

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської та

аспірантської підготовки

Кафедра економіки природокористування

**Магістерська кваліфікаційна робота**

на тему: Тверді побутові відходи – еколого-економічний аспект  
проблеми

Виконав студент 2 курсу групи  
МЕД-61

спеціальності 8.18010017 Економіка  
довкілля та природних ресурсів,

Примаченко Іван Олександрович

Керівник к.е.н., доц.

Арестов Сергій Вікторович

Рецензент к.е.н., доц.

Колонтай С.М.



3. Вихідні дані до роботи законодавчі та нормативні акти, дані статистичної звітності, дані наукової та спеціальної літератури, періодичних наукових видань, інтернет-джерела.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Дослідження проблеми ТПВ та можливі шляхи її вирішення

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

Утворення твердих побутових відходів в областях України;

обсяги по компонентного збирання та використання ТПВ в Україні;

перелік існуючих смітесортувальних, смітєпереробних та

смітєспалювальних станцій (заводів, комплексів) в Україні;

динаміка використання відходів в Одеській області;

норми надання послуг з вивезення твердих побутових та великогабаритних

відходів для населення м. Одеси;

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада Консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 01 листопада 2016 року

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Робота з літературними джерелами	1.11.16- 11.11.16	90	Відмінно (А)
2	Написання першого розділу роботи «Тверді побутові відходи – поняття, поширення та збирання»	12.11.16- 24.11.16	90	Відмінно (А)
3	Написання другого розділу роботи «Аналіз еколого-економічного впливу ТПВ на наколишне природне середовище»	25.11.16- 05.12.16	90	Відмінно (А)
4	Рубіжна атестація	06.12.16- 10.12.16	90	Відмінно (А)
5	Написання третього розділу роботи «Удосконалення системи поводження з ТПВ на еколого-економічних засадах»	11.12.16- 11.01.17	90	Відмінно (А)
6	Написання вступу та висновків, оформлення списку використаних джерел	12.01.17- 14.01.17	90	Відмінно (А)
7	Оформлення роботи	15.01.17- 31.01.17	90	Відмінно (А)
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)			Відмінно (А)

Студент \_\_\_\_\_ Примаченко І.О.  
( підпис ) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Арестов С.В.  
( підпис ) (прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Примаченко Іван Олександрович

Тверді побутові відходи – еколого-економічний аспект проблеми.

Об'єкт дослідження – джерела утворення та комплексне поводження з твердими побутовими відходами та їх негативний вплив на довкілля.

Ціль роботи – пошук альтернативних методів поводження з ТПВ та удосконалення існуючих. Необхідність досягнення поставленої мети обумовила першочергову важливість вирішення таких завдань:

- 1) Визначити поняття ТПВ та їх особливості
- 2) Дослідити методи поводження з твердими побутовими відходами;
- 3) Охарактеризувати наслідки неправильного поводження з ТПВ та їх негативний вплив на довкілля.
- 4) Проаналізувати альтернативні методи поводження з ТПВ
- 5) Запропонувати можливі шляхи вирішення проблеми на еколого-економічних засадах

Ключові слова: ТВЕРДІ ПОБУТОВІ ВІДХОДИ, УТИЛІЗАЦІЯ, ПЕРЕРОБКА, ПОЛІГОН, ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ НАСЛІДКИ, ШКІДЛИВИЙ ВПЛИВ

Звіт про ДМР: 96 с., 1 табл., 20 джерел.

## SUMMARY

Primachenko Ivan

Municipal solid waste - environmental and economic aspects of the problem.

Object of study - creation and comprehensive source of solid waste and its environmental impact.

Objective - to search for alternative methods of solid waste management and improvement of existing ones. The need to achieve this goal led the primary importance of the following tasks:

- 1) Define the concept of solid waste and their features
- 2) Investigate methods of solid waste;
- 3) Describe the consequences of improper handling of solid waste and its environmental impact.
- 4) analyze alternative solid waste
- 5) Suggest possible solutions to problems of ecological and economic considerations

Keywords: SOLID WASTE, RECYCLING, LANDFILL, ECOLOGICAL AND ECONOMIC CONSEQUENCES, EXPOSURE

Report DMR: 96p., 1 table, 16 sources.

## ЗМІСТ

ВСТУП	10
1 ТВЕРДІ ПОБУТОВІ ВІДХОДИ – ПОНЯТТЯ, ВЛАСТИВОСТІ, ПОШИРЕННЯ ТА ЗБИРАННЯ	13
1.1. Поняття ТПВ, склад, властивості	13
1.2. Особливості поширення та збирання ТПВ	16
1.3. Характеристика державної політики у сфері поводження з твердими побутовими відходами	23
2 АНАЛІЗ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО ВПЛИВУ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ	29
2.1. Способи утилізації ТПВ та їх негативний вплив на довкілля. Екологічні наслідки використання полігонів	29
2.2. Економічні чинники, котрі негативно впливають на проблему ТПВ. Шляхи удосконалення економічного механізму управління сферою поводження з ТПВ на регіональному рівні	40
2.3. Проблеми поводження з твердими побутовими відходами в сільській місцевості та гігієнічний моніторинг впливу полігону побутових відходів на якість підземних вод	50
2.4. Дослідження проблеми ТПВ у Одеському регіоні	56
3 УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ТПВ НА ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИХ ЗАСАДАХ	72
3.1. Методика роздільного збирання ТПВ	72
3.2. Аналіз закордонного досвіду і перспективи його впровадження в Україні	76



3.3. Екологічна логістика, як перспектива удосконалення системи поводження з відходами	79
3.4. Застосування методів управління для вирішення проблем відходоутворення	82
ВИСНОВКИ	85
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	87
ДОДАТКИ	89

## ВСТУП

Проблема збору, накопичення та переробки твердих побутових відходів (ТПВ) для нашої країни є досить актуальною, оскільки загальні обсяги нагромадження відходів в Україні сягають близько 30 млрд. тонн і на Україні під відходами зайнято близько 160 тис. га землі. А це є одним із найбільших показників нагромаджень відходів у світі.

Відходи – залишки сировини, матеріалів, напівфабрикатів, що утворилися при виробництві продукції або виконанні робіт і вихідні споживчі властивості, що втратили повністю або частково; попутні речовини, що знов утворюються в процесі виробництва, проте не знаходять застосування. У відходи виробництва включаються вміщаючі та супутні породи, що утворюються при видобутку корисних копалин, побічні і попутні продукти, відходи сільського господарства; вироби і матеріали, що втратили свої споживчі властивості в результаті фізичного або морального зносу. До відходів вжитку відносяться і тверді побутові відходи, що утворюються в результаті життєдіяльності людей.

Майже всі побутові відходи захоронюються на полігонах і переважна їх більшість працюють в режимі перевантаження, тобто зі значним порушенням проектних показників щодо обсягів накопичення відходів.

Проблема екологічної небезпеки твердих побутових відходів гостро стоїть перед кожним населеним пунктом України. Ця небезпека пов'язана з усіма стадіями поводження з ТПВ, починаючи з їх збирання і транспортування та закінчуючи переробленням, утилізацією або захороненням. Побутові відходи вносять вагомий внесок у забруднення навколишнього природного середовища. Вони утворюються в процесі життя і діяльності людини всюди, де вона знаходиться. Це найбільша за обсягами накопичення група відходів споживання, яка відрізняється від усіх інших відходів за своїм походженням та складом.

Тверді побутові відходи створюють санітарно-гігієнічну та епідеміологічну небезпеку внаслідок неприємних запахів та шкідливих хімічних сполук, які можуть бути присутні або утворюються в них при біологічному розкладанні органічних компонентів відходів, а також внаслідок присутності в них збудників інфекційних та паразитарних хвороб та внаслідок високої бактеріальної і гельмінтологічної забрудненості.

Практика первісного накопичення та збору і вивезення змішаних міських твердих побутових відходів, що склалася в більшості населених пунктів України, обумовлює антисанітарні умови на всіх етапах поводження з ТПВ внаслідок біологічного розкладання (гниття) органічних компонентів, суттєво ускладнює сортування та відбір сировини, перетворює полігон та звалища для розміщення ТПВ в екологічно небезпечні об'єкти, на яких виділяється біогаз, що забруднює атмосферне повітря та фільтрат, що забруднює ґрунтові води.

Специфічні місцеві особливості сфери поводження з ТПВ потребують гармонійного поєднання загальнодержавного та місцевих підходів і виробничого досвіду з вирішення існуючих проблем. На даний час основні норми щодо поводження з відходами регулюються Законом України «Про відходи», Постановою Верховної Ради України від 5 березня 1998 року «Про основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки» та Законами України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», а також іншими нормативно-правовими актами.

Проблема знешкодження або часткової утилізації твердих побутових відходів є досить актуальною з точки зору негативного впливу на навколишнє природне середовище. ТПВ вносять вагомий внесок у забруднення навколишнього природного середовища, оскільки містять в своєму складі велику кількість вологих органічних речовин, які піддаються розкладу і дають інтенсивне забруднення як повітря, ґрунту, так і

поверхневих і ґрунтових вод. Щорічно в Україні утворюються майже 50 млн. м<sup>3</sup> побутових відходів, причому до 40% з яких містять ресурсоцінні компоненти, які можуть бути повернені у господарський обіг. Тому одним із головних напрямків вирішення проблеми зменшення екологічного навантаження на довкілля є використання відходів в якості вторинної сировини.

Тверді побутові відходи є цінним джерелом вторинних ресурсів (в тому числі чорних, кольорових, рідкісних металів), а також «безкоштовним» енергоносієм, тому що побутове сміття може використовуватись як енергетична сировина для паливної енергетики. Кількість твердих відходів постійно зростає із-за зміни способу життя.

Актуальність роботи визначається в аналізі проблеми накопичення та поводження з твердими побутовими відходами, дослідження еколого-екологічних аспектів проблеми відходів, методах управління ними в Україні, аналізі складу, способів їх утилізації та переробки, методах управління поводження з побутовими відходами а також державного міжнародного підходу до вирішення екологічної проблеми поводження з відходами.

Об'єктом дослідження є існуючі процеси утворення, збору, транспортування, утилізації та знешкодження твердих побутових відходів на еколого-економічних засадах в умовах забезпечення сталого розвитку.

Предметом дослідження є теоретичне підґрунтя удосконалення взаємозалежної сукупності еколого-економічних відносин, що виникають у процесі утворення, збору, транспортування, утилізації і знешкодження твердих побутових відходів на державному та місцевому рівні.

Публікації за темою МКР раніше застосовувались у конференції молодих вчених ОДЄКУ, що проходила з 4 по 13 травня 2016 року, а також у Всеукраїнській науково-практичній конференції «Природно-ресурсний потенціал Куяльницького та Хаджибейського лиманів, території міжлимання: сучасний стан, перспективи розвитку» що проходила 18-20 листопада 2015 року у м.Одеса.

# 1 ТВЕРДІ ПОБУТОВІ ВІДХОДИ – ПОНЯТТЯ, ВЛАСТИВОСТІ, ПОШИРЕННЯ ТА ЗБИРАННЯ.

## 1.1. Поняття ТПВ, склад, властивості

Відходи - це будь-які речовини, матеріали і предмети, які утворюються у процесі людської діяльності і не мають подальшого використання за місцем утворення чи виявлення, та яких їх власник позбувається, має намір або повинен позбутися шляхом утилізації чи видалення. Побутовими вважаються відходи, які утворюються в процесі життєдіяльності людини, накопичуються у житлових будинках, закладах соціальної сфери, та є непридатними до подальшого використання за місцем їх утворення. ТПВ, згідно класифікації за класами небезпеки, що встановлюється у нормативно-правових актах, відносяться до IV класу небезпеки, тобто є мало небезпечними. Їх склад може суттєво варіювати у різних країнах чи навіть різних населених пунктах. Однак перелік основних компонентів ТПВ є в цілому незмінним, і включає:

- матеріали біологічного походження – залишки продуктів харчування, рештки рослинності, папір;
- потенційна вторинна сировина – папір, метали, скляна та пластикова тара тощо;
- інертні матеріали – каміння, кераміка, пісок, цегла, бруд тощо;
- композиційні матеріали – синтетичний текстиль, пластмаси, електроприлади;
- небезпечні матеріали – аерозолі, фарби, добрива, інші хімікати.

На перший погляд здається, що ТПВ являють собою суміш, яка складається з різноманітного непотребу. Але разом з тим, в цій суміші можна знайти солі ртуті з батарей, фосфоро-карбонати з флуоресцентних ламп, токсичні хімікати, які містяться в залишках фарб та розчинників, лаків

та аерозолів, акумуляторах і т. п. Тому від поняття ТПВ, як правило, прийнято відділяти деякі потенційно небезпечні муніципальні відходи, які потребують особливого поводження.

Морфологічна сполука. До складу ТПВ входять наступні компоненти: папір, картон 20—30%, харчові відходи 28—45%, дерево 1,5—4%, метал чорний 1,5—4,5%, метал кольоровий 0,2—0,3%, текстиль 4—7%, кістки 0,5—2%, скло 3—8 %, шкіра, гума, взуття 1—4%, камені, фаянс 1—3%, пластмаса 1,5-5%, кошторисів (< 15 мм) 7 – 18%, інше 1 – 3%.

Процентні співвідношення морфологічної сполуки ТПВ досить умовні, тому що на співвідношення складових впливають ступінь благоустрою житлового фонду, сезони року, кліматичні й інші умови. У складі ТПВ постійно збільшується зміст папера, пластмас, фольги, різного роду банок, поліетиленових плівок і інших упакувань. Особливо великі сезонні коливання харчових відходів — з 28% весною до 45% більш влітку і восени.

До складу харчових відходів входять картопляні очистки, відходи овочів, фруктів, хліба і хлібопродуктів, м'ясні і рибні відходи, яєчна шкарлупа й ін. Вони містять крохмаль, жири, білки, вуглеводи, клітковину, вітаміни. Вологість харчових відходів коливається від 60—70% навесні до 80—85% влітку і восени. Вологість харчових відходів ресторанів, столових і інших підприємств харчування досягає 95%. Баластові домішки харчових відходів представлені кістка, боєм скла і фаянсу, металевими кришками і банками.

З метою схоронності і можливості використання харчових відходів їх варто зберігати влітку при  $t > 6—7^{\circ} \text{C}$  не більш 10 годин, узимку при тій же температурі до 30 годин. Ємності для збереження харчових відходів необхідно мити 2% розчином кальцинованої соди або розчином хлорного вапна, що містить 2% активного хлору, і потім полоскати чистою водою.

Фракційна сполука. Основна маса ТПВ представлена фракціями до 150 мм (80—90%) і тільки менш 2% (баластові домішки) представлені фракціями більш 350 мм.

Хімічний склад. Україна відноситься до середньої кліматичної зони, за винятком Південного берега Криму, що відноситься до південної. По змісту таких елементів, як азот, фосфор, калій і кальцій, ТПВ можуть бути віднесені до речовин, з яких можна одержувати цінні добрива.

*Таблиця 1.* Хімічний склад ТПВ в різних кліматичних зонах, % від сухої маси

Показники	Кліматичні зони	
	середня	південна
Органічна речовина	56 – 72	56 – 80
Зольність	28 – 44	20 – 44
Загальний азот	0,9 – 1,9	1,2 – 2,7
Кальцій	2 – 3	4 – 5,7
Вуглець	30 – 35	28 - 39
Фосфор	0,5 – 0,8	0,5-0,8
Загальний калій	0,5 – 1	0,5 – 1,1
Вологість (% від загальної маси)	40 – 50	35 – 70

Фізичні властивості ТПВ: щільність, зв'язаність і зчеплення. Щільність ТПВ міст України складає в середньому 0,19—0,23 т/м<sup>3</sup>. Зв'язаність і зчеплення. Папір і картон, текстиль і пластмасові плівки формують структуру ТПВ і додають їм механічну зв'язаність. Липкі і вологі компоненти забезпечують зчеплення.

Абразивні і корозійні властивості (від лат. abrasio — скобління і corrosio — роз'їдання). Скобління третюх поверхонь відбувається за рахунок баластових фракцій (метал, бій скла, фаянсу, кістки й ін.). У зв'язку з цим ТПВ можуть стирати дотичні з ними поверхні. При контакті з металами ТПВ роблять кородуючий вплив, що пов'язано з їх високою

вологістю, наявністю у фільтраті розчинів різних солей і кислим середовищем (рН=5—6,5).

Теплотехнічні властивості. Наявність у ТПВ великої кількості органічних речовин обумовлює їхню теплотворну здатність. Питома теплоємність основних компонентів ТПВ (у Дж/кг \* град.) наступна: вода — 4190; дерево, картон, папір — 2000—2500; скло, камені — 800—1000; залізо — 400; алюміній — 860. Теплотворна здатність ТПВ також залежить від їхньої щільності. Так, при зміні щільності від 0,2 т/м<sup>3</sup> до 0,5 т/м<sup>3</sup> теплотворна здатність ТПВ знижується з 2000 до 940 ккал/кг.

Санітарно-бактеріологічні властивості. ТПВ містять велику кількість вологих органічних речовин, що, розкладаючись, виділяють гнильні запахи і фільтрат. При висиханні продукти неповного розкладання утворюють насичену забруднювачами і мікроорганізмами (від 300 до 15 млрд. на 1 м сухої речовини) пил. У результаті відбувається інтенсивне забруднення повітря, ґрунтів, поверхневих і ґрунтових вод. Рознощиками патогенних мікроорганізмів є мухи, пацюки, птахи, бездомні собаки і кішки.

## 1.2. Особливості поширення та збирання ТПВ.

Джерела утворення твердих побутових відходів досить різноманітні. У кожному людському помешканні утворюється величезна кількість непотрібних матеріалів та виробів, починаючи від старих газет, порожніх консервних банок, пляшок, харчових відходів, обгортки, закінчуючи битим посудом, зношеним одягом і поламаною побутовою чи офісною технікою. Щодня родина з трьох – чотирьох чоловік утворює та викидає відро сміття. До цієї кількості ТПВ слід додати відходи, що утворюються в магазинах, готелях, на вокзалах, базарах, та в інших громадських місцях, їхня кількість складає від 30 до 50% усіх побутових відходів міста.



Організація збору та видалення побутових відходів здійснюється відповідно до Закону України «Про відходи». У багатьох містах України функціонує унітарна система збору ТПВ (збір всіх видів відходів в одну загальну ємність і транспортування до місць знешкодження). У ситуації, що склалася, такий підхід до збору та видалення цих відходів з міської зони є найменш витратним. Система збору прийнята вивізної. Метод збору та видалення при цій системі планово-подвірний. За цим методом мешканці вивантажують відходи з індивідуальних квартирних збірників у контейнери на житловій території для тимчасового зберігання до транспортування їх на місця знешкодження. Технологічна схема та устаткування, що застосовується при планово-подвірному методі, визначається кількістю населення, що обслуговується, щільністю та поверховістю забудови, наявністю в будинках сміттєпроводів. Використовуються наступні технологічні схеми збору та видалення ТПВ:

1. збір відходів у квартирні збірники, їхнє тимчасове зберігання в незмінюваних переносних збірниках малої місткості, ручне або механізоване перевантаження в сміттєвоз із ущільнюючим пристроєм;
2. видалення відходів по сміттєпроводах або винос квартирних збірників, перевантаження відходів у незмінювані контейнери, механізоване спорожнювання контейнерів у сміттєвоз, ущільнення відходів та їхнє транспортування;
3. перевантаження відходів із квартирних збірників у зйомні кузови-контейнери (обсягом 10–17 м), тимчасове зберігання цих відходів у кузовах-контейнерах без ущільнення, навантаження на платформи контейнерних машин, транспортування кузовів-контейнерів.

При існуючій системі всі зібрані спеціалізованими підприємствами відходи (як від житлового сектора, так і від підприємств і організацій) транспортуються на полігони ТПВ. Існуюча система збору відходів не відповідає сучасним вимогам, залишається низьким рівень механізації об'єктів комунального господарства внаслідок значного фізичного та

морального зношування основних фондів, недостатності спеціалізованих транспортних засобів, машин і механізмів для санітарного очищення та прибирання територій і т.п. Погіршує ситуацію відсутність коштів, необхідних на розвиток цієї сфери, відсутність санкціонованих місць складування, системи збору та сортування ТПВ та інші фактори. Збір відходів часто є найбільш дорогим компонентом усього процесу утилізації. Тому правильна організація збору відходів може заощадити значні кошти. На густонаселених територіях нерідко доводиться транспортувати відходи на більші відстані. Рішенням у цьому випадку може стати станція тимчасового зберігання відходів, від якої сміття може вивозитися більшими за вантажопідйомністю машинами або по залізниці. Треба при цьому відзначити, що станції проміжного зберігання являють собою об'єкти підвищеної екологічної небезпеки.

Поширення ТПВ залежить від багатьох факторів, таких як місце розташування, густина населення, пора року і т.д. Зрозуміло, що у містах «мільонниках» буде значно більше побутових відходів, ніж у селах.

Згідно з наказом «Про затвердження Правил з організації збирання, перевезення, перероблення та утилізації твердих побутових відходів» що був прийнятий Міністерством регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, збирання ТПВ у населених пунктах слід здійснювати контейнерним та безконтейнерним методами. Другий метод слід застосовувати на тих територіях населених пунктів, де обмежена можливість проїзду сміттєвоза, його маневрування. За вказаним методом збирання та завантаження ТПВ у сміттєвоз здійснюють безпосередньо мешканці будинків.

За контейнерним методом:

- у будинках, не обладнаних сміттєпроводами, ТПВ слід збирати у контейнери, розміщені на майданчиках;
- у будинках з сміттєпроводами - в спеціальні контейнери на колесах, розташовані безпосередньо у сміттєприймальній камері, які після

наповнення слід вивозити та розміщувати на спеціальному майданчику, або в спеціальні місткості об'ємом до 40 л, з яких ТПВ слід перевантажувати у стаціонарні контейнери, розміщені на такому майданчику.

Також згідно з цих правил, збирання здійснюють за двома способами: унітарний - коли ТПВ збирають в один сміттєзбірник (контейнер), та роздільний - коли окремі компоненти ТПВ збирають в різні контейнери. Останній спосіб є більш ефективним, оскільки він частково полегшує сортування відходів для переробки. Кількість незмінних контейнерів, необхідних для нормального забезпечення життєдіяльності та підтримки чистоти у населеному пункті можна обчислити на формулою, що представлена у цих Правилах:

$$N_b = \frac{Q_{Dmax} t K_1 K_2}{C K_3} \quad (1)$$

де  $N_b$  – необхідна кількість контейнерів, шт

$Q_{Dmax}$  - максимальне добове утворення ТПВ у частині населеного пункту, для якого проводиться розрахунок, куб.м/добу

$t$  - періодичність перевезення ТПВ, дів,

$K_1$  - добовий коефіцієнт нерівномірності утворення ТПВ;

$K_2$ - коефіцієнт, який враховує кількість контейнерів, що перебувають у ремонті та в резерві,

$C$  - місткість одного контейнера, куб.м,

$K_3$  - коефіцієнт заповнення контейнера.

Для прикладу візьмемо населений пункт «А», в якому максимальне добове утворення ТПВ 190 куб.м/добу; періодичність перевезення 1 доба; добовий коефіцієнт нерівномірності – 1.4; коефіцієнт, що враховує кількість контейнерів, які перебувають у ремонті та в резерві – 1.05; місткість одного контейнера – 1.5 куб.м.; коефіцієнт заповнення контейнера – 0.9. Маючи ці

дані неважко розрахувати кількість контейнерів, необхідних для цього населеного пункту:

$$N_b = \frac{190 \times 1 \times 1.4 \times 1.05}{1.5 \times 0.9} = 207 \text{ шт.}$$

Отже, для повноцінного забезпечення збирання ТВП у населеному пункті «А» необхідно як мінімум 207 незмінних контейнерів.

Технічною складовою організації перевезення твердих побутових відходів є: машини, заводи по сортуванню, спалюванню, контейнери. Сміттева машина, або сміттевоз, - вантажний автомобіль або інший вид транспорту, призначений для завантаження, ущільнення, транспортування і вивантаження сміття. Як правило, машини такого роду мають місткий кузов до 20, рідше до 50 м<sup>3</sup>, в який сміття завантажується вручну або механічно, зі сміттевого контейнера або з іншого сміттевоза. Сміттева машина призначена для вивозу сміття з території населених пунктів на звалища, сміттеперевантажувальної станції або сміттєспалювальні заводи.

Контейнеризація відходів. Типи сміттевозів, застосовувані в конкретній місцевості, залежать від застосовуваних у ній видів сміттєвих контейнерів, а вибір самих контейнерів залежить як від характеру сміття (побутові, домашні відходи; будівельне сміття; макулатура, яка накопичується в торгових точках), так і від місцевих традицій і щільності населення.

При низькій щільності забудови (будинку на одну сім'ю) контейнеризація сміття невиправдана. Допустимо виносити сміття, упакований в міцні пакети, на узбіччя - безпосередньо в пакетах, або в індивідуальних баках (малогабаритних контейнерах, в Європі - нормованих по DIN 30740 на ємність 80, 120, 140 л). Такі пакети завантажуються в приймач сміттевозу з заднім завантаженням вручну.

У щільній міській забудові доцільні контейнери об'ємом близько 1 м<sup>3</sup>.

Сучасні, так звані євроконтейнери мають оцинкований металевий бак зі зрушується кришкою, чотири колеса, а їх форма дозволяє використовувати

як машинну завантаження з використанням маніпулятора, так і перекидання в приймач смітєвоза вручну. Теоретичний об'єм євроконтейнерів по EN 840-3 нормований на 660, 770, 1000, 1100 л, при цьому розрахункова маса сміття в контейнері на 1000 л - не більше 400 кг, а сам контейнер важить 67 кг.

Традиційні радянські контейнери, ємністю 0.7 м<sup>3</sup>, мають майже кубічну форму. Раніше широко застосовувалися смітєвози-контейнеровози, які вивозили самі контейнери, які встановлювалися маніпулятором на плоску платформу. У деяких містах за радянських часів контейнери не використовувалися. Замість цього до певного часу приїздив смітєвоз і жителі довколишніх будинків самі підходили і вивалювали сміття в кузов. У сучасній Росії їх повністю витіснили смітєвози, що перевозять лише сміття, але не контейнери - із заднім завантаженням (вручну або за допомогою гідравлічного перекидача), і з бічним завантаженням (за допомогою гідравлічного підйомника-перекидача).

Види смітєвих контейнерів:

1. Пластикові смітєві баки — контейнери об'ємом від 110 до 1200 літрів (вага від 9кг). Використовуються для збору невеликої кількості відходів, у житлових будинках, офісних будівлях, освітніх і лікувальних установах.
2. Металеві смітєві баки — контейнери об'ємом від 0.75 кубічних метрів (вага від 85 кг). Використовуються для збору невеликої кількості відходів. Є найпоширенішими в СНД.
3. Металеві смітєві контейнери для збору великого об'єму ТПВ — контейнери від 6 до 14 метрів кубічних (вага від 950 кг). Використовуються для накопичувального збору сміття та централізованого вивезення вантажними машинами. Сфера застосування є досить широка — житлові масиви, будівництво, дачні кооперативи. Контейнери вивозяться смітєвозами, оснащеними спеціальними маніпуляторами для їх захоплення.
4. Транспортні контейнери для сміття — контейнери для збору і транспортування відходів об'ємом від 20 до 40 куб.м. (вага від 2250кг) для

перевезення важкого будівельного сміття і металобрухту, для твердих побутових відходів і крупно-габаритного сміття.

5. Прес-контейнери — контейнери забезпечені спеціальним пресувачем. Застосовуються в супермаркетах, мережеских магазинах — для зменшення обсягу сміття, що викидається — паперу, картону, коробок.

6. Контейнери заглибленого типу — новий вид контейнерів для сміття, що дозволяє істотно заощадити площу для розміщення контейнера, 2/3 контейнера заглиблені. Зовні контейнер виглядає естетично і не займає багато місця.

Для вивезення великогабаритних відходів (будівельне сміття, макулатура) використовуються відкриті чи закриті бункери (великогабаритні контейнери) місткістю 5 м<sup>3</sup> і вище. Їх перевозять спеціальні самоскиди-бункеровози з порталньою завантаженням або сміттевози типу "мультиліфт". При нестачі коштів муніципалітети можуть використовувати промислові контейнери і для накопичення звичайних, побутових, відходів.

Для вивезення великогабаритного неконтейнеризованного сміття, непридатного для ручного завантаження, застосовуються пари навантажувач-самоскид або сміттевози, обладнані грейферним захватом.

Сміттевози розрізняються за об'ємом кузова, а також за показником маси завантажених відходів. Об'єм кузова може варіювати від 6 до 20 кубометрів, вантажопідйомність починається з двох тонн і доходить до максимальної вантажопідйомності в 10 тонн. Сміттевози, що володіють функцією пресування завантажуються в них відходів, мають ще такий показник, як коефіцієнт ущільнення, який коливається від 2,5 до 6 одиниць. Сміттевози на великовантажних шасі, як правило, відрізняються великим коефіцієнтом ущільнення. При цьому завантаження даних сміттевозів - автоматична, при якій застосовуються змінні контейнери підвищеного об'єму.

Існують транспортні сміттевози на шасі великовантажних причепів і напівпричепів. Сміття в такі сміттевози перевантажується зі звичайних

сміттєвозів на розміщених у межах сміттєперевантажувальних станціях, після чого вивозиться на віддалені полігони. Об'єм кузова транспортних сміттєвозів може доходити до 50 м<sup>3</sup>, а вантажопідйомність - до 25 тонн. Пресуючий механізм ущільнює сміття в 5-6 разів.

Основна особливість сміттєвих машин - їх здатність до підйому сміттєвих баків. Для цього у сміттєвому машини мається спеціального роду гідравлічні захвати, якими чіпляють сміттєвий бак, піднімають його і потім сміття зсипають в кузов. Процедура підйому сміття триває приблизно одну хвилину. Після чого машина ставить бак назад на землю.

Існує й інший різновид сміттєвих машин - які не піднімають бак, а роль бака грає кузов автомобіля, який сміттєва машина знімає і ставить на землю, а потім забирає і відвозить на звалище, де сміття утилізують

### 1.3. Характеристика державної політики у сфері поводження з твердими побутовими відходами

Для запобігання негативному впливу на навколишнє природне середовище чинне законодавство встановлює спеціальний правовий режим поводження з відходами, який передбачає комплекс певних заходів та правил поводження з відходами на усіх стадіях – від їх утворення до знешкодження і захоронення. Цей режим регулюється законами України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про відходи», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», «Про поводження з радіоактивними відходами», «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку», «Про металобрухт», Кодексом України про надра та іншими нормативно-правовими актами.

Закон України «Про відходи» є базовим у регулюванні правовідносин з відходами. Його норми конкретизовані у підзаконних актах, що були

прийняті на його виконання, зокрема: у Порядку ведення реєстру об'єктів утворення, оброблення та утилізації відходів, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 31 серпня 1998 р., Порядку ведення реєстру місць видалення відходів та Порядку розроблення, затвердження і перегляду лімітів на утворення та розміщення відходів, затверджених постановами Кабінету Міністрів України від 3 серпня 1998 р., Порядку ведення державного обліку та паспортизації відходів, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 1 листопада 1999 р.

Відповідно до Закону України «Про відходи» та інших нормативно-правових актів виділяють кілька груп відходів: за сферою утворення – відходи виробництва та споживання і побутові відходи; за ступенем небезпечності та характером впливу на навколишнє природне середовище і людину – токсичні, вибухові, вогненебезпечні, радіоактивні відходи тощо (небезпечні відходи); залежно від стану, в якому перебувають відходи, – газоподібні, рідинні, тверді, сумішеві.

Систематизований перелік відходів та кодів, що закріплюються за ними, міститься у Державному класифікаторі відходів, який ведеться з метою надання різнобічної та обґрунтованої інформації про відходи. Відповідно до Державного класифікатора України «Класифікатор відходів» ДК 005–96, затвердженого наказом Держстандарту України 29 лютого 1996 р. (із змінами, внесеними згідно з наказом Державного комітету України по стандартизації, метрології та сертифікації від 30 березня 2000 р) до відходів виробництва належать: залишки сировини, матеріалів, напівфабрикатів тощо які утворені в процесі виробництва продукції і втратили свої споживчі властивості; супутні гірничі породи та залишкові продукти (шлам, пил, відсів тощо); новоутворені речовини та їх суміші, що не є метою даного виробництва (шлак, зола, кубові залишки, інші тверді утворення, а також рідини та аерозолі); залишкові продукти сільськогосподарського виробництва (у тому числі тваринництва), лісівництва; бракована,



некондиційна продукція чи забруднена небезпечними речовинами і не придатна до використання.

Законодавство України у сфері управління відходами складається із законів України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про відходи», «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення», «Про поводження з радіоактивними відходами», «Про металобрухт», Кодексу України про надра, та інших нормативно-правових актів. Зазначені законодавчі акти спрямовані на врегулювання відносин, пов'язаних з проблемами, що виникають у суб'єктів права стосовно поводження з відходами, а також системою заходів щодо організаційно-економічного стимулювання ресурсозбереження. Основними принципами законодавства є мінімізація утворення, максимальна утилізація, забезпечення повного збирання і своєчасного знешкодження відходів відповідно до вимог екологічної безпеки.

Важливим аспектом поводження з відходами є застосування сучасних методів їх ідентифікації, класифікації, паспортизації з метою визначення високоефективних технологій поводження з ними відповідно до стандартів ЄС.

Згідно зі статтею 44 закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» у сфері поводження з відходами реалізується один із основоположних принципів екологічного законодавства «забруднювач платить». Збір за забруднення природного середовища встановлюється на основі фактичних обсягів викидів, лімітів скидів забруднювальних речовин у навколишнє природне середовище і розміщення відходів. Такі ліміти встановлюються, коли виробнича, комунально-побутова, сільськогосподарська діяльність призводить до забруднення природних ресурсів за оцінками подання спеціально уповноважених органів виконавчої влади з питань екології та природних ресурсів. Порядок встановлення нормативів збору за забруднення навколишнього середовища і стягнення їх визначається Кабінетом Міністрів України (Постанова КМУ №303 від

01.03.99 з доповненнями від 01.07.02 та Постанова КМУ №402 від 28.03.03 «Про внесення змін у додаток 1 до Порядку встановлення нормативів збору за забруднення навколишнього природного середовища і стягнення цього збору»).

Відповідно до Закону України «Про відходи», який визначає правові, організаційні та економічні засади діяльності, пов'язаної із запобіганням або зменшенням обсягів утворення відходів, їх збиранням, перевезенням, зберіганням, обробленням, утилізацією та видаленням, знешкодженням та захороненням, а також з відверненням негативного впливу відходів на довкілля та здоров'я людини на території України, передбачені основні завдання з його реалізації. До таких завдань належать:

- визначення основних принципів державної політики у сфері поводження з відходами;
- правове регулювання відносин щодо діяльності у сфері поводження з відходами; визначення основних умов, вимог і правил щодо екологічно безпечного поводження з відходами, а також системи заходів, спрямованих на організаційно-економічне стимулювання ресурсозбереження;
- забезпечення мінімального утворення відходів, розширення їх використання в господарській діяльності, запобігання шкідливому впливу відходів на навколишнє природне середовище та здоров'я людини.

Основними принципами державної політики у сфері поводження з відходами є пріоритетний захист довкілля та здоров'я людини від негативного впливу відходів, забезпечення ощадливого використання матеріально-сировинних та енергетичних ресурсів, науково обґрунтоване узгодження екологічних, економічних та соціальних інтересів суспільства щодо утворення та використання відходів з метою забезпечення його сталого розвитку (ст. 5 Закону України «Про відходи»).

До основних напрямів державної політики щодо реалізації зазначених принципів належать:

- забезпечення повного збирання і своєчасного знешкодження та видалення відходів, а також дотримання правил екологічної безпеки при поводженні з ними;
- зведення до мінімуму утворення відходів та зменшення їх небезпечності;
- забезпечення комплексного використання матеріально-сировинних ресурсів;
- сприяння максимально можливій утилізації відходів шляхом прямого, повторного чи альтернативного використання ресурсно-цінних відходів;
- забезпечення безпечного видалення відходів, що не підлягають утилізації, шляхом розроблення відповідних технологій, екологічно безпечних методів та засобів поводження з відходами;
- організація контролю за місцями чи об'єктами розміщення відходів для запобігання шкідливому впливу їх на навколишнє природне середовище та здоров'я людини;
- здійснення комплексу науково-технічних та маркетингових досліджень для виявлення і визначення ресурсної цінності відходів з метою їх ефективного використання;
- забезпечення соціального захисту працівників, зайнятих у сфері поводження з відходами;
- обов'язковий облік відходів на основі їх класифікації та паспортизації.

Також Закон України «Про відходи» визначає основні терміни та положення (поняття відходів, небезпечних відходів, виробник відходів, поводження з відходами, збирання, зберігання, оброблення (перероблення), перевезення відходів, транскордонне перевезення відходів, утилізація, видалення, знешкодження, захоронення, розміщення відходів, Державний класифікатор відходів, відходи як вторинна сировина тощо) у сфері поводження з відходами.

Так, згідно з цим законом утилізація відходів – використання відходів як вторинних матеріальних чи енергетичних ресурсів; Державний класифікатор відходів – систематизований перелік кодів та назв відходів,

призначений для використання в державній статистиці з метою надання різнобічної та обґрунтованої інформації про утворення, накопичення, оброблення (перероблення), знешкодження та видалення відходів; транскордонне перевезення відходів – транспортування відходів з території, на/або через територію України, на території або через територію іншої держави; відходи як вторинна сировина – відходи, для утилізації та переробки яких в Україні існують відповідні технології та виробничо-технологічні і/або економічні передумови.

У цілому Закон України «Про відходи» складається з 10 розділів, у яких регламентовані питання відносин права власності на відходи, визначені суб'єкти у сфері поводження з відходами, їх права та обов'язки, визначена компетенція органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування, державний облік, моніторинг та інформування у сфері поводження з відходами, заходи і вимоги щодо запобігання або зменшення утворення відходів та екологічно безпечного поводження з ними, економічного забезпечення заходів утилізації відходів і зменшення обсягів їх утворення, правопорушення у сфері поводження з відходами і відповідальність за них, міжнародного співробітництва у сфері поводження з відходами

## 2 АНАЛІЗ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО ВПЛИВУ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

2.1. Способи утилізації ТПВ та їх негативний вплив на довкілля. Екологічні наслідки використання полігонів.

Кількість твердих побутових відходів в Україні невідомо зростає, що дуже негативно впливає на стан довкілля та здоров'я людей. Наразі ТПВ переважно вивозять на спеціально облаштовані полігони та стихійні звалища. 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 оброблення. Розглянемо наявну практику застосування цих методів, оцінюючи їх позитивні і негативні особливості.

Повторне використання (рециклінг). Рециклінгу передують 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 м<sup>3</sup>/т ТПВ (або 5 м<sup>3</sup>/т ТПВ за рік упродовж 20 років) за вмісту метану 55 % (теплотвірна здатність — 19,8 МДж/м<sup>3</sup>). За розрахунками річний потенціал звалищного газу в Україні складає близько 400 млн м<sup>3</sup>. 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, фурані 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, фурані 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.



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 °С). 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 °С 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 °С в розплаві мінеральної суміші з добавками металів або за температури до 1 700 °С 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 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.

Єдиним безпечним шляхом поводження з твердими побутовими відходами є мінімізація утворення сміття та його спрямування на «друге життя». Майже всі компоненти ТПВ можуть бути використані повторно (перероблені).

Старий папір використовують для виготовлення паперу (зробити папір з макулатури на 75% дешевше ніж з деревини), пульпи, в будівництві — для виробництва теплоізоляційних матеріалів, у сільському господарстві — замість соломи на фермах. Це має дуже велике екологічне значення, оскільки її застосування дозволяє економити деревину і знижує вартість готової продукції. Макулатура в 1,5—2,5 рази дешевше, ніж звичайні волокнисті напівфабрикати: 1 т використаної макулатури зберігає близько 4 м<sup>3</sup> деревини.

Скло зазвичай переробляють шляхом подрібнення і переплавлення (бажано, щоб вихідне скло було одного кольору). Скляний бій низької якості після подрібнення використовують як наповнювач для будівельних матеріалів.

Сталеві та алюмінієві банки переплавляють з метою одержання відповідного металу. При цьому виплавка алюмінію з баночок для прохолодних напоїв вимагає тільки 5% від загального об'єму енергії, необхідної для виготовлення тієї ж кількості алюмінію з руди.

Переробка натуральних і штучних тканин, а також трикотажних виробів полягає в їх розпусканні на волокна, які можна повторно використовувати в текстильній промисловості. Значна частина використаної одягу знаходить застосування у вигляді технічного дрантя, на меблевих фабриках як матеріал (після подрібнення і обробки), що використовується для набивання в деталі м'яких меблів. Перероблені текстильні відходи служать сировиною для виготовлення оббивних матеріалів, набивки для матраців, ватину, абсорбуючих матеріалів, фетру та волокна для виробництва нових тканин, руберойду, утеплювача в сендвіч-панелях. З них також успішно виробляють агротекстиль та геотекстиль, що широко використовуються в сільському господарстві і земляних роботах.

Існуючі способи переробки поліетилентерефталату (ПЕТ), з якого виробляється переважна більшість всіх пластикових пляшок, можна розділити на дві основні групи: механічні та фізико-хімічні.

Основним механічним способом переробки ПЕТ є подрібнення. При переробці механічним способом ПЕТ тари отримують так звані — флекси. Їхня якість обумовлена ступенем забруднення матеріалу органічними часточками та вмістом в ньому інших полімерів -поліпропілену, полівінілхлориду, паперових етикеток., проте фізико-хімічні властивості полімеру майже не змінюються.

Фізико-хімічні методи переробки відходів ПЕТ поділяються на наступні:

- деструкція відходів з метою отримання мономерів або олігомерів, що придатні для виготовлення волокна та плівки;
- повторне плавлення відходів для отримання грануляту, агломерату та виробів за допомоги екструзії або лиття під тиском;

- переосадження із розчинів з отриманням порошків для нанесення покриттів, отримання композиційних матеріалів;
- хімічна модифікація для виробництва матеріалів з новими властивостями.

Однак слід зазначити, що кожна з перерахованих технологій має свої переваги, але далеко не всі способи переробки ПЕТ можуть бути застосовані для переробки відходів харчової тари.

Полівінілхлорид (ПВХ), який дуже часто використовують для виготовлення віконних профілів, натяжних стель а також в одязі та аксесуарах для створення подібного шкірі матеріалу, тощо, після переробки може бути використаний тільки в якості будівельних матеріалів.

Завдяки вмісту в ТПВ великої кількості органічних речовин, що швидко розкладаються, вони можуть бути використані для отримання біогазу — однієї з альтернатив природного газу, який стає менш доступним та більш дорогим. Біогаз складається на 60—70% з метану та оксиду вуглецю і має теплотворну здатність 4000–6000 ккал/м<sup>3</sup>.

Переробка та утилізація побутової техніки, відпрацьованих батарейок та ртутьвмісних приборів, обладнання (енергозберігаючі та люмінесцентні лампочки, термометри, тонометри і т. і.) в Україні, на жаль в більшості випадків, вирішується просто — вони відправляються в сміттєвий контейнер разом зі всіма іншими побутовими відходами. Саме такі дії приносять непоправну шкоду якості навколишньому середовищу та становлять безпосередню небезпеку всьому живому, включаючи людину. На сьогоднішній день кожний свідомий громадянин може знайти у себе в місті хоча б одне підприємство, яке б займалось прийомом відпрацьованих побутових товарів і інших матеріалів (в тому числі небезпечні/токсичні — акумулятори, батарейки, ртутні та звичайні лампи розжарювання, побутова хімія), та зношені автомобільні шини.

Кінцевою продукцією переробки гумових відходів (гуми, гумоткані відходи, автомобільні покришки, гумові рукави тощо) являється гума

крихта, яка використовується для покриття, килимків підрейкових прокладок, додатків в бітум тощо.

Сьогодні, на жаль, майже всі побутові відходи захоронюються на полігонах. Переважна їх більшість працює в режимі перевантаження, тобто з порушенням проектних показників щодо обсягів накопичення відходів. Водночас полігони є джерелом інтенсивного забруднення атмосфери та підземних вод. Практично ні на одному з них не знешкоджується фільтрат. Майже усі полігони потребують невідкладної санації та рекультивації. Не вирішуються питання створення нових полігонів. Половина полігонів побутових відходів приймає промислові відходи.

Крім того, у багатьох містах триває процес утворення несанкціонованих звалищ побутових відходів. Найбільші площі під полігони зайняті в Дніпропетровській -140 гектарів, Донецькій – 330, Одеській – 195, Запорізькій – 153, Луганській області – 129 гектарів.

Основними чинниками негативного впливу функціонування полігонів є виділення біогазу та фільтраційних вод з тіла полігона. На полігонах відходи піддаються інтенсивному біохімічному розкладанню. На полігонах, що приймають практично 80% загального потоку відходів, нові шари зазвичай мають товщину більше 0,5 м. При цьому швидко формуються анаеробні умови, у яких протікає біоконверсія органічних речовин за участю метаногенного та інших співтовариств мікроорганізмів. Найінтенсивніше процес проходить в перші 5 років, за які виділяється близько 50% повного запасу біогазу. Основний процес біохімічних перетворень – біометаногенез (метанове бродіння)– процес перетворення органічної речовини в енергію в анаеробних умовах під дією бактеріальної флори.

Утворення газів у тілі смітників є великою екологічною проблемою. Полігонні запахи виникають не тільки внаслідок розкладання органічних відходів як таких. Наприклад, депонування невідповідних відходів на полігонах може призвести до значного погіршення екологічного стану. Прикладом може служити депонування сухої штукатурки й інших відходів,

що містять відносно високі рівні сірки. Відновлювальні процеси в тілі полігонів призводять до утворення і потрапляння сірководню в біогаз. Депонування рідких відходів на полігонах Європи не дозволяється, що знизило можливість утворення неприємних запахів. Газ у тілі полігона може загорятися, що може призвести до виділення продуктів згоряння в атмосферу. Значно зменшити ймовірність загоряння можна якщо спроектувати та експлуатувати систему збору біогазу. Пожежі на полігонах найкраще запобігати за допомогою засипання поверхні полігона землею для ущільнення відходів. Місця поховання твердих побутових відходів є джерелом поширення забруднюючих речовин у компоненти природного середовища.

На полігоні з 1 кг сміття утворюється приблизно 0,26 м біогазу. Біогаз відносять до низькосортних видів палива, спалювання якого забруднює повітряний басейн, і пов'язаний з певним технічним ризиком, якщо цим займатися не професійно.

Іншим негативним фактором впливу полігона на навколишнє середовище є утворення фільтраційних вод. У результаті протікання в тілі полігона процесів анаеробного розкладання ТПВ, проникнення усередину тіла полігона атмосферних опадів утвориться фільтрат, що представляє собою коричнево-буру рідину, що має змішаний запах ароматичних вуглеводнів, аміаку, гнильних сполук та ін. речовин.

Фільтраційні води смітників ТПВ є джерелом різноманітних забруднюючих речовин, у т.ч. важких металів. Вони представляють серйозну екологічну небезпеку для навколишнього середовища (грунтові води, ґрунт) і здоров'я людини. У Києві фільтраційні води смітників містять: фенолів – у 400 разів, формальдегіду – у 80 разів, нафтопродуктів – у 4 рази, свинцю – у 10 разів, 46 марганцю – у 50 разів, ртуті – у 3 рази вище ГДК. Фільтрат також містить органічні речовини – 0,1 – 51 г/дм за допустимі норми.

Найбільш піддані впливу фільтрату підземні води. Швидкість міграції фільтрату в зону аерації визначається особливостями геологічної будови

полігона й часом функціонування смітника.

Місця поховання твердих побутових відходів є джерелом поширення забруднюючих речовин у компоненти природного середовища. З існуванням небезпеки безконтрольного забруднення навколишнього середовища пов'язане поняття екологічного ризику.

Основні заходи щодо мінімізації екологічного ризику і запобіганню необоротних наслідків для навколишнього середовища засновані на наступних принципах: правильного вибору місця для розміщення полігонів; створення технологічного і технічного оформлення полігонів, що запобігають проникненню забруднюючих речовин у компоненти навколишнього середовища (елементів штучного захисту); проведення контролю якості відходів і моніторингу за навколишнім середовищем.

Можливий збиток навколишньому середовищу від функціонування полігонів ТПВ обумовлений утворенням фільтрату та біогазу в товщі тіла полігона. Фільтрат, проникаючи в породи зони аерації і ґрунтових вод, забруднює їх. Із поверхневим і ґрунтовим стоком фільтрат надходить у водні об'єкти, забруднюючи їх. У результаті біохімічних процесів у ґрунтах цеориться біогаз, що при виході на поверхню забруднює атмосферне повітря, і що нерідко приводить до займання відходів на смітниках і полігонах.

Газ, що утвориться в товщі тіла при складуванні ТПВ на полігонах, у своєму складі містить безліч забруднень. На 98% він складається з метну та діоксиду вуглецю. Біогаз має виражену токсичну дію і неприємний запах . Для мінімізації негативного впливу його на навколишнє середовище та на здоров'я людини проводять дегазацію тіла полігона методом відкачки біогазу через систему горизонтально прокладених перфорованих труб. Для запобігання виносу легких фракцій сміття (папір, полімерна плівка й ін.) за межі ділянки складування його територію огорожують захисною сіткою з тонкого дроту. Раз у тиждень працівники полігона збирають сміття, що виноситься сильними поривами вітру через загородження.

Спалювання відходів вкрай небезпечно для навколишнього середовища

та має вкрай негативний вплив на здоров'я людей, бо спалювання сміття призводить до утворення токсичних речовин та сполук, які осідають в атмосфері. Крім того, цей спосіб є найбільш відсталішим та витратним способом поводження з відходами. Саме тому сьогодні багато країн спрямовують своє законодавство на часткову заборону спалювання відходів, а деякі з них повністю забороняють їх спалювання. Отже, єдиним цивілізованим та безпечним шляхом поводження з твердими побутовими відходами є рециклінг (треба додати, що майже всі компоненти твердих побутових відходів можуть бути повторно використані) і мінімізація утворення сміття, що пов'язане поширенням екологічної свідомості.

У найбільш розвинених країнах використання вторинних ресурсів вважається прибутковим бізнесом – з різних типів відходів роблять добрива, будівельні матеріали, біопаливо тощо. Наприклад, паперові відходи складають значну частку ТПВ. Однак, потрапивши на смітник, вони псуються і переробці не підлягають. При цьому, сучасні технології дозволяють перетворювати макулатуру на тканину, газетний папір, технічний і покрівельний картон тощо.

2.2. Економічні чинники, котрі негативно впливають на проблему ТПВ. Шляхи удосконалення економічного механізму управління сферою поводження з ТПВ на регіональному рівні.

Біля 2,5% побутових відходів спалюються в Києві і Дніпропетровське на двох діючих сміттеспалювальних заводах із 4 побудованих в Україні в час СРСР. Сміттеспалювальні заводи із-за застарілих технологій спалювання сміття є джерелом інтенсивного забруднення атмосферного повітря і потребує оновлення технічного обладнання.



В приватному секторі, із-за відсутності системи збору твердих побутових відходів щорічно виникає 3,3 тис. неконтрольованих звалищ, котрі займають територію біля 400 га.

Перед Україною постає виклик розвитку нової моделі поводження з побутовими відходами, яка має передбачити:

- 1) перегляд тарифної політики у сфері поводження з побутовими відходами;
- 2) встановлення економічно обґрунтованих тарифів;
- 3) запровадження відповідного місцевого податку та визначення бази його нарахування;
- 4) удосконалення системи ліцензування діяльності з поводження з твердими побутовими відходами та контролю за здійсненням ліцензованої діяльності впровадження сучасних методів та технологій поводження з побутовими відходами;
- 5) посилення антимонопольного регулювання на ринку поводження з побутовими відходами.

Розвиток нової моделі поводження з побутовими відходами передбачає застосування ринкових підходів та запровадження сучасних методів і технологій поводження з побутовими відходами на основі впровадження системи роздільного збирання побутових відходів, їх сортування, спалювання та захоронення.

Щорічні обсяги вивезення комунальними службами твердих побутових відходів перевищують 50 млн. куб.м, з яких лише 3% проходять промислово переробку, а решта захоронюється на території 4,5 тис. сміттєзвалищ та полігонів.

Потужності значної кількості полігонів та звалищ вже вичерпали свій ресурс, майже на всіх відсутні системи утилізації фільтрату, що збільшує техногенну небезпеку цих об'єктів. Незадовільною є виконання робіт по рекультивації сміттєзвалищ, відповідними роботами охоплено лише 20% з тих, що потребують рекультивації. Через відсутність налагодженої системи

збору побутових відходів у приватному секторі щорічно з'являються близько 3,3 тис. несанкціонованих звалищ.

Державна фінансова підтримка сфери поводження з побутовими відходами не спроможна забезпечити умови для ефективного розвитку галузі. Недосконалість тарифної політики, недостатність та нерегулярність бюджетної підтримки, діюча система компенсації збитковості тарифів та фінансова неефективність механізму штрафних санкцій за порушення правил благоустрою та поводження з побутовими відходами не створюють сприятливих умов для підвищення ефективності функціонування підприємств галузі, залучення інвестицій та розвитку конкурентного середовища.

Реформування житлово-комунального господарства в сфері поводження з побутовими відходами не призвело до вагомих позитивних зрушень. За ці роки загальна кількість і площа полігонів і звалищ побутових відходів зросла більш ніж на 50%. До позитивних факторів можна віднести призупинення зростання частки перевантажених сміттєзвалищ, але значно збільшилася (на 11%) питома вага звалищ, що не відповідають нормам екологічної безпеки. Незадовільною залишається реалізація заходів по санації та рекультивації існуючих звалищ (питома вага звалищ, що потребують рекультивації зросла на 4%), великою проблемою залишається виникнення несанкціонованих сміттєзвалищ.

Незадовільною є реалізація заходів розвитку конкурентного середовища у сфері поводження з побутовими відходами. При відносно незначному зростанні загальної кількості підприємств галузі їх розподіл за формою власності майже не змінився – частка підприємств комунальної форми власності знизилася всього на 0,6%.

До позитивних результатів реформування слід віднести зростання на 4,2% парку спеціальної автомобільної техніки та його оновлення – рівень зношеності парку сміттєвозів знизився на 2,6%.

Основні проблемні питання, що потребують врегулювання:

- 1) тільки 70% населення України охоплено послугами з вивезення побутових відходів (в тому числі лише 30% сільського населення), що сприяє щорічному утворенню 16 тис. несанкціонованих звалищ (площею 1,1 тис.га) та перетворює країну у «смітник»
- 2) потужності значної кількості існуючих полігонів вже вичерпали свій ресурс: 5% світтезвалищ перевантажені, 25% не відповідають нормам екологічної безпеки, понад 10% сміттєзвалищ потребує рекультивації.
- 3) незадовільним є стан справ по догляду і моніторингу недіючих (закритих) полігонів, кількість яких становить 242 од., загальною площею понад 300 га
- 4) відсутні вільні території під нові полігони – існує потреба у будівництві 580-ти нових полігонів, що потребує врегулювання питань вилучення земельних ділянок і майна з підстав суспільної необхідності.
- 5) 97% побутових відходів захоронюються, і лише 3% з них утилізуються на двох сміттєспалювальних заводах у Києві та Дніпропетровську, обладнання яких застаріле і негативно впливає на екологію. Низьким є рівень використання побутових відходів як джерела вторинної сировини та в енергетичних цілях, що свідчить про неефективне використання ресурсів
- 6) незадовільним є рівень реалізації Кіотського протоколу, у тому числі щодо вилучення та утилізації полігонного біогазу.
- 7) середній показник зношеності спецавтотранспорту, загальна кількість якого становить понад 4 тис. одиниць, сягає 70%. В більшості населених пунктів використовуються застарілі типи контейнерів, які не відповідають технологічним, санітарно-епідеміологічним та екологічним вимогам
- 8) практично не розвинутою залишається система роздільного збирання побутових відходів, на заваді запровадження якої стає відсутність коштів на придбання нового обладнання та створення відповідної інфраструктури
- 9) недосконалою є система ліцензування та тарифна політика у сфері поводження з побутовими відходами, що унеможлиблює залучення в галузь приватних інвестицій.

Поводження з побутовими відходами являє собою одну з найгостріших господарських і природоохоронних проблем суспільства, оскільки побутові відходи, що утворюються в процесі життєдіяльності людини в житлових та нежитлових будинках, не мають подальшого використання за місцем їх утворення.

Щорічно в Україні утворюється майже 50 млн.куб. м побутових відходів, що становить всього 5% загального річного обсягу промислових відходів (які утворюються в таких галузях, як гірничовидобувна, паливно-енергетична, металургійна, хімічна тощо). До 40% обсягу побутових відходів містить ресурсоцінні компоненти, які можуть бути повернені у господарський обіг (папір, скло, пластик тощо).

Такий підхід до поведінки з побутовими відходами є неможливим у цивілізованій економічно розвинутій державі, оскільки призводить до небезпечного стану навколишнього середовища, що впливає на якість повітря, ґрунту, води, зменшення тривалості життя та зростання рівня захворюваності населення. За оцінкою датських експертів, кількість полігонів в Україні необхідно скоротити у сім разів через їх техногенну небезпечність. Шляхи удосконалення економічного механізму управління сферою поведінки з ТПВ на регіональному рівні .

Охоплення послугами збирання відходів у багатьох населених пунктах є недостатнім, що призводить до несанкціонованого розміщення відходів та пов'язаних з цим негативних факторів впливу. Поточні заходи по зменшенню утворення відходів та підвищенню переробки і утилізації відходів погано координуються та не є ефективними.

Разом з тим ряд аспектів поведінки з твердими побутовими відходами залишаються недостатньо вирішеними. Успішне вирішення цих питань можливе лише за умови більш глибокої науково-методичної проробки відповідної проблематики, вироблення конкретних пропозицій і рекомендацій, щодо виваженої політики з боку центральних та місцевих органів виконавчої влади.

Під час переходу до ринкової економіки важливе значення мають економічні заходи для забезпечення охорони навколишнього природного середовища, які передбачають:

- взаємозв'язок усієї управлінської, науково-технічної та господарської діяльності підприємств, установ та організацій з раціональним використанням природних ресурсів та ефективною охороною природного середовища;
- визначення джерел фінансування заходів з охорони навколишнього природного середовища;
- установлення лімітів використання природних ресурсів, викидів і скидів забруднюючих речовин у навколишнє природне середовище та захоронення (складування) відходів;
- установлення порядку оплати та нормативів і розмірів платежів за використання природних ресурсів, викиди та скиди забруднюючих речовин у навколишнє природне середовище, захоронення відходів та інші види шкідливого впливу;
- надання підприємствам, установам та організаціям, а також громадянам податкових, кредитних та інших пільг за впровадження ними маловідходних енерго- і ресурсозберігаючих технологій та нетрадиційних видів енергії, здійснення інших ефективних заходів з охорони навколишнього природного середовища;
- відшкодування в установленому порядку збитків, завданих порушенням законодавства про охорону навколишнього природного середовища.

В аспекті розширення ресурсних можливостей комплекс регулюючих заходів має включати визначення ресурсної цінності відходів і технологічних можливостей їх залучення у виробництво, обґрунтування напрямків та шляхів використання відходів, попередження втрат відходів як джерела матеріальних чи паливно-енергетичних ресурсів, створення на основі ресурсно-технологічних передумов територіально-виробничих комплексів із замкненими ресурсними циклами тощо.

Враховуючи різноманітну видову гаму відходів та різні можливі напрямки їх застосування, доцільно в рамках загальної категорії відходів як вторинної сировини виділити окремі групи відходів, що потребують впровадження цільового державного регулювання в рамках політики ресурсозбереження як базової суспільної мети. Віднесення відходів до тієї чи іншої групи має здійснюватися шляхом складання їх переліків. Переліки відходів як вторинної сировини формуються, виходячи з комплексу факторів якісно-кількісних характеристик відходів, практики використання, техніко-технологічних можливостей, економічної доцільності, соціальної значимості, ринкової кон'юнктури та реальних ресурсних резервів.

Для кожної із зазначених груп має впроваджуватись цільове регулювання з метою: по-перше – конкретизації та адресної прив'язки законодавчих вимог щодо забезпечення повноти збирання, заготівлі, належного зберігання та недопущення знищення і псування відходів як вторинної сировини та, по-друге – установлення спеціального режиму поводження з ними.

Поле інвестиційної діяльності у сфері відходів в Україні є відносно більш широким ніж в інших країнах. Нераціональне використання природних ресурсів і високий рівень відходності в минулому призвели до накопичення тих відходів, які за сучасних умов можуть перейти в категорію ресурсно-цінних. В цих умовах особливої ваги набувають ресурсооціночні роботи, що надаватимуть відходам статусу техногенних родовищ.

Із самого початку поставлені питання мають вирішуватись з урахуванням майбутніх вимог до охорони довкілля. При розміщенні нових підприємств, створенні нових робочих місць важливо наперед забезпечити їх відповідність всім світовим стандартам у галузі поводження з відходами і запобігання забруднення навколишнього середо-

вища.

Економічне забезпечення при поводженні з відходами, зокрема ТПВ, у цілому регулюється розділом IV Закону України «Про відходи», проте недосконалість його окремих складових, відсутність відповідних нормативних документів зводить нанівець ідею функціонування економічного механізму та його розвитку.

Питанням удосконалення економічного забезпечення у сфері поводження з ТПВ було присвячено безліч робіт відомих учених, але що стосується запровадження економічного механізму управління сферою поводження з ТПВ на регіональному рівні, то це питання ще недостатньо досліджене. Тому місцева влада на регіональних рівнях не може дійснювати і приймати адекватні управлінські рішення. Тобто, виникає потреба комплексних напрацювань з теорії та практики вдосконалення економічного механізму управління сферою поводження з ТПВ, орієнтованого на параметри і критерії сталого розвитку регіону, в умовах поширення глобалізаційних процесів.

Оцінювання рівня розвитку системи поводження з твердими побутовими відходами є обов'язковою умовою обґрунтування необхідності змін і впровадження різних заходів. Для однозначності тлумачення тенденцій зміни показників екологічної, економічної та організаційно-технічної стійкості функціонування системи поводження з ТПВ, а також рівня її розвитку в цілому пропонується здійснювати їх інтегральне оцінювання. Стабільний розвиток екологічної та організаційно-технічної складової системи поводження з ТПВ, але з недостатнім фінансово-економічним забезпеченням регіонів, дає можливість і доцільність його підвищення шляхом удосконалення економічного механізму управління сферою поводження з ТПВ.

Загальна схема економічного механізму управління сферою поводження з ТПВ регіону, починаючи з моменту формування, реалізації та оцінювання ефективності його дій, повинна включати розробку основних

концептуальних положень екологічної політики регіону, на якій ґрунтуються головні цілі системи управління сферою поводження ТПВ, принципи й основні напрями її вдосконалення. Наступним кроком має стати розроблення самого економічного механізму управління сферою поводження з ТПВ регіону, котрий відбиватиме як певний пе- релік, так і взаємодію визначених у концепції форм, дій, інструментів та важелів.

Структура регіонального економічного механізму управління сферою поводження з ТПВ регіону передбачає наявність цільових напрямів дій, що впливають із загальних цілей системи управління; форм забезпечення; важелів державного регулювання; інструментів реалізації; самих функцій і відповідних заходів. Частина економічних інструментів управління сферою поводження з ТПВ, передбачена державним законодавством, до цього часу не використовується або використовується дуже обмежено.

На сьогодні фактично функціонують тільки деякі інструменти негативної мотивації, які і становлять основу економічного регулювання у сфері управління ТПВ (платежі і меншою мірою санкції за екологічні правопорушення). Інструменти економічного стимулювання в даний час в Україні практично не застосовуються, оскільки вони не підтвержені нормативно-правовими актами прямої дії.

Підходи до визначення і стягнення платежів у цілому орієнтовані на реалізацію принципу «забруднювач платить», хоча не відповідають йому повною мірою. Платежі встановлюються на послуги за збирання, вивезення та захоронення ТПВ від населення і підприємств та за забруднення навколишнього середовища при розміщенні ТПВ від підприємств. Плата за забруднення є формою компенсації економічного збитку внаслідок екодеструктивного впливу від розміщення відходів, але вона не виконує свого призначення.

Важливо те, що плата за забруднення навколишнього середовища стягується тільки з юридичних осіб й індивідуальних підприємців. Населення звільнене від цього виду платежів, хоча значну частку в об'ємах ТПВ



займають відходи житлово-комунального господарства і в першу чергу відходи життєдіяльності населення. Одним із шляхів вирішення проблеми є альтернативний механізм формування джерел державного фінансування заходів з охорони навколишнього природного середовища за рахунок зменшення надходжень до Державного бюджету з 65% до 30% та збільшення надходжень до обласних та місцевих бюджетів з 25% до 50% та з 10% до 20% відповідно. Це дозволить забезпечити впровадження в регіонах з найбільш важкою екологічною ситуацією природоохоронних та ресурсозберігаючих заходів, нових технологій та устаткування, що в кінцевому результаті дозволить значно покращити екологічну ситуацію в Україні та забезпечити такий стан екологічної безпеки, якій відповідає міжнародним стандартам.

Система платежів має виконувати подвійну функцію: з одного боку – стимулювати здавання вторсировини, а з іншого – створювати умови для безпечного видалення неутилізованої частини. У «Національній стратегії поводження з твердими побутовими відходами в Україні» вказується на необхідність тарифної реформи у сфері поводження з твердими побутовими відходами, де до складу тарифів повинна бути включена екологічна складова, яка має відокремлюватися від тарифів і направлятися в цільовий фонд поводження з відходами. Кошти з даного фонду повинні направлятися на вирішення першочергових завдань для покращення екологічної ситуації на об'єктах видалення відходів.

На регіональному рівні функціонують ринки вторинних ресурсів для таких фракцій ТПВ, як макулатура, сировина полімерна вторинна, матеріали текстильні вторинні, склобій, шини зношені та інші гумові відходи, брухт чорних і кольорових металів. Аналізуючи стан функціонування ринку вторсировини загалом у регіонах, доводиться констатувати наявність усіх ознак його провалу в даному секторі економіки. У той же час забезпечення ефективного функціонування ринку вторсировини є одним із напрямів підвищення економічного потенціалу регіону.

Всі вищерозглянуті проблемні питання повинні стати основою подальших досліджень і мають бути вирішені в процесі вдосконалення економічного механізму управління сферою поводження з ТПВзпеку та навантаження на навколишнє природне середовище.

2.3. Проблеми поводження з твердими побутовими відходами в сільській місцевості та гігієнічний моніторинг впливу полігону побутових відходів на якість підземних вод.

Проблема поводження з ТПВ в сільській місцевості постає останнім часом не менш гостро, ніж у містах. У більшості населених пунктів України сільськими радами не облаштовані, а часто і не визначені місця складування відходів, що призводить до перетворення лісових масивів, узлісь, узбіч доріг, ярів, територій сільських садиб у неорганізовані сміттєзвалища. В більшості сільських населених пунктів відсутні централізовані системи водопостачання та каналізації.

Дослідницька група науковців Національного аграрного університету м. Києва проводила дослідження на вплив ТПВ в сільській місцевості. Задача досліджень полягала у з'ясуванні шляхів вирішення проблеми поводження з ТПВ на прикладі с. Велика Снітинка Фастівського району Київської області. Село Велика Снітинка розташоване на Північному Правобережжі Лісостепу на Придніпровській височині. Ця місцевість входить до складу Фастівського природно-господарського агроґрунтового району. Населення с. Велика Снітинка складає близько 2 600 осіб, що проживають у 1 200 дворах. Ділянка сміттєзвалища площею 2 га розташована на землях науково-дослідного господарства «Великоснітинське» і межує з Фастівським держлісгоспом. Рельєф місцевості — піщаний кар'єр. Ґрунтові води залягають на глибині 8–10 м, ділянка не заболочена і не затоплюється. Паспортизація сміттєзвалища

не проведена. Воно не має інженерного облаштування, належної системи відведення фільтрату і тому становить екологічну небезпеку для сільськогосподарських територій та підземних вод.

За даними анкетування 10% мешканців встановлено, що в середньому щоденно в кожному дворі накопичується близько 2 кг сміття, відповідно за місяць у селі накопичується приблизно 7 200 кг, а за рік — 86 400 кг ТПВ.

Як і в більшості населених пунктів сільського типу, в цьому селі не організовано збирання і вивезення сміття. За даними опитування більшість населення (близько 60 %) спалюють сміття на своєму подвір'ї, майже 30 % викидають сміття у самовільно обрані місця і лише близько 10 % періодично винаймають транспортні засоби і вивозять відходи, накопичені за певний час, на сміттєзвалище, розташоване на відстані одного кілометра від села.

Харчові (органічні) відходи здебільшого ідуть на корм худобі або їх компостують, тому безпосередньо сміття складається здебільшого з ганчір'я і паперових відходів (30–50 %), скла (10–26 %) та полімерних матеріалів (10–20 %), а метал і деревина складають у сумі не більше 12 %.

Орієнтовні розрахунки показують, що за ціни 1 кг макулатури 0,2 грн можна отримати майже 9 тис. грн прибутку за один рік. Таким чином, видається економічно доцільним і екологічно обґрунтованим налагодження роздільного збирання у ТПВ у сільській місцевості для вилучення і реалізація придатних для перероблення матеріалів. Але найближчі пункти прийому склотари, макулатури, металобрухту розташовані в районному центрі (м. Фастів) на відстані близько 10 км від села.

Отримані дані свідчать також про низький рівень обізнаності населення стосовно шляхів утилізації побутових відходів, але жителі хочуть мати таку інформацію і готові підтримати систему роздільного збирання відходів. Населення практично нічого не знає про нормативно-правові акти, що стосуються поводження з ТПВ, але дуже занепокоєне станом цієї проблеми. Оскільки місцевими органами самоврядування не передбачено ні

систематизоване збирання, ні вивезення сміття, проблема залишається відкритою.

В органах місцевого самоврядування (ні на рівні села, ні на рівні району) немає відповідного підрозділу і навіть фахівця для контролю за поводженням з ТПВ. Такий стан справ є причиною порушення законів України «Про охорону навколишнього природного середовища» і «Про відходи» водночас з кількох пунктів.

У сучасних умовах прихованого і явного безробіття, особливо в сільській місцевості, важливим стимулом для збирання відходів було б раціональне ціноутворення їх збирання та доставляння на пункти складування або впровадження системи пільг для приватних підприємців, які б вирішували ці проблеми.

Використана в сільському побуті вода також становить екологічну небезпеку, оскільки містить поверхнево-активні речовини та інші хімічні сполуки, а каналізаційних і очисних споруд в селі немає. У кращому випадку воду виливають до вигрібних ям, а здебільшого — просто на подвір'ї. Це призводить до суттєвого забруднення ґрунтових вод і погіршення якості води в колодязях.

Один з основних шляхів вирішення проблеми поводження з ТПВ в сільській місцевості — стимулювати використання вторинних ресурсів завдяки впровадженню системи певних пільг та підвищення тарифів на збирання, сортування, транспортування, рекуперування та утилізування відходів. З метою вдосконалення технологічних схем поводження з твердими побутовими відходами в сільських населених пунктах необхідно:

- сформулювати і реалізувати програму поводження з відходами на рівні районних і сільських рад шляхом створення відповідних організаційних, нормативно-правових, економічних та інформаційних передумов;
- розробити бізнес-плани для обґрунтування системи стимулювання і необхідної підтримки малого бізнесу в сфері поводження з ТПВ;

- організувати більш дієвий контроль за дотриманням положень закону «Про відходи», зокрема не допускати створювання стихійних звалищ в межах сільських населених пунктів, лісових насаджень тощо;
- створити при районному управлінні екології та охорони навколишнього природного середовища спеціалізований відділ, який би координував діяльність сільських рад в цьому напрямку.

Значення ґрунту в житті людини переоцінити не можливо. Він забезпечує організм поживними речовинами, мінеральними солями, створює певні умови для проживання, є місцем ліквідації виділень і залишків життєдіяльності людей і тварин, відходів трудової діяльності тощо. В ґрунті, який відіграє головну роль у підтриманні екологічної рівноваги, відбувається перетворення органічних, часто небезпечних для людини, решток в неорганічні. Це в значній мірі зумовлено характером ґрунту, кліматичними умовами, рельєфом, гідрогеологічними особливостями місцевості і рядом інших факторів.

Ґрунтові методи утилізації побутових відходів є найбільш поширеними і давніми. Сміття і тверді відходи вивозяться в яри, лісосмуги, канави, на крутосхили береги річок тощо, що сприяє забрудненню довкілля, підземних і поверхневих вод. Причиною цьому часто є недбале відношення до побутових відходів. Завжди вважали їх ресурсно не корисними, хоча, з впровадженням нових технологій у переробній і харчовій галузях виробництва, морфологічний склад відходів суттєво змінився, що стало причиною вивчення їх впливу на якість підземних вод в місцях локалізації полігонів з ліквідації твердих побутових відходів.

Розглянемо на прикладі вплив полігону твердих побутових відходів на якість підземних вод. Такий полігон з ліквідації твердих побутових відходів був організований в 1977 році на місці відпрацьованого кар'єру на відстані 17 км від міста Тернополя. Розробка кар'єру велася вибуховим методом, що не виключає утворення тріщин в його підшві. Не дивлячись на це влаштувати водонепроникний екран не стали, хоча відомо, що в той час, як

забруднення атмосфери розсіюються повітряними потоками, стоки у водоймах розбавляються і зносяться течією, тверді покидьки залишаються в місцях їх накопичення і захоронення назавжди.

У перші роки, разом із побутовими відходами, сюди вивозились токсичні промислові відходи гальванічних, ливарних, фарбувальних, фармацевтичних та інших виробництв 1-4 класів токсичності.

Показниками техногенного навантаження на довкілля є щільність утворення токсичних промислових відходів на 1 квадратний кілометр території та кількість утворення токсичних промислових відходів на одного мешканця

З 1989 року вивіз на міське звалище сміття промислових відходів 1 і 2 класів токсичності заборонений та обмежено вивезення відходів 3-4 класів токсичності. Експлуатація робочої ділянки полігону ведеться з дотриманням технологічного циклу розподілу, ущільнення та пошарової ізоляції відходів. Проведений перший етап консервації його відпрацьованої частини.

Для контролю можливого забруднення ґрунту вивчалася динаміка вмісту шкідливих речовин у підземних водах. На межі звалища твердих побутових покидьок на різних відстанях від полігону були влаштовані наглядові свердловини. Контроль якості води в них ведеться за 18 показниками. Спостереження за якістю води проводилося у листопаді після осінніх дощів, у період най вірогіднішого забруднення підземних вод внаслідок максимального насичення ґрунту водою. Проби води із свердловин відбиралися в один і той же час впродовж трьох років (1999-2001).

Відомо, що якісний склад підземних вод формується в результаті взаємодії ряду природних факторів, основними з яких слід вважати клімат (атмосферні опади, температуру, інтенсивність випаровування тощо) та геологічну будову (характеристику ґрунту, склад гірських порід, тектонічні особливості місцевості, гідрогеологічні умови тощо). Вода, проходячи крізь ґрунт і численні гірські породи, насичується солями, що містяться в них. Але в останні десятиліття природний якісний фон значно порушується внаслідок

інтенсивної антропогенної діяльності. Сюди належать усі фактори господарської діяльності, які впливають на формування складу вод. Склад підземних вод в умовах антропогенного впливу може змінитися в сторону підвищення або зниження концентрації тих чи інших інгредієнтів природних вод, гідрохімічних процесів, збагачення чужорідними для природної води компонентами.

Контроль за станом підземних вод і навколишнього середовища, виявлення осередків забруднення, оцінка їх масштабів та динаміки розвитку за площею і у часі; прогнозування якості підземних вод та міграції забруднення - це основні заходи, які спрямовані на захист підземних вод від забруднення.

Профілактичні заходи ефективні лише при системному контролі за станом підземних вод у межах спеціалізованої мережі спостережних свердловин. Без такої мережі неможливе вивчення джерел їх забруднення, визначення напрямку і швидкості їх плину, що у свою чергу необхідно для вирішення питань захисту підземних вод та водозаборів. Цю мережу слід будувати на всіх великих централізованих водозаборах, де є загроза забруднення.

Аналізуючи результати хімічного складу підземних вод, можна відмітити деякі зміни концентрації певних показників, хоча більшість з них знаходилася в межах допустимих норм. За період спостереження відбулося зростання загальної мінералізації води у свердловинах нижче полігону майже на 90 %, що може свідчити про наявність додаткових джерел мінералізації. Також відбулося аналогічне зростання вмісту сульфатів та хлоридів.

Оцінюючи результати аналізів води на різній відстані від звалища сміття, які були зроблені протягом 3-х років (з 1999 по 2001), можна відмітити певну динаміку у вмісті значної кількості інгредієнтів. У воді всіх точок спостереження виявленні нафтопродукти, концентрація яких з часом наростала. Починаючи з колодязя, що знаходиться вище за рельєфом звалища сміття, вона за період спостереження зросла в п'ять разів з 0,2 до 1,0

мг/дм<sup>3</sup>. У наступному пункті спостереження колодязі, що знаходиться нижче звалище сміття, концентрація нафтопродуктів протягом першого і другого строків спостереження була вища, ніж у всіх інших точках. В кінці 2001 року вона сягала 5,2 мг/дм<sup>3</sup>.

Кількість синтетичних поверхнево-активних речовин у воді різних контрольних водозаборів також коливалася у значних межах. Починаючи з першої точки спостереження, їх концентрація при першому відборі становила 0,013 мг/дм<sup>3</sup>, в кінці 2001 року – 0,06 мг/дм<sup>3</sup>. У колодязі, що знаходиться нижче звалища покидьок за цей період вона становила 0,03 мг/дм<sup>3</sup>. У всіх послідуючих аналізах виявляли поверхнево-активні речовини, але найбільша концентрація була встановлена у колодязі нижче полігону 0,193 мг/дм<sup>3</sup>. Поверхнево активні речовини виявляли у підземних водах як нижче, так і вище звалище сміття, хоча концентрація їх у наглядних свердловинах вище місця утилізації сміття була значно нижча. Відмічалось забруднення водоносного горизонту також марганцем, цинком, хлоридами тощо. Але підземні води були забруднені не тільки мінеральними, але і органічними речовинами, про що свідчать наявність аміаку у воді і окиснюваність води. Особливо великі кількості аміаку були у колодязях, що знаходились нижче звалища сміття 0,2 мг/дм<sup>3</sup>. В цьому колодязі окиснюваність води також була найвища 4,0 мг/дм<sup>3</sup>. Хоча ця величина не перевищує допустиму, але в комплексі з іншими показниками свідчить про негативний вплив побутових відходів на якість підгрунтової води і ймовірно на здоров'я споживачів.

#### 2.4. Дослідження проблеми ТПВ у Одеському регіоні

У 2013 році була розроблена та прийнята «Програма поводження з ТПВ у Одеській області на 2013-2017 роки» рішенням Одеської обласної ради. Розроблялася відповідно до законів України «Про відходи», «Про



охорону навколишнього природного середовища», «Про забезпечення санітарного й епідемічного благополуччя населення», «Про благоустрій населених пунктів», Національної стратегії поводження з твердими побутовими відходами в Україні, «Про загальнодержавну програму реформування та розвитку житлово-комунального господарства на 2004-2010 роки» та рішення Одеської обласної ради від 09.12.2011 № 311-VI «Про стан та шляхи підвищення ефективності використання побутових відходів на території Одеської області».

Одеська область має значну площу і структуру об'єктів, що підлягають санітарному очищенню та іншій діяльності у сфері поводження з побутовими відходами, займає територію 33,3 тис. км<sup>2</sup>. За адміністративно-територіальним поділом область складається з 26 районів, 7 міст обласного значення, 33 селищ міського типу, 1125 сільських населених пунктів.

У населених пунктах області проживає 2,38 млн. осіб населення, які разом з промислово-господарським комплексом утворюють щорічно близько 6,0 млн. куб. м твердих побутових відходів, з яких централізованим збиранням та захороненням охоплено 66,8 %, решта вивозиться стихійно.

На сьогоднішній день в області існує 563 полігони твердих побутових відходів площею 978,1 га.

Переважна більшість полігонів працює в режимі перевантаження, тобто з порушенням проектних показників щодо обсягів накопичення відходів. Водночас через відсутність необхідних споруд та механізмів технологія захоронення здійснюється з порушенням нормативних вимог, що, в свою чергу, призводить до забруднення навколишнього природного середовища.

У сфері санітарної очистки населених пунктів області діє 84 підприємства, у яких працюють 654 особи. Загальна кількість сміттєвозів становить 113 од. Зношеність парку сміттєвозів в середньому по області становить 70,6 % відсотка, в середньому по Україні – 72 %. Процент охоплення населення послугами зі збирання твердих побутових відходів (далі – ТПВ) становить 66,8%. Кількість твердих побутових відходів, зібраних

та перевезених підприємствами у 2012 році - 6,1 млн. м<sup>3</sup>. Потреба у нових полігонах – 50 од. площею 119 га. 229 од. полігонів і звалищ потребують паспортизації.

Через протидію з боку населення, природоохоронних, громадських організацій та відсутність у органів місцевого самоврядування практики надання гарантій та компенсацій виділення земельних ділянок під будівництво нових полігонів ТПВ стає в області дедалі складнішою проблемою.

Майже усі діючі полігони потребують невідкладної санації, а закриті полігони - рекультивациі. Крім того, у багатьох містах, селищах міського типу та селах утворюються несанкціоновані звалища твердих побутових відходів, щороку їх утворюється біля тисячі. На таких сміттєзвалищах зберігається значна кількість відходів, більша частина яких може бути перероблена за наявних технологій.

Умови Одеської області як об'єкта санітарного очищення є такими:

- збирання та вивезення ТПВ у містах області та окремих селищах міського типу здійснюється спеціалізованим автотранспортом зі значним технічним зносом, що погіршує роботу в даній сфері; в сільській місцевості населення системою збирання та вивезення ТПВ майже не охоплено;

- сфері санітарної очистки та прибирання міст та селищ області приділяється неналежна увага з боку органів місцевої виконавчої влади та місцевого самоврядування;

- відсутність механізму примусу сплати вартості послуг за вивезення побутових відходів є причиною того, що більша частина мешканців індивідуальної забудови міст та селищ області не укладає договори на вивезення ТПВ і не бере участі в оплаті цих послуг;

- основною технологією поводження з ТПВ в Одеській області є їх збирання та вивезення в змішаному стані на санкціоновані та несанкціоновані сміттєзвалища;

- область має недостатню кількість контейнерів для збирання ТПВ, при цьому їх якість є низькою, а утримання не відповідає сучасним санітарно-гігієнічним вимогам;

- більшість звалищ і полігонів не відповідають санітарним вимогам. До негативних наслідків слід віднести виведення значних земельних площ із господарського використання на довгостроковий термін, забруднення ґрунтів та порушення їх структури, забруднення атмосферного повітря, підземних і поверхневих вод, пожежонебезпечність звалищ тощо.

Таким чином, основними причинами складної ситуації, пов'язаної із збиранням, використанням, утилізацією, захороненням відходів, є:

- недостатньо розвинута система збору та заготівлі вторинних ресурсів; слабкий розвиток індустріальних методів переробки твердих побутових відходів;

- не належно обладнані полігони ТПВ;

- недосконалість системи контролю за утворенням, перевезенням, розміщенням та утилізацією відходів;

- недостатньо активне впровадження сучасних технологій з переробки твердих побутових відходів та їх утилізації.

Зазначені проблеми передусім викликані складним фінансово-економічним станом житлово-комунальної галузі в цілому, низькою платою за поводження з ТПВ та обмеженими можливостями місцевих бюджетів в частині фінансування розвитку та утримання об'єктів поводження з ТПВ. Через незадовільний контроль за суб'єктами поводження з ТПВ скорочуються обсяги відходів, які вивозяться на організовані полігони.

Що стосується збору вторинної сировини, до вторсировини (відходів, для утилізації та переробки яких в Україні існують відповідні технології та виробничо - технологічні і економічні передумови) відносяться: макулатура, склобій, відходи полімерні, відходи гумові, у тому числі зношені шини, матеріали текстильні вторинні, відпрацьовані люмінесцентні лампи та інші відходи, що містять ртуть, відпрацьовані нафтопродукти. В області існують

потужності переробки макулатури, відходів пластмас, склобою, зношених шин, відходів текстилю.

Розв'язання існуючих проблем в галузі поводження з ТПВ буде здійснюватись за допомогою вирішення таких завдань:

- зменшення обсягів захоронення побутових відходів шляхом застосування нових сучасних методів їх збирання, перевезення, зберігання, переробки, утилізації та знешкодження;

- впровадження на території області принципу «забруднювач платить»;

- вдосконалення існуючої системи управління у сфері поводження з твердими побутовими відходами;

- проведення послідовної та узгодженої інформаційно-виховної роботи з утворювачами відходів.

За рахунок організаційно-розпорядчих, економічних, нормативно-правових, та науково-технічних природоохоронних заходів передбачається зупинити погіршення стану навколишнього природного середовища, забезпечити передумови для переробки та утилізації відходів, розробити і впровадити ресурсо- і енергозберігаючі технології, а також удосконалити і стабілізувати всю систему поводження з відходами, що неодмінно призведе до поступового покращення екологічної ситуації та умов життя людей.

Вирішення проблеми поводження з ТПВ передбачає розроблення та впровадження в районах та містах обласного значення відповідних програмних заходів, які повинні забезпечити концентрацію фінансових ресурсів держави, області, районів, міст та суб'єктів господарювання, а також спонукати до збільшення інвестицій у цю сферу.

Узагальнення досвіду управління поводження з відходами в розвинених країнах та досвіду використання відходів в Україні дозволяє визначити їх використання в господарському обліку як пріоритетне.

У процесі реалізації заходів Програми передбачається щорічне їх коригування з метою конкретизації змісту і черговості виконання робіт за очікуваними результатами.

Організацію виконання Програми відповідно до своїх повноважень здійснюють:

- на регіональному рівні – обласна державна адміністрація в особі Департаменту розвитку інфраструктури та житлово-комунального господарства облдержадміністрації;

- на місцевому рівні – районні державні адміністрації та міські, селищні, сільські ради.

Фінансування заходів Програми здійснюється відповідно до законодавства України за рахунок коштів, виділених в установленому порядку: з Державного бюджету, з обласного бюджету, з районних бюджетів у межах наявного фінансового ресурсу, з інших джерел надходження, не заборонених законодавством, у тому числі зовнішніх і внутрішніх запозичень, грантів міжнародних організацій, коштів міжнародних програм, благодійних внесків тощо.

Обсяг фінансування з обласного бюджету окремо за кожним напрямком Програми визначатиметься щорічно при формуванні переліку заходів та об'єктів, видатки на які здійснюються за рахунок коштів обласного бюджету розвитку та обласного фонду охорони навколишнього природного середовища, сформованих на підставі запитів від голів райдержадміністрацій та міських голів міст обласного значення з урахуванням наявності затвердженої в установленому порядку проектно-кошторисної документації (для об'єктів) та у межах наявного фінансового ресурсу обласного бюджету, затвердженого рішенням обласної ради.

Основними (пріоритетними) напрямками дій для досягнення кінцевої мети Програми є:

- будівництво полігонів ТПВ;
- посилення контролю у сфері поводження з ТПВ;
- санітарне очищення населених пунктів;
- роздільний збір ТПВ;
- впровадження сортувальних комплексів;

- будівництво заводів з переробки ТПВ;
- проведення послідовної та узгодженої інформаційно-виховної роботи з утворювачами відходів.

Програма поводження з ТПВ відповідає національним, регіональним та галузевим інтересам області, а також економічній та екологічній обґрунтованості вибору методу поводження з ТПВ у сучасному житті і діяльності людини. Технологічний метод поводження з ТПВ запозичений із досвіду високорозвинених європейських країн та власних напрацьованих сучасних методик та технологій.

Впровадження Програми має багато переваг, проте найсуттєвішими з них є наступні:

- зниження екологічної напруги;
- запровадження ресурсозберігаючих технологій;
- зниження соціальної напруги.

Очікувані результати Програми:

- зменшення шкідливого впливу побутових відходів на навколишнє природне середовище та здоров'я людини;
- зменшення забруднення населених пунктів області побутовими відходами;
- забезпечення санітарної очистки прибудинкових територій;
- забезпечення чистоти і порядку в населених пунктах Одеської області;
- технічне переоснащення та оновлення парків сміттєвозних машин, забезпечення санітарної очистки прибудинкових територій;
- запровадження роздільного збирання ТПВ, збільшення обсягів використання вторинних ресурсів, покращення умов праці та покращення екології довкілля;
- отримання вторинних ресурсів з ТПВ, зменшення навантаження на полігони ТПВ;

- будівництво сміттєпереробних підприємств, ділянок компостування. Зменшення обсягів захоронення побутових відходів;

- інформаційно-методичного забезпечення сфери поводження з ТПВ, використання інформації з банку даних у практичній роботі.

На даний момент у місті Одесі всі тверді побутові відходи вивозяться за межі міста на полігон ТПВ-1 «Дальницькі кар'єри», площа якого складає 96,2 га. Місце розташування полігону – Беляївський та Овідіопольський райони Одеської області. Згадана земельна ділянка передана у постійне користування Одеській міській раді (лист Департаменту міського господарства Одеської міської ради від 24.06.2016 р. за вих. № 3011-205).

На території міста на вул. Хуторській, 70 (кар'єри цементного заводу) знаходиться також звалище ТПВ-2, площа якого складає 6,0 га. На теперішній час згадане сміттєзвалище законсервоване та не функціонує з 2005 р. Деталізація ТПВ за періодами, районами, складом і видами людської діяльності не проводиться. На полігоні ТПВ-1 наразі діє спрощена система утилізації побутових відходів: відходи ховають на полігоні відкритим способом, ущільнюють бульдозером, шари сміття пересипаються ґрунтом.

Виробництво електричної або теплової енергії у місті наразі не впроваджено, однак робота у цьому напрямі триває. Одеською міською радою 16 квітня 2013 р. прийнято рішення № 3314-VI «Про затвердження проекту інвестиційного договору на проведення робіт з будівництва сміттєпереробного заводу в Одесі» і 14 червня 2013 р. інвестиційний договір було підписано сторонами.

Натепер проводяться переговори з потенційними інвесторами, які готові інвестувати в будівництво сміттєпереробного підприємства в м. Одесі з впровадженням передових технологій.

Цей проект передбачає будівництво сортувального комплексу на території законсервованого міського звалища в районі цементного заводу за адресою: вул. Хуторська, 70 і будівництво сміттєпереробного заводу на території полігону «Дальницькі кар'єри».

Проект будівництва заводу передбачає виробництво з твердих побутових відходів різних видів продукції, в т.ч.: альтернативне паливо – 50%, вторинна сировина (скло, ПЕТ, метал, пресований папір тощо) – 10%, компост і будівельні матеріали – 40%. Основна продукція заводу – альтернативне паливо, що буде виготовлятися з побутових і промислових відходів (папір, пакети тетрапак, мінеральний і біологічний матеріал, дерево, текстиль і т.д.). Проект дегазації полігону «Дальницькі кар'єри» передбачає спорудження модульного комплексу, принцип роботи якого полягає у викачуванні зі спеціальних свердловин у полігоні горючих газів, які утворюються у результаті бродіння сміття, з подальшим їх спалюванням для отримання електричної енергії. Електрична енергія далі буде реалізовуватися в оптовий ринок електричної енергії за «зеленим тарифом».

Також від Одеської міської ради було одержано інформацію департаменту екології та розвитку рекреаційних зон стосовно утворення та утилізації відходів за категоріями матеріалів за 2013 – 2015 роки. Ця інформація є більш детальною та охоплює такі види відходів: використані розчинники; відходи кислот, лугів чи солей; відпрацьовані оливи; відпрацьовані хімічні каталізатори; відходи хімічних препаратів; хімічні осадки та залишки; осадки промислових стоків; відходи від медичної допомоги та біологічні; металеві відходи; скляні відходи; паперові та картонні відходи; гумові відходи; пластикові відходи; деревні відходи; текстильні відходи; відходи, що містять поліхлордифеніли; непридатне обладнання; непридатні транспортні засоби; відходи акумуляторів і батарей; тваринні та рослинні відходи; тваринні відходи, отримані при виготовленні харчових продуктів і препаратів; тваринні екскременти, сеча та гній; побутові та подібні відходи; змішані та недиференційовані матеріали; залишки сортування; звичайний осадок; пуста порода від днопоглиблювальних робіт; мінеральні відходи; відходи згоряння; забруднений ґрунт і забруднена пуста порода від днопоглиблювання; затверділі, стабілізовані або засклянілі відходи.



Якщо взяти, наприклад, тільки дані за минулий 2016 рік, то бачимо, що всього утворилося 602,6 тис. т відходів, з них утилізовано – 10,2 тис. т; усього спалено – 18,4 тис. т, у тому числі з метою отримання енергії – 14,9 тис. т, теплового перероблення – 3,5 тис. т (оскільки сміттєспалювальні об'єкти у м. Одесі відсутні, відходи вивозили до м. Києва, а видатки на транспортування відходів також збільшують і витрати на їх утилізацію). Видалено у спеціальні місця або об'єкти – 509,5 тис. т.

Отже, неутилізованими наразі залишається «левова частка» відходів – власне, як і в інших містах. І дуже шкода, що одному з найкрасивіших міст України наразі не вдалося перемогти сміттєву проблему. Але є сподівання, що коли там буде побудовано власний сміттєпереробний комплекс, то мальовничі місця Одеси більше не будуть перетворюватися на стихійні звалища.

Одним із шляхів вирішення проблеми сміття у Одеському регіоні є побудова сміттєпереробного заводу. Мета цього проекту полягає в створенні комплексу з переробки відходів виробництва і споживання, які мають узгоджене поєднання існуючих технологій (забезпечених сертифікованим обладнанням, що не вимагає розробки і апробованим), що дозволить виключити вивіз сміття на полігони, одержати максимальний вихід продукції у вигляді товарних продуктів і стандартного вторсировини в ланцюзі рециклінгу, перевести переробку сміття з витратної в прибуткову статтю бюджету. Проект також спрямований на економічну та екологічну реабілітацію територій районів Одеської області та прилеглих до нього районів Миколаївської та Херсонської областей.

На території Одеської області розташовано близько 1200 промислових, торговельних, побутових та інших підприємств і комерційних структур. За останні роки утворення відходів не зменшилося. Щорічне утворення ТПВ в місті та області становить понад 170 тис. тонн. В даний час використовуються лише декілька переповнених полігонів ТПВ поблизу міста Одеси. Технологія спалювання відходів є дуже важкою та шкідливою

для довкілля. Крім того, величезний внесок у забруднення навколишнього середовища вносять несанкціоновані звалища на території області, мало контрольоване вивезення побутового та промислового сміття з міста Одеси. Експертні оцінки показують потенціал з прийому на утилізацію і знешкодження ТПВ в рамках укладених договорів зміськими підприємствами не менше 100 тисяч тонн ТПВ щорічно.

Ефективність пропонованого в рамках проекту бізнесу, передбачає наявність стабільного сировинного і споживчого ринку. Комплексне підприємство має переваги в плані сировинної забезпеченості.

Виробнича база, структура основних фондів. На даному етапі проекту (механізована сортування, пакетування і продаж вторинних ресурсів) передбачається установка лінії ручної і механізованої переробки відходів виробництва і споживання товарної продукції.

Технологічний процес. Сміттевози доставляють ТПВ на комплекс на підставі договорів за графіком об'їзду ділянок, закріплених за кожним сміттевозом. При в'їзді на територію комплексу проводиться контроль кожного сміттевоза, його реєстрація та зважування на тензометричних вагах. контролюється:

- відсутність джерел радіації;
- приналежність і характеристики сміттевоза;
- факт наявності договору і оплати за прийом відходів;
- маса відходів
- вартість відходів.

Всі операції здійснюються за індивідуальною карткою, що вводиться водієм в скануючий пристрій. Виносне електронне табло демонструє водієві результат зважування з точністю 20 кг, а комп'ютерна система видає контрольний чек.

Далі сміттевози направляють до одного з вільних місць розвантаження поблизу приймального бункера лінії сортування, де через задній борт розвантажують сміття на підлогу. ковшовим навантажувачем відбирають

великогабаритні елементи сміття, що не призначені для сортування або підлягають попередньому подрібненню, а масу, що залишилася, подають в приймальний бункер живильника завантажувального конвеєра лінії сортування.

Однорідні відходи, які не потребують сортування, вивантажуються безпосередньо в приймальний бункер живильника преса об'ємом 45 куб. м. Воронки бункерів мають захисні борти, тому автомобілі не можуть з'їхати в нього. З завантажувального живильника сортування, відходи по транспортеру потрапляють в обертовий гуркіт з осередками 50 мм, що відокремлює до 40% відходів розміром менше 50 мм, в тому числі:

- вологі харчові та інші дрібні органічні відходи;
- важкі неорганічні відходи (скло, каміння, кераміка, метал і т.д.).

Підгратний продукт збирається під гуркотом на стрічковий транспортер і переміщається в гуркіт з дрібним осередком. Обертається сито гуркоту, що спеціально розроблено для побутових відходів, обладнано щіткою, очищає циліндр по всій довжині просіювання. Продуктивність залежить від гранулометричного складу продукту.

Відходи великої фракції розміром більше 50 мм з гуркоту по стрічковому транспортеру потрапляють на транспортер столу в окремій закритій кабіні, що має 16 бункерів-хоперів об'ємом 1,25 (2,5) м<sup>3</sup> для відібраної вторсировини.

На рухомому столі для ручного сортування, продуктивністю до 24 т / год, робітники - сортувальники (16-32 людини) вручну відбирають сухі відходи, що мають споживчі властивості:

- папір, картон,
- пластмаси,
- алюмінієві банки,
- текстиль,
- скляні пляшки
- ПЕТ пляшки.

Відсортовані відходи після накопичення в бункерах, через які відкривається днище, скидаються в відповідні відсіки або контейнери в відсіках лінії сортування, звідки беруться навантажувачем. Папір, картон, пластик накопичуються в відсіках без контейнерів і, в міру накопичення обсягу, необхідного для отримання однієї стоси, витягуються з відсіку ковшовим навантажувачем і вивантажуються в обсязі не менш як однієї стоси на живильник преса вторинної сировини для упаковки за видами.

Відходи, що залишилися, проходять металовідокремлювач, який виділяє намагнічувані відходи і скидає їх в бункер-хопер, звідки відходи навантажувачем подають в металопрес. У цьому ж пресі ущільнюють відходи алюмінію. Розмір пакета - 200x350x350 мм. Вага пакета алюмінію 15-18 кг, сталі-20-40 кг. Продуктивність - 0,6-0,9 т / год, залежно від щільності відходів.

Залишки відходів після сортування, що представляють собою невелике сухе сміття, безпосередньо потрапляють в прес, де запресовується в стоси без обв'язки (за умови розміщення установки подальшої переробки відходів в безпосередній близькості від лінії сортування) або з обв'язкою дротом в тюки для транспортування на утилізацію.

Подані на пресування відходи за видами вивантажують безпосередньо в приймальний бункер живильника преса, звідки пластинчастий конвеєр зі сталі подає їх до завантажувального преса для формування тюків. Заповнення камери фіксується автоматично за допомогою мікрохвильових затворів. До приймальної камери примикає канал пресування, поперечний переріз якого в робочому стані за допомогою гідравлічного пристрою зменшується до виходу для створення сили протидії.

Великогабаритні відходи паперу, картону, пластмас перед подачею в живильник преса можуть подрібнюватися шредером.

Для збереження форми спресованих тюків їх обв'язують декількома рядами дроту в горизонтальному напрямку за допомогою автоматичного пристрою, розташованого біля входу в канал пресування. Готові, обв'язані

дротом тюки ТПВ переміщуються за рахунок зусилля преса з робочим тактом через буферну зону по жолобу. Обв'язані дротом відходи кожного виду в тюках перевозяться телескопічним навантажувачем з щоким захопленням на склад вторинної сировини. Окремі види відходів вивозяться на переробку в бункерах.

Підгратний продукт гуркоти проходить повторне грохочення і з обертового сита гуркоти надходить на додаткову сепарацію в аеровібросепараторз поділом на вологі органічні відходи (харчова органіка) і важкі неорганічні (камені, скло, метал, відсів та ін.) З домішкою органічних відходів (кістка).

Харчова органіка по стрічковому транспортеру надходить в біоцех для виробництва біогазу.

Неорганічні відходи сепаруються на металовідокремлювачі, чорний метал відводиться в бункер і навантажувачем перевозиться на металопрес.

Скло і камені очищаються від домішок відсіву, кісток та ін. балістичним методом, і потрапляють в послідовно розташовані оборотні контейнери, які вивозяться автотранспортом на переробку, або безпосередньо споживачеві.

Передбачено видалення пилу із зони розвантаження сміттєвозів за допомогою вентиляційної установкою, із вбудованими рукавними фільтрами. Установа видаляє неприємні запахи, зменшує пилове навантаження в приміщенні до потрібних санітарних норм, і перешкоджає виносу пилу в навколишнє середовище.

З аеровібросепаратора забруднене повітря проходить очистку в гідроциклоні. Відсів з гідроциклона періодично вивантажується в бункер відходів, звідки його направляють на ділянку виробництва біогазу разом з легкими фракціями, які надходять з гуркоти.

Паспортна ефективність сортування ТПВ за пропонованою технологічною схемою - до 45% виходу вторсировини для реалізації. На ручне сортування поступає до 57% відходів крупних фракцій (понад 50 мм).

Інша частина відходів проходить поглиблене механізоване сортування. Основні елементи обладнання мають сертифікати відповідності Держстандарту.

Запропонована сміттєперевантажувальна система побудована так, що прийом сміття, завантаження транспортера преса для формування тюків відходів, і їх відвантаження можуть здійснюватися на одному рівні.

Всі допоміжні операції по ремонту, переміщенню витратних матеріалів, прибирання, здійснюються за допомогою мостового крана з набором засобів, а також гідравлічних візків, які входять в обсяг поставки технологічного обладнання. Залишок відходів, що представляє собою дрібне сміття і незатребувана споживачами сировина, потрапляє по транспортеру в живильник преса.

Обв'язані дротом відходи кожного виду в тюках перевозяться навантажувачем з шоким захопленням на склад вторинної сировини для накопичення транспортного об'єму.

Основні показники виробництва. Ефективність технології і матеріальний баланс. Ручним відбором підлягає до 30% маси відходів великих фракцій. Очікувана ефективність однієї лінії сортування - 27%. Залишок несортової фракції розподіляється наступним чином:

- відходи після столу сортування 42,5% (фракція 50-250 мм);
- підгратний продукт просівання 30% (фракція 0-50 мм)

Після введення ліній механізованого сортування несортована фракція ТПВ надходить по двох паралельних ліній транспортерів на подрібнення в роторні ножиці, а далі на аеровібросепаратори, де потік відходів поділяється на важкі неорганічні і легкі органічні відходи.

Важка частина відходів містить в основному керамічні відходи, камені, балончики з домішками металу, легкі відходи містять харчову органіку і інші органічні матеріали. Перед використанням, потоки відходів очищають від чорних металів за допомогою магнітних сепараторів. Важка неорганічна

фракція поділяється у балістичному сепараторі на скло і щебінь, потім використовується у виробництві.

Пропоноване з'єднання в інвестиційному проекті відомих і перевірених на практиці технологій в єдиний технологічний ланцюг дозволяє здійснити ефективно і повне використання речовини, енергії і минулого праці, укладених у відходах, що надходять зараз або надходили раніше на полігон ТПВ.

Основні елементи комплексів і застосовані технології захищені вітчизняними та зарубіжними патентами, мають відповідні дозвільні документи і сертифікати відповідності та є екологічно безпечними. Рациональне комплексне використання передових технологій вирішує завдання нейтралізації, концентрації, виділення і знешкодження токсичних компонентів і шкідливих викидів, включаючи діоксини і солі важких металів, і мінімізують таким чином вплив на навколишнє середовище.

Запропонований комплекс обладнання та вірні пропорції використання різних технологій забезпечують високорентабельне виробництво вторинної сировини і товарних продуктів, що дозволяє не підвищувати витрати з бюджету міста на санітарну очистку та знешкодження відходів.

Проект дозволяє міській владі, підприємствам і організаціям, в короткі терміни сучасними методами вирішити проблему відходів, екологічно оздоровити території навколо комплексу та забезпечити відсутні передумови для соціального і економічного розвитку міста.

Сукупність показників, що відображають ефективність інвестиційного проекту, вказує на можливість прийняття даного проекту до реалізації, так як:

- Чистий прибуток, справжня вартість - більше нуля;
- Індекс рибутковості - не менше одиниці;
- Внутрішня ставка рентабельності – більше процентної ставки за кредитами;
- Термін окупності - економічно мінімальний..

### 3 УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ТПВ НА ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИХ ЗАСАДАХ

#### 3.1. Методика роздільного збирання ТПВ

У 2011 році Міністерством регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства був виданий наказ про затвердження Методики роздільного збирання побутових відходів. Розглянемо найголовніші пункти:

- роздільне збирання твердих побутових відходів здійснюється за компонентами, що входять до складу твердих побутових відходів, які відображаються у відсотках від їх загальної маси або об'єму та визначаються шляхом проведення вимірів у населеному пункті протягом чотирьох сезонів року, відповідно до Правил визначення норм надання послуг з вивезення побутових відходів, затверджених наказом Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від №259

- компоненти, що входять до складу твердих побутових відходів, визначають за такою класифікацією: органічна складова побутових відходів, що легко загниває; папір та картон; полімери; скло; побутовий металобрухт; текстиль; дерево; небезпечні відходи у складі побутових відходів; кістки, шкіра, гума.

- великогабаритні та ремонтні побутові відходи збираються окремо в контейнерах місткістю 8 куб.м і більше, які розташовуються на спеціальних майданчиках з твердим покриттям

- впровадження роздільного збирання ТПВ проводиться за такими етапами:

визначення обсягів надання послуг з вивезення побутових відходів; визначення компонентів, що входять до складу твердих побутових відходів, та проведення розрахунків середньодобового та середньорічного утворення відходів як вторинної сировини у складі



ТПВ;

визначення споживачів вторинної сировини та/або обґрунтування необхідності будівництва спеціальних установок з перероблення відходів як вторинної сировини;

визначення вимог споживачів вторинної сировини до якості відходів як вторинної сировини та вартості їх приймання на перероблення;

вибір технологічної схеми роздільного збирання ТПВ;

вибір типів і розрахунок кількості контейнерів для збирання відходів як вторинної сировини, придбання контейнерів;

вибір раціональної схеми розташування контейнерів та будівництво у разі необхідності контейнерних майданчиків;

визначення системи та режиму перевезення відходів як вторинної сировини;

вибір типів і кількості спеціально обладнаних транспортних засобів для перевезення відходів як вторинної сировини.

- впровадження роздільного збирання ТПВ має супроводжуватись проведенням постійної агітаційної роботи щодо безпечного в санітарно-епідемічному та екологічному відношеннях поводження з ТПВ та необхідності свідомої активної участі усіх верств населення у впровадженні роздільного збирання компонентів ТПВ.

- роздільне збирання ТПВ впроваджується поетапно, зокрема на першому етапі - шляхом проведення експериментів з роздільного збирання ТПВ в окремих районах населеного пункту з використанням різних технологічних схем з метою визначення найбільш ефективної та прийнятної для даного населеного пункту.

- до відходів як вторинної сировини належать відходи, що можуть бути використані у промисловості як вторинна сировина або з яких можна безпосередньо виготовити продукти, що знайдуть своє застосування. До відходів як вторинної сировини можна віднести: папір,

картон, скло, полімери, побутовий металобрухт, а також органічну складову побутових відходів.

- для роздільного збирання ТПВ використовують такі технологічні схеми:

технологічна схема 1 - на два контейнери;

технологічна схема 2 - на три контейнери;

технологічна схема 3 - на чотири контейнери;

технологічна схема 4 - на п'ять контейнерів.

- при організації роздільного збирання ТПВ за технологічною схемою 1 встановлюють два контейнери. Перший контейнер - блакитного кольору з написом "Вторинна сировина" - призначений для збирання відходів як вторинної сировини, окрім органічної складової побутових відходів. Другий контейнер - сірого кольору призначений для збирання решти змішаних відходів, у тому числі органічної складової побутових відходів. Технологічна схема 1 передбачає централізоване перевезення зібраних окремо в одному контейнері відходів як вторинної сировини на підприємства сортування або перероблення твердих побутових відходів.

- технологічну схему 2 використовують у разі, коли один з видів відходів як вторинної сировини не потребує додаткового оброблення і може бути окремо вивезений безпосередньо на об'єкти перероблення. Інші відходи як вторинна сировина, які потребують додаткового оброблення та доведення до певних критеріїв якості, централізовано перевозять на підприємства сортування або перероблення твердих побутових відходів. Технологічна схема 2 передбачає: роздільне збирання в одному контейнері одного певного виду відходу як вторинної сировини, у другому контейнері - інших відходів як вторинної сировини; у третьому контейнері - змішаних відходів. За технологічною схемою 2 на контейнерному майданчику встановлюють: один контейнер для збирання одного певного виду відходу як вторинної сировини, зокрема: або жовтий

контейнер з написом "Полімери" - для збирання полімерних відходів; або зелений контейнер з написом "Скло" - для збирання скла; або синій контейнер з написом "Папір" - для збирання паперу; один контейнер блакитного кольору з написом "Вторинна сировина", призначений для збирання інших відходів як вторинної сировини; один контейнер сірого кольору, призначений для збирання змішаних відходів.

- технологічну схему 3 використовують у разі, коли окремі два види відходів як вторинної сировини не потребують додаткового оброблення і можуть бути окремо вивезені безпосередньо на об'єкти перероблення. Інші відходи як вторинна сировина, які потребують додаткового оброблення та доведення до певних критеріїв якості, централізовано перевозять на підприємства сортування або перероблення твердих побутових відходів. Технологічна схема 3 передбачає: роздільне збирання в одному контейнері одного певного виду відходу як вторинної сировини, у другому контейнері - другого певного виду відходу як вторинної сировини; у третьому контейнері - інших відходів як вторинної сировини; у четвертому контейнері - змішаних відходів. За технологічною схемою 3 на контейнерному майданчику встановлюють: один контейнер для збирання одного певного виду відходу як вторинної сировини, зокрема: або жовтий контейнер з написом "Полімери" - для збирання полімерних відходів; або зелений контейнер з написом "Скло" - для збирання скла; або синій контейнер з написом "Папір" - для збирання паперу; один контейнер для збирання другого певного виду відходу як вторинної сировини, зокрема: або зелений контейнер з написом "Скло" - для збирання скла; або синій контейнер з написом "Папір" - для збирання паперу; або жовтий контейнер з написом "Полімери" - для збирання полімерних відходів; один контейнер блакитного кольору з написом "Вторинна сировина", призначений для збирання інших відходів як вторинної сировини; один контейнер сірого кольору, призначений для збирання змішаних відходів.

- за технологічною схемою 4 роздільне збирання ТПВ здійснюється в окремі контейнери, розміщені на контейнерному майданчику: жовтий з написом "Полімери" - для збирання полімерних відходів; зелений з написом "Скло" - для збирання скла; синій з написом "Папір" - для збирання паперу; коричневий з написом "Органічна складова" - для збирання органічної складової побутових відходів; сірий з написом "Змішані відходи" для збирання змішаних ТПВ.

- за технологічними схемами 1, 2, 3 та 4 можна здійснювати роздільне збирання компонентів ТПВ на об'єктах загального користування.

Як бачимо, в Україні є методика роздільного збирання відходів, вона навіть прийнята та затверджена на державному рівні. Але, на жаль, на практиці її застосовують лише у 2% від загального збору ТПВ. Тому її застосування залишається перспективою найближчих років.

### 3.2. Аналіз закордонного досвіду і перспективи його впровадження в Україні

Розглянемо кілька найдієвіших і найпоширеніших способів заохочення роздільного збирання ТПВ, оскільки це, мабуть, найважливіший етап поводження з ними, тому що будь-який механізм ефективно працює тільки тоді, коли є повне взаєморозуміння і зацікавленість всіх сторін. Так, місцева влада у Великобританії регулює вартість роздільного збору шляхом стягнення плати за надання ємностей для змішаних відходів (так, як це є в Україні — плата за вивезення ТПВ), але контейнери для компостування і роздільного збору надають безкоштовно. Це означає, що людина, як сортує відходи, не платить за їх вивезення. Цей спосіб заохочення в Україні підходить для сільської місцевості та приватного сектору, де кожен відповідає за свої відходи. Щоправда, перед цим повинна бути впроваджена хоч якась система збирання відходів у таких місцевостях, оскільки ТПВ там взагалі не мають ніяких місць зберігання чи видалення. Також у багатьох

країнах надаються знижки тим домовласникам, які включаються в схему роздільного збору. Для України цей механізм дієвіший для приватного сектору. Втім, мешканці багатоквартирних будинків теж можуть отримувати знижки за сортування ТПВ. Але його буде важко забезпечити, оскільки обов'язково знайдуться люди, які не будуть сортувати відходи, і робота інших мешканців може бути марною. Хоча можливий варіант зі встановленням спеціальних контейнерів, в які викинути змішані відходи проблематично. Але це додаткові фінансові витрати.

В Австралії, наприклад, працює система мішків із бирками і розігруються призи за участь у роботі схеми роздільного збору (на кожен мішок, призначений для роздільного збору відходів, прикріплюється бирка зі штрих-кодом; щотижня проводиться розіграш, після чого мішок переможця перевіряють — і якщо відходи в ньому відсортовані належним чином, він одержує приз. Якщо роздільний збір буде конкурувати зі звичайним смітцевим баком, то треба організувати справу таким чином, щоб довести до максимуму його переваги і звести до мінімуму його недоліки. Із врахуванням досвіду розвинених країн серед важливих моментів, які варто забезпечити для ефективного роздільного збирання ТПВ, можна виділити наступні:

- простота (найвищі показники участі забезпечуються у випадку принаймні щотижневого обслуговування; краще, щоб це робилося в день збору змішаних відходів);
- зручність (при проектуванні контейнерів для роздільного збору відходів і контейнерів для органічних відходів варто враховувати в першу чергу зручність для мешканців);
- консультації (для роз'яснення населенню особливостей роздільного збирання ТПВ);
- контроль (наприклад, мітки на контейнерах для роздільного збору для контролю показників участі і визначення тих, хто бере участь регулярно, і знайти підходи до тих, хто цього не робить).

Варто зазначити, що на даному етапі необхідною є допомога держави. Незважаючи на те, що станом на кінець 2011 року роздільним збором ТПВ охоплено 130 населених пунктів України і 6,5 млн. чол. (за інформацією Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України), реальне становище набагато гірше. І хоча, як показує практичний досвід впровадження сортування відходів, економічна вигода при цьому на сьогодні не є значною, що не є достатньо привабливим для інвесторів, але певна економія (а у подальшій роботі і доходи) для тих же державних установ очевидна. Безумовно, для того, щоб забезпечити принаймні мінімальний рівень економічної доцільності сортування відходів потрібна ефективна робота із населенням, що і має бути державним пріоритетом у сфері поводження з відходами. А значним важелем для забезпечення механізму роздільного збирання ТПВ можуть стати соціально-економічні поступки для людей, які належним чином сортують відходи. Це, наприклад, зменшення квартирних виплат, покращення благоустрою місць проживання, покращення якості надання комунальних послуг. Звичайно, все це має бути закріплено на законодавчому рівні.

Так, у ЄС законодавчо передбачено до 2020 року досягти повторного використання 50 % таких відходів як папір, метал, пластик і скло. Україна поки що у цьому відношенні знаходиться на початкових етапах і подібних завдань у нас ще немає. Однак певні кроки щодо законодавчого забезпечення роздільного збирання відходів вже здійснені. Наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово комунального господарства України № 133 від 01.08.2011 р. затверджена «Методика роздільного збирання побутових відходів», якою закріплено механізм поступового запровадження роздільного збирання ТПВ. Також для України було б доцільним прийняти Програму попередження утворення відходів. Така програма у ЄС буде затверджена до кінця 2013 року.

Таким чином, точно зрозуміло, що найпоширеніший спосіб поводження з твердими побутовими відходами — захоронення на сміттєзвалищах і

полігонах — повинен бути заміщений іншими способами. Те ж саме стосується і сміттєспалювальних заводів, які, частково розв'язуючи проблему утилізації ТПВ, переносять її в іншу площину — забруднення повітря. Тому найдієвішими способами поводження з ТПВ для України будуть введення роздільного збирання відходів і подальша їх переробка і утилізація. Щоправда, для такого переходу в нашій державі спочатку необхідно законодавчо забезпечити цей процес. Також дуже важливою є інформаційно-роз'яснювальна робота серед населення для ефективної роботи системи роздільного збирання. Для України на сьогодні для впровадження цієї системи необхідне економічне стимулювання. Деякі методи такого стимулювання доцільно запозичити в інших країнах, які вже пройшли цей шлях. Проте, варто пам'ятати про обмежені фінансові можливості, а також про першочерговість соціально-економічних (а не екологічних) проблем для населення. Але, все ж таки, незважаючи на гостру необхідність пошуку і реалізації шляхів, методів і способів ефективнішої утилізації твердих побутових відходів, а також схем поводження з ними, пріоритетним має бути завдання скорочення кількості утворених ТПВ, а також робота у напрямку створення замкнутого циклу виробництва і використання продукції — без утворення відходів, які потрібно кудись везти і десь розміщувати.

### 3.3. Екологічна логістика, як перспектива удосконалення системи поводження з відходами

На даний час в Україні стоїть питання над удосконаленням системи поводження з відходами за допомогою екологічної логістики. Екологічна логістика забезпечує збір і сортування відходів, що утворюються при споживанні товарних продуктів, їх транспортуванні, утилізації або безпечному зберіганні в навколишньому середовищі.

Взагалі логістика - наука про управління матеріальними потоками, пов'язаними з ними інформацією, фінансами і сервісом в певній мікро-, мезо- або макроекономічній системі для досягнення поставлених перед нею цілей з оптимальними затратами ресурсів" (В.І.Сергеев, 2006)

Мета логістики – доставка продукції в задане місце у визначений день і час, у потрібній кількості й асортименті при оптимальному рівні витрат, а головне зі збереженням якості.

Об'єкт логістики – матеріальні і відповідні їм фінансові й інформаційні потоки.

Логістична система — адаптивна система із зворотним зв'язком, що виконує ті чи інші логістичні функції та операції, складається, переважно, з декількох підсистем і має досить розвинуті зв'язки із зовнішнім середовищем. Як логістичну систему можна розглядати промислове підприємство, територіально-виробничий комплекс, торговельне підприємство тощо

Логістична система складається з декількох підсистем, що виконує логістичні функції і має розвинуті зв'язки з зовнішнім середовищем, тобто з ринком.

Логістика утилізації відходів, яку ще називають "реверсивною логістикою", визначається, як "застосування концепції логістики до використання відходів з метою забезпечення економічно ефективної та екологічно безпечної їх переробки за одночасної просторово-часової трансформації, що включає зміну обсягу та виду потоків перероблюваних відходів"

Логістика утилізації відходів є однією з підсистем логістичного управління, яка охоплює "потік повернення непотрібних поставок та рух таких речей, як упакування повторного використання, яке слід повернути відправнику, вторинна сировина та відходи"

Відмінними рисами реверсивної логістики, які відрізняють її від інших різновидів логістики, є як об'єкт дослідження(потоки відходів), так і



напрямок руху головного потоку – зворотній (від споживачів до виробників). Отже, об'єктом дослідження реверсивної логістики є потоки відходів, що з'являються в результаті як процесів виробництва (наприклад, виробничі відходи, промислові стоки) та дистрибуції (наприклад, упакування та товари пошкоджені під час транспортування), так і споживання (повернення непотрібних товарів та упакування багаторазового використання). Відзначимо, що відходи, як і кінцева продукція підприємств, з'являються на виході їхніх логістичних систем.

Залежно від можливості повторного використання відходи поділяються на дві групи: ті, що надаються до повторного використання та переробки; ті, які до цього не надаються. Перші становлять предмет рециклювання (наприклад, алюмінієві банки, відходи, склобій), тому роблять можливим зменшити (або істотно обмежити) витрати на утилізацію. Другі, що як правило, не надаються до переробки та повторного використання, підлягають знищенню згідно з обов'язковими приписами. Оскільки відходи можуть перебувати в різних фізичних станах, то застосовується поділ відходів на тверді, рідкі та напіврідкі.

Найважливішим рішенням у сфері логістики утилізації є вибір шляхів використання відходів, оскільки обраний метод тягне за собою вибір відповідної системи повторного використання та забезпечення необхідним технічним устаткуванням. Напрямок дій щодо повторного використання відходів визначається, головним чином, їхніми властивостями, зокрема: хімічним складом, вогнезаймистістю та енергетичною вартістю, ступенем псування, забрудненням, речовинним складом, габаритами, запахом, можливістю біологічного розкладання. Обираючи метод використання відходів, належить також брати до уваги економічні (рентабельність процесу) та екологічні (наприклад, заборону дезактивації деяких відходів, що не підлягають переробці) чинники. Оптимальне рішення щодо усунування відходів полягає в їхній утилізації (переробці), а коли останнє неможливе – в

нейтральній ліквідації (знищенні) відходів, яка не несе шкоди для навколишнього середовища.

#### 3.4. Застосування методів управління для вирішення проблеми відходоутворення.

На даному етапі розвитку нашої країни управління являється невід'ємною складовою функціонування держави. Управління можна описати як цілеспрямований програмований чи довільний вплив на об'єкти задля досягнення кінцевої мети за допомогою процесорів, явищ, процесів, коли є з ними взаємодія в режимі детермінованої чи довільної програми. Управління проектом чи системою, її компонентами та процесами, з метою підвищення ефективності функціонування систем відбувається ще на етапі системного проектування, створення, формування, розвитку, становлення, функціонування системи.

Ефективність управління визначається адекватністю дій управління що до об'єкта управління. Управління є першим етапом тактичного рівня в алгоритмі системно-організаційній діяльності. Управління є координуючим, адміністративним, виконавчим рівнем в тактиці. Стратегічне управління пов'язане з аналізом проблем, виявленням крайових умов задач, пошуку оптимальних моделей рішень, забезпечення виконавчими процесорами, ресурсами, програмою дій, в тому числі керівними процесорами чи кадровими управлінцями для тактичного, виконавчого рівня проекту чи системи.

Також існує такий підвид управління, як ситуаційне. Воно полягає у прийнятті рішень в міру виявлення потенційних проблем. Найчастіше його використовують при виникненні аварійних ситуацій, які потребують негайної ліквідації. Цільове управління трохи пов'язане з ситуаційним, являє собою метод управлінської діяльності, оснований на виділенні найважливіших у

даний період завдань, на здійснення яких спрямовуються головні зусилля керуючої організації.

Безпосередньо найважливішу роль в управлінні відіграють законодавчі документи, акти, розпорядження та постанови. На даний момент законодавча база по управлінню відходами постійно вдосконалюється. До документів, які мають обов'язковий характер, належать первинні і вторинні законодавчі акти. До первинних законодавчих актів відносять засновницькі трактати; трактати, що вносять зміни в засновницькі трактати; трактати про прийняття нових членів (трактати про приєднання). Друга група документів - це вторинні законодавчі акти (акти, котрі постійно можна поповнювати). Серед них обов'язкові акти: директиви, розпорядження, рішення, та документи, які не мають обов'язкового характеру: програми, експертизи, рекомендації, Зелена Книга, Біла Книга, ухвали і рапорти.

Для ефективнішого управління відходами управлінські органи, представники влади, громадські організації створюють чи замовляють проекти з метою мінімізації негативного впливу відходів на навколишнє середовище, та вирішення будь-яких інших завдань пов'язаних з цим. Наприклад, Державне підприємство "Національний проект "Чисте місто" створене Державним агентством з інвестицій та управління національними проектами України в 2010 році з метою реалізації проектів у сфері поводження з відходами – створення сучасних сміттєпереробних комплексів в 10-и містах України. Даний проект є національним пріоритетом згідно Указу Президента України від 08.09.2010 року № 895.

З метою формування системи заходів щодо раціонального та екологічно безпечного поводження з відходами й відповідно мінімізації збитку на навколишнє середовище і здоров'я людей створюються комплексні програми поводження з відходами. Програми більш широкі у своєму розумінні, охоплюють більший проміжок часу, потребують більше ресурсів та мають інший ефект. Наприклад, система програмних заходів, щодо управління відходами, передбачає вирішення наступних задач:

- визначення методів управління відходами, що утворюються на окремих територіях та в промислових зонах;
- розроблення оптимальної схеми поетапного поводження з відходами, спрямованої на екологічно безпечне збирання, зберігання відходів та на максимально повне їх використання в якості вторинних ресурсів;
- створення системи економічних механізмів, орієнтованих на розвиток регіонального ринку вторинних ресурсів;
- організація нових виробничих потужностей з утилізації та переробки відходів;
- мінімізація утворення "кінцевих відходів" з послідуочим їх екологічно безпечним захороненням;
- проведення рекультивації та санації територій, зайнятих відпрацьованими звалищами.

Отже, управління являється дуже важливим фактором у вирішенні багатьох питань, особливо тих, що пов'язані з негативним впливом на навколишнє середовище. Так створення різного характеру методик допомагає дотримуватись певних стандартів при виконанні якогось процесу чи процедури.

## ВИСНОВКИ

Аналіз поводження з побутовими відходами свідчить про різносторонність та актуальність цієї проблеми. Утворення побутових відходів щодня збільшується, тим самим несе за собою негативні наслідки як для здоров'я людей так для навколишнього середовища в цілому. Тому, процес утворення відходів повинен контролюватися упродовж усього життєвого циклу, та на кожному рівні потрібно вживати відповідних заходів по зменшенню їх шкідливої дії на середовище. Відомо, що це питання особливо загострене в Україні і потребує постійного вдосконалення. Влада, волонтери, громадські організації, комунальні підприємства прикладають усі зусилля на врегулювання питання поводження з відходами, але існує ряд недоліків у існуючій системі управління. Для вирішення проблеми по утворенню відходів потрібно також контролювати і окремі підрівні загальної системи, тобто на регіональному, місцевому, локальному рівнях.

Не існує універсального методу поводження з відходами, який би задовольняв сучасні вимоги екології, економіки, ресурсозбереження та ринку. Цим вимогам, тенденціям розвитку світової практики найбільшою мірою відповідає впровадження комплексної системи збирання та утилізації ТПВ, яка забезпечує використання відходів як джерела вторинної сировини. Проте така система буде раціональнішою при використанні управлінських методів та методик. Тому управління являється дуже важливим фактором у вирішенні багатьох питань, особливо тих, що пов'язані з негативним впливом на навколишнє середовище. Так створення різного характеру методик допомагає дотримуватись певних стандартів при виконанні якогось процесу чи процедури.

Також при дослідженні проблеми ТПВ у Одеському регіоні можна зробити висновок, що система у регіоні як і по всій країні вкрай недосконала, не впроваджений роздільний збір відходів та не налагоджена їх переробка

для отримання сировини. На мою думку, це неприпустимо, адже Одеса відноситься до міста «мільонника» і в такому місту просто необхідні заводи по переробці сміття.

Для вирішення цієї проблеми місцева влада повинна зробити якомога найсприятливіший клімат для інвесторів, запозичити закордонний досвід, залучити іноземних фахівців по цій справі. Ми отримаємо не тільки чистіші вулиці і свіже повітря, а й чималий прибуток. Мало того, Одеса це портове місто, тобто є можливість вивезення відходів у Європу, Азію і т.д. А як ми знаємо, багато країн сьогодні купляють сміття за немалі гроші! Можливо це і є одна з перспектив економічного розвитку нашого регіону.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про відходи : Закон України, 5 берез. 1998 р. №187/98-ВР // Офіційний вісник України. - 1998. - № 13. - С. 23-41.
2. Про внесення змін до Закону України "Про відходи" : Закон України, 6 лип. 2012 р. №5179-VI // Офіційний вісник України. - 2012. - № 58. - С. 44.
3. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1991, № 41, ст.546)
4. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1994, № 27, ст.218)
5. Закон України «Про поводження з радіоактивними відходами» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1995, N 27, ст.198 )
6. Постанова №265 «Про затвердження Програми поводження з твердими побутовими відходами» від 4 березня 2004 р.
7. Про затвердження Порядку розроблення, затвердження і перегляду лімітів на утворення та розміщення відходів : постанова Кабінету Міністрів України від 3 серп. 1998 р. №1218 // Урядовий кур'єр. - 1998. - 3 верес. - С. 4
8. Про затвердження Статуту Державної компанії з утилізації відходів як вторинної сировини та складу її наглядової ради : постанова Кабінету Міністрів України від 17 верес. 2002 р. №1393 // Офіційний вісник України. - 2002. - № 38. - С. 75.
9. Постанова Кабінету Міністрів України від 1 березня 1999 р. № 30 "Про затвердження Порядку встановлення нормативів збору за забруднення навколишнього природного середовища і стягнення цього збору".

10. Постанова Кабінету Міністрів України від 20 червня 1995 р. № 44 "Про затвердження Порядку одержання дозволу на виробництво, зберігання, транспортування, використання, захоронення, знищення та утилізацію отруйних речовин, у тому числі продуктів біотехнології та інших біологічних агентів".
11. Постанова Кабінету Міністрів України від 3 серпня 1998р. №121 "Про затвердження порядку розроблення, затвердження і перегляду лімітів на утворення та розміщення відходів".
12. Програма поводження з твердими побутовими відходами в одеській області на 2013-2017 роки
13. Наказ № 259 від 30.07.2010 «Про затвердження Правил визначення норм надання послуг з вивезення побутових відходів»
14. В.І. Савуляк, О.В Березюк // Технічне забезпечення збирання перевезення та підготовки твердих побутових відходів монографія – м. Вінниця -2006
15. Відходи виробництва і споживання та їх вплив на ґрунти і природні води Навчальний посібник / За редакцією В.К. Хільчинського – 300 с.
16. Свояк Н.І. Природоохоронне інспектування -232 с.
17. Класифікатор відходів ДК 0.05–96-К: Держкомстат України, 1996–500 с.
18. Н.А. Агаджанян, В.И. Торшин // Экология человека ММП «Экоцентр», КРУК 1994;
19. Хоменко В.М., Свояк Н.І Аналіз стану накопичення відходів в Черкаській області // Збірник статей доповідей та виступів ІХ міжнародної конференції -2004 р. м. Черкаси 102–105 с.
20. Черп О.М., Винниченко В.Н. Проблема твердых бытовых отходов: комплексный подход. – М.:Эколайн, 1996. – 40 с.



## ДОДАТКИ

## Додаток А

## Утворення твердих побутових відходів в областях України

Адміністративно-територіальний поділ	Кількість вивезених твердих побутових відходів за роками, млн. м <sup>3</sup>						
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
АР Крим	1,99	2,00	1,80	2,10	2,00	-	-
Вінницька	0,61	0,35	0,77	0,68	0,70	0,7	0,68
Волинська	0,08	ОДІ	0,75	0,85	0,93	0,78	0,83
Дніпропетровська	2,22	2,82	2,13	2,10	2,30	2,80	3,56
Донецька	4,80	2,75	5,16	5,06	4,71	4,75	4,90
Житомирська	0,38	0,49	0,60	0,64	4,00	4,02	4,33
Закарпатська	0,44	0,40	0,44	0,60	0,49	0,60	0,68
Запорізька	1,92	1,56	1,90	2,10	2,13	1,52	1,45
Івано – Франківська	0,58	0,43	0,41	0,48	0,50	0,55	0,55
Київська	1,12	1,10	1,10	1,30	1,70	1,70	1,51
Кіровоградська	0,35	0,33	0,24	0,33	0,35	0,45	0,56
Луганська	1,52	1,29	1,20	1,31	1,80	2,20	2,60
Львівська	1,71	1,61	1,62	1,53	1,53	1,60	3,24
Миколаївська	0,51	0,52	0,62	0,65	0,85	0,93	0,98
Одеська	1,60	3,40	3,30	3,30	2,83	3,63	3,73
Полтавська	1,21	0,99	0,68	0,91	0,96	1,4	0,99
Рівнецька	0,14	0,51	0,45	0,49	0,65	0,66	0,74
Сумська	0,52	0,48	2,67	0,52	0,65	0,69	0,92
Тернопільська	0,49	0,50	0,43	0,42	0,44	0,44	0,49
Харківська	1,00	1,41	1,62	1,32	1,32	1,78	1,69

Херсонська	0,42	0,32	1,23	1,03	0,90	0,96	0,96
Хмельницька	0,85	0,86	0,89	0,91	0,95	0,92	1,50
Черкаська	0,64	0,81	0,60	0,63	0,86	0,87	0,83
Чернівецька	0,62	0,45	0,78	0,52	0,62	0,53	0,50
Чернігівська	0,20	0,52	0,85	0,87	0,70	5,74	1,72
м. Київ	–	3,41	4,02	1,42	2,3	1,2	4,3
м. Севастополь	0,40	0,39	0,40	0,32	0,48	0,08	0,55
Всього вивезених ТПВ по Україні	26,31	29,78	36,67	32,39	37,65	43,23	46,79
Кількість населення в Україні мідн. чол.	50,10	49,70	49,30	48,00	47,60	47,30	46,90
Утворилось на 1 жителя м <sup>3</sup> / рік	0,525	0,599	0,744	0,675	0,791	0,914	0,999

## Додаток Б

## Обсяги по компонентного збирання та використання ТПВ в Україні в 2011 р., тис. т.\*

Тверді побутові відходи та їх компоненти, які збираються роздільно	Обсяги збирання	Вивезено на:							
		заготівельні пункти ВС		сміттепереробні підприємства		ССЗ		Полігони (звалища)	
	тис. т	тис. т	%						
Змішані ТПВ	13723,6	9,9	7,7	165,7	60,3	438	100	13091,5	96,1
Великогабаритні ТПВ	304,6	-	-	2,1	0,8	-	-	302,6	2,2
Макулатура (картон, папір)	138,1	58,4	45,3	57,8	21,0	-	-	22	0,2
Полімери (плівка, пакети, ПЕТ)	38,9	6,2	4,8	9,5	3,5	-	-	23,1	0,2
Упаковка Тетра Пак та інші	7,9	1,1	0,9	1,7	0,6	-	-	5,1	-
Метали (чорні, кольорові)	10,7	3,3	2,6	0,6	0,2	-	-	6,7	-
Скло (склотара, слобій)	50,4	3,9	3,0	4,3	1,6	-	-	42,2	0,3
Текстиль (синтетичний, натуральний, змішаний)	7,1	0,3	0,2	-	-	-	-	6,8	-
Органічні компоненти (харчові відходи)	86,7	-	-	-	-	-	-	86,7	0,6
Енергетичне та елек-тронне обладнання	0,1	-	-	-	-	-	-	0,1	-
Небезпечні компо-ненти	0,5	-	-	-	-	-	-	0,5	-
Інші	111,4	46	35,7	33,2	12,1	-	-	31,9	0,2
<b>Всього:</b>	<b>14479,9</b>	<b>129</b>	<b>x</b>	<b>275</b>	<b>x</b>	<b>438</b>		<b>13619</b>	<b>x</b>

## Додаток В

Існуючі сміттесортувальні, сміттєпереробні та сміттєспалювальні станції  
(заводи, комплекси) в Україні станом на січень 2012 р.\*

№ з/п	Найменування населеного пункту	Найменування впровадженої технології	Потужність існуючого об'єкту, тис. м3/рік, тис. т/рік, м3/добу, т/добу.	Відсоток від загального об'єму ТПВ, що утворюються у населеному пункті
1	АР Крим м. Саки	Сміттесортувальний комплекс	71 тис. м3/рік, 9 тис. т/рік, 300 м3/добу, 75 т/добу	33,0
2	Дніпропетровська область м. Дніпропетровськ	Сміттєспалювальний завод	150 тис. т/рік	38,0
3	Запорізька область м. Запоріжжя	Сміттесортувальна лінія на полігоні ТПВ №1	100 тис.т/рік	38,8
4	Київська область с. Погреби Васильківського району ТОВ “Укрвторенергоресурс”	Сміттесортувальна станція	200 тис. м3/рік, 640 м3 на добу, або 160 тонн на добу.	1,0
	м. Буча	Сортування, переробка	24 тис. м3/рік	61,0
5	Одеська область м. Білгород – Дністровський	Сортувальна лінія з переробки побутових відходів	4 т/добу	12,5
4	Харківська область м. Харків	Пересувна сміттєспалювальна установка (ПСУ-100) Вагонної дільниці №1 Харків-Сортувальний СТГО «Південна залізниця»	0,8 тис. тонн	...

5	м. Люботин	Сміттепереробний комплекс м. Люботин (СКП-700) СТГО «Південна залізниця»	5,6 тис. м3/рік 700 кг/годину	...
6	м. Харків	Сміттепереробний комплекс вокзал Харків – Пасажирський (ПСК-300) СТГО «Південна залізниця»	2,4 тис. тонн	...
7	Чернівецька обл, м. Чернівці	Сортувальна лінія	75 тис м3/рік	9.8
8	м. Київ	Сортувальний комплекс «ГрінКо»	200 тис. т / рік	
9	м. Київ	Мобільна сортувальна лінія ТОВ «Селтік» (Remondis) почала працювати у 2011 р.	60 тис. т /рік	...
10	м. Київ	Мобільна сортувальна лінія ДП «Фірма Альтфатер Київ» (Veolia), працює з 2010р	40 тис. т / рік	...
11	м. Київ	Комплекс по сортуванню ТПВ на базі причепа SREM Tralor ТОВ «Фірма «Володар Роз»	250 тис м3/рік	...
12	м. Київ	Сортувальна лінія по сортуванню розділь-них ТПВ ТОВ «Фірма «Володар Роз»	110 тис м3/рік	...
13	м. Київ	Філіал «Завод «Енергія» Київенерго ПАТ	962,318 тис м3/рік, 153,930 тис.т/рік	25%

		«Київенерго»		
14	м. Севастополь	Сміттесортування	190 тис. м3/рік	22%

## Додаток Г

**Кількість наявних полігонів та звалищ та потреба в нових в Україні станом на січень 2012р. \***

№ з/п	Адміністративно-територіальний поділ	Загальна кількість полігонів та звалищ							
		Всього		Перевантажених		Які не відповідають нормам безпеки		Потреба у нових	
		од.	%	од.	%	од.	%	од.	%
1	АР Крим	140	2,3	13	4,5	27	2,7	21	3,2
2	Вінницька	770	12,8	27	9,2	-	-	48	7,3
3	Волинська	25	0,4	7	2,4	11	1,1	1	0,2
4	Дніпропетровська	382	6,3	17	5,8	204	20,7	69	10,6
5	Донецька	96	1,6	10	3,4	21	2,1	23	3,5
6	Житомирська	450	7,5	10	3,4	72	7,3	26	4,0
7	Закарпатська	292	4,8	54	18,5	64	6,5	49	7,5
8	Запорізька	92	1,5	17	5,8	12	1,2	14	2,1
9	Івано-Франківська	26	0,4	4	1,4	4	0,4	14	2,1
10	Київська	388	6,4	11	3,8	29	2,9	34	5,2
11	Кіровоградська	24	0,4	7	2,4	7	0,7	24	3,7
12	Луганська	100	1,7	6	2,1	59	6,0	22	3,4
13	Львівська	51	0,8	15	5,1	-	-	22	3,4
14	м.Київ	2	0,0	-	-	-	-	-	-
15	м.Севастополь	1	0,0	-	-	-	-	-	-
16	Миколаївська	28	0,5	5	1,7	-	-	5	0,8
17	Одеська	496	8,2	5	1,7	34	3,4	55	8,4
18	Полтавська	377	6,3	7	2,4	130	13,2	27	4,1
19	Рівненська	26	0,4	4	1,4	0	-	5	0,8
20	Сумська	299	5,0	16	5,5	85	8,6	64	9,8
21	Тернопільська	31	0,5	8	2,7	0	-	8	1,2
22	Харківська	93	1,5	8	2,7	28	2,8	44	6,7
23	Херсонська	300	5,0	3	1,0	0	-	21	3,2
24	Хмельницька	843	14,0	7	2,4	147	14,9	16	2,4
25	Черкаська	21	0,3	4	1,4	2	0,2	6	0,9
26	Чернівецька	272	4,5	5	1,7	1	0,1	14	2,1
27	Чернігівська	401	6,7	22	7,5	49	5,0	22	3,4
	<b>Всього по Україні</b>	<b>6026</b>	<b>x</b>	<b>292</b>	<b>x</b>	<b>986</b>	<b>x</b>	<b>654</b>	<b>x</b>

## Додаток Г

## Основні показники поводження з твердими побутовими відходами

в Одеській області

(тис. т)

	Утворилося	Утилізовано, оброблено (перероблено)	Спалено	Видалено у спеціально відведені місця та об'єкти	Наявність на кінець року у спеціально відведених місцях чи об'єктах та на території підприємств
2007	7,2	1,0	0,1	0,0	1,5
2008	7,9	0,9	0,4	0,0	1,2
2009	5,9	0,7	0,2	0,0	1,2
2010	514,0	376,8	43,0	702,3	907,0
2011	686,4	121,6	44,1	293,0	499,8
у т.ч. відходи I-III класів небезпеки	12,8	0,9	0,4	0,3	35,8
2012	1337,2	46,9	40,0	849,4	1353,4
у т.ч. відходи I-III класів небезпеки*	8,3	0,3	0,9	0,3	35,7

\* За 2007-2009рр. відображаються дані по відходах I-III класів небезпеки; з 2010 р. – по відходах I-IV класів небезпеки. До 2010р. наведено дані від економічної діяльності підприємств та організацій, у 2011 р. – з урахуванням відходів, утворених у домогосподарствах



## Додаток Д

## Динаміка використання відходів в Одеській області

<i>№ з/п</i>	<i>Показник</i>	<i>2000 р.</i>	<i>2008 р.</i>	<i>2009 р.</i>	<i>2010 р.</i>	<i>2011 р.</i>
1	Обсяги утворення відходів, тис. т	241,9	839,2	945,8	506,4	686,4
2	Обсяги використання відходів, тис. т	60,4	334,1	226,9	376,4	121,6
3	Рівень використання, %	25,0	39,8	24,0	74,0	17,7

## Додаток Е

**Норми надання послуг з вивезення твердих побутових та великогабаритних відходів для населення м. Одеси**

№ з/п	Найменування джерел утворення твердих побутових відходів	Розрахункова одиниця	Обсяг утворення у середньому на рік
1.	Багатоквартирні та одноквартирні будинки з наявністю усіх видів благоустрою	куб.м/1 мешканця на рік	3,199
2.	Одноквартирні будинки з присадибною ділянкою	куб.м/1 мешканця на рік	5,522

Норма накопичення великогабаритних відходів у житлових будинках м. Одеси на одного мешканця становить 0,06 куб.м на рік.