні діюча нормативна-правова база не задовольняє сучасним вимогам, не відповідають світовим стандартам методи і технології, які використовуються. Потужності з розміщення поточного утворення ТПВ на існуючих полігонах значною мірою вичерпали свій ресурс, а самі сміттєзвалища стали фактором значного забруднення довкілля, затримується вирішення питань щодо виділення земельних ділянок під будівництво нових полігонів ТПВ. Переважна більшість полігонів не відповідають нормам екологічної безпеки та перевантажені. Дедалі більше стали з'являтися стихійні, несанкціоновані сміттєзвалища у лісосмугах, у приміських та незайнятих міських територіях.

Поряд з екологічними проблемами щодо забруднення довкілля, актуальності в останні роки набули питання недостатнього використання ТПВ як джерела вторинної сировини та в енергетичних цілях.

Фактори впливу ТПВ на довкілля залежать від методів та технологій, які використовуються в сфері поводження з ними. Основним фактором впливу ТПВ на довкілля в Україні є їх розміщення на сміттєзвалищах, що спричиняє забруднення земельних, водних ресурсів, атмосферного повітря, а також впливає на рослинний і тваринний світ, здоров'я людини.

Узагальнення факторів впливу ТПВ на довкілля дозволило розвинути методологічні підходи до вдосконалення сфери поводження з відходами в Україні, зокрема, з ТПВ, що базуються на визначенні комплексу оцінок використання ресурсного потенціалу, впровадженні ринкових відносин у зазначену сферу та запровадженні єдиних проектних підходів до вибору та обґрунтування методів поводження з ТПВ в Україні.

Науково-методичне обґрунтування оцінки еколого-економічної ефективності об'єктів поводження з ТПВ здійснено шляхом порівняння методу захоронення ТПВ із альтернативними підходами до поводження з ними.

Врахування специфіки ТПВ, методів та технологічних принципів поводження з ними під час розроблення техніко-економічного обґрунтування будівництва об'єктів поводження з ТПВ дозволяє виконувати більш якісну оцінку їх еколого-економічної ефективності.

Важливою складовою економічного механізму в сфері поводження з ТПВ є оцінка збитків від негативних впливів на навколишнє природне середовище. Необхідно на законному рівні ввести окремий відсоток сплати “забруднювач платить”. Обґрунтовано необхідність введення в тарифи інвестиційної складової на розвиток галузі.

Врахування специфіки ТПВ під час розробки “бізнес-планів” в проектах будівництва майбутніх об'єктів поводження з ТПВ гарантуватимуть точність оцінок економічної ефективності, а застосування процедур дисконтування дозволяє наблизити розрахунок грошових потоків до теперішнього часу.

Пропозиції та рекомендації щодо напрямів і шляхів поліпшення поводження з ТПВ виходять з розрахунку першочергової потреби в об'єктах поводження з ТПВ в Україні.

Економічний механізм фінансування передових технологій у поводженні з ТПВ полягає у включенні інвестиційної складової в тарифи на послуги з санітарної очистки. Це створить внутрішню базу фінансування, але неминучим стане зростання тарифів.

Забезпечення сталого функціонування сфери поводження з ТПВ сприятиме зменшенню забруднення навколишнього природного середовища, підвищенню ресурсного потенціалу країни від використання відсортованої частки ТПВ, ефективного використання територій, природних ресурсів, поліпшення санітарно-епідеміологічного стану тощо. Крім того це пов'язано з задоволенням конституційного права громадян щодо безпечного довкілля та забезпечення раціонального використання природних ресурсів, а також виконанням Україною ряду міжнародних зобов'язань з охорони навколишнього природного середовища.

При виконанні кваліфікаційної магістерської роботи:

- Проведено аналіз сучасного стану у сфері поводження з ТПВ
- Проведено аналіз сучасних тенденцій поводження з ТПВ
- Обґрунтовано неефективність існуючої системи поводження з ТПВ у с.Фонтанка
- Розроблена система поводження з ТПВ з метою зменшення негативного впливу на стан довкілля с.Фонтанка
- Розроблена організаційна структура системи поводження з ТПВ у с.Фонтанка, а саме:
 - структура центру рециклінгу компонентів ТПВ
 - структура пункту рециклінгу компонентів ТПВ
- Проведено оцінювання упущеної вигоди, обумовленої неефективністю діючої системи поводження з ТПВ, яка склала 27 535,9 тис.грн.

У 2020 році в с. Фонтанка в рамках реалізації проекту передбачено:

- створення робочої групи для підготовки та реалізації заходів проекту;
- збір вихідних даних для проектування;
- опитування мешканців села з метою визначення актуальності запропонованого проекту, готовності громади приймати активну участь у реалізації проекту, власним прикладом пропагувати переваги роздільного збирання ТПВ;
- інформування населення через місцеві газети «Фонтанський вісник», вайбер-групи «Ми з Фонтанки», «Фонтанське ОТГ»;
- придбання техніки – а саме сміттєзбиральника з задньою загрузкою;
- придбання 180 контейнерів та для роздільного збору ТПВ:
 - 100 – звичайних контейнерів, для первинної сировини;
 - 30 контейнерів для легко розкладаваної органічної складової ТПВ;
 - 20 – для пластикової пляшки;
 - 15 – для склотари;
 - 15 – для паперу;

- створення бази даних технічних, технологічних та організаційних елементів проекту.
- висвітлення результатів виконання заходів проекту з місцевих ЗМІ;
- проведення громадських слухань щодо доцільності продовження та розвитку проекту роздільного збирання ТПВ.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1.Довга Т. М. Основні тенденції та закономірності утворення і переробки твердих побутових відходів в Україні / Ефективна економіка 2012. – №10. [Електронний ресурс]. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1491> (Дата звернення: 24.11.2018, 08.07.2019).

2.Геник Я.В. Еколого-біологічні основи відновлення ландшафтів, порушених звалищами та полігонами твердих побутових відходів: Науковий вісник НЛТУ України. – 2009. – Вип. 19.2. – с. 77- 82.

3.Архіпова Г.І. Вплив звалищ побутових відходів на здоров'я людей: Вісник НАУ. – 2009. №3. – с. 217-219.

4. Дарулис П.В. Отходы обласного города. Сбор и утилизация. – Смоленск, 2000. – 500 с.

5.Юфит С. С. Мусоросжигательные заводы – помойка на небе: Курс лекций. – Вып.2. – М.: Два Мира, 1998. – 42 с

6.Управління та поводження з муніципальними відходами: Практикум / Сафранов Т.А., Шаніна Т.П., Губанова О.Р., Приходько В.Ю. ОДЕКУ.- Одеса: ТЕС, 2014. – 198 с.

7.Дрозд І. П., Скляренко В. І. Огляд методів утилізування твердих побутових відходів / 5-я Международная конференция "Сотрудничество для решения проблемы отходов"2-3 апреля 2008 г., Харьков, Украина. Электронный вариант материалов конференции (2008 г.)[Електронний ресурс]. URL: <https://waste.ua/cooperation/2008/theses/index.html#municipal>(Дата звернення: 08.07.2019).

8. КориневскаяВ.Ю., ШанинаТ.П.Вісник Одеського державного екологічного університету , 2011, вип.11, С.27-34.

9.Систер В.Г., Мирный А.Н., Скворцов Л.С. Твердые бытовые отходы (сбор, транспорт, обезвреживание): Справочник. – М., 2001.- 319 с

10.Шаніна Т.П., Губанова О.Р., Клименко М.О., Сафранов Т.А.,

Коріневська В.Ю., Бедункова О.О., Волков А.І. . Управління та поводження з відходами. За ред. Т.А.Сафранова, М.О. Клименка, - Одеса: Вид-во Екологія, 2012. 258с.

11.Закон України «Про відходи» 187/98 від 05.03.1998р.[Електронний ресурс]. URL:<https://zakon.rada.gov.ua>(Дата звернення: 08.12.2018, 10.11.2019).

12.Закон України “Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року” № 2818-VI від 21 грудня 2010 р. [Електронний ресурс]URL:<http://zakon2.rada.gov.ua>(Дата звернення: 08.11.2018, 10.11.2019).

13.Директива Ради № 1999/31/ЄС від 26 квітня 1999 р. “Про захоронення відходів”[Електронний ресурс].URL:<https://menr.gov.ua>(Дата звернення: 13.11.2018, 23.11.2019).

14. Наказ міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово – комунального господарства України «Про затвердження Методики роздільного збирання побутових відходів від 01.08.2011 р. №133[Електронний ресурс]. URL:<https://zakon.rada.gov.ua>(Дата звернення: 03.04.2019, 08.11.2019).

15.Національна стратегії управління відходами в Україні до 2030 року[Електронний ресурс]. URL:<https://zakon.rada.gov.ua> (Дата звернення: 13.11.2018, 23.11.2019).

16.Податковий Кодекс України (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2011,№13-14,№15-16, №17, ст., 112).[Електронний ресурс]. URL: <https://buhgalter911.com/uk>. (Дата звернення: 24.11.2018, 08.07.2019).

17.Відходи [Електронний ресурс]. URL:<http://www.zhivaplaneta.org.ua>(Дата звернення: 13.11.2018, 23.11.2019).

18. Стан сфери поводження з побутовими відходами в Україні за 2012 рік [Електронний ресурс]URL:<http://www.minregion.gov.ua>(Дата звернення: 08.11.2018, 10.11.2019).

19.Державна служба статистики в Україні[Електронний ресурс]. URL:<http://www.ukrstat.gov.ua>(Дата звернення: 10.10.2018,01.12.2019).

20. Інтерактивна карта сміттєзвалища [Електронний ресурс]
URL:<https://ecomapa.gov.ua>(Дата звернення: 08.11.2019, 10.11.2019).

21.Звіт про результати аудиту впровадження системи поводження з побутовими відходами та ефективності використання коштів державного бюджету у цій сфері[Електронний ресурс]. URL:<http://rp.gov.ua.pdf>(Дата звернення:09.10.2018).

22.Таблиця щільності ТПВ Міністерства Регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального – господарства.[Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua>(Дата звернення: 12.12.2018,).

23. Новини України статті РБК України.[Електронний ресурс]. URL: <https://www.rbc.ua/>(Дата звернення: 08.11.2018).

24.Кориневская В.Ю., Шанина Т.П. Отходы городских систем как потенциальный ресурс и источник загрязнения окружающей природной среды. Вісник Одеського державного екологічного університету. 2011. Вип. 11. С. 27-34.

25.U.S. EPA Health Assessment Document for 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-Dioxin (TCDD) and Related Compounds. EPA/600/BP-92/001c, August 1994 с. 26[Електронний ресурс]. URL: <https://nepis.epa.gov>(Дата звернення: 08.10.2019, 10.03.2019).

26. МасленниковА.Ю. Мусоросортировочные предприятия. Москва 2006, 127 стр.

27. Плотность компонентов ТБО [Електронний ресурс]. URL:<http://recyclers.ru>(Дата звернення: 08.08.2019).

28. Плотность отходов [Електронний ресурс]. URL: http://www.musorunet.ru/plotnost_othodov.php(Дата звернення: 08.09.2019).

29. Таблица плотности отходов [Електронний ресурс]. URL:<http://www.ecoindustry.ru/user/torik23/blogview/167.html>(Дата звернення: 08.08.2019).

30. Таблица плотности отходов [Електронний ресурс]. URL: <https://oooecopiter.ru/info/density>(Дата звернення: 08.08.2019).

31. Таблица плотности отходов [Електронний ресурс]. URL: <http://avtospek.ru/tablica-plotnosti-otxodov> (Дата звернення: 08.09.2019).

32. Плотность отходов URL: <http://kmu8.ru/plotnost-othodov> (Дата звернення: 08.08.2019).

33. Матвеев Ю.Б., Гелетуха Г.Г. Перспективи енергетичної утилізації твердих побутових відходів в Україні . Аналітична записка БАУ № 22 Квітень 2019р. [Електронний ресурс]. URL: <http://www.uabio.org.pdf> (Дата звернення: 08.10.2019).

34. Колеснік С.О. Отримання біогазу методом анаеробного бродіння твердих побутових відходів (проект). Вісник Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. Серія Хімія. Випуск XIX, 2015, С. 9-12.

35. Safranov T., Shanina T., Prykhodko V., Gubanova E. The municipal solid waste treatment concept based on 'zero waste' principle. Nauka i Studia. № 41 (109), 2013, С.59-67.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК АПЕРЕЛІК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ
МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ

Карабаджак Г.С., Шаніна Т.П. Обґрунтування доцільності удосконалення системи поводження з твердими побутовими відходами села Фонтанка Одеської області / Тези XV Всеукраїнської наукової on-line конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених з міжнародною участю “Сучасні проблеми екології” 28 березня 2019 року. – Житомир : ЖДТУ, 2019. – С.87.

Карабаджак Г.С., Шаніна Т.П. Аналіз системи поводження з твердими побутовими відходами села Фонтанка Одеської області / Збірник матеріалів I Міжнародної науково-практичної конференції (16-18 травня 2019, м. Вінниця, Україна). – Вінниця: КВНЗ — Вінницька академія неперервної освіти, 2019. – С.320.



**УКРАЇНА
ОДЕСЬКА ОБЛАСТЬ
ЛИМАНСЬКИЙ РАЙОН
ФОНТАНСЬКА СІЛЬСЬКА РАДА**

вул. Степна, 4, с. Фонтанка, Лиманський район, Одеська область, 67571
тел.: (048) 753 – 65 – 94, тел./факс: (048) 753 – 68 – 69
E-mail: fontanka-rada@ukr.net
Код ЄДРПОУ 04379746

16.10.2018. № 02-24-1335

**Ректору
Одеського державного екологічного
університету
Степаненко С.М.**

Вельмишановний Сергію Миколайовичу!

Просимо Вас включити до переліку тем кваліфікаційних магістерських робіт, які виконуються у 2018 — 2019 навчальних роках у Вашому навчальному закладі, на тему “Оптимізації системи поводження з ТПВ для населених пунктів (на прикладі с. Фонтанка Лиманського району).

Також просимо доручити виконання дипломного проекту на означену тему студентці 6 курсу заочного факультету Карабаджак Ганні Степанівні.

Одержані результати будуть використані при роботі комунального підприємстві “ФОНТАН СЕРВІС”.

Сільський голова



Мішина Н.П.