

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний
Кафедра екології та
охорони довкілля

Бакалаврська кваліфікаційна робота

на тему: Сучасний стан та шляхи вдосконалення системи поводження
з твердими побутовими відходами у м.Білгород-Дністровський

Виконав студент 4 року навчання гр. Е-41
Спеціальності – 101 "Екологія"
Тараненко Наталія Сергіївна

Керівник ст.викладач
Наконечна Заряна Валеріївна

Консультант д.г.-м.н., професор
Сафранов Тамерлан Абісалович

Рецензент д.геогр.н., професор
Берлінський Микола Анатолійович

Одеса 2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний
Кафедра екології та охорони довкілля
Рівень вищої освіти бакалавр
Спеціальність 101 "Екологія"
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології та охорони довкілля

Сафранов Т.А.

« 16 » квітня 2020 року

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

Тараненко Наталії Сергіївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Сучасний стан та шляхи вдосконалення системи поводження з твердими побутовими відходами у м.Білгород-Дністровський

керівник роботи Наконечна Заряна Валеріївна

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти № 290-С від 23 грудня 2019 року

2. Строк подання студентом роботи 08 червня 2020 р.

3. Вихідні дані до роботи дані літературних джерел щодо характеристик різних способів поводження з ТПВ, документальні дані щодо системи поводження з ТПВ у м.Білгород-Дністровський, Одеської області.

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 м.Білгород-Дністровський та ТОВ "Белста", існуюча система поводження з ТПВ, кількісні та якісні характеристики загального потоку ТПВ, оптимізація системи поводження з ТПВ для м.Білгород-Дністровський (на прикладі ТОВ "Белста").

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 м.Білгород-Дністровський.

Ієрархія підходів поводження з ТПВ.

Площа, зайнята ТПВ на території м.Білгород-Дністровський.

Щільність компонентів ТПВ.

Масова характеристика компонентів ТПВ в м.Білгород-Дністровський.

Динаміка вмісту окремих компонентів у складі ТПВ в м.Білгород-Дністровський за період 2016-2018 рр.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Сафранов Т.А., проф.		
		16.04.2020 р.	16.04.2020 р.
Розділ 2	Сафранов Т.А., проф.		
		02.05.2020 р.	02.05.2020 р.
Розділ 3	Сафранов Т.А., проф.		
		23.05.2020 р.	23.05.2020 р.

7. Дата видачі завдання 16 квітня 2020 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів бакалаврської кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів 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>	16.04.20-	90	5 (відмінно)
		23.04.20		
2	<i>Збір і систематизація даних щодо нормативної бази поводження з ТПВ в Україні та країнах ЄС</i>	24.04.20-	90	5 (відмінно)
		01.05.20		
3	<i>Збір і систематизація даних щодо системи поводження з ТПВ у м. Білгород-Дністровський Одеської області</i>	02.05.20-	90	5 (відмінно)
		10.05.20		
	Рубіжна атестація	11.05.20-	90	5 (відмінно)
		16.05.20		
4	<i>Виконання розрахункової частини БКР щодо нормативів утворення відходів категорій А, Б, В, Г, Д</i>	17.05.20-	90	5 (відмінно)
		22.05.20		
5	<i>Розрахунок збитку, нанесеного навколишньому середовищу</i>	23.05.20-	90	5 (відмінно)
		31.05.20		
6	<i>Узагальнення отриманих результатів. Оформлення остаточної електронної версії роботи та передача її на процедуру встановлення ступеня оригінальності, відсутності ознак плагіату. Складення протоколу, висновку керівника та авторського договору.</i>	01.06.20-	90	5 (відмінно)
		03.06.20		
7	<i>Підготовка паперової версії бакалаврської кваліфікаційної роботи і презентаційного матеріалу до процедури перед захисту. Внесення коректив. Рецензування роботи. Підготовка до публічного захисту.</i>	04.06.20-	90	5 (відмінно)
		08.06.20		
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		90,0	

(до десятих)

Студент

_____ Тараненко Н.С.
 (підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ Наконечна З.В.
 (підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

	стор.
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	7
ВСТУП.....	8
1 ПРОБЛЕМА ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ ТА КРАЇНАХ ЄС.....	10
1.1 Стан системи поводження з твердими побутовими відходами в Україні та країнах ЄС.....	11
1.2 Перевантаженість сміттєзвалищ.....	13
1.3 Невикористання ресурсоцінних компонентів з потоку твердих побутових відходів.....	16
1.4 Способи поводження з твердими побутовими відходами.....	18
1.5 Роздільне збирання твердих побутових відходів в Україні.....	25
1.6 Концепція поводження з твердими побутовими відходами, розроблена в ОДЕКУ.....	26
2 СИСТЕМА ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ У М. БІЛГОРОД-ДНІСТРОВСЬКИЙ.....	29
2.1 Характеристика м. Білгород–Дністровський.....	30
2.2 Існуюча система поводження з твердими побутовими відходами	31
2.3 Кількісні та якісні характеристики загального потоку твердих побутових відходів.....	36
3 РОЗРАХУНОК НОРМАТИВІВ УТВОРЕННЯ ВІДХОДІВ КАТЕГОРІЙ А, Б, В, Г, Д ТА ЗБИТКУ, ЗАПОДІЯНОГО НАВКОЛИШНЬОМУ СЕРЕДОВИЩУ В М.БІЛГОРОД-ДНІСТРОВСЬКИЙ (НА ПРИКЛАДІ ТОВ "БЕЛСТА").....	45
3.1 Розрахунок нормативів утворення відходів категорій А, Б, В, Г, Д	45
3.2 Розрахунок збитку, нанесеного навколишньому середовищу.....	48
ВИСНОВКИ.....	52
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	54
ДОДАТКИ.....	58

Анотація

Актуальність роботи. Наявність недоліків та протиріч у поводженні з твердими побутовими відходами (ТПВ) в Україні характерна з часів становлення незалежності. Поряд із зростанням економіки, виробництва та споживання відбувається збільшення обсягів відходів, і цей процес розвивається галопуючими темпами.

Разом з тим стрімко розвивається рециклінг відходів, і на цій базі в усіх розвинених країнах створюється фактично нова індустрія. Вторинне ресурсокористування дедалі більше стає органічною складовою цивілізаційного розвитку і одним із найважливіших векторів побудови «зеленої» економіки.

Метою даної роботи є оцінка сучасного стану та шляхи вдосконалення системи поводження з твердими побутовими відходами у м.Білгород-Дністровський.

Для досягнення цієї мети необхідно вирішення наступних *задач*:

- навести характеристику твердих відходів;
- дослідити стан системи поводження з ТПВ в Україні та країнах ЄС;
- зробити оптимізацію системи поводження з ТПВ для м.Білгород-Дністровський (на прикладі ТОВ "Белста").

Ключові слова: тверді побутові відходи, тверді комунальні відходи, забруднюючі речовини, атмосферне повітря, рециклінг, збиток.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ГДК – гранично допустима концентрація

НСПВ – національна стратегія поводження з відходами

НЗП - непридатні та заборонені до використання пестициди

ТБО – тверді побутові відходи

ССЗ – сміттєспалювальні заводи

ПАВ – поліароматичні вуглеводні

ПВХ – полівінілхлориди

ПХДД – поліхлоровані дібензо-п-діоксини

ПХДФ - поліхлорировані дібензофурани

ТКВ – тверді комунальні відходи

ВСТУП

Наявність недоліків та протиріч у поводженні з твердими побутовими відходами (ТПВ) в Україні характерна з часів становлення незалежності. Поряд із зростанням економіки, виробництва та споживання відбувається збільшення обсягів відходів, і цей процес розвивається галопуючими темпами.

Останнім часом особливо гостру проблему становлять питання утилізації та переробки електричних та електронних відходів, батарей та акумуляторів, зношених шин та транспортних засобів, які становлять особливу небезпеку для довкілля та здоров'я населення. Дані Європейської економічної комісії ООН свідчать про те, що за період з 1996 по 2010 р. загальний обсяг побутових відходів у країнах-членах ЄС та Європейської асоціації вільної торгівлі зростав на 7% щороку [1].

Разом з тим стрімко розвивається рециклінг відходів, і на цій базі в усіх розвинених країнах створюється фактично нова індустрія. Вторинне ресурсокористування дедалі більше стає органічною складовою цивілізаційного розвитку і одним із найважливіших векторів побудови «зеленої» економіки.

Розвиток рециклінгу – новий, не до кінця вивчений шлях поводження з відходами побуту в Україні. Безпечний для довкілля та ефективний для економіки він повинен стати пріоритетним напрямом поводження з ТПВ та підґрунтям для формування національного ринку вторинної сировини. Проте, відсутність чітких правових норм, спеціального законодавства, невідповідність статистичних даних міністерств та відомств, налагодженого механізму управління та інструментів поводження з відходами вимагає нових досліджень у цьому напрямку.

У зв'язку з вищевикладеним тема бакалаврської кваліфікаційної роботи «Сучасний стан та шляхи вдосконалення системи поводження з твердими

побутовими відходами у м.Білгород-Дністровський» є актуальною.

Головною *метою роботи* є оцінка сучасного стану та шляхи вдосконалення системи поводження з твердими побутовими відходами у м.Білгород-Дністровський.

Для досягнення цієї мети необхідно вирішення наступних *задач*:

- навести характеристику твердих відходів;
- дослідити стан системи поводження з ТПВ в Україні та країнах ЄС;
- зробити оптимізацію системи поводження з ТПВ для м.Білгород-Дністровський (на прикладі ТОВ "Белста").

Також в бакалаврській кваліфікаційній роботі зроблені розрахунки визначення фактичних нормативів утворення промислових відходів у місті Білгород-Дністровський, *об'єктом дослідження* є ТОВ "БЕЛСТА", *предмет дослідження* система поводження з ТПВ у місті Білгород-Дністровський.

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). 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]. 12 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 твердими побутовими відходами в Україні та країнах ЄС

Розвиток системи поводження з відходами в Україні знаходиться у незадовільному стані. Практично у кожному місті існую своє звалище, на якому здійснюють поховання відходів без попереднього сортування або переробки. На звалище вивозять шкідливі та небезпечні, а також відходи яким можна дати друге життя. У зв'язку із таким накопиченням відходів на

полігонах утворюється шкідливий звалищний газ, який є небезпечний як для навколишнього природного середовища, що його оточує так і для людей. Враховуючи те, що більшість полігонів вичерпують свій термін придатності Україна потребує все нові звалища. Досвід Європейського свідчить про поступове відмовлення від полігонів та започаткування нових методів боротьби з відходами, які дозволяють не тільки покращити стан навколишнього природного середовища, а й отримувати додаткові кошти та сировину з переробки відходів. Рухаючись у зворотному напрямку досвід Європейського союзу є досить актуальний для України.

За останні роки країни Західної Європи отримали досвід по утилізації відходів і в продовж часу удосконалювали методи поводження з відходами, підлаштовували способи поводження з особливостями території. Перейняти досвід поводження з відходами в комплексі для України досить складно враховуючи особливості країни. На початкових стадіях розвитку методів поводження з відходами на полігонах ТПВ доцільно перейняти досвід з сортування відходів та підлатувати під свої особливості, оскільки у всіх вище наведених країн, існують свої методи сортування. Як в Рівненській області так і в Україні методи безпечного поводження з відходами не розвинуті та практично всі відходи складаються на полігонах. Для удосконалення методів поводження з відходами на території України необхідно:

1. Оновити майданчики твердих побутових відходів, облаштувати їх на твердій рівні поверхні для зручності під'їзду, встановити додаткові контейнери для таких фракцій відходів як: скло, бумага, харчові відходи та інші відходи. На цих майданчиках буде проводитися сортування легкозаймистих, вибухонебезпечних відходів, відходів які мають цінність як вторинної сировини та палива, перед тим, як попадуть на полігон ТПВ. Сортування дозволяє зменшувати об'єми сміття, які збираються спеціальною технікою по містах і таким чином можна досягнути максимального завантаження машин відходами, що відвозяться на полігон.

2. Облаштовувати полігони сортувальними лініями безпосередньо на території полігону, такі лінії дозволяють отримувати ресурсоцінні фракції, та реалізовувати їх на ринку. Ці фракції дозволяють здешевлювати сировину для інших сфер промисловості, що відкриває можливості для створення нових робочих місць, та виробництва нової продукції. Проводити дегазацію полігонів, шляхом встановлення когенераційних модулів на території полігону, оскільки в кожному місті такі полігони існують та продовжують функціонувати. Збір біогазу та утилізація його на когенераційному модулі дозволяє отримувати дешевий біогаз, яким можна опалювати приватні та багатоквартирні будинки. Тепло транспортувати до тепличних комплексів. Здійснивши невеликі капіталовкладення в обладнання, можна отримувати якісний метан і використовувати, як паливо для автомобілів.

3. Для ефективної роботи обладнання по утилізації біогазу необхідно модернізувати сміттєзвалища, а саме: проводити пересипання ґрунтом відходи, здійснюючи так звану ізоляцію від попадання вологи в тіло полігону, що дозволить підтримувати вологість полігону на потрібному рівні, а також забезпечить від попадання шкідливих газів в атмосферне повітря; облаштування зручного під'їзду на полігон, встановлення обладнання по зважуванні контейнерів з відходами.

4. Облаштовувати полігони сортувальними лініями безпосередньо на території полігону, такі лінії дозволяють отримувати ресурсоцінні фракції, та реалізовувати їх на ринку. Ці фракції дозволяють здешевлювати сировину для інших сфер промисловості, що відкриває можливості для створення нових робочих місць, та виробництва нової продукції.

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]

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 17 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 масу 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 18 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. 1.1). У складі ТПВ постійно збільшується вміст паперу,

пластмас, фольги, різного виду банок, поліетиленових плівок та інших упаковок.

Таблиця 1.1 – 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. 20 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 21 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 22 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 м³ /т ТПВ (або 5 м³ /т ТПВ за рік упродовж 20 років) за вмісту метану 55 % (теплотворна здатність — 19,8 МДж/м³). За розрахунками річний потенціал звалищного газу в Україні складає близько 400 млн м³ . Найбільш рентабельним є його промислове використання на підприємствах, розташованих безпосередньо поблизу полігону, або виробляння 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 23 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 24 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 інші 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, фурані і біфеніли.

У результаті отримують синтезгаз — 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 сьогоdnішньому 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" – 26 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. 1.2 [19].

Таблиця 1.2 – 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 28 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.

29 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.

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:

- 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 30 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].

2 СИСТЕМА ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ У М. БІЛГОРОД-ДНІСТРОВСЬКИЙ

Система управління, контролю і моніторингу за поводженням з твердими побутовими відходами (ТПВ) – це комплекс технічних засобів та організаційних заходів, необхідних для збору та аналізу даних щодо обсягів накопичення, транспортування, переробки та захоронення ТПВ, розроблення балансів у натуральному та грошовому еквіваленті та підтримки прийняття рішень з підвищення ефективності функціонування системи поводження з ТПВ. Система управління, контролю і моніторингу за поводженням з ТПВ в Одеській області на теперішній час не є досконалою. Нижче наведені основні недоліки зазначеної системи:

1. Неповнота даних – відповідальний структурний підрозділ ОДА не отримує від нижчестоящих підрозділів та комунальних підприємств дані про кількість вивезених ТПВ, а також дані у грошовому еквіваленті (обсяги платежів від населення та підприємств за послуги вивезення ТПВ, обсяги дотацій від органів місцевого самоврядування та ін.).

2. Недостовірність даних – у різних звітних документах дані відрізняються більш ніж у 2 рази.

3. Несвоєчасність отримання даних – дані надходять за запитом, а не на плановій основі.

4. Низька кваліфікація персоналу – районні адміністрації та селищні ради не мають у розпорядженні кваліфікованих спеціалістів.

5. Розмитість прав власності на ТПВ та обов'язків із санітарного очищення регіонів.

У зв'язку з зазначеними недоліками пропонується перелік рекомендацій для підвищення ефективності роботи системи управління, контролю і моніторингу за поводженням з ТПВ в Одеській області:

1. Розроблення оновлених звітних форм з урахуванням даних у натуральному і грошовому еквіваленті відповідно до основних етапів поводження з ТПВ (накопичення, транспортування, переробка, захоронення).
2. Створення плану отримання звітності від районних адміністрацій та органів місцевого самоврядування (місячні, квартальні, річні звіти).
3. Створення системи контролю якості отриманої інформації.
4. На основі зібраної інформації створення місячних і річних балансів у натуральному та грошовому еквіваленті.
5. Підвищення кваліфікації ключового персоналу на рівні районних адміністрацій та селищних рад [24].

2.1 Характеристика м. Білгород–Дністровський

Білгород-Дністрівський — місто обласного підпорядкування в Одеській області, районний центр Білгород-Дністровського району. Засноване у IV столітті до н. е.. Населення міста — 50 тис. осіб (2016).

Місто розташоване на Дністровському лимані за 18 км від Чорного моря і за 81 км від Одеси

На 2017 рік Білгород-Дністровський — одне з промислово розвинених міст Одеської області зі середньорічним обсягом виробництва понад 200 млн грн. У місті працює 24 промислових підприємства. Всі підприємства, за виключенням міської друкарні, приватизовані.

Основні та найбільш прибуткові галузі промисловості:

- медична (прилади переливання крові, та одноразові шприци);
- харчова (хліб та хлібобулочні вироби);
- машинобудівна (електронна);
- виробництво з пластмас (дитячі іграшки, товари народного споживання);

- виробництво будівельних матеріалів з бетону (пористого та залізного).

Лідер міської промисловості – ВАТ «Гемопласт» (питома вага у загальному об’ємі виробництві міста біля 60%) – до 1994 року завод медичних виробів з полімерних матеріалів – єдине з підприємств, що залишилися на Україні даного профілю (шприці одноразового застосування, пристрої переливання крові та ін.) [23]

2.2 Існуюча система поводження з твердими побутовими відходами

Під час засідання виконавчого комітету Білгород-Дністровської міської ради 28 березня 2018 року було прийнято рішення «Про погодження Програми поводження з твердими побутовими відходами в м. Білгород-Дністровський на період 2018-2022 років», а в подальшому зазначену Програму передбачається винести на розгляд сесії міської ради.

Програма поводження з твердими побутовими відходами містить в собі ряд заходів, направлених на поліпшення ситуації з утилізацією твердих побутових відходів, таких, як проектування рекультивації існуючого полігону твердих побутових відходів, проектування системи роздільного збирання побутових відходів, оновлення матеріально-технічної бази (придбання сучасних мусорозбиральних контейнерів) та інші заходи.

Прийняття Програми поводження з твердими побутовими відходами надасть можливість відійти від полігонного захоронення відходів, а також допоможе впровадити систему перероблення побутових відходів, що є невід’ємною частиною підвищення ефективності використання природних ресурсів.

Програма поводження з ТПВ в м. Білгород-Дністровський (Одеська область) на період 2018-2022 рр.

Основні цілі Програми:

1. В максимально можливій мірі охопити всіх жителів - Одеської області (в т.ч. і м. Білгород-Дністровський) організованою системою збирання й вивезення відходів.

2. Забезпечення належної мережі об'єктів захоронення відходів, які відповідають вимогам Директиви ЄС про захоронення відходів.

3. Приведення у відповідність існуючих об'єктів, де це доцільно, і закриття об'єктів, які не відповідають стандартам та становлять значний ризик для здоров'я людини або навколишнього середовища.

Основні завдання Програми :

- До 2022 року на території Одеської області (в т.ч. в м. Білгород-Дністровський) створити мережу нових регіональних санітарних полігонів для захоронення відходів;
- До 2022 року підготувати Плани приведення існуючих об'єктів (полігонів) у відповідність до екологічних вимог, де це доцільно, і виконати ці плани; До 2022 року забезпечити повну відповідність вимогам ЄС всіх процедур експлуатації полігонів (наприклад, контроль і моніторинг, забезпечення дотримання вимог і т.д.);
- До 2022 року провести закриття полігонів і звалищ, які не відповідають стандартам екологічної безпеки, в першу чергу, тих об'єктів, які становлять найбільший ризик для здоров'я людини і навколишнього середовища;

До 2020 року створити механізм, який гарантуватиме, що всі витрати на будівництво, експлуатацію, закриття, рекультивацію полігонів, обслуговування після закриття і моніторинг полігона протягом не менше 30 років (в тому числі фінансові гарантії) покриваються за рахунок тарифів на захоронення відходів; ієрархія підходів поводження з ТПВ, згідно Директиви 2008/98/ЄС, представлена на (рис. 2.1).

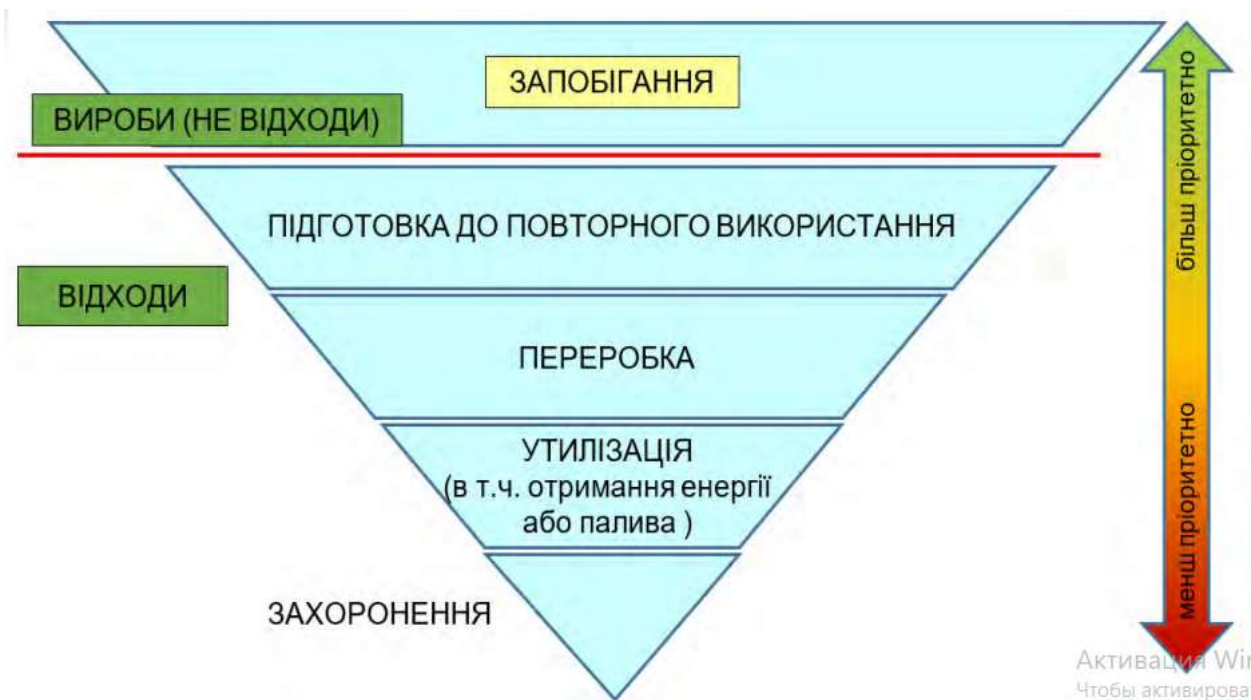


Рис. 2.1 – Ієрархія підходів поводження з ТПВ (Директива 2008/98/ЕС)

Етапи реалізації Програми :

Етап 1. Удосконалення існуючої системи поводження ТПВ (2018-2022 рр.): виконуються заходи, що направлені на відновлення нормального функціонування існуючої системи поводження з ТПВ в Одеській області (в т.ч. в м. Білгород-Дністровський). Таким чином формується сталий базис для подальшої модернізації системи поводження з ТПВ в Одеській області у відповідності до європейських стандартів.

Етап 2. Підготовка існуючої системи поводження ТПВ до модернізації (2018-2022 рр.): виконуються організаційно-розпорядчі заходи, проектно-вишукувальні і будівельні роботи з метою створення основи для створення комплексної системи поводження з ТПВ в Одеській області. Таким чином формується належний інвестиційний клімат для залучення інвесторів та МФО.

Етап 3. Модернізація системи поводження ТПВ до європейських вимог (2023-2035 рр.): реалізуються основні інвестиційні проекти, що формують технологічну та інфраструктурну базу для комплексної системи поводження з ТПВ в Одеській області згідно європейських стандартів.

Етап 1 - Удосконалення існуючої системи поводження ТПВ (2018-2022 рр.).

Основні заходи етапу:

- 1) Облік і паспортизація місць видалення відходів (МВВ);
- 2) Ліквідація несанкціонованих звалищ ТПВ;
- 3) Розроблення, корегування та впровадження схем санітарного очищення всіх населених пунктів і територій області;
- 4) Закупівля і встановлення контейнерів і урн для сміття, організація 2-х компонентного збору ТПВ (з виділенням органічної фракції) з рівнем охоплення 50% населення;
- 5) Закупівля транспортних засобів для збору і транспортування відходів. Фінансування всіх заходів етапу, за виключенням обліку і паспортизації МВВ, покладається на місцеві бюджети (бюджети сіл, селищ, міст обласного і районного значень, районні бюджети).

Сума фінансування на 5 років: 165 млн. грн.

Етап 2 - Підготовка існуючої системи поводження ТПВ до модернізації (2018-2022 рр.).

Основні заходи етапу:

- 1) Створення обласного комунального підприємства поводження з ТПВ, зонування області на 5 кластерів поводження з ТПВ, організація філій обласного КП в кожному кластері (4 філії).
- 2) Розробка техніко-економічних обґрунтувань будівництва біогазових утилізаційних заводів (всього 4 ТЕО).
- 3) Відведення земельних ділянок для будівництва регіональних комплексів поводження з ТПВ (всього 4 комплекси).
- 4) Проектування, будівництво 1-ої черги регіональних полігонів ТПВ (всього 4 полігони, які включають спеціалізовану техніку, зважувальні платформи).

5) Проведення інвестиційного форуму та залучення інвесторів, проведення конкурсів на будівництво регіональних комплексів поводження з ТПВ (орієнтовно 4 комплекси).

6) Будівництво пілотного проекту біогазового заводу (Фінансування інвестиційної підготовки, включно створення нового комунального підприємства, розробки ТЕО інвестпроектів і проектної документації, проведення інвестиційного форуму – 17,0 млн грн з обласного бюджету на 2018 р. Фінансування будівництва регіональних полігонів – обласний і державний бюджети або за кошти МФО).

Загальна сума фінансування на 5 років: 572,7 млн. грн.

Етап 3 - Модернізація системи поводження ТПВ до європейських вимог (2023-2035 рр.)

Основні заходи етапу:

1) Проектування регіональних комплексів поводження з ТПВ в кожному кластері.

2) Будівництво регіональних комплексів поводження з ТПВ в кожному кластері.

3) Експлуатація регіональних комплексів поводження з ТПВ
Фінансування всіх інвестиційних проектів здійснюється за рахунок коштів інвесторів і МФО/банків. ОДА вносить власний вклад в сформоване державноприватне партнерство за рахунок надання земельних ділянок, наявної матеріально-технічної бази, права власності на відходи в області та забезпечення гарантованого постачання ТПВ на регіональні комплекси. Орієнтовна потреба в інвестиціях: 850 млн. євро на 1 000 000 т ТПВ.

Організація виконання Програми Відповідальний виконавець – Департамент ЖКГ та енергоефективності ОДА Співвиконавці:

- Департамент екології та природних ресурсів ОДА, районні державні адміністрації (РДА), органи місцевого самоврядування (ОМС);
- обласне комунальне підприємство, яке спеціалізовано на діяльності в сфері поводження з відходами.

Департамент ЖКГ забезпечує:

- Посилення контролю у сфері поводження з ТПВ;
- Будівництво нових регіональних полігонів ТПВ;
- Інвестиційна підготовка будівництва 4-х регіональних комплексів по утилізації ТПВ та виробництву теплової та електричної енергії;
- Створення комунального підприємства поводження з ТПВ і його регіональних філій (всього 4 філій);
- Проведення інформаційно-виховних кампаній РДА, ОМС забезпечують виконання санітарного очищення населених пунктів і територій.

Контроль з виконанням Програми – щорічний.

2.3 Кількісні та якісні характеристики загального потоку твердих побутових відходів

До джерел утворення побутових відходів відносяться домогосподарства, організації та установи, місця загального користування. Кількісні та якісні характеристики побутових відходів не є постійними та залежать від джерел їх утворення. У загальному вигляді до складу побутових відходів входять: папір, картон, скло, метали, пластик, біовідходи, деревина, текстиль, упаковку, відходи електричного та електронного обладнання, відпрацьовані батарейки, батареї та акумулятори, а також великогабаритні відходи.

Особливості утворення, накопичення та розміщення твердих побутових відходів (ТПВ) міст України, що склалися на сучасному етапі, призводять до збільшення територій, що залучаються для видалення відходів та займаються звалищами і полігонами. Одним з напрямів оптимізації рівня техногенного навантаження на навколишнє середовище, що створюється потоком муніципальних відходів, є максимально можливе використання компонентів

ТПВ в якості вторинних матеріальних ресурсів (ВМР). Безумовно, загальна маса ТПВ володіє меншим ресурсним потенціалом, ніж окремі 150 компоненти, тому одним із способів підвищення корисного використання ТПВ є роздільний збір. У загальному потоці ТПВ, що направляється на звалища, міститься близько 85% потенційної вторинної сировини (ломи чорних і кольорових металів, папір, гума, полімери та текстиль), але проблема їх промислової утилізації майже не вирішується. Одним з методів вирішення проблеми мінімізації кількості відходів населених пунктів, які підлягають видаленню, є впровадження Концепції поводження з твердими муніципальними відходами, розробленої в ОДЕКУ. Дана концепція заснована на реалізації принципу «нульових відходів», суть якого полягає в максимально можливому використанні компонентів муніципальних відходів. Для цього необхідно на стадії утворення диференціювати потік муніципальних відходів по наступних складових:

- 1) органічна складова ТПВ, що легко розкладається;
- 2) інертні мінеральні великогабаритні відходи;
- 3) потенційні ВМР;
- 4) небезпечні відходи. [26]

Щорічно збільшується площа, зайнята ТПВ в м.Білгород-Дністровський (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Площа, зайнята ТПВ на території м.Білгород-Дністровський.

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	20919,0	30562,5=30,6 га
2017	22892,0	58176=58,2 га
2018	29432,54	66875,5 =66,9га
Всього	73243,54	155614=155,6 га

Отже площа м.Білгород-Дністровський складає 3100 га з них 155,6 га займають ТПВ.

Згідно даних Виконавчого комітету Білгород-Дністровської міської ради 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) - 14%- 16%,
- полімерні відходи (пластик, пляшки, стріч плівка) - 20%-22% ,
- папір – 10% - 12%.
- інші -20 %-22%

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 м.Білгород-Дністровський згідно даних Виконавчого комітету Білгород-Дністровської міської ради

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
1	2	3	4	5
2016	25	20919,0	Харчові відходи	5431,5
			Садово – паркові відходи	4431,3
			Пластик	3037,2

			Буд.відходи	2735,1
			Картон, папір	3018,9
			Скло	1118,2
			Шкіра резина	509,5
			Дерево	293,3
			Металл	206,8
			Текстиль	137,2
2017	38	22892,0	Харчові відходи	6201,92
			Садово – паркові відходи	5078,4
			Пластик	4978,4
			Буд.відходи	1724,48
			Картон, папір	2539,2
			Скло	562,8
			Шкіра резина	847,61
			Дерево	312,65
			Металл	398,56
			Текстиль	247,98
2018	55	29432,54	Харчові відходи	8980,45
			Садово – паркові відходи	6446,5
			Пластик	5446,5
			Буд.відходи	2024,2
			Картон, папір	3223,3
			Скло	1067,89
			Шкіра резина	932,76
			Дерево	410,48
			Металл	443,48
			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 [26-28] щодо щільності окремих компонентів ТПВ, наведені у таблиці 2.3

Таблиці 2.3 - Щільність компонентів ТПВ

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 в м.Білгород-

Дністровський наведена у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Масова характеристика компонентів ТПВ в м.Білгород-Дністровський.

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	20919,0	10156,03	Харчові відходи	5431,5	2009,65
			Садово паркові відходи	4431,3	310,19
			Пластик	3037,2	115,41
			Буд.відходи	2735,1	2461,59
			Картон, папір	3018,9	2052,85
			Скло	1118,2	2795,5
			Шкіра резина	509,5	122,28
			Дерево	293,3	175,98
			Металл (консервні банки, тощо)	206,8	16,54
			Текстиль	137,2	96,04
2017	22892,0	8121,57	Харчові відходи	6201,92	2294,71
			Садово – паркові відходи	5078,4	355,49
			Пластик	4978,4	189,18
			Буд.відходи	1724,48	1552,03
			Картон, папір	2539,2	1726,66
			Скло	562,8	1407,0

			Шкіра резина	847,61	203,43
			Дерево	312,65	187,59
			Метал	398,56	31,89
			Текстиль	247,98	173,59
2018	29432,54	15002,39	Харчові відходи	8980,45	3322,77
			Садово – паркові відходи	6446,5	451,26
			Пластик	5446,5	206,97
			Буд.відходи	2024,2	1821,78
			Картон, папір	3223,3	2191,84
			Скло	1067,89	2669,73
			Шкіра резина	932,76	223,86
			Дерево	410,48	246,29
			Металл	443,48	3548
			Текстиль	456,98	319,89

На рисунку 2.2 показана динаміка вмісту окремих компонентів у складі ТПВ м.Білгород-Дністровський на протязі 2016 – 2018 рр.

Таким чином, на території м. Білгород-Дністровський утворюються переважно харчові, будівельні та садово – паркові відходи. Логічне пояснення в тому, що м. Білгород-Дністровський розбудовується 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.

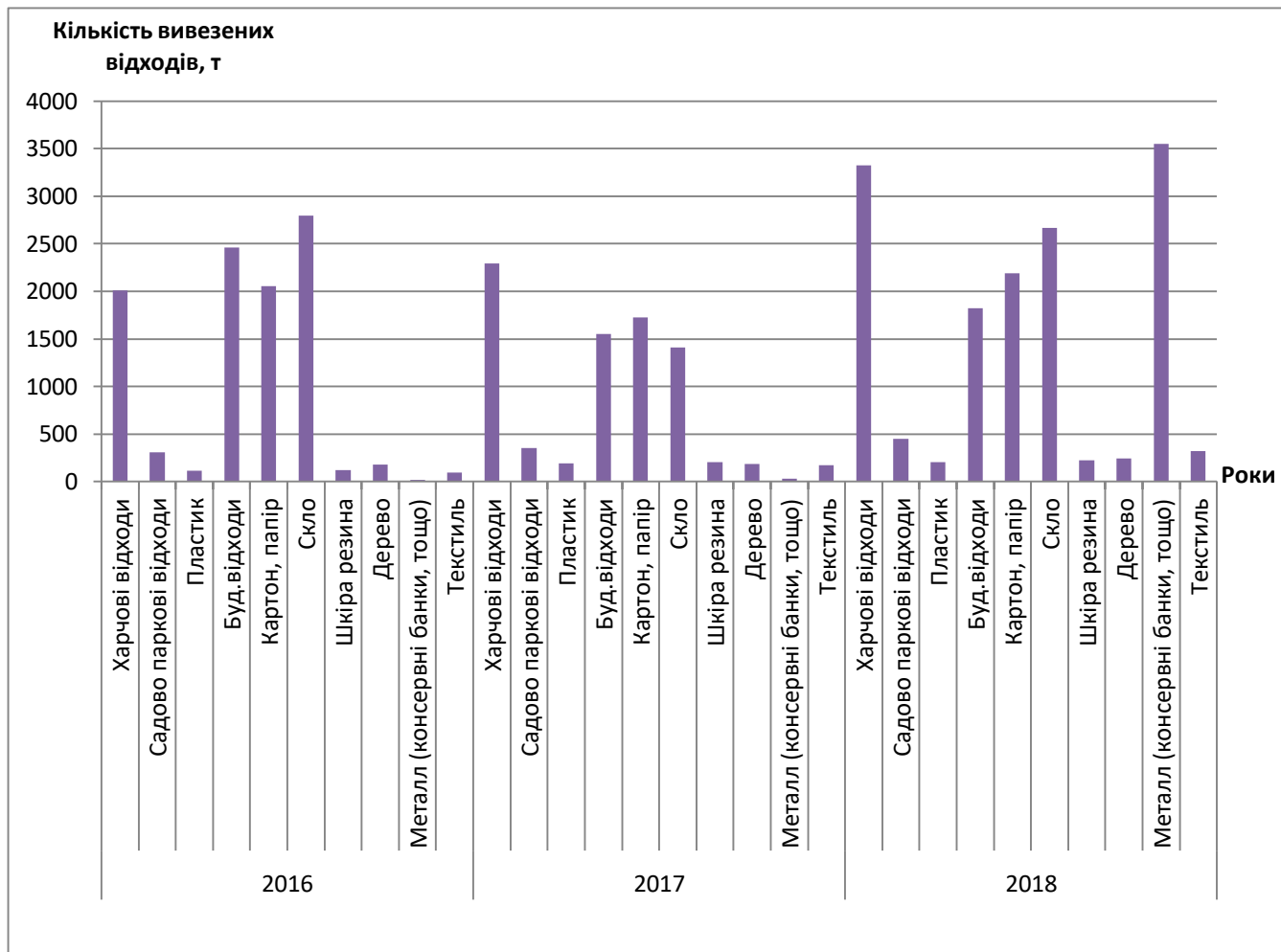


Рис. 2.2 – Динаміка вмісту окремих компонентів у складі ТПВ в м.Білгород-Дністровський за період 2016-2018 рр.

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 [29-30].

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

З РОЗРАХУНОК НОРМАТИВІВ УТВОРЕННЯ ВІДХОДІВ КАТЕГОРІЙ А, Б, В, Г, Д ТА ЗБИТКУ, ЗАПОДІЯНОГО НАВКОЛИШНЬОМУ СЕРЕДОВИЩУ В М.БІЛГОРОД-ДНІСТРОВСЬКИЙ (НА ПРИКЛАДІ ТОВ "БЕЛСТА")

Категорія А – залишки сировини, матеріалів, напівфабрикатів, які у результаті технологічних процесів або робіт не можуть бути використанні за прямим призначенням через зміну фізичного стану, хімічного складу, геометричних розмірів або фракційно-дисперсного складу в результаті цілеспрямованого впливу систематичних або випадкових факторів.

Категорія Б – техногенні продукти, одержані при видобутку і збагаченні сировини, а також в результаті фізико-хімічної переробки початкових матеріально-сировинних ресурсів, але не є метою технологічного процесу або робіт.

Визначення фактичних нормативів утворення промислових відходів категорії А може проводитися як на одиницю продукції, так і на одиницю початкового ресурсу.

Якщо об'єктами утворення промислового відходу є декілька структурних підрозділів підприємства, норматив його утворення може визначатися не індивідуально для кожного підрозділу, а для всіх і розраховуватися на основі початкових даних, які відображають середні значення відповідних показників, встановлені в рамках групи структурних підрозділів.

Норматив утворення відходів категорії А та Б на одиницю продукції встановлюється на підставі формули

$$H_{\text{утв.відх.}} = \frac{V_p}{V_n} - \frac{V_{n.n.}}{V_n} - \frac{V_o}{V_n} - (1 + V_{\text{б.н.}}) \quad (3.1)$$

де V_p – кількість сировини, матеріалу, напівфабрикату, полі компонентних сумішей, що використовуються для фізико-механічної обробки або фізико-хімічної переробки в профільуючу продукцію. Якщо регламентом процесів і робіт передбачено повне або часткове повернення відходів в технологічний цикл для повторного використання, в значення показника V_p включається величина вказаного повернення;

$V_{п}$ та $V_{п.п.}$ – кількість, відповідно, профільуючої і побічної продукції, проведеної результаті обробки (переробки) початкових матеріально-сировинних ресурсів в об'ємі V_{pi} ;

V_o – кількість інших видів відходів, що утворюються в результаті обробки (переробки) початкових матеріально-сировинних ресурсів в об'ємі V_p і підлягають видаленню або передачі (продажу) зацікавленому споживачу для утилізації;

$V_{б.п.}$ – питомий кількісний показник неминучих і безповоротних втрат компонентів початкових матеріально-сировинних ресурсів або їх похідних, що не включаються до складу відходів або робіт;

V_p і підлягають видаленню або передачі (продажу) зацікавленому споживачу для утилізації;

$V_{б.п.}$ – питомий кількісний показник неминучих і безповоротних втрат компонентів початкових матеріально-сировинних ресурсів або їх похідних, що не включаються до складу відходів або робіт;

Значення питомого показника утворення інших відходів відсутнє, оскільки відходи, для яких визначається норматив утворення, представлені сумішшю всіх видів відходів даного процесу. Також відсутнє значення кількості побічної продукції.

Категорія В – речовини або суміші які є продуктами очищення виробничих об'єктів (наприклад: технічне обладнання, транспортні засоби), а також осади, які утворюються в результаті очистки стічних вод або газів, що відходять.

Норматив утворення промислових відходів категорії В встановлюється на підставі наступних показників та формули

$$H_{\text{утв.від}} = (V_{\text{вх}} - V_{\text{вих}}) \cdot (1 + K_{\text{вог}}) \quad (3.2)$$

де $V_{\text{вх}}$ та $V_{\text{вих}}$ – концентрація змісту речовини в стічних водах і газових викидах, відповідно на вході та виході з очисної споруди;

$K_{\text{вог}}$ – коефіцієнт, що характеризує вогкість осаду, вивантажуваного з очисної споруди, в пайовому виразі.

Формула (3.2), застосовується для того, щоб визначити скільки осаду шкідливих речовин утворилося в очисних спорудах.

Категорія Г – матеріали відпрацьовані в сфері виробничо-технічного споживання, що втратили свої функціональні властивості, у тому випадку за рахунок забруднення

Категорія Д – відпрацьовані вироби, які відносяться до оборотних ресурсів, які не відповідають початковим технічним вимогам в тому числі через зміну функціональних властивостей матеріалів з яких вони виготовлені.

Норматив утворення промислових відходів категорії Г та Д визначається для матеріалів і виробів, які виводяться з експлуатації в повному об'ємі:

$$H_{\text{утв.відх}} = V_{\text{н}} \cdot (1 + K_{\text{з}}) \cdot (1 - K_{\text{зн}}) \quad (3.3)$$

де $V_{\text{н}}$ – кількість матеріалів або виробів;

$K_{\text{з}}$ – коефіцієнт забруднення матеріалу або виробів, що характеризує збільшення маси останніх на момент виведення з експлуатації.

$K_{\text{зн}}$ – коефіцієнт зношення виробів, що характеризує зменшення їх маси на момент виведення з експлуатації;

Якщо кількість матеріалів або виробів у формулах для визначення фактичних нормативів утворення промислових відходів категорій Г та Д виражені не в одиницях маси, то $K_{\text{з}}$ та $K_{\text{зн}}$ не враховується [31-31].

3.2 Розрахунок збитку, нанесеного навколишньому середовищу

За умови вивозу річного об'єму відходів на прибережні захисні смуги уздовж морів навколишньому середовищу завдається збиток, який обчислюється наступним чином:

$$P_{вз} = A \cdot D_n \cdot K_z \cdot Ш_{егз} \cdot П_d, \quad (3.4)$$

де A – питомі витрати на ліквідацію наслідків забруднення земної ділянки, які визначаються як $0,5\Gamma_d$;

Γ_d – грошова оцінка земної ділянки до забруднення, грн.;

$П_d$ – площа забрудненої ділянки, $м^2$;

K_z – коефіцієнт, що характеризує вміст забруднюючої речовини ($м^3$) в об'ємі забрудненої землі ($м^3$) залежно від глибини просочування;

D_n – коефіцієнт небезпеки забруднюючої речовини;

$Ш_{егз}$ – показник шкали еколого-господарського значення земель.

Грошова оцінка земельної ділянки до забруднення визначається за формулою:

$$\Gamma_d = \sum(П_d \cdot \Gamma_{гр}), \quad (3.5)$$

де $П_d$ – площа забрудненої ділянки, $м^2$;

$\Gamma_{гр}$ – грошова оцінка $1 м^2$ групи ґрунтів, до якої віднесена забруднена ділянка, грн./ $м^2$.

Коефіцієнт забруднення землі визначається за формулою (при $K_z < 1$ він не враховується):

$$K_z = \frac{O_{зр}}{T_z \cdot П_d \cdot I_n}, \quad (3.6)$$

де $O_{зр}$ – об'єм забруднюючої речовини, $м^3$;

T_z – товщина земного шару, яка є розмірною одиницею для розрахунку витрат на ліквідацію забруднення залежно від глибини просочування і дорівнює $0,5 м$ (орний шар);

$П_d$ – площа забрудненої земельної ділянки, $м^2$;

I_n – індекс поправки на глибину просочування забруднюючої речовини.

За відсутності даних про об'єм забруднюючої речовини, його величина визначається за формулою:

$$O_{зр} = \frac{M_{зр}}{P_{зр}}, \quad (3.7)$$

де $M_{зр}$ – маса забруднюючої речовини, т;

$P_{зр}$ – щільність забруднюючої речовини, т/м³.

Для розрахунку розміру відшкодування збитку для кожної категорії відходів були розраховані нормативи утворення відходів та надані значення об'ємів відходів за умовою.

Розмір шкоди внаслідок засмічення земель визначається за формулою:

$$P = A * B * \Gamma_{OЗ} * P_{ДЗ} * K_{ЗЗ} * K_{НВ} * K_{ЕГ} \quad (3.8)$$

де P - розмір шкоди від засмічення земель, грн.

A - питомі витрати на ліквідації наслідків засмічення земельної ділянки(0,5)

B - коефіцієнт перерахунку, що при засміченні земельної ділянки побутовим(10- нетоксичні речовини, 100- токсичні речовини)

$\Gamma_{OЗ}$ - нормативна грошова оцінка земельної ділянки, що зазнала засмічення, грн./кв.м;

$P_{ДЗ}$ - площа засміченої земельної ділянки, кв.м;

$K_{ЗЗ}$ - коефіцієнт засмічення земельної ділянки, що характеризує ступінь засмічення її відходами, який визначається за додатком 6;

$K_{НВ}$ - коефіцієнт небезпеки відходів, який визначається за додатком 5;

$K_{ЕГ}$ - коефіцієнт еколого-господарського значення земель визначається за додатком 2 [33].

Отже, у таблиці (3.1) наведені розрахунки відшкодування збитку від забруднення, заподіяного землям сільськогосподарського призначення.

Таблиця 3.1 – Розрахунок розмірів відшкодування збитку від забруднення, заподіяного землям сільськогосподарського призначення ($A = 0,5$; $\Gamma_{O3} = 1,83$; $\Pi_{ДЗ}=10173$; $K_{EG} = 1$)

Назва забруднювальної речовини	Б	м,т	K_{33}	$K_{не}$	$P_{ш}$ (грн.)
Брухт чорних металів дрібний ІНШИЙ	10	0,300	1,25	1	116353,69
Матеріали пакувальні пластмасові зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені	10	0,659	1,25	1	116353,69
Тара металева використана, у т ч дрібна (банки консервні тощо), за винятком ВІДХОДІВ тари	10	0,300	1,25	1,5	174530,53
Матеріали обтиральні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені	10	0,572	1,25	1,5	174530,53
Відходи, стабілізовані чи затверділі за допомогою матеріалу зв'язувального неорганічного	10	0,187	1,25	1,5	174530,53
Обрізки, висічки стрічки та інші відходи плівкових та неплівкових	10	2,585	1,25	1,5	116353,69

поліетиленів низької та високої щільності					
Відходи комунальні (міські) змішані, у т ч сміття з урн	10	168,960	4	1,5	3723318
Масла та мастила моторні, трансмісійні ІНШІ зіпсовані або відпрацьовані	100	0,262	1,25	1	1745305,31
Тара аптекарська зіпсована або відпрацьована	10	0,005	1,25	1,5	116353,69
Обрізь та залишки матеріалів текстильних	10	0,631	1,25	1,5	116353,69

Приклад розрахунку відшкодування збитку від засмічення:

Для категорії Б – шлак виплавки чавуна об'єм забруднюючої речовини визначається на формулою (3.8)

$$P = 0,5 * 10 * 1,83 * 10173 * 1,25 * 1 * 1 = 116353,69 \text{ грн.}$$

Для категорії Г - Матеріали текстилю вторинні об'єм забруднюючої речовини визначається на формулою (3.8)

$$P = 0,5 * 10 * 1,83 * 10173 * 1,25 * 1 * 1,5 = 116353,69 \text{ грн.}$$

Для категорії Д - Тара металева від лакофарб них матеріалів об'єм забруднюючої речовини визначається на формулою (3.8)

$$P = 0,5 * 10 * 1,83 * 10173 * 1,25 * 1 * 1,5 = 174530,53 \text{ грн.}$$

Отже, величина сумарного відшкодування збитку за умови вивозу річного об'єму відходів становить приблизно 6573983,34 грн.

ВИСНОВКИ

В ході виконання бакалаврської роботи були розглянуті такі питання: характеристика твердих відходів; дослідження твердих відходів основних забруднюючих підприємств України; технологія складування твердих відходів: були зроблені розрахунки визначення фактичних нормативів утворення промислових відходів, визначення збитку обумовленого забрудненням земельних ресурсів через порушення природоохоронного законодавства.

Подолання небезпечної ситуації, яка склалася у сфері поводження з відходами і загрожує якості довкілля та здоров'ю людини, потребує ефективних цілеспрямованих дій у рамках єдиної державної політики.

Якщо на державному рівні зроблено певні кроки в розробці загальних підходів і механізмів регулювання поводження з відходами, то на регіональному, місцевому та об'єктному рівнях позитивних зрушень у цьому напрямі значно менше. Однак саме на цих рівнях слід впроваджувати економічні та науково обґрунтовані механізми природокористування та охорони природних ресурсів, відпрацьовувати принципи і механізми взаємодії місцевих органів влади, суб'єктів підприємницької діяльності, населення, громадських організацій.

Зважаючи на міжнародні тенденції в інтеграції зусиль, спрямованих на мінімізацію потоків відходів, розвиток відповідної нормативно-правової бази має здійснюватись у напрямі створення єдиної інтегрованої системи поводження з відходами, яка охоплюватиме всі рівні управління.

Необхідно чітко визначити і встановити на законодавчому рівні правовий простір для діяльності підприємств, установ і організацій, пов'язаних з небезпечними відходами, а саме: вдосконалення механізму і ліцензування такої діяльності, посилення вимог до умов і правил накопичення, транспортування і зберігання небезпечних відходів тощо.

Нині в Україні існує достатня правова база для виконання зобов'язань, що випливають із приєднання до Базельської конвенції. Приєднання до цієї конвенції прискорює створення в Україні цілісного і завершеного законодавства про відходи та його гармонізацію з міжнародним (європейським) законодавством у зазначеній сфері.

Необхідно також підтримувати інформаційні портали, які публікують відомості про накопичення відходів як на окремих підприємствах, так і на галузевому і державному рівнях.

Такий підхід забезпечує ефективність планування і розвитку інфраструктури управління небезпечними відходами, вдосконалення відповідних керівних принципів, що дозволяє збільшити об'єми переробки та утилізації відходів, покращити практичну діяльність з експлуатації об'єктів їх розміщення, підвищити обґрунтованість рішень щодо реалізації цільової інвестиційної геополітики.

Також в роботі було розраховано нормативи утворення відходів категорій Б, В, Г і Д та збиток, заподіяних навколишньому середовищу. За результатами розрахунків можна зробити висновок, що найбільшого збитку навколишньому середовищу було заподіяно через засмічення, а не забруднення.

Отже, слід зазначити, що сумарний збиток, заподіяний навколишньому середовищу, щодо засмічення, сумарний збиток, заподіяний навколишньому середовищу становить 6573983,34 грн.

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 12.04.2020).
- 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., Шанина Т.П., Губанова О.Р., Приходько В.Ю. ОДЕКУ.- Одеса: ТЕС, 2014. – 198 с.
- 7 http://economyandsociety.in.ua/journal/7_ukr/105.pdf
- 8.Дрозд І. П., Склярєнко 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: 24.04.2020).
9. Кориневская В.Ю., Шанина Т.П. Вісник Одеського державного екологічного університету , 2011, вип.11, С.27-34.

- 10.Систер В.Г., Мирный А.Н., Скворцов Л.С. Твердые бытовые отходы (сбор, транспорт, обезвреживание): Справочник. – М., 2001.- 319 с
- 11.Шаніна Т.П., Губанова О.Р., Клименко М.О., Сафранов Т.А., 69 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.
- 12.Закон України «Про відходи» 187/98 від 05.03.1998р.[Електронний ресурс]. [URL:https://zakon.rada.gov.ua](https://zakon.rada.gov.ua) (Дата звернення: 05.05.2020).
- 13.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](http://zakon2.rada.gov.ua) (Дата звернення: 10.05.2020).
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]. [URLhttps://zakon.rada.gov.ua](https://zakon.rada.gov.ua) (Дата звернення: 25.05.2020).
15. Національна стратегії управління відходами в Україні до 2030 року [Електронний ресурс]. [URL:https://zakon.rada.gov.ua](https://zakon.rada.gov.ua) (Дата звернення: 20.05.2020).
16. Податковий Кодекс України (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2011,№13-14,№15-16, №17, ст., 112).[Електронний ресурс]. [URL:https://buhgalter911.com/uk](https://buhgalter911.com/uk). (Дата звернення: 24.11.2018, 08.07.2019).
17. Відходи [Електронний ресурс]. [URL::http://www.zhivaplaneta.org.ua](http://www.zhivaplaneta.org.ua) (Дата звернення: 20.05.2020).
18. Стан сфери поводження з побутовими відходами в Україні за 2012 рік [Електронний ресурс][URL:http://www.minregion.gov.ua](http://www.minregion.gov.ua) (Дата звернення: 27.05.2020).
19. Державна служба статистики в Україні [Електронний ресурс]. [URL:http://www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua) (Дата звернення: 27.05.2020).

20. Інтерактивна карта сміттєзвалища [Електронний ресурс]
[URL:https://ecomapa.gov.ua](https://ecomapa.gov.ua) (Дата звернення: 13.05.2020).
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](http://rp.gov.ua.pdf) (Дата звернення: 02.06.2020).
22. Таблиця щільності ТПВ Міністерства Регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального – господарства.[Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (Дата звернення: 02.16.2020).
23. Новини України статті РБК України.[Електронний ресурс]. URL: <https://www.rbc.ua/> (Дата звернення: 28.05.2020).
23. Шубарт, Павло. Білгородська фортеця на сторінках історії та в легендах// Чорноморські новини. — 29 грудня 2012. — N103-104.
24. <http://oblrada.odessa.gov.ua/wp-content/uploads/03-21-VII.pdf> (Дата звернення: 18.04.2020).
- 25.https://www.ecosys.com.ua/projects/waste/waste_management_odesa_2018-2022.pdf (Дата звернення: 18.04.2020).
26. <http://195.22.112.37/bitstream/ntb/5530/1/168.pdf> (Дата звернення: 18.04.2020).
27. Методичні вказівки для виконання курсового проекту з дисципліни «Управління та поводження з відходами» / к.х.н., доцент Шаніна Т.П., ас. Вартанян Г.В. – Одеса: ОДЕКУ, 2005. – 80 с.
28. Плотность компонентов ТБО [Електронний ресурс]. URL:<http://recyclers.ru>(Дата звернення: 18.04.2020).
29. Плотность отходов [Електронний ресурс]. URL: http://www.musorunet.ru/plotnost_othodov.php(Дата звернення: 18.04.2020).
30. Таблица плотности отходов [Електронний ресурс]. URL:<http://www.ecoindustry.ru/user/torik23/blogview/167.html>(Дата звернення: 18.04.2020).

31. Таблица плотности отходов [Электронный ресурс]. URL: <https://oooecopiter.ru/info/density> (Дата звернення: 26.04.2020).
32. Таблица плотности отходов [Электронный ресурс]. URL: <http://avtospek.ru/tablica-plotnosti-otxodov> (Дата звернення: 26.04.2020).
33. Плотность отходов URL: <http://kmu8.ru/plotnost-othodov> (Дата звернення: 28.04.2020).

ДОДАТОК

Вихідні дані для розрахунку визначення фактичних нормативів
утворення промислових відходів для категорій Б,В,Г,Д

А	Найменування ВІДХОДІВ	Брухт чорних металів дрібний ІНШИЙ	Матеріали пакувальні пластмасові зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені	Тара металева використана, у т ч дрібна (банки консервні тощо), за винятком ВІДХОДІВ тари,	Матеріали обтиральні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені	Відходи, стабілізовані чи затверділі за допомогою матеріалу зв'язувального неорганічного
Б	Код відходів за класифікатором (ДК 005-96)	7710.3.1.08	7730.3 1.02	7710.3.1 07	7730.3 1.06	9010.2.3.02
В	Код категорії відходів за матеріалом	06 1	07 4	06.1	01.3	12.8
Г	Клас безпеки в.дходів	0104	0104	0104	0104	0104
Д	Код групи відходів за основним небезпечним складником	134	1801	134	1102	1104
10	Наявність ВІДХОДІВ на початок року		-	-	-	-
11	Утворилося ВІДХОДІВ протягом року	0,300	0,659	0,300	0,572	0,187
18	Спалено відходів з метою отримання енергії	■				
19	Спалено ВІДХОДІВ з метою теплового перероблення (D10)					
25	Утилізовано ВІДХОДІВ	код операції				
		обсяг	-	-	-	-
30	Видалено ВІДХОДІВ	код операції				
		обсяг	-	-	-	-
40	Передано ВІДХОДІВ на сторону - усього (сума ряд. 41, 42, 43)	0,300	0,659	0,300	0,572	0,187
	у тому ЧИСЛІ					
41	для утилізації	0,300	0,659	0,300	0,572	0,187
42	для видалення	-		-	-	-
43	фізичним особам для			-	-	
50	Експортовано ВІДХОДІВ - усього, (сума ряд 51, 52)		-	-	-	
	у тому ЧИСЛІ					
51	для утилізації		-	-	-	-
52	для видалення	-	-		-	-
60	Розміщено ВІДХОДІВ на стихійних		-	-	-	-
70	Вилучено ВІДХОДІВ унаслідок витікання випаровування, пожеж, крадіжок			*		
72	Наявність ВІДХОДІВ на кінець року.	-	-	-	-	-

А	Найменування ВІДХОДІВ	Обрізки, ВИСІЧКИ стрічки та інші ВІДХОДИ плівкових та папіркових	Відходи комунальні (міські) змішані, у т ч сміття з урн	Масла та мастила моторні, трансмійні ІНШІ зіпсовані або відпрацьовані	Тара аптекарська зіпсована або відпрацьована	Обрізь та залишки матеріалів текстильних
Б	Код ВІДХОДІВ за класифікатором (ДК 005-96)	2522.2.9 01	7720.3.1.01	6000.2.8 10	8530.2 9.04	7710 3 1 15
В	Код категорії ВІДХОДІВ за матеріалом	07 4	10 2	01 3	07.1	07.6
Г	Клас небезпеки ВІДХОДІВ	0104	0104	0103	0104	0104
Д	Код групи ВІДХОДІВ за основним небезпечним складником	1801	1801	1102	1601	1104
10	Наявність ВІДХОДІВ на початок року	-	-	-	-	-
11	Утворилося ВІДХОДІВ протягом року	2,585	168,960	0,262	0,005	0,631
18	Спалено відходів з метою отримання енергії (R1)					
19	Спалено ВІДХОДІВ з метою теплового перероблення (D10)	•				
25	Утилізовано відходів	код операції (R)				
		обсяг	-	-	-	
30	Видалено відходів	код операції (D)				
		обсяг	-	-	-	-
40	Передано відходів на сторону - усього (сума ряд 41, 42, 43)	2,585	168,960	0,262	0,005	0,631
	у тому ЧИСЛІ					
41	для утилізації	2,585	168,960	0,262	0,005	0,631
42	для видалення	-	-	-	-	-
43	фізичним особам для використання	-	-	-	-	-
50	Експортовано відходів - усього, (сума ряд 51, 52)	-	-	-	-	-
	у тому ЧИСЛІ					
51	для утилізації	-	-	-	-	-
52	для видалення	-	-	-	-	-
60	Розміщено відходів на стихійних	-	-	-	-	-
70	Вилучено ВІДХОДІВ унаслідок витікання, випаровування, пожеж, крадіжок					
72	Наявність відходів на кінець року,	-	-	-	-	-