

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської та  
аспірантської підготовки  
Кафедра екології та  
охорони довкілля

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему: «Обґрунтування місць можливого розміщення міжрайонних полігонів  
твердих побутових відходів на території Одеської області»

Виконав студент 2 курсу групи МЕ-VI  
спеціальності 101- Екологія  
Цвеляк Олександр Михайлович

Керівник д.г.-м.н., проф.  
Сафранов Тамерлан Абісалович

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

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет магістерської та аспірантської підготовки  
Кафедра екології та охорони довкілля  
Рівень вищої освіти магістр  
Спеціальність 101- Екологія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології та охорони довкілля  
Сафранов Т.А.  
«26» березня 2018 року

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

Цвеляку Олександр Михайловичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Обґрунтування місць можливого розміщення міжрайонних полігонів твердих побутових відходів на території Одеської області»

Керівник роботи Сафранов Тамерлан Абісалович, д.г.-м.н., професор

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

затвержені наказом закладу вищої освіти від 9 березня 2018 року №47-С

2. Строк подання студентом роботи 1 червня 2018 року

3. Вихідні дані до роботи: наукові, науково-методичні та нормативно-законодавчі документи щодо умов та організації полігонів твердих побутових відходів (ТПВ); основні положення проектування полігонів ТПВ; дані щодо природних і антропогенних умов на території районів Одеської області, що зумовлюють можливість розміщення полігонів ТПВ.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): загальна характеристика полігонів ТПВ; вимоги до природних, техногенних і соціально-економічних умов до розміщення полігонів ТПВ; обґрунтування місць можливого розміщення сучасних міжрайонних полігонів твердих побутових відходів на території Одеської області.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): технологічні схеми різних типів полігонів ТПВ; схема розташування районів Одеської області; схема зонування території Одеської області за обсягами утворення ТПВ; схеми розподілу природно-антропогенних показників, що зумовлюють можливість розміщення полігонів ТПВ на території Одеської області.

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання	завдання прийняв
	<i>немає</i>		

Дата видачі завдання 26 березня 2018 року**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	<i>Огляд технологічних схем різних типів полігонів ТПВ</i>	26.03.18-31.03.18	90	5(відмінно)
2	<i>Аналіз вимог до природних, техногенних і соціально-економічних умов до розміщення полігонів ТПВ</i>	01.04.18-19.04.18	90	5(відмінно)
3	<i>Оцінка природних умов на території районів Одеської області, що зумовлюють можливість розміщення полігонів ТПВ</i>	20.04.18-29.04.18	90	5(відмінно)
	<b>Рубіжна атестація</b>	<b>30.04.18-06.05.18</b>	90	5(відмінно)
4	<i>Оцінка техногенних і соціально-економічних умов на території районів Одеської області, що зумовлюють можливість розміщення полігонів ТПВ</i>	07.05.18-20.05.18	90	5(відмінно)
5	<i>Обґрунтування місць можливого розміщення сучасних міжрайонних полігонів твердих побутових відходів на території Одеської області</i>	21.05.18-23.05.18	90	5(відмінно)
6	<i>Узагальнення отриманих результатів. Оформлення остаточної електронної версії роботи та передача її на процедуру встановлення ступеня оригінальності, відсутності ознак плагіату та складення протоколу і висновку керівника.</i>	24.05.18-27.05.18	90	5(відмінно)
7	<i>Підготовка паперової версії магістерської кваліфікаційної роботи і презентаційного матеріалу до публічного захисту</i>	28.05.18-01.06.18	90	5(відмінно)
	<b>Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)</b>		90,0	

(до десятих)

Студент

\_\_\_\_\_ Цвеляк О.М.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту

\_\_\_\_\_ Сафранов Т.А.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

**Обґрунтування місць можливого розміщення міжрайонних полігонів твердих побутових відходів на території Одеської області.**  
**Цвеляк Олександр М.**

*Актуальність теми.* Обґрунтування місць можливого розміщення сучасних міжрайонних полігонів твердих побутових відходів (ТПВ) на території Одеської області є актуальною задачею забезпечення екологічної безпеки і сталого розвитку регіону.

*Метою дослідження* є оцінка природних умов на території адміністративних районів Одеської області у зв'язку з обґрунтуванням місць можливого розміщення сучасних полігонів ТПВ.

*Задачі дослідження:* проаналізувати вимоги до сучасних полігонів ТПВ та місць їх розміщення; дати оцінку природних і соціально-економічних факторів, які сприяють можливості розміщення полігонів ТПВ на території Одеської області.

*Об'єкт дослідження* - полігони ТПВ, *предмет дослідження* - обґрунтування місць можливого розміщення полігонів ТПВ на території Одеської області.

*Методи дослідження.* Методологічною основою роботи є критичний аналіз сучасних положень щодо вимог до сучасних полігонів ТПВ та місць їх розміщення. При виконанні роботи були використані опубліковані дані, а також матеріали власних досліджень. Схематичні карти були побудовані з використанням одного із інструментів географічних інформаційних систем (ГІС) – пакету Quantum GIS.

*Результати дослідження, їх новизна, теоретичне та практичне значення.* За проаналізованими фізико-географічними, інженерно-геологічними, гідрогеологічними, техногенними та соціально-економічними показниками можливості розміщення сучасних міжрайонних полігонів ТПВ, на території районів Одеської області нерівнозначні. Новизна одержаних результатів полягає в обґрунтуванні комплексного підходу до обраних місць можливого розміщення сучасних полігонів ТПВ. У роботі обґрунтовані підходи до вибору місць розміщення полігонів ТПВ за комплексу критеріїв.

*Рекомендації щодо використання результатів роботи з зазначенням галузі застосування.* Обрані райони Одеської області, які найбільш сприятливі для розміщення полігонів ТПВ.

*Структура та обсяг роботи.* Складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних літературних джерел (29 найменувань). Робота містить 29 рисунків, 10 таблиць. Загальний обсяг роботи - 81 сторінка.

*Ключові слова:* тверді побутові відходи, місця розміщення полігонів твердих побутових відходів.

## SUMMARY

**The revealing of the areas for potential placement concerning k interdistrict solid household waste landfills within Odessa region. Tsveliak Odeksandr M.**

*Research actuality.* The rerevealing of areas for potential placement concerning interdistrict solid household waste within Odessa region is a very important task for sustainable development of the region.

*Research goal* is an assessment of environmental condition within the districts of Odessa region and revealing the areas for potential placement concerning interdistrict solid household waste.

*Research tasks:* analysis of requirements to modern waste landfill and requirements to proper landfill areas; assessment of environmental, social and economical factors concerning opportunities for establishing waste landfills within Odessa region.

*Research object:* household waste landfills, *research subject* - revealing of areas for potential placement concerning interdistrict solid household waste within Odessa region.

*Research methods* are based on critical analysis of modern approaches to requirements for modern waste landfills and appropriate areas. During the research there were utilized data from published works and own research results. The schematic maps were designed by utilizing QGIS free software.

*Research results, innovations, theoretical and practical aspects.* According to physical, geographical, engineering, geological, hydrogeological, technogenic, social and economical indexes the conditions for establishing modern interdistrict waste landfills in Odessa region are very various. The research innovation concerns the comprehensive approach to revealing the new areas for deployment modern household waste landfills. The research is about developing the approaches to revealing the areas for deploying modern household waste landfills by appropriate index set.

*The recommendations for utilizing the research results for appropriate applied area.* The most appropriate districts of Odessa region were picked out for establishing household waste landfills.

Research structure and study volume. The thesis consists of three chapters, conclusion, the list of references (29 references). There are 29 charts, 10 tables. The total volume is 83 pages.

**Key words:** solid household wastes, the areas for establishing solid household wastes.

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ .....	7
ВСТУП .....	8
1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ.....	11
2 ВИМОГИ ДО РОЗМІЩЕННЯ ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ.....	27
3 ОБҐРУНТУВАННЯ МІСЦЬ МОЖЛИВОГО РОЗМІЩЕННЯ СУЧАСНИХ МІЖРАЙОННИХ ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА ТЕРИТОРІЇ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	33
ВИСНОВКИ .....	77
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ .....	79
ДОДАТКИ .....	82

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,  
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

- ВБУ – водно-болотні угіддя  
ВГ – водоносний горизонт  
ГВ – ґрунтові води  
ГДК – гранично допустима концентрація  
ГС – геологічне середовище  
ЗВ – забруднююча речовина  
ЗСО – зона санітарної охорони  
ДСТУ – Державний стандарт України  
ЖКГ – житлово-комунальне господарство  
ЕГП – екзогенні геологічні процеси  
КВЕД – класифікація видів економічної діяльності  
 $M_T$  – модуль техногенного навантаження  
НПС – навколишнє природне середовище  
НПП – національний природний парк  
НС – навколишнє середовище  
ПВ – підземні води  
ПЗФ – природно-заповідний фонд  
ПВМР – потенційні вторинні матеріальні ресурси  
РГВ – рівень ґрунтових вод  
РЛП – регіональний ландшафтний парк  
СанПіН – санітарні правила і норми  
ТПВ – тверді побутові відходи  
ХСК – хімічне споживання кисню  
ЦНС – центрально-нервова система

## ВСТУП

*Актуальність теми.* Одним із негативних наслідків антропогенної діяльності є утворення твердих побутових відходів (ТПВ). На сьогодні в Україні збільшуються обсяги накопичення ТПВ, кількість полігонів і звалищ для їх захоронення, що зумовлює погіршення санітарно-епідеміологічного і екологічного стану населених пунктів. Проблема поводження з ТПВ залишається однією з найбільш актуальних екологічних і соціально-економічних проблем України.

В Україні функціонує 460 міст, близько 500 районів, 885 селищ міського типу і 28388 сіл, органи місцевого самоврядування яких повністю відповідають за організацію надання послуг з поводження із ТПВ. Обсяги утворення ТПВ в Україні у 2016 році становили 49 млн. м<sup>3</sup>, або близько 11 млн. т. Незважаючи на те, що протягом останніх 20 років чисельність населення України постійно скорочується, обсяги утворення ТПВ збільшуються. Показник утворення відходів в Україні в середньому становить 250 - 300 кілограмів на рік на людину і має тенденцію до зростання [1].

Домінуючим способом поводження з ТПВ залишається їх вивезення та захоронення на полігонах та сміттєзвалищах. У 2016 році лише 5,8 % утворених побутових відходів перероблено, в тому числі 2,71% (1,3 млн. м<sup>3</sup>) – утилізовано (спалено), 3,09% (1,53 млн. м<sup>3</sup>) - спрямовано на інші сміттєпереробні комплекси та близько 0,003% (2000 м<sup>3</sup>- компостовано). Решту (близько 94%) розміщено на полігонах та сміттєзвалищах, яких станом на 2016 рік в Україні налічувалося 5470 одиниць, з них 305 (5,6%) перевантажені, а 1646 одиниць (30%) не відповідають нормам екологічної безпеки. За експертними оцінками більше 99% функціонуючих полігонів не відповідають європейським вимогам. За даними Доповіді «What a Waste: a Global Review of Solid Waste Management» [2], більше половини ТПВ, що утворюються у світі, розміщується на полігонах, причому, чим вище рівень соціально-економічного розвитку країни, тим більше полігонів ТБО відповідають вимогам захисту довкілля від негативної дії відходів.



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

Проблема поводження з ТПВ є дуже актуальною для Одещини. Масштаби генерації ТПВ щороку зростають, тоді як домінуюча частка їх видаляється на сміттєзвалища («полігони»). За даними Департаменту екології та природних ресурсів Одеської обласної державної адміністрації (2017 р.) на території області розташовано 608 сміттєзвалищ, які займають близько 1300 га земель. Більшість з них знаходяться у незадовільному стані та експлуатуються з порушенням природоохоронного законодавства та вимог санітарно-епідеміологічної безпеки, внаслідок чого негативно впливають на навколишнє природне середовище (НПС) та здоров'я населення. Проблеми поводження з ТПВ частково вирішуються в містах області, однак у сільській місцевості майже не проводиться збирання та видалення ТПВ, що призводить до утворення несанкціонованих (стихійних) сміттєзвалищ. Слід зазначити, що більшість сміттєзвалищ («полігонів») ТПВ вже вичерпала свій ресурс і стала фактором техногенного забруднення довкілля.

З метою удосконалення системи поводження з ТПВ пропонується ліквідувати численні сміттєзвалища і побудувати 4 сучасних міжрайонних полігони ТПВ.

Тому обґрунтування місць можливого розміщення сучасних міжрайонних полігонів ТПВ на території Одеської області є актуальною задачею забезпечення екологічної безпеки і сталого розвитку регіону.

*Метою роботи* є оцінка природних і соціально-економічних умов на території адміністративних районів Одеської області у зв'язку з обґрунтуванням місць можливого розміщення сучасних полігонів ТПВ.

Задля досягнення поставленої мети сформульовані й вирішені такі *завдання*:

- проаналізувати вимоги до сучасних полігонів ТПВ та місць їх розміщення;
- дати оцінку природних і соціально-економічних факторів, які сприяють

можливості розміщення полігонів ТПВ на території Одеської області.

*Об'єктом дослідження* є полігони ТПВ, а *предметом дослідження* – обґрунтування місць можливого розміщення полігонів ТПВ на території Одеської області.

*Методи дослідження.* Методологічною основою роботи є критичний аналіз сучасних положень щодо вимог до сучасних полігонів ТПВ та місць їх розміщення. При виконанні роботи були використані опубліковані дані, а також матеріали власних досліджень. Схематичні карти були побудовані з використанням одного із інструментів географічних інформаційних систем (ГІС) – пакету Quantum GIS.

*Наукова новизна одержаних результатів* полягає в обґрунтуванні комплексного підходу до обраних місць можливого розміщення сучасних полігонів ТПВ.

*Практичне значення одержаних результатів* полягає у можливості вибору території для розміщення сучасних міжрайонних полігонів ТПВ в районах Одеської області.

*Особистий внесок здобувача.* Автором самостійно виконані всі етапи магістерської кваліфікаційної роботи - від збору, узагальнення і обробки інформації до формулювання основних положень та висновків.

*Апробація результатів роботи.* Основні результати магістерської роботи доповідалися та обговорювалися на XIV Всеукраїнській науковій on-line конференції студентів, магістрів та аспірантів з міжнародною участю «Сучасні проблеми екології» (15.03.2018 р., Житомирський державний технологічний університет, м. Житомир), конференції молодих вчених ОДЕКУ (7.05.2018 р.).

*Публікації.* За темою магістерської роботи у співавторстві опубліковано 2 тези наукових доповідей.

*Структура та обсяг роботи.* Магістерська кваліфікаційна робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, переліку посилань (29 найменувань). Робота містить 29 рисунків, 10 таблиць. Загальний обсяг роботи – 83 сторінки.

## 1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Відповідно до Правил експлуатації полігонів ТПВ [3], полігон – це інженерна споруда, яка призначена для захоронення ТПВ і повинна запобігати негативному впливу на НПС і відповідати нормам санітарно-епідеміологічної і екологічної безпеки. Сучасні полігони ТПВ і забезпечують захист від забруднення повітряного басейну, поверхневих і підземних вод, ґрунтів, геологічного середовища та біоти, а також забезпечують санітарно-епідеміологічну і екологічну безпеку населенню у зонах їх розташування та впливу.

Схема сучасного полігону ТПВ. Сучасний полігон ТПВ – це складна та дорогоцінна споруда, площею декілька гектарів та глибиною декілька десятків метрів. Схеми полігонів наведені на рис. 1.1, 1.2, 1.3 .



Рис. 1.2 – Схема сучасного полігону твердих побутових відходів

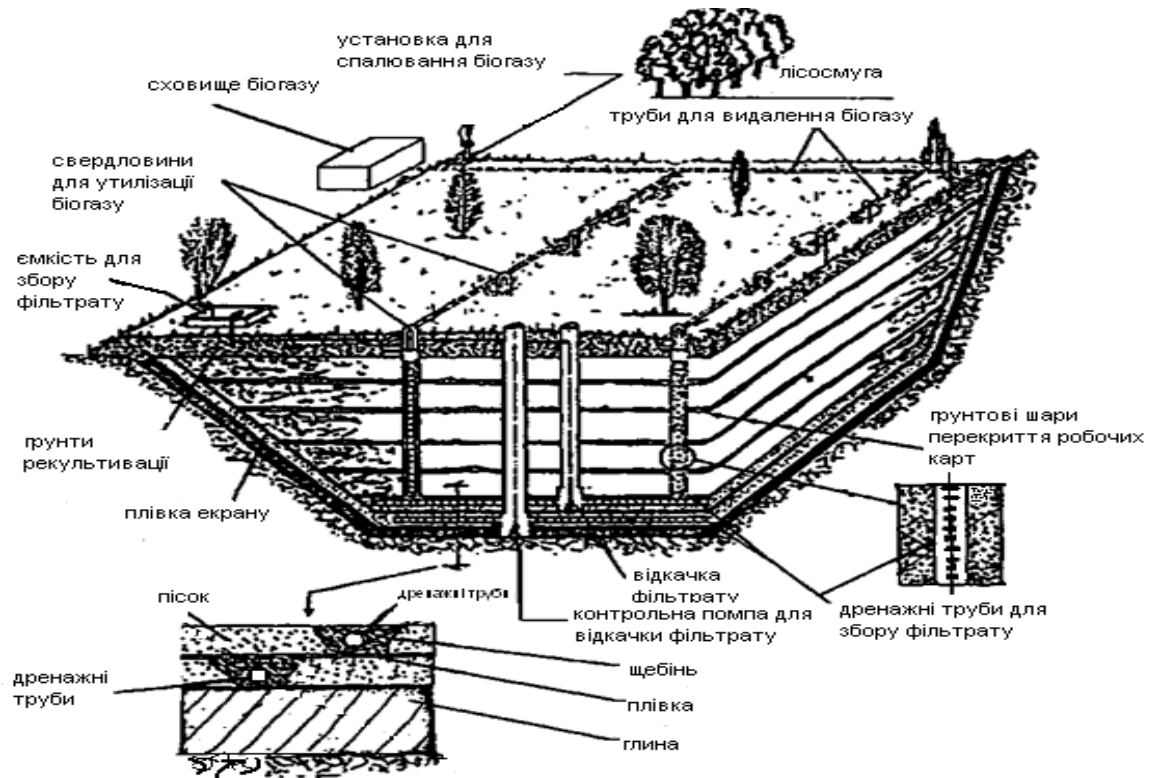
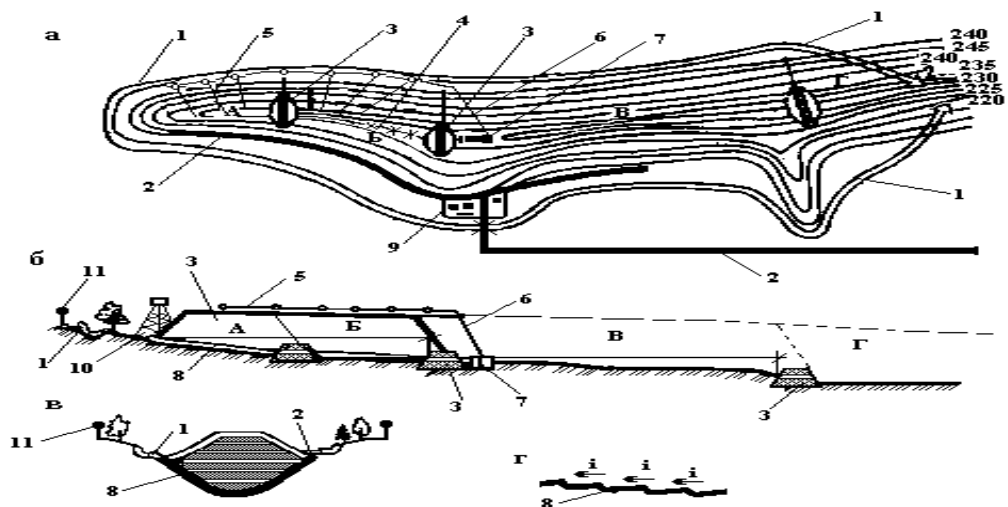


Рис. 1.2 – Схема полігону кар'єрного або ярово-балкового типу [4]

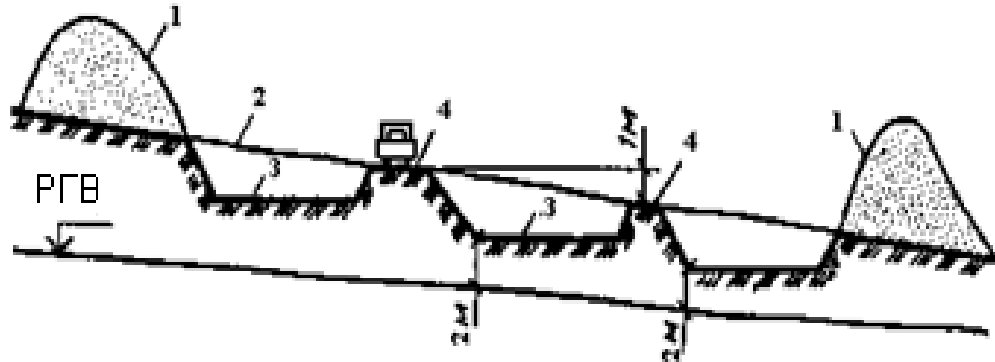


а) план; б, в) – розрізи; г) уступи із зворотнім схилом

- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| 1 – нагірна канава;  | 7 – насосна станція фільтрату; |
| 2 – дорога;  | 8 – протифільтраційний екран;  |
| 3 – земляна дамба;   | 9 – господарча зона;           |
| 4 – самосплавна каналізація фільтрату;   | 10 – щогла електроосвітлення;  |
| 5 – збірно-розбірний фільтратопровід;  | 11 – огорожа.                  |
| 6 – напірний фільтратопровід;  |                                |
| А – перший каскад першої черги; Б – другий каскад першої черги; В – друга черга; |                                |
| Г – ділянка на перспективу.  |                                |

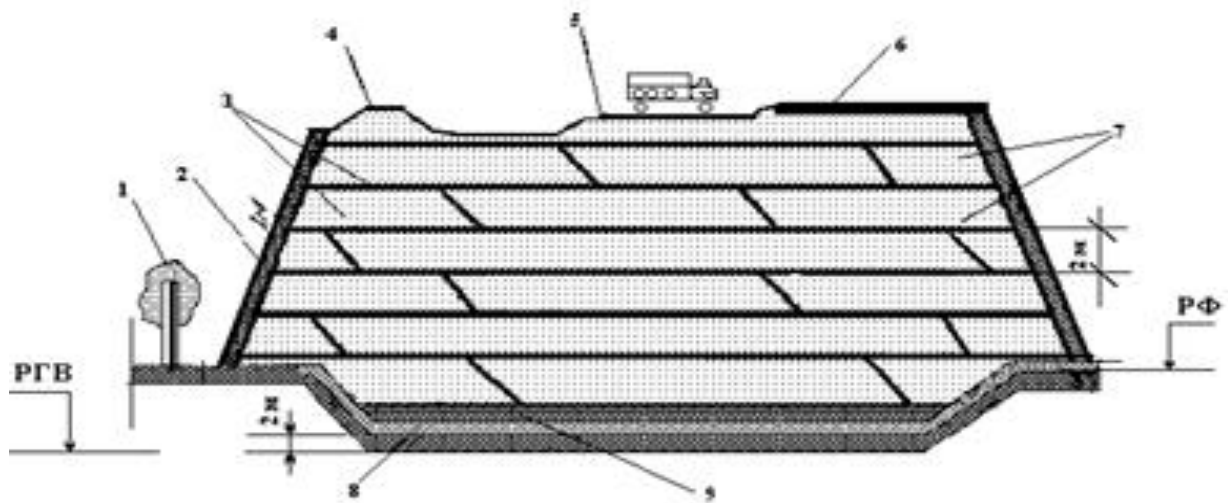
Рис. 1.3 – Високонавантажений полігон твердих побутових відходів [5]

Дно полігону – це не просто шар землі, а багатошарова технічна споруда з обов'язковим збором фільтрату (рис. 1.4, 1.5).



1 - кавальєр ґрунту; 2 - поверхня ділянки до розробки котловану; 3 - основа ділянки складування; 4 – дорога; РГВ – рівень ґрунтових вод.

Рис. 1.4 – Розміщення котлованів в основі полігону ТПВ [5]



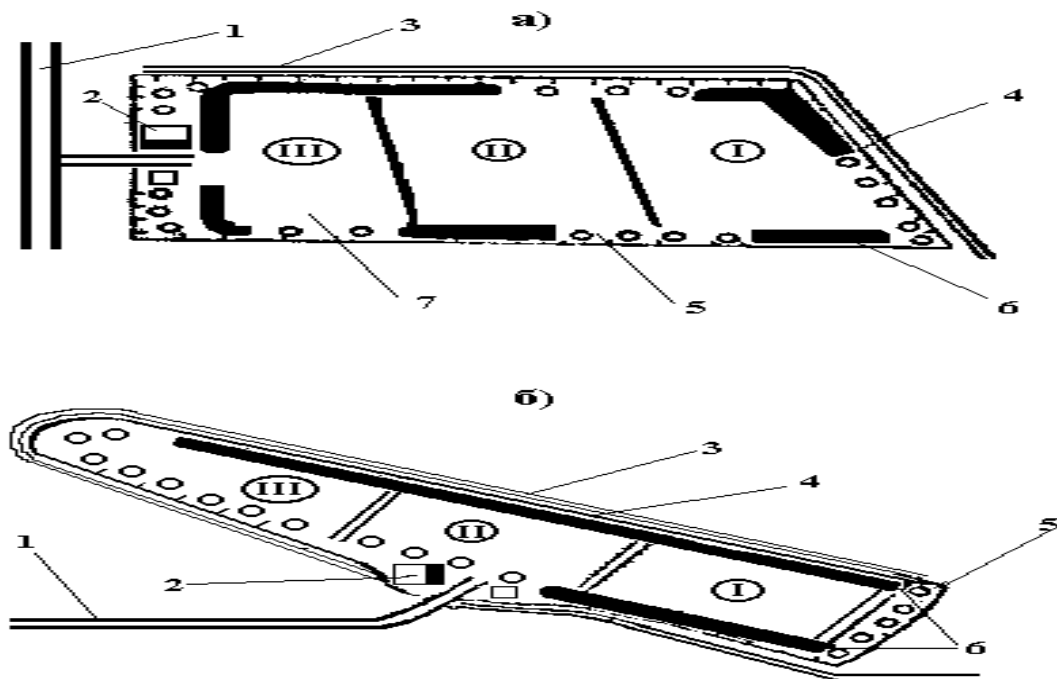
1- лісова смуга; 2 – бічний зовнішній ізолюючий шар; 3 – проміжний ізолюючий шар; 4 – ТПВ, які укладаються на робочій карті; 5 – тимчасова тупикова дорога; 6 – тимчасовий проїзд з твердим покриттям; 7 – ТПВ; 8 – природна або штучна водонепроникна основа; 9 – насичені фільтратом відходи; РФ – рівень фільтрату, РГВ – рівень ґрунтових вод

Рис. 1.5 – Схема висотного полігону твердих побутових відходів [5]

Рекомендується при полігонах ТПВ передбачати спеціальні споруди для вилучення ресурсноцінних компонентів ТПВ згідно із чинним законодавством.

Територія полігону ТПВ, у тому числі ділянка складування і господарська зона, має бути захищеною від затоплення зливовими та талими водами з вище розташованих земельних масивів (ділянок). Для забезпечення запобігання попаданню стоку зливових і талих вод, а також фільтрату з території полігону у зовнішні водовідвідні споруди, проектується комплекс гідротехнічних споруд.

Планування полігону та ділянок складування ТПВ. Ділянка складування відходів займає основну площу полігону (рис. 1.6).



а) при співвідношенні довжини і ширини полігону ТПВ менше 1:2;

б) те саме, при співвідношенні понад 1:3;

I, II і III - черги експлуатації;

1 - під'їзна дорога;

2 - господарська зона;

3 - нагірна канава;

4 - огорожа;

5 - зелена зона;

6 - ґрунти для ізолюючих шарів;

7 - майданчики складування ТПВ.

Рис. 1.6 – Схема розміщення основних споруд полігону ТПВ [4]

По його границі, якщо це необхідно, влаштовують нагірні канали для перехвату поверхневих вод, розташованих вище земельних ділянок поблизу полігону. Біля паркану по периметру полігону на смузі шириною 5-8 м висаджують дерева, прокладають інженерні комунікації (водопровід, каналізація), встановлюють засоби електроосвітлення. На відстані 1-2 м від нагірної каналу встановлено сам паркан.

Для зовнішньої ізоляції відходів потрібні значні маси ґрунту. Щоб його не привозити, цей ґрунт отримують шляхом поглиблення дна полігону (на 1-3 м). Цим ґрунтом полігон обносить валом шириною 4-10 м безпосередньо за зеленою зоною.

Розробляти котлован та готувати основу полігону відразу на всій його великій площі недоцільно, ні в технічному (пустий котлован перетвориться в ставок, ні в економічному значенні. Тому полігон розбивається на 3-4 ділянки, кожна з яких розрахована на заповнення протягом 3-5 років. Кожна наступна ділянка розроблялася лише тоді, коли попередня наближається до повного заповнення.

Методи укладання відходів на полігонах ТПВ. Відходи на полігоні складають на обмеженому майданчику («карті», площею не більше 0,1 га, ущільнюють та ізолюють інертним матеріалом.

*Карта* – це та площа, на якій за добу роботи полігону утворюється нормативний 2-х метровий шар сміття. Решта площі вкрита ґрунтом, або матеріалом, що його замінює. На крупних полігонах за любых методів складування, робоча карта віддалена, як правило на 300-500 м від господарської зони. Існують 2 методи заповнення добової карти полігону (рис. 1.7, 1.8).

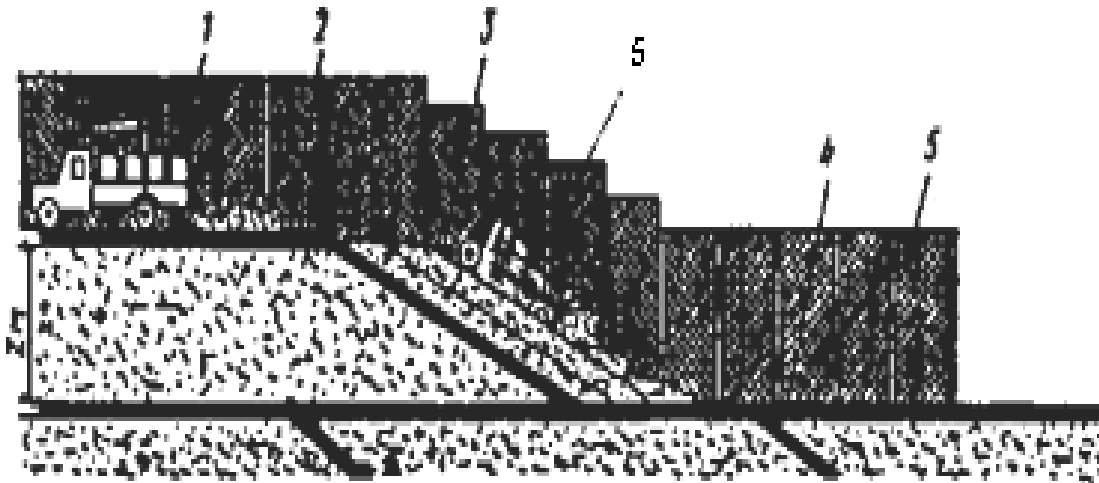


Рис. 1.7 – Укладання відходів методом зіштовхування (з гори - вниз) [4]

- |  |   |
|--|---|
| 1 - сміттєвоз на місці розвантаження;    | 4- ізоляція, що нанесена 0,5-1 год. тому; |
| 2 - нанесена в попередній день ізоляція; | 5- переносна сітчаста огорожа;            |
| 3- ущільнення відходів на робочій карті; | 6- бульдозер.                             |

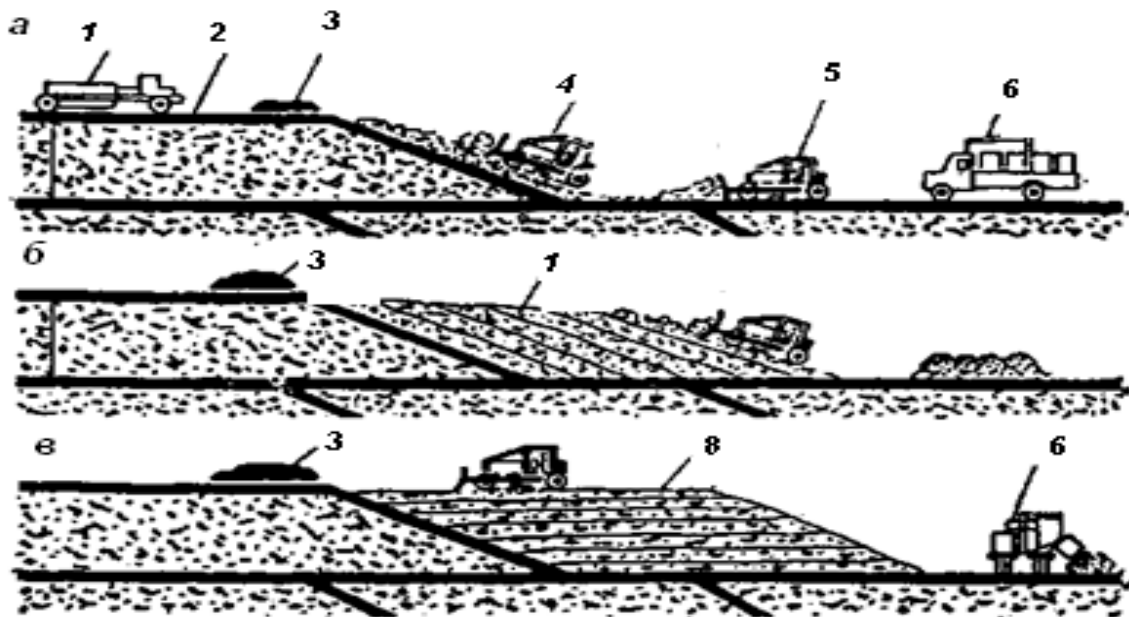


Рис. 1.8 – Укладання відходів методом насипу (знизу - вгору) [4]

а – початковий етап укладання ТПВ на карті; б – укладання ТПВ на карті шарами з нахилом; в – те саме горизонтальними шарами; 1- скрепер, що доставляє ґрунт; 2 – ізолюючий шар товщиною 0,15- 0,25 м; 3 – ґрунти або інертні відходи для ізоляції; 4 – бульдозер вкладає відходи на карті; 5 – бульдозер транспортує відходи від місця розвантаження зі сміттєвонів до добової карти; 6 – сміттєвоз на місці розвантаження; 7 – укладання «тонких» горизонтальних шарів.



Частіше укладку відходів на добовій карті здійснюють першим методом, за якого сміттєвий транспорт розвантажують на верхньому ізольованому майданчику добових карт, що утворились за попередні дні. При цьому транспорту рухатись складніше, але він колесами додатково ущільнює шар ізоляції, що є сприятливим з санітарно-гігієнічної точки зору.

Більш легкі бульдозери зіштовхують відходи вниз і вирівнюють шарами, товщиною 0,2-0,5м, а роль важких бульдозерів – остаточне максимальне ущільнення. Після заповнення полігону ТПВ у заплановані строки (ці строки: 20-30 років) полігон піддається «консервації».

Система збирання та утилізації біогазу полігонів ТПВ. Газові свердловини полігону (рис. 1.9) монтуються із перфорованих залізобетонних кілець, діаметром 0,7 м. В середину вставлена перфорована поліетиленова труба, діаметром 15 см, між ними засипається крупний щебінь.

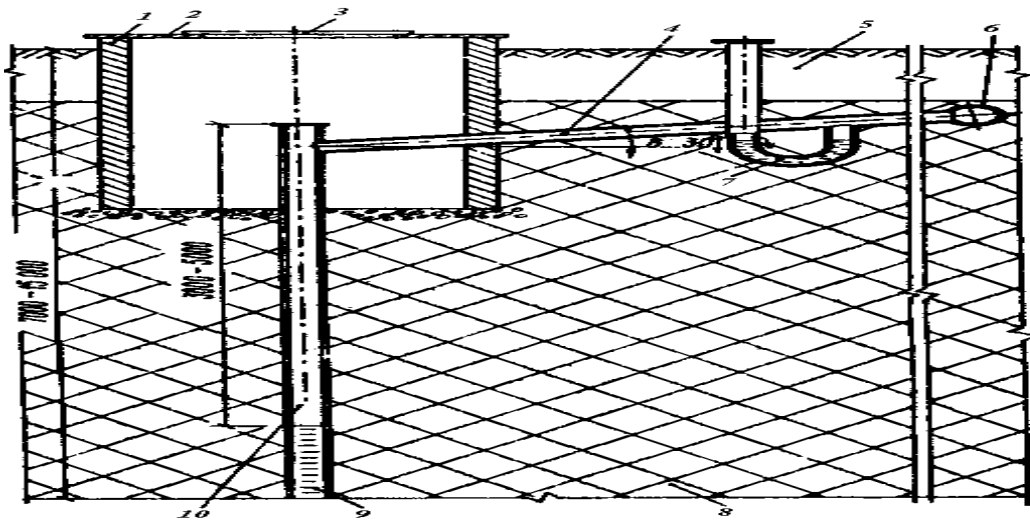


Рис. 1.9 – Повздовжній розріз вертикальної газозбірної свердловини [5]

- |   |                        |
|---|------------------------|
| 1 – залізобетонний колодязь;            | 9 – фільтр;            |
| 2 – люк;                                | 10 – фільтрова колона. |
| 3 – кришка люка;                        |                        |
| 4 – відвідна труба;                     |                        |
| 5 – покрівля;                           |                        |
| 6 – збірна труба;                       |                        |
| 7 – сифон з отворами для зливання води; |                        |
| 8 – шар ТПВ;                            |                        |

Труби приєднанні до єдиного колектора, деколи здійснюється примусове відкачування або підштовхування повітрям. Одна труба здатна зібрати газ з площі діаметром 30-35 м, тобто на 1 га полігону необхідно три труби. З однієї свердловини збирається від 50 до 200 м<sup>3</sup>/год. біогазу, з вмістом метану 50-60%. Далі біогаз подається в мініелектростанцію, потужністю 1 мВт, а собівартість такої енергії становить 0,01\$/кВт·год.

Система збирання і знезараження фільтрату. Фільтрат, що збирається повинен обов'язково піддаватись очищенню. Установа для очищення дренажних вод полігону (рис. 1.10) складається із наступних технологічних вузлів та працює за наступною схемою: 1) вузол електрохімічного обробки вихідної води, призначений для попередньої очистки від основних домішок: важких металів, заліза, органічних сполук, амонійного азоту, з одночасним знезараженням за рахунок активного хлору, що при цьому утворився; 2) вузол двоступеневої фільтрації отриманої суспензії призначений для видалення завислих речовин розміром більше 5 мкм, зниження кольоровості та каламутності вихідної води; 3) вузол глибокого очищення та знесолення освітленої води на зворотньо-осмотичних мембранах, призначений для доведення складу очищеної води до значень ГДК; 4) вузол фінішної доочистки води від низькомолекулярних органічних речовин на сорбенті.

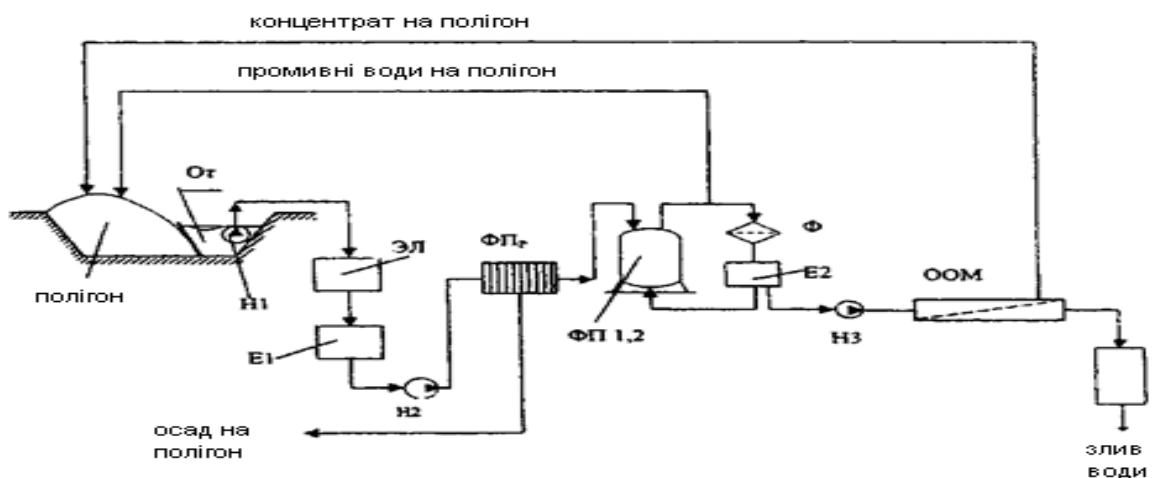


Рис. 1.10 – Комплексна установка з очищення дренажних вод полігонів [4]

Дренажні води з відстійника подаються у проточний електрорезерв – активатор, де відбувається електрохімічне очищення стічних вод: часткове переведення амонійного азоту в нітратний, окислення  $Fe^{2+}$  до нерозчинних сполук оксидів і гідроокисів  $Fe^{3+}$ , зниження кольоровості, каламутності і ХСК. Отримана після електрохімічного обробітку суспензія збирається у буферну ємність (Е1) та помпою (Н2) подається на вузол фільтрації для видалення осаду. Фільтрація суспензії відбувається на фільтрі (ФПр). Освітлена вода після додаткової фільтрації подається на піщані фільтри (ФП1,2).

В процесі роботи під дією тиску вихідний потік ділиться на дві частини: знесолена та очищена до нормативних показників вода і збагачений домішками і солями концентрат, який постійно повертається на полігон і приймає участь у подальших біохімічних реакціях. Очищена вода збирається в тимчасові ємкості і помпами другого ступеня подається на додаткові фільтри (ФП1,2) та збирається у ємкості і далі подається на установку додаткового знесолення і очищення. Потім рідка фаза проходить фінішне доочищення від низькомолекулярних органічних речовин у двох послідовно працюючих адсорбентах (Ад1,2). Споживча потужність такої установки 48 кВт. Очищена та знесолена вода після установки не потребує розбавлення, є екологічно безпечною, її скид на рельєф немає негативних наслідків для флори і фауни.

Слід перевіряти токсичність осадів, що утворюються у процесі очистки фільтрату. Якщо клас токсичності не вище III-го, осади можуть захоронюватись на полігоні ТПВ, при вищому класі токсичності осади слід вивозити та захоронювати на полігоні токсичних відходів.

Система збирання та видалення фільтрату повинна функціонувати від початку роботи полігона ТПВ, а також після його закриття.

Консервація та рекультивация полігону. Після завершення стабілізації закритого полігону ТПВ - процесу зміцнення звалищного ґрунту, досягнення ним постійного стійкого стану (табл. 1.1) провадиться консервація та рекультивация полігону.

Таблиця 1.1 – Терміни стабілізації закритих полігонів ТПВ для різних кліматичних зон

Вид рекультивації	Терміни стабілізації закритого полігону ТПВ для різних кліматичних зон України, роки	
	Південний регіон	Північний регіон
Сівба багаторічних трав, створення ріллі для технічних культур, газонів	1	2
Висадження чагарників, саджанців декоративних дерев	2	2
Висадження дерев для утворення парків тощо	2	2
Створення садів	10	10

Проектом рекультивації земель після закриття полігону ТПВ має бути передбачений один з наступних напрямків: сільськогосподарський, лісогосподарський, будівельний. Будівельний напрямок здійснюється тільки після вивезення всього звалищного ґрунту і проведення відповідних санітарно-епідемічних досліджень.

Рекультивація земель після закриття полігону ТПВ провадиться в два етапи: технічний і біологічний.

До процесів *технічного етапу рекультивації* відноситься стабілізація, виположування і терасування, спорудження системи дегазації, створення рекультиваційного багатофункціонального покриття, передача ділянки для проведення біологічного етапу рекультивації.

Для збирання біогазу по системі пасивної дегазації проектується газовий дренаж. Біогаз, що збирається за допомогою проміжних і магістральних трубопроводів, слід використовувати в енергетичних цілях. При неможливості такого використання за умови відповідного техніко-економічного обґрунтування, біогаз повинен спалюватися тільки на спеціальній високотемпературній факельній установці.

Захисний екран поверхні полігону ТПВ влаштовується для збирання і відводу поверхневої (чистої) води і зменшення кількості фільтрату, збирання і утилізації біогазу. Захисний (постійний) екран поверхні полігону ТПВ влаштовується після його закриття і закінчення осідання тіла полігону ТПВ, тобто досягнення ним стабільного стану. Захисний екран влаштовується зверху

технологічного екрана, який був влаштований при експлуатації полігону ТПВ і, як правило, складається з таких шарів: рекультиваційний шар, товщиною не менше 1 м, що має шар родючого ґрунту товщиною 30-50 см (табл. 1.2).

Таблиця 1.2 – Структура верхнього рекультиваційного шару

Вид рекультивації	Висота рекультиваційного шару, см		
	Підстильний шар, см	Висота насипного шару родючої землі, по регіонах	
		Південний регіон	Північний регіон
Багаторічні трави	70	30	30
Рілля	50-60	50	40-50
Чагарники	70	30	30
Дерева	70	40-50 / 30	40-50 / 30

*Примітка:*. У чисельнику - висота шару в посадковій ямі, у знаменнику - висота шару на рекультивованій ділянці; за даними санітарно-епідеміологічного контролю можливим є використання поверхні рекультивованих земель, зайнятих під полігон ТПВ для вирощування інших сільськогосподарських культур.

Для збирання і відводу біогазу по вирівнювальному шару має бути передбачений шар, який здійснює спеціальну функцію газового дренажу. Мінімальна товщина газового дренажу, що виконується з природних мінеральних матеріалів, має бути не менше 30 см. Вміст карбонату кальцію у матеріалі газового дренажу повинен бути не більше 10% (за масою). Родючі землі завозяться автотранспортом на закриті полігони ТПВ з місць тимчасового складування ґрунту або інших можливих місць їхнього утворення. Планування поверхні до нормативного ухилу провадиться бульдозером.

По закінченні технічного етапу рекультивації ділянка передається для проведення *біологічного етапу рекультивації* земель, зайнятих під полігон ТПВ. Цей етап триває 4 роки і включає такі роботи: добір асортименту багаторічних трав, підготування ґрунту, сівбу і догляд за посівами.

Через 4 роки після сівби трав територія рекультивованих земель полігону ТПВ передається відповідному відомству для наступного цільового використання у сільськогосподарському, лісогосподарському або інших напрямках.

Розрахунок ємності полігону ТПВ. Площа ділянки складування ТПВ орієнтовно визначається діленням проектної ємності полігону ТПВ (в м<sup>3</sup>) на

середню висоту складування відходів (в м), з урахуванням їх ущільнення. Площа ділянки, яка відводиться під полігон ТПВ, розраховується, як правило, за умови його експлуатації протягом не менше 15-20 років.

Полігони ТПВ, що мають загальну висоту (для полігонів ТПВ у котлованах і ярах - глибину) понад 20 м і навантаження на використовувану площу понад 10 т/м<sup>2</sup>, (або 100 тис. т/га), відносяться до категорії високонавантажених полігонів ТПВ. Площу ділянки ( $F$ , га) для високонавантаженого полігону ТПВ (при попередніх розрахунках) можна обчислити за емпіричною формулою:

$$F = \frac{(\sqrt{N} + 0.01N)T}{15}, \quad (1.1)$$

де  $N$  – середня чисельність населення, яке буде обслуговуватися за розрахунковий термін експлуатації, тис. чол.;

$T$  – розрахунковий термін експлуатації полігону ТПВ, рік.

Проектування полігону ТПВ здійснюється на основі плану відведеної земельної ділянки та прийнятої технології складування. Фактична ємність полігону ТПВ визначається на основі технологічних планів і розрізів.

Викиди від згоряння ТПВ на полігонах відносять до аварійних викидів забруднювальних речовин (ЗР).

Під час розрахунків аварійних викидів забруднювальних речовин в атмосферу під час згоряння ТПВ на полігонах, їх кількість розраховується за формулою (1.2):

$$C_i = M \cdot V_{ni}, \quad (1.2)$$

де  $C$  – кількість ЗР, т;

$M$  – маса ТПВ, що згоріли на полігоні, т (приймається за даними керівництва полігону або розраховується множенням об'єму та розрахункової насипної маси ТПВ - 0,25 т/м<sup>3</sup>; об'єм ТПВ, що згоріли на полігоні, розраховується як різниця між ТПВ, що надійшли за документацією та ТПВ, що залишилися);

$V_{ni}$  – питомий викид ЗР, т/т ТПВ (визначається за довідковими даними). Приблизний склад викидів та питомі значення речовин наступні: тверді частинки - 0,00125 т/т ТПВ; сірчистий ангідрид - 0,003 т/т ТПВ; оксиди азоту - 0,005 т/т ТПВ; оксид вуглецю - 0,025 т/т ТПВ; сажа - 0,000625 т/т ТПВ).

Викиди забруднювальних речовин при горінні ТПВ на полігонах. У літні спекотні й сухі місяці можливо загоряння ТПВ, що розташовуються на необладнаних полігонах, при цьому в атмосферне повітря виділяються продукти повного і неповного окислення компонентів ТПВ (табл. 1.3).

Рекомендаціями з удосконалення експлуатації діючих полігонів та звалищ твердих побутових відходів [3] введені в дію відповідні рекомендації, які призначені для удосконалення експлуатації діючих полігонів та звалищ, незалежно від їх підпорядкованості, які не мають проектів, роботи на яких виконуються з порушенням технології захоронення ТПВ, а персонал не забезпечений необхідними санітарно-гігієнічними умовами. Рекомендації направлені на поліпшення існуючої ситуації на полігонах та звалищах ТПВ за рахунок: 1) впровадження організаційних і технологічних заходів; 2) покращення матеріально-технічної бази; 3) організації контролю за впливом на НПС; 4) створення нормальних побутових умов для персоналу; 5) впровадження комплексу заходів з охорони праці, пожежної безпеки тощо.

При впровадженні Рекомендацій слід оцінювати довгостроковість експлуатації полігону ТПВ (звалища) і економічну ефективність вкладання коштів в удосконалення та реконструкцію, а також варіанти створення нового полігону ТПВ, чи закриття звалища з можливим захороненням необхідної кількості ТПВ на іншому полігоні.

Правила експлуатації полігонів побутових відходів [3, 6] регламентують роботу місця видалення ТПВ та поширюються на полігони, що діють, та нові полігони, прийняті в експлуатацію. Кожний полігон, прийнятий в експлуатацію, повинен мати відповідний паспорт місця видалення відходів відповідно до Порядку ведення реєстру місць видалення відходів [7].

Таблиця 1.3 – Приклади токсичної трансформації деяких груп відходів при різних способах поводження з ними

Вид відходів	Довготривале складування	Термічний метод	Характер токсичного впливу
Полімери: - текстильна продукція  - гумові вироби	Формальдегід, фенол, стирол, акрилати, капролактамі.  Бутадиєн, стирол, альфаметилстирол, акрилонітрил, бенз(а)пірен, поліциклічні вуглеводні, формальдегід, фенол.	Сірководень, оксид вуглецю, діоксид вуглецю, сірководень, сірчаний ангідрид, аміак, оксиди азоту.  Сірчаний ангідрид, диметиланід, оксид та діоксид вуглецю, ціаністий водень.	Удушлива, подразнююча, ураження ЦНС, загально токсична, кумулятивна, гонадотоксична, ембріотоксична дії. Наркотична, подразнююча, ураження ЦНС, кумулятивна, гонадотоксична, ембріотоксична, удушлива дії.
Парфумерно-косметична продукція		CO <sub>2</sub> , формальдегід, дібензодіоксини, спирти.	Ураження ЦНС, подразнююча дія.
Будівельні матеріали	Фенол, формальдегід	Ефіри, акілбензоли, олефіни, парафіни, діолефіни, моноолефіни, бензол, толуол, ксилол, C <sub>9</sub> , C <sub>12</sub> , вуглеводні, стирол, етилбензол, сірковуглець, пластифікатори.	Ураження ЦНС, опікова, подразнююча, кумулятивна, удушлива, політропна, ембріотоксична, гонадотоксична дії.
Непридатні лікарняні препарати	Аерозольні форми препаратів	Оксиди сірки, оксиди азоту, хлористий водень, аерозолі лікарняних препаратів	Загальна токсична, канцерогенна, мутагенна дії.
Пестициди	Метилртуть, 2,4-Д-кислота, хлорфеноли, фосфати, дітіофосфати, ртуть, цинк, фосген, хлорціани, хлоровані дібензодіоксини, дібензофурані, фосфористий водень, ціаністий водень, хлорфеноли	Фосген, хлорціани, хлоровані дібензодіоксини, дібензофурані, хлористий водень, оксиди сірки, оксиди азоту	Удушлива, нейротоксична, гонадотоксична, загальна токсична, подразнююча дії.

Санітарно-технічний паспорт полігону ТПВ складається з наступних розділів: 1) основні дані про власника та місцезнаходження полігону; 2) дані про природно-кліматичні умови та інженерні дослідження території земельної ділянки, відведеної для полігону; 3) дані про замовника,



проектувальника та підрядника будівництва; 4) основні проектні дані полігону (для діючого полігону і фактичні дані) щодо техніко-економічних та експлуатаційних показників; 5) дані про особливості експлуатації полігону і проектні обсяги захоронення відходів та очікуваний термін експлуатації полігону; 6) дані про технології складування та склад ТПВ; 7) описання та основні характеристики засобів захисту довкілля (грунтів, ґрунтових вод, атмосферного повітря); 8) дані про очікувані екологічні наслідки створення та експлуатації полігону; 9) систему показників, які відображають вплив полігону на НПС.

Дані санітарно-технічного паспорта полігону використовуються для аналізу та розроблення заходів щодо покращення санітарно-технічного та екологічного стану полігону.

Оцінка впливу на навколишнє середовище. Методика розроблення оцінки впливу на навколишнє природне середовище для об'єктів поводження з твердими побутовими відходами [8] встановлює порядок розроблення матеріалів оцінки впливів на НПС у складі проекту «Оцінки впливів на навколишнє середовище» (ОВНС), що додається до проектної документації на нове будівництво, розширення, реконструкцію та технічне переоснащення об'єктів поводження з ТПВ, а також основні вимоги до складу цих матеріалів. До об'єктів поводження з ТПВ відносять місця та об'єкти, що використовуються для збирання, перероблення, утилізації, видалення, знешкодження та захоронення ТПВ: сміттесортувальні комплекси, сміттєперевантажувальні станції, сміттєпереробні заводи, сміттєспалюва.

Слід значити, що 1.03.2017 р. набула чинності зміна вимог до полігонів ТПВ [9]. Відтепер на полігони ТПВ дозволяється приймати побутові відходи (окрім рідких побутових відходів та небезпечних відходів у складі побутових відходів) з житлових будинків, адміністративних і громадських установ та організацій, підприємств торгівлі та громадського харчування, закладів культури і мистецтва, навчальних та лікувально-профілактичних закладів та інших підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності, вуличний та садово-парковий змет і листя, а також подрібнені будівельні

відходи і промислові відходи III та IV класів небезпеки відповідно до санітарних правил та норм, а також відповідно до протипожежних вимог, норм та правил, шлак і золу від сміттєспалювальних заводів. Тверді відходи IV класу небезпеки використовують на полігоні побутових відходів як ізолювальний матеріал у середній та верхній частинах полігона, а тверді відходи III класу небезпеки можуть складуватися разом з побутовими відходами з дотриманням особливих умов відповідно до санітарних правил та норм, а також відповідно до протипожежних вимог, норм та правил. Для їх тимчасового складування на полігоні облаштовують відповідні майданчики».

## 2 ВИМОГИ ДО РОЗМІЩЕННЯ ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Все розмаїття технологій обробки з ТПВ фактично можна звести до їх захоронення на полігонах (звалищах) або переробки. Домінуючим способом поводження з ТПВ в Україні залишається їх вивезення та захоронення на полігонах і сміттєзвалищах, а це вимагає значних земельних ресурсів (рис. 2.1).

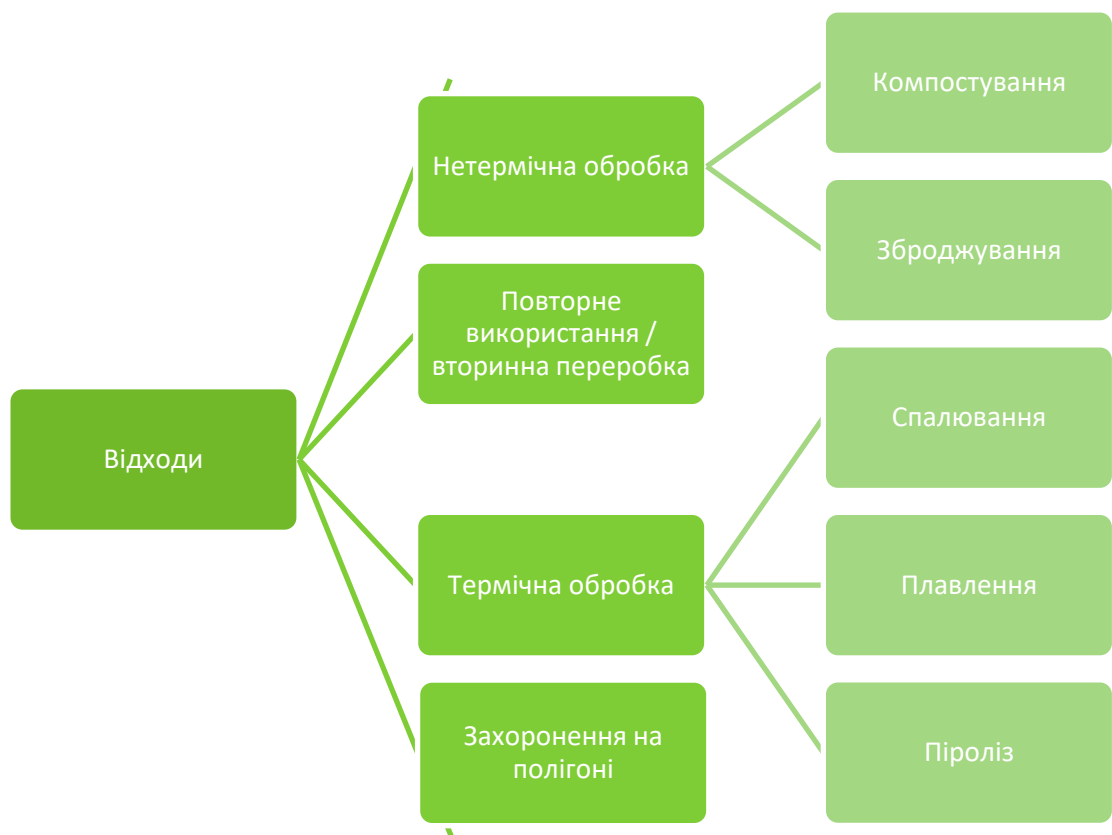


Рис. 2.1 – Основні технології поводження з твердими побутовими відходами

Полігони (звалища) ТПВ є джерелом фізичного, хімічного та біологічного забруднення довкілля. Наявність небезпечних компонентів у складі ТПВ є фактором екологічної загрози для населення регіонів України, а також погіршення якості навколишнього природного середовища (НПС).

Згідно ДБН В.2.4-2-2005 «Полігони ТПВ. Основи проектування» [5], ділянка для розміщення полігонів ТПВ повинна обиратися за територіальним принципом, відповідно до схеми санітарного очищення міста чи регіону і проекту районного планування або генеральному плану міста.

Полігони ТПВ розміщують:

1) на землях несільськогосподарського призначення, непридатних для сільського господарства, погіршеної якості, не зайнятих зеленими насадженнями (особливо лісами 1-ї групи);

2) на ділянках, де є можливість вжиття заходів і впровадження інженерних рішень, що виключають забруднення навколишнього природного середовища, розвиток небезпечних геологічних процесів чи негативних процесів і явищ;

3) на ділянках, прилеглих до міських територій, якщо вони не включені в житлову забудову, відповідно до генерального плану розвитку міста на найближчі 25 років, а також під перспективну забудову;

4) на ділянках, що характеризуються природною захищеністю підземних вод від забруднення;

5) за межами можливого впливу на водозабори, поверхневі води, заповідники, курорти тощо;

6) з урахуванням рози вітрів відносно житлової забудови, зон відпочинку й інших місць масового перебування населення за межами санітарно-захисних зон;

7) за межами міст; на відстані, не менше: 15 км від аеропортів; 3 км від межі курортного міста, відкритих водоймищ господарського призначення, об'єктів, які використовуються з культурно-оздоровчою метою, заповідників, місць відпочинку перелітних птахів, морського узбережжя; 1 км від межі міста; 0,5 км від житлової та громадської забудови; 0,2 км від сільськогосподарських угідь і від автомобільних та залізничних шляхів загальної мережі; 0,05 км від межі лісу і лісопосадок, не призначених для використання з метою рекреації (відстані від зазначених об'єктів можуть коригуватися за даними моделювання чи розрахунків впливу полігону ТПВ на

стан довкілля, з обов'язковим погодженням з органами екологічного контролю та установами державної санітарно-епідеміологічної служби).

Розміщення полігонів ТПВ допускається:

1) на просадних ґрунтах за умови повного усунення просадних властивостей ґрунтів: на потенційно протоплюваних територіях за умови спорудження дренажу з улаштуванням протифільтраційного екрана (протифільтраційним екраном полігонів ТПВ вважається екран, що має відповідно до європейських стандартів коефіцієнт фільтрації  $\leq 10^{-9}$  м/с) у основі і на схилах полігону і знезаражування вод у випадку аварійної ситуації; у зоні III поясу санітарної охорони водозаборів за наявності в них природної захищеності (присутність у літологічному розрізі достатньо потужних і витриманих водотривких порід), з улаштуванням у чаші полігону надійного протифільтраційного екрана (коефіцієнт фільтрації  $\leq 10^{-9}$  м/с); сейсмічних зонах при дотриманні відповідних нормативних вимог СНиП II-7; на ділянках, віддалених від тектонічних розломів і активних зон геодинамічної напруженості, що виявляються за допомогою інженерних вишукувань;

2) ґрунтові води на ділянці розміщення полігонів ТПВ повинні знаходитися на глибині не менше 2 м від його основи;

3) протифільтраційним екраном полігонів ТПВ вважається екран, що має відповідно до європейських стандартів коефіцієнт фільтрації  $\leq 10^{-9}$  м/с;

4) полігони ТПВ за особливостями розташування в рельєфі поділяються на: рівнинні (розташовані на відносно рівній поверхні з ухилом рельєфу до 5%); схиліві (розташовані на схилах рельєфу з ухилом рельєфу більше 5%); вододільні (розташовані на вододільних просторах); ярово-балкові (розташовані природних зниженнях рельєфу, балках і ярах); котловинні чи кар'єрні (розташовані у штучних виїмках або кар'єрах після видобутку будівельних матеріалів або корисних копалин); гірські (розташовані в гірській місцевості); змішані (наприклад, кар'єрно-схиліві та ін.);

5) залежно від особливостей розміщення полігонів ТПВ у рельєфі виконують: комплекс інженерних, екологічних і санітарно-гігієнічних вишукувань, оцінку впливу на навколишнє середовище, виключаючи

середовище життєдіяльності людини, розробку конструктивних і технологічних проектних рішень, обґрунтування заходів щодо зменшення або ліквідації негативного впливу на навколишнє середовище та розвитку небезпечних геологічних процесів і явищ, а також забезпечення експлуатаційної надійності полігонів ТПВ;

б) за типом зволоження території, що визначається як відношення суми річних опадів до вологи, що випарується з поверхні суші ( $K_{зв}$ ), і показних у додатку В [9], полігони ТПВ відносять до зони: I – надлишкового зволоження ( $K_{зв} > 1,2$ ), II – достатнього зволоження ( $K_{зв} 1,0-1,2$ ), III – нестійкого зволоження ( $K_{зв} 0,75-1,2$ ), IV – недостатнього зволоження ( $K_{зв} 0, 5-0,75$ ), V – посушливої ( $K_{зв} < 0,5$ );

7) залежно від типу зволоження території, на якій розміщується полігони ТПВ, розраховується об'єм утворення фільтрату, визначаються методи боротьби з його накопиченням, розмір секцій накопичувачів фільтрату, тривалість їх наповнення й особливості складу робіт, зазначених вище.

Розміщення полігонів ТПВ не допускається:

1) на площах залягання корисних копалин і територіях з гірничими виробками, у небезпечних зонах відвалів породи різних шахт та збагачувальних фабрик;

2) у небезпечних зонах відвалів породи різних шахт чи збагачувальних фабрик;

3) у зонах активного карсту;

4) у зонах розвитку тектонічних розломів, зсувів, селевих потоків, снігових лавин, підтоплення й інших небезпечних геологічних процесів, а також на територіях сезонного затоплення;

5) у заболочених місцях;

6) у зонах поповнення і виходу на поверхню підземних вод;

7) у зонах формування і використання мінеральних вод;

8) на територіях зон I, II поясу санітарної охорони водозаборів питних і мінеральних вод;

9) у охоронних зонах водойм;

10) у зонах санітарної охорони курортів та заповідників;

11) на землях, зайнятих чи призначених під зайняття лісами, лісопарками, іншими зеленими насадженнями, що виконують захисні функції і є місцями масового відпочинку населення.

Таким чином, аналізуючи вищенаведені вимоги до розміщення полігонів ТПВ, можна відзначити, що одні ті ж фактори, в залежності від їх особливостей, можуть мати обмежувальний або дозвільний характер (наприклад, глибина залягання ґрунтових вод, розвиток небезпечних екзогенних геологічних процесів і т. д.). Крім того, оптимальне розташування ділянки під спорудження полігону ТПВ вимагає поєднання комплексу природних і соціально-економічних чинників.

Класифікатор видів цільового призначення земель [10] чітко не визначає землі, на яких ведеться діяльність щодо поводження з відходами (код згідно з Класифікацією видів економічної діяльності – КВЕД [11] – 38 - збирання, оброблення й видалення відходів; 39-відновлення матеріалів Інша діяльність щодо поводження з відходами) .

Відповідно до Земельного кодексу України [12] до земель промисловості належать землі, надані виключно підприємствам, установам та організаціям для здійснення відповідної діяльності. Землі для розміщення полігону ТПВ включаються до земель промисловості у випадку, якщо така земельна ділянка відводиться підприємствам, установам та організаціям з відповідним КВЕД.

Згідно Закону України «Про відходи» [13] суб'єктами у сфері поводження з відходами є підприємства, установи та організації, діяльність яких пов'язана із поводженням з відходами. Суб'єкти господарської діяльності у сфері поводження з відходами зобов'язані мати ліцензію на здійснення операцій у сфері поводження з відходами.

Ограни місцевого самоврядування не є суб'єктами у сфері поводження з ТПВ. Тому оформити земельну ділянку, на якій розміщено полігон ТПВ, у користування сільській раді не є можливим. Такі земельні ділянки можуть бути відведені спеціалізованим підприємствам з відкритим КВЕД 38 або 39 та з урахуванням вимог ст. 134 Земельного кодексу України [12]. Земельна ділянка

для розміщення полігону ТПВ може бути передана відповідному комунальному підприємству у постійне користування.

Відповідно до ч. 3 ст. 83 Земельного кодексу України [12] земельні ділянки державної власності, які передбачається використати для розміщення об'єктів, призначених для обслуговування потреб територіальної громади (в тому числі місця знешкодження та утилізації відходів), за рішеннями органів виконавчої влади, які згідно зі ст. 122 [12] є розпорядником таких земель, передаються у комунальну власність відповідної територіальної громади одночасно з передачею у користування земельної ділянки суб'єкту господарської діяльності у сфері поводження з відходами.

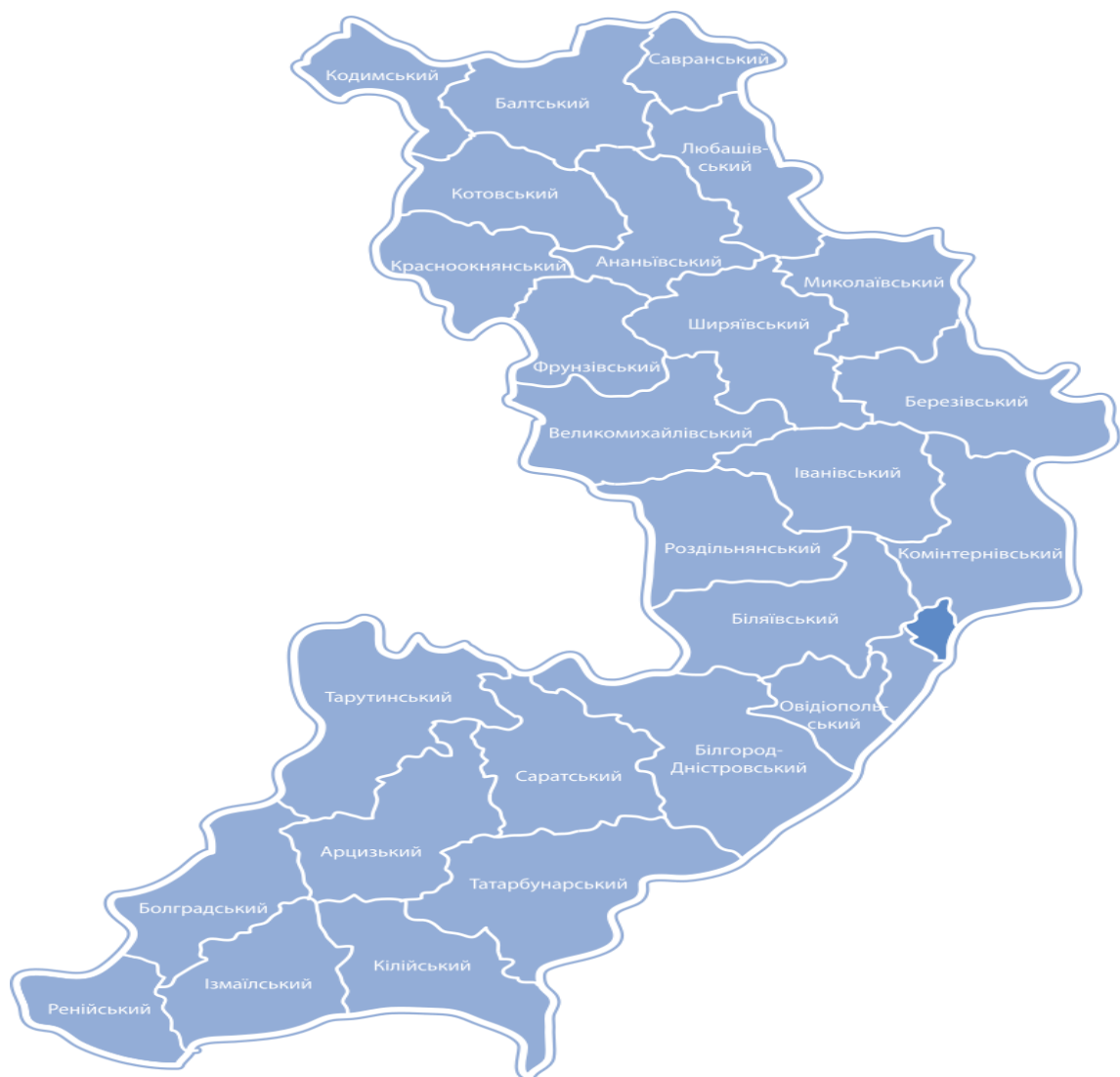
Згідно з розділом 2 «Розміщення полігонів твердих побутових відходів» [9] полігон ТПВ розміщують на відстані не менше 0,5 км від житлової та громадської забудови (санітарно-захисна зона). Відстані від зазначених вище об'єктів можуть коригуватися за даними моделювання чи розрахунків впливу полігона твердих побутових відходів на навколишнє середовище, з обов'язковим погодженням з місцевими органами екологічного контролю та установами державної санітарно-епідеміологічної служби.

Першим кроком при обґрунтуванні місць можливого розміщення сучасних міжрайонних полігонів ТПВ в Одеській області повинен бути аналіз фізико-географічних, інженерно-геологічних, гідрогеологічних, техногенних та соціально-економічних чинників на території 26-ти адміністративних районів області.



### 3 ОБҐРУНТУВАННЯ МІСЦЬ МОЖЛИВОГО РОЗМІЩЕННЯ СУЧАСНИХ МІЖРАЙОННИХ ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ НА ТЕРИТОРІЇ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Для обґрунтування місць можливого розміщення сучасних міжрайонних полігонів ТПВ на території Одеської області має сенс проаналізувати сучасну ситуацію щодо обсягів утворення відходів на території адміністративних районів Одеської області (рис. 3.1).



*Примітка:* Котовський район перейменований в Подільський, Красноокнянський – в Окнянський, Фрунзівський – в Захарівський, Комінтернівський – в Лиманський

Рис. 3.1 – Схема розташування адміністративних районів Одеської області [14]

За даними Департаменту екології та природних ресурсів Одеської обласної державної адміністрації на території області розташовано 608 сміттєзвалищ, які займають близько 1300 га земель [14]. Більшість з них знаходяться у незадовільному стані та експлуатуються з порушенням природоохоронного законодавства та вимог санітарно-епідеміологічної безпеки. З метою удосконалення системи поводження з ТПВ пропонується ліквідувати численні сміттєзвалища і побудувати 4 сучасних міжрайонних полігони ТПВ у межах 5 кластерів на території Одеської області (рис. 3.2).



Рис. 3.2 – Схема зонування Одеської області на окремі кластери (за даними Проекту USAID «Муніципальна енергетична реформа в Україні», 2017)

Розрахункові обсяги утворення ТПВ на території Одеської області наведені у табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Розрахункові обсяги утворення ТПВ та кількість місць видалення відходів на території Одеської області [14]

Адміністративний район	Тис. т/рік	Кількість сміттєзвалищ («полігонів»), од.
Подільський	26,4	29
Балтський	16,3	32
Любашівський	12,0	16
Кодимський	11,7	24
Ананьївський	10,5	10
Захарівський	7,8	12
Окнянський	7,8	14
Савранський	7,4	19
<b>1-й КЛАСТЕР</b>	<b>99,9</b>	<b>156</b>
Роздільнянський	26,7	26
Березівський	15,7	67
Великомихайлівський	14,3	13
Ширяївський	12,4	34
Іванівський	12,4	26
Миколаївський	7,4	37
Лиманський	47,5	19
<b>2-й КЛАСТЕР</b>	<b>136,4</b>	<b>222</b>
м. Одеса	674,1	1
Овідіопольський	69,1	2
Біляївський	47,9	26
<b>3-й КЛАСТЕР</b>	<b>791,1</b>	<b>29</b>
Білгород-Дністровський	41,6	34
Арцизький	15,9	28
Саратський	15,9	23
Тарутинський	14,8	41
Татарбунарський	13,7	17
<b>4-й КЛАСТЕР</b>	<b>101,9</b>	<b>143</b>
Ізмаїльський	69,5	18
Болградський	38,7	18
Кілійський	29,7	15
Ренійський	20,0	7
<b>5-й КЛАСТЕР</b>	<b>159,3</b>	<b>58</b>
<b>Всього по Одеської області</b>	<b>1288,6</b>	<b>608</b>

Максимальним обсягом генерації ТПВ характеризується 3-й кластер (838,6 тис. т/рік), але у разі виключення Одеси, обсяги можливого накопичення у виділених кластерах можна зіставляти. Найбільші обсяги утворення ТПВ (45-70 тис. т/рік) характерні для Лиманського, Овідіопольського, Біляївського та Ізмаїльського районів (рис. 3.3).

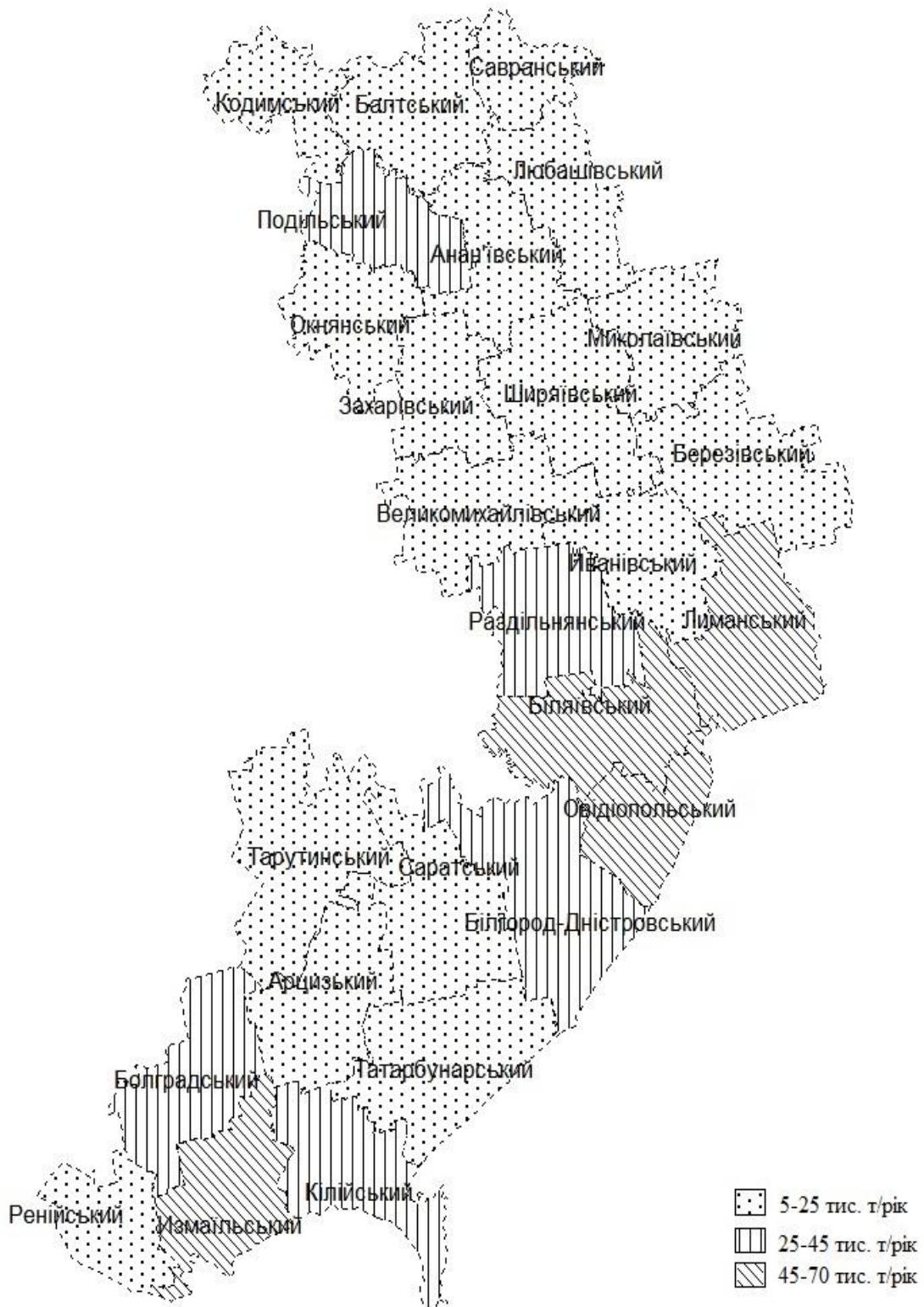


Рис. 3.3 – Схема розподілу розрахункових обсягів утворення ТПВ на території районів Одеської області

Всі 608 місць видалення відходів на території області відносяться до категорії В, тобто є небезпечними [14]. Максимальна кількість сміттєзвалищ («полігонів») нараховується у 1-му кластері, мінімальна – у 3-му кластері, що знаходиться в протиріччі з розрахунковими обсягами утворення ТПВ у межах цих кластерів (див. табл. 3.1). Найбільша кількість сміттєзвалищ у Березівському (67) і Тарутинському (41) районах (рис. 3.4).

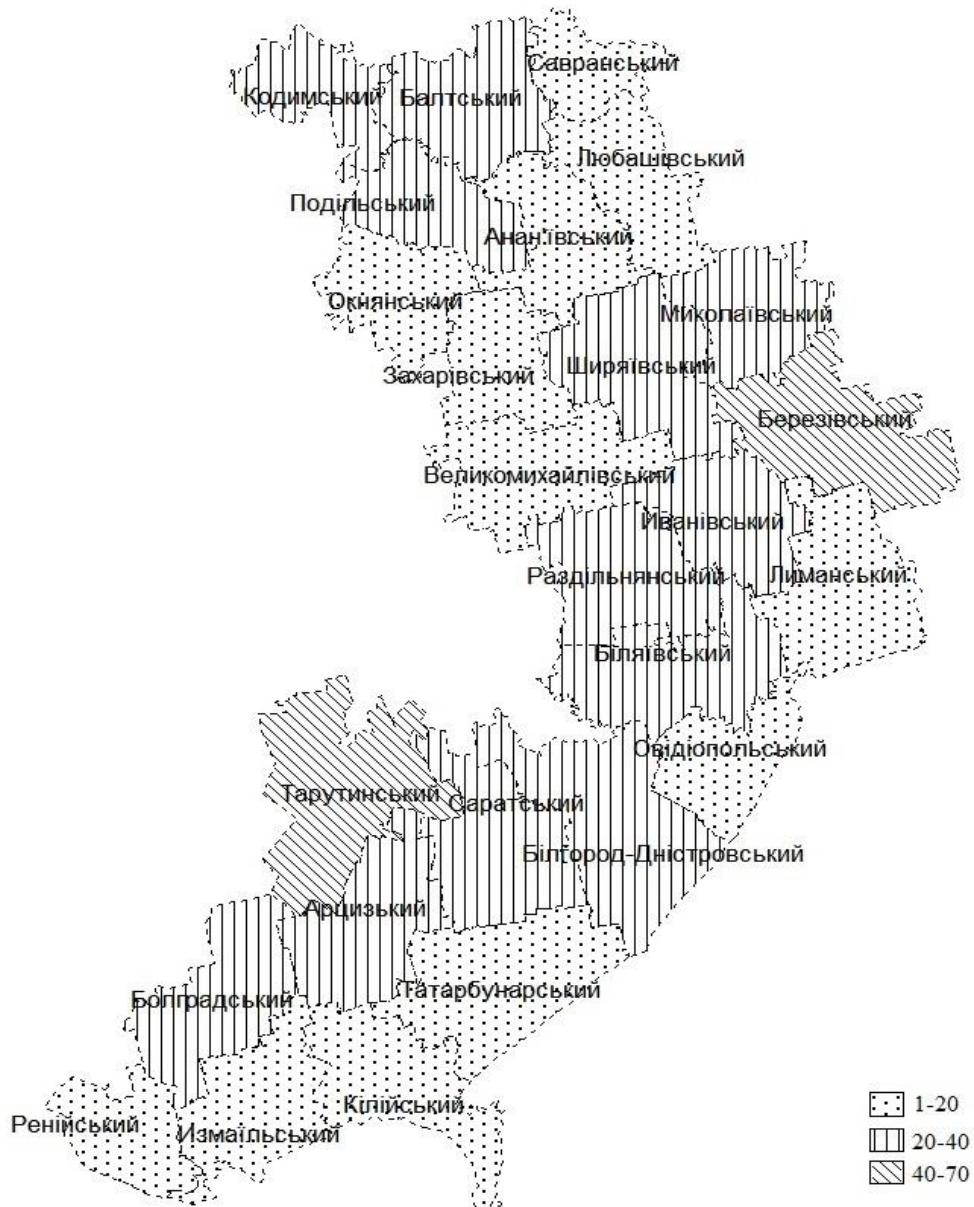
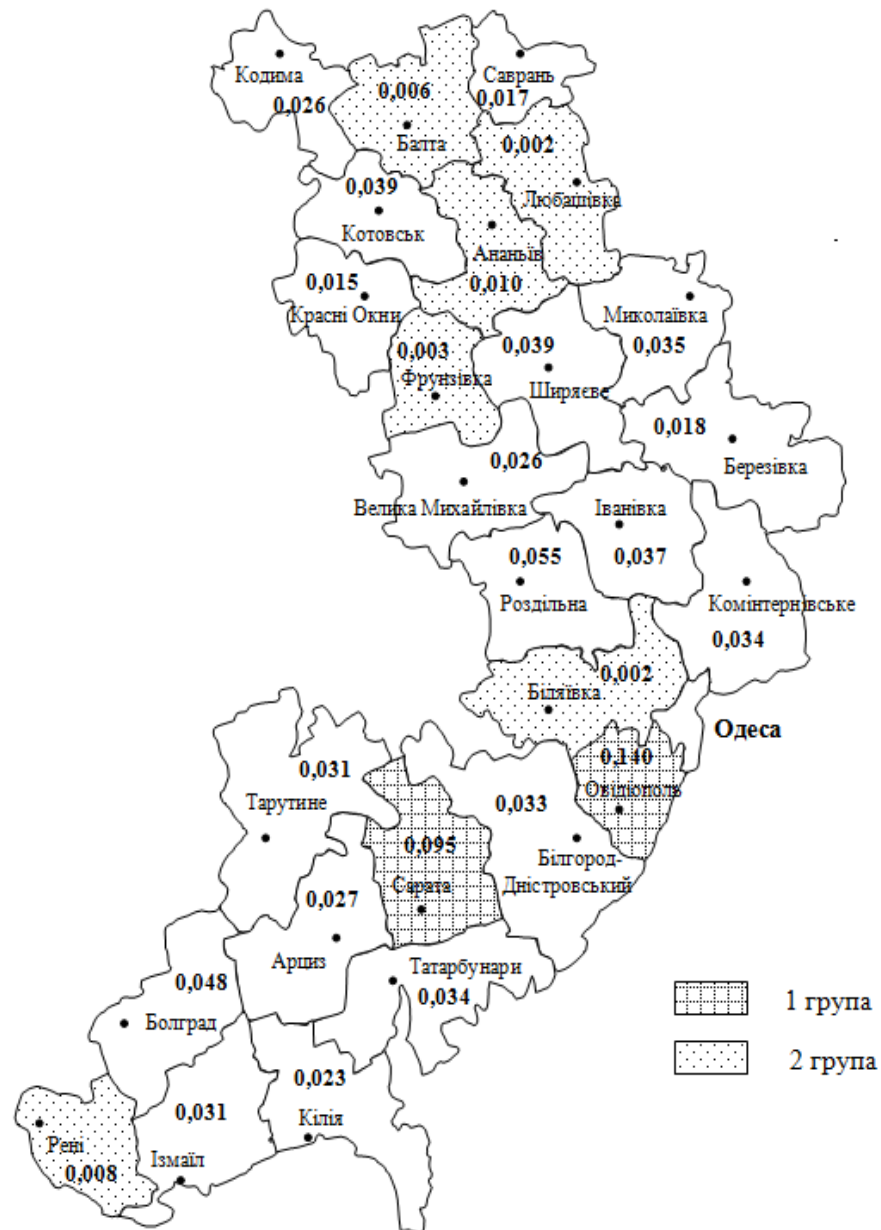


Рис. 3.4 – Кількість сміттєзвалищ на території районів Одеської області

Слід зазначити, що кількість місць видалення відходів не повністю відображають рівень техногенного навантаження на територію, оскільки більшість із них має площу майже 2 га, в той час, як площа лише одного полігону ТПВ м. Одеса складає понад 76 га.

На рис. 3.5 представлений територіальний розподіл відносної площі, зайнятої звалищами та полігонами ТПВ.



1 група – райони, де показник у 2 рази вищий за середнє по області;  
2 група – райони, де показник у 2 рази нижчий за середнє по області

Рис. 3.5 – Відносна площа (%) сміттєзвалища та полігонів твердих побутових відходів по районах Одеської області [15]

Розміщення полігонів ТПВ приведе до додаткового техногенного навантаження на НПС, а тому необхідно ураховувати існуючий рівень техногенного навантаження. Одним із показників загального техногенного навантаження на окремі території є *модуль техногенного навантаження* ( $M_T$ ), який визначається як сума вагових одиниць всіх видів відходів (твердих, рідких, газоподібних) промислових, сільськогосподарських і комунальних об'єктів за часовий проміжок у 1 рік, віднесена до площі адміністративного району або області, в межах якої розташовані ці об'єкти, тобто цей модуль вимірюється в тис. т/км<sup>2</sup> на рік [16].

Забруднення атмосферного повітря, насамперед, обумовлюється викидами ЗР при спалюванні органічного палива. У зв'язку з цим аналізуються викиди ЗР зі стаціонарних і пересувних джерел забруднення атмосферного повітря: викиди ЗР в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення, тис. т/рік (показник 1); викиди ЗР в атмосферне повітря від пересувних джерел забруднення, тис. т/рік (показник 2).

Негативний вплив на водні об'єкти здійснюється в результаті скиду неочищених або недостатньо очищених зворотних вод (насамперед, стічних вод) та відбір води на промислові, сільськогосподарські і комунально-побутові потреби. Для оцінки ступеню антропогенного впливу на водні об'єкти можна використовувати наступний набір показників: відбір води з природних водних об'єктів, млн. м<sup>3</sup>/рік (показник 3); споживання питної води по районах, млн. м<sup>3</sup>/рік (показник 4); загальне водовідведення, млн. м<sup>3</sup>/год (показник 5); скид стічних вод у поверхневі водні об'єкти, млн. м<sup>3</sup>/рік (показник 6).

Вплив на ґрунтовий покрив, головним чином, визначається рівнем сільськогосподарського використання територій, що, у свою чергу, прискорює ерозійні процеси, а також кількістю внесених агрохімікатів і пестицидів.

До набору показників, що впливають на ґрунтовий покрив, відносяться: площа земель сільськогосподарського використання, % від загальної площі області (показник 7); площа розораних земель, % від загальної площі області (показник 8); площа еродованих земель, % від загальної площі області (показник 9); кількість внесених агрохімікатів і пестицидів, т/га; (показник 10).

Вище розглянуті показники були доповнені даними про об'єми твердих промислових і твердих побутових відходів, утворення і накопичення яких відбивається на екологічному стані усього довкілля, тобто дані про: утворення твердих промислових виходів, тис. т/рік (показник 11); накопичення твердих промислових виходів в сховищах організованого складування, тис. т (показник 12); утворення ТПВ, тис. м<sup>3</sup>/рік (показник 13).

Розподіл модуля техногенного навантаження на територію Одеської області наведено на рис. 3.6 [17].

Результати кластерного аналізу Одеської області представлено на рис. 3.7. Як видно із рис., найбільш високі значення модуля техногенного навантаження припадають на Кілійський і Білгород-Дністровський райони області.

Слід зазначити, що процес диференціації Одеської області на окремі кластери, звичайно, представлений декількома етапами виділення об'єктів, які характеризуються окремим ступенем схожості.

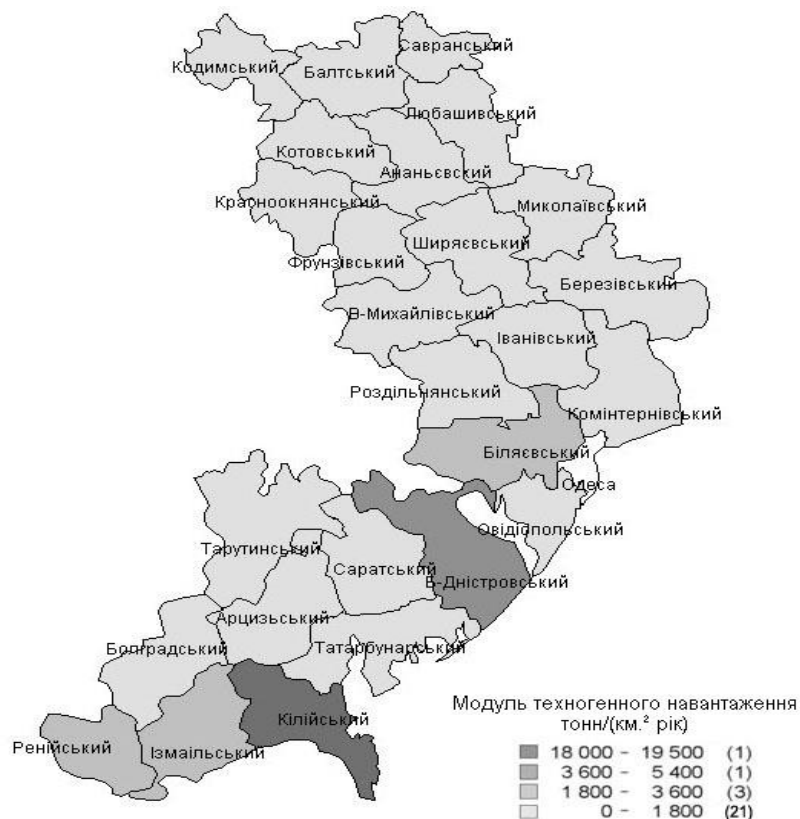


Рис. 3.6 – Модуль техногенного навантаження на територію Одеської області [17]



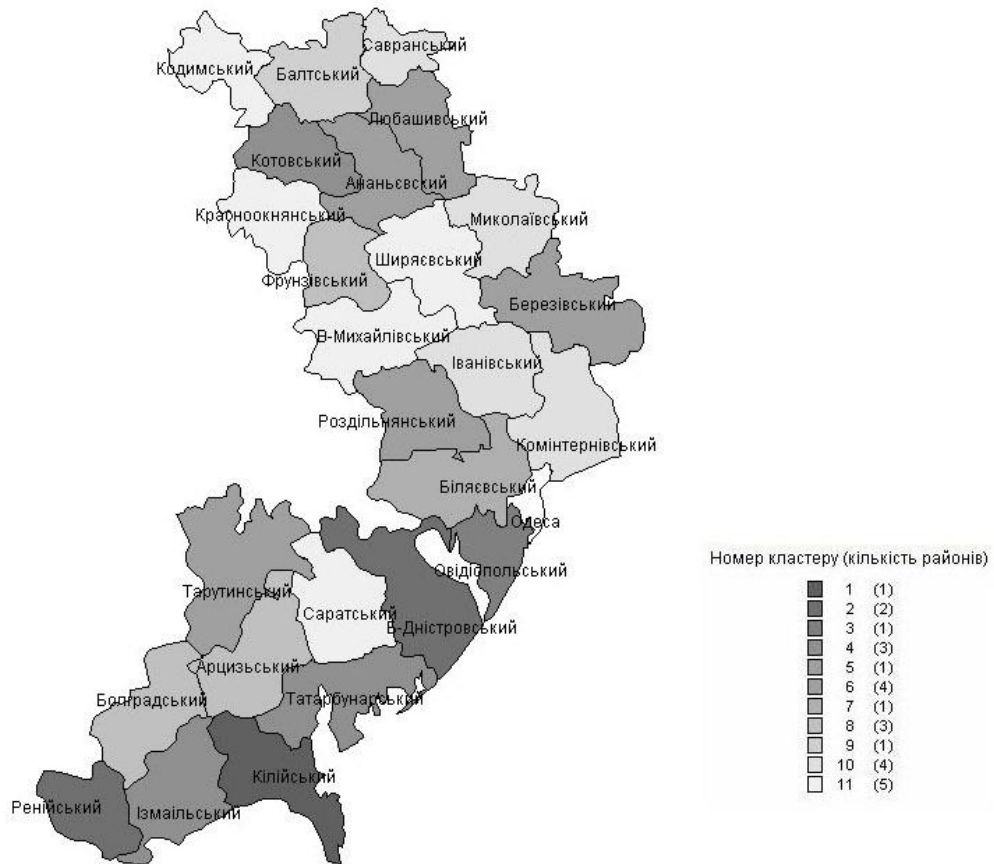


Рис. 3.7 – Результати кластерного аналізу території Одеської області за рівнем техногенного навантаження [17]

Результати, які наведено на рис. 3.7, можна показати у вигляді дендрограми, що демонструє послідовність класифікації вихідних 26 векторів у 11 кластерах (рис. 3.8).

Як бачимо, просторовий розподіл техногенного навантаження на територію за результатами визначення модуля техногенного навантаження (див. рис. 3.6) і кластерного аналізу (див. рис. 3.7) помітно відрізняються.

Так, найбільший рівень техногенного навантаження приходить на райони центральної і південної частин Одеської області, що також необхідно урахувати при обгартуванні місць розміщення полігонів ТПВ.

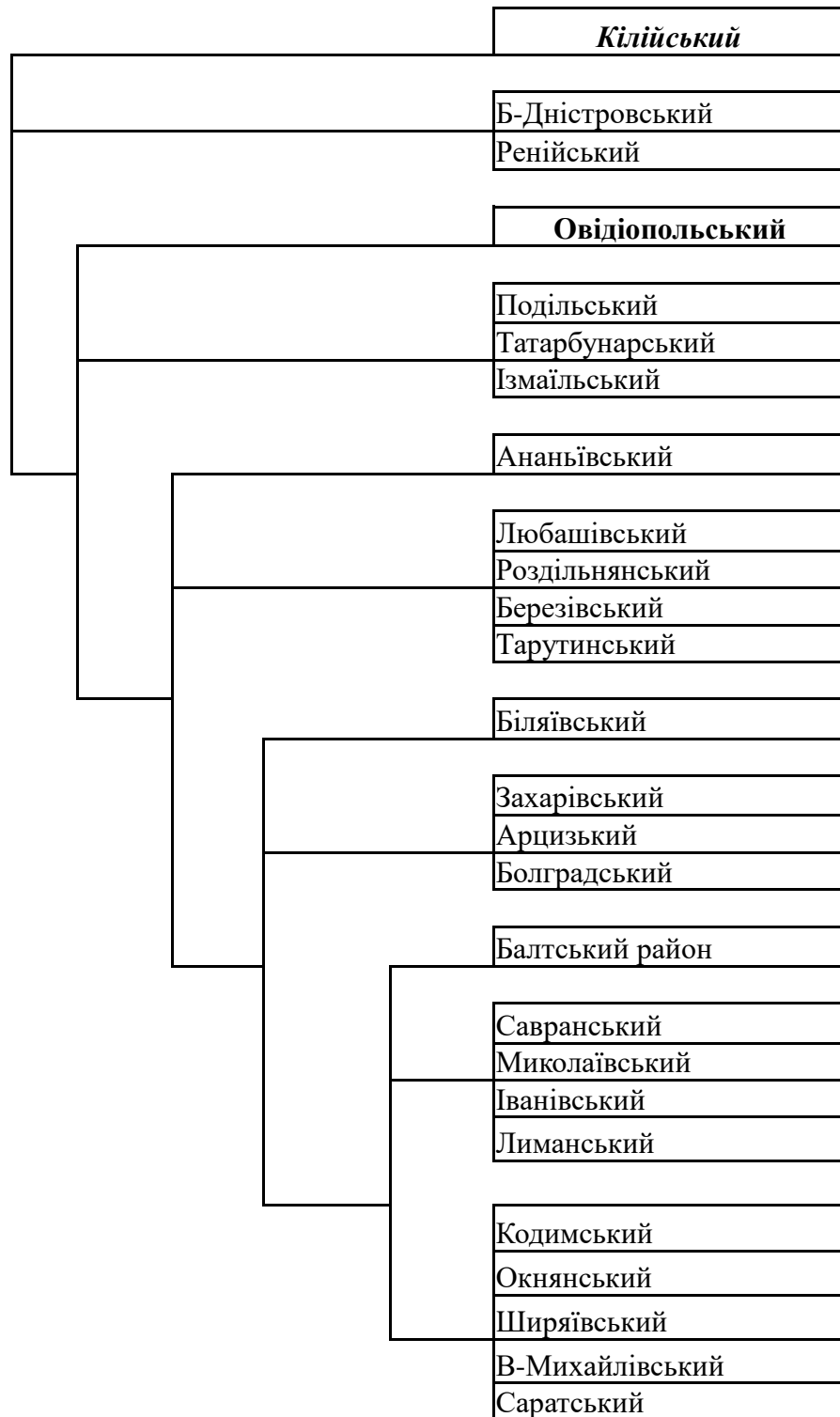


Рис. 3.8 - Дендрограма схожості районів Одеської області за рівнем техногенного навантаження [17]

У другому розділі роботи були обґрунтовані вимоги до місць розміщення полігонів ТПВ, а також можливості їх розміщення [5]. З огляду на ці умови, нижче охарактеризовані райони Одеської області.

«Полігони ТПВ розміщують на землях несільськогосподарського призначення, непридатних для сільського господарства, погіршеної якості, не зайнятих зеленими насадженнями (особливо лісами 1-ї групи)» [5].

Для оцінки цього показника необхідно дати оцінку сучасного стану земельних ресурсів.

Земельні ресурси Одеської області (3331,4 тис. га) характеризуються надзвичайно високим рівнем освоєння. Найбільшою є питома вага земель сільськогосподарського призначення 2659,1 тис. га, з яких рілля – 2075,5 тис. га. У загальній структурі землі сільськогосподарського призначення займають 79,8 %, у тому числі рілля – 62,3 %. Землі громадського призначення складають 30,5 тис. га. Станом на 01.01. 2016 р. площа земель під об'єктами природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення становила 113,0 тис. га або 3,4 % від території області. Площа земель оздоровчого призначення становила 2,0 тис. га, а площа рекреаційного – 4,5 тис. га. Землі лісогосподарського призначення та ліси на інших лісовкритих площах займають 210,6 тис. га або 6,3 % території області. Землі водного фонду становлять 210,6 тис. га або 6,3 % території області. Землі промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики складають 31,7 тис. га. Станом на 01.01.2016 р. до порушених земель віднесено 2,4 тис. га (з них не задіяні у виробництві 1,5 тис. га). Землі, що використовуються для транспорту та зв'язку, в цілому по Одеській області, займають 25,1 тис. га. Площа земель під накопичення ТПВ складає 0,5 тис. га [18]. Але площа земель, відведена під складування ТПВ, може бути збільшена за рахунок деградованих земель. Оскільки основним фактором деградації земель є ерозійні процеси, якими охоплено 12,773 тис. га території районів Одеської області, то в табл. 3.2 наведені дані щодо ураженості площі окремих районів процесами ерозії.

Таблиця 3.2 - Ураженість ерозійними процесами площі території деяких адміністративних районах Одеської області

Адміністративний район	Площа розвитку, км <sup>2</sup>	% від площі району
Подільський	978	95,8
Балтський	1197	92,6
Любашівський	942	86,1
Кодимський	681	83,7
Ананьївський	1069	96,2
Захарівський	714	74,6
Окнянський	894	88,6
Савранський	467	74,6
Роздільнянський	638	46,7
Березівський	850	51,8
Великомихайлівський	440	30,7
Ширяївський	1174	78,2
Іванівський	601	51,1
Миколаївський	876	77,5
Лиманський	761	50,8
Біляївський	126	8,4
Арцизький	2	0,1
Саратський	40	2,8
Тарутинський	298	15,6
Болградський	25	1,8

Як бачимо з табл. 3.2 і рис. 3.9, найвищий ступінь ураженості ерозійними процесами характерний для північних районів області (74,6-95,8 %), він декілька нижчий для Ширяївського (78,2%), Миколаївського (77,5%), Березівського, Лиманського та Роздільнянського (біля 50%) районів. У разі подальшої інтенсифікації ерозійних процесів ці площі можуть перейти до категорії порушених земель і можуть бути використані для розташування міжрайонних (регіональних) полігонів ТПВ. В інших районах Одеської області набагато менше можливостей для виділення ділянок під полігони ТПВ, на землях непридатних для сільського господарства та погіршеної якості.

*«Полігони ТПВ розміщують на ділянках, де є можливість вжиття заходів і впровадження інженерних рішень, що виключають забруднення НПС, розвиток небезпечних геологічних процесів чи негативних процесів і явищ» [5].*

На більшій частині території Одеської області є така можливість, але проблема не у технологіях захисту НПС, а у вартості вжиття заходів і впровадження інженерних рішень.

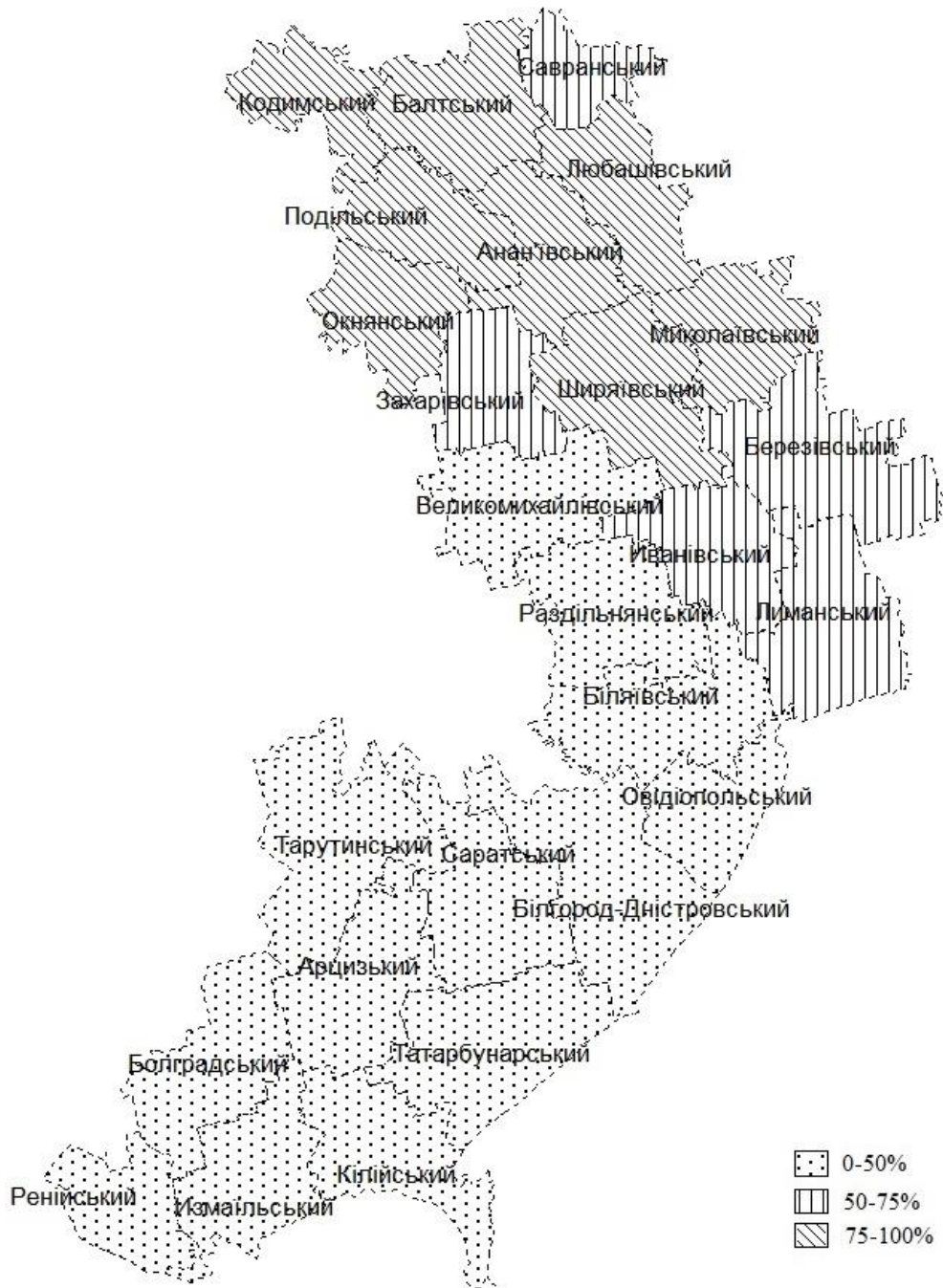


Рис. 3.9 – Відносна площа (%) ураженості ерозійними процесами

«Полігони розміщують на ділянках, прилеглих до міських територій, якщо вони не включені в житлову забудову, відповідно до генерального плану розвитку міста на найближчі 25 років, а також під перспективну забудову» [5].

Ця проблема насамперед стосується міст Одеса, Чорноморськ, Южне, Біляївка, Білгород-Дністровський, Ізмаїл, Болград, а також селищ міського типу Овідіополь, Роздільна тощо, де мешкає більша частина населення і, як наслідок, утворюються найбільші обсяги ТПВ, але для сільських населених пунктах ці обмеження, яка правило, не такі значущі.

«Полігони ТПВ розміщують на ділянках, що характеризуються природною захищеністю підземних вод від забруднення» [5].

Оцінка природної захищеності ПВ полягає у сукупності геолого-гідрогеологічних умов, що свідчить про незахищеність ґрунтових вод (ГВ), а також про різний ступінь захищеності міжпластових вод [19]. Природна захищеність ПВ може порушуватися техногенними чинниками, особливо на площах порівняно неглибокого їх залягання. Першорядне значення мають умови природної захищеності для основних водоносних горизонтів (ВГ), які є джерелами водопостачання по всій території Одеської області.

ГВ, які приурочені до всіх генетичних типів четвертинних відкладів, є незахищеними, оскільки потужність зони аерації коливається від 0,5-15 м до 20-30 м. Особливо незахищеними є ГВ лесового плато північної і північно-західної частини території області, заплав і низьких надзаплавних терас річок, а також балок. Ці води широко використовуються місцевим населенням.

ВГ алювіальних плейстоценових відкладів, поширений в долині нижньої течії Дністра, є природно незахищеним. ВГ верхньопліоценових (куяльницьких) і плейстоценових алювіальних відкладів, що розповсюджений на площі крайньої південно-західної частини Придунайської рівнини, в основній своїй частині в долині Дунаю є також природно незахищеними, оскільки в розрізі відкладів, що перекривають водовмісну товщу, присутні лінзи і прошарки глин, невитриманих за потужністю простяганням.

Умовно захищеною є частина ВГ куюльницьких відкладів на

вододільному плато, яка примикає до долини Дунаю і озер. На решті частини розвитку куяльницького ВГ природні умови зумовили його захищеність від забруднення безпосередньо з поверхні. ВГ верхньопліоценових алювіальних відкладів, поширений на правобережжі Дністровського лиману; на більшій частині свого розповсюдження слабоводопроникні суглинки та водотривкі глини, які перекривають ВГ потужністю 3-10 м, забезпечують йому умовну природну захищеність. Уздовж же схилу лиману і в балках даний ВГ є незахищеним.

ВГ верхньосарматських відкладів, який використовується для водопостачання в центральних та південно-західних районах області (Лиманський, Біляївський, Овідіопольський, частково Березівський, Білгород-Дністровський, Іванівський, Роздільнянський, Татарбунарській та ін.) на вододільних просторах є природно захищеним, а на схилах глибоких ерозійних врізів – переважно умовно захищеним, на ділянках деяких річкових долин і глибоких балок ВГ верхньосарматських відкладів природно незахищений.

Середньосарматський ВГ найбільш широко використовується для водопостачання в північній, центральній і південно-західній частинах області. Верхнім водотривким шаром є міоцен-пліоценові глини потужністю 5-110 м та верхньопліоцен-нижньоплейстоценові червоно-бурі глини, які залягають на вододільних просторах (потужність 3-20 м). В глибоких ерозійних врізах цей водотривкий шар, в основному, відсутній. ВГ на вододілах є захищеним, на схилах долин річок і глибоких балок – умовно захищений. У заплавах річок і днищах балок, а також на деяких схилах ерозійних врізів, де сарматські вапняки нерідко виходять на денну поверхню, або перекриті малопотужним шаром четвертинних відкладів, середньосарматський ВГ є природно незахищеним з поверхні (це долини річок Кучурган, Тростянець, Ягорлик, Тилігул, Куяльник).

ВК крейдових відкладів, який використовується в північно-східній частині області (Любашівський район) на площі вододільного плато є природно захищеним. Він перекритий міоцен-пліоценовими глинами потужністю 15-50 м. В долинах ерозійних врізів (річки Кодима, Савранка і ін.) він є умовно захищеним або ж незахищеним.

ПВ тріщинної зони докембрійських порід і продуктів їх вивітрювання, які використовуються для водопостачання Савранського району, в основному природно незахищені.

За час експлуатації основних міжпластових ВГ, які використовуються для водопостачання на території районів Одеської області, явні ознаки забруднення і погіршення якості ПВ не спостерігалися [19].

Оскільки полігони ТПВ проектується у межах зони аерації, то особливе значення має природна захищеність ГВ, які на більшій частині території області є незахищеними, а тому необхідно передбачити створення протифільтраційних екранів на днищі і укосах котлованів.

«Полігони ТПВ розміщують на ділянках, за межами можливого впливу на водозабори, поверхневі води, заповідники, курорти тощо» [5].

За природно-кліматичними умовами, економічним потенціалом, а також по геолого-гідрогеологічним особливостям та забезпеченості прогнозними ресурсами ПВ Одеську область умовно можна поділити на три регіони: *північний, центральний і південно-західний*. До складу *північного* регіону входять численні населені пункти 11 адміністративних районів області. Умовна південна границя регіону проходить по центру Роздільнянського і Іванівського районів. У північному регіоні зосереджене більше половини обласних ресурсів прісних ПВ, приурочених до середньосарматського ВГ. До складу *центрального* регіону входить Одеська агломерація і населені пункти Лиманського, Овідіопольського, Біляївського, Іванівського районів. Водопостачання населених пунктів, віддалених від дністровських водопроводів і долини р. Дністер, забезпечується ПВ поширеного в цих районах верхньосарматського ВГ з обмеженими ресурсами ПВ. До складу *південно-західного* регіону входять населені пункти Білгород-Дністровського, Болградського, Саратського, Татарбунарського, Арцизького, Тарутинського, Кілійського, Ізмаїльського та Ренійського районів. Особливістю цього регіону є те, що прогнозні ресурси ПВ питної якості розосереджені по території дуже нерівномірно. Численні свердловини, в основному каптують міжпластові ПВ: верхньопліоценового алювіального ВГ, розташованого вузькою смугою уздовж долин Дунаю і



Дністра; верхньо - середньосарматського ВГ - на решті території. Отже, практично на території усіх районів області експлуатуються, насамперед, міжпластові ПВ, які, зазвичай, в тій чи іншій мірі природно захищені від забруднення з поверхні, а тому ділянки розташування полігонів необхідно обирати з урахуванням можливості забруднення природно незахищених ґрунтових і поверхневих вод [19].

При розміщенні полігонів ТПВ слід урахувати наявність не дуже розвиненої гідрографічної мережі на більшій частині області, а також можливість негативного впливу на особливо уразливі малі водотоки і водоймища.

При розташуванні полігонів ТПВ необхідно також звернути увагу на наявність територій і об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ) Одеської області (рис. 3.10): *Дунайський біосферний заповідник* (Кілійський район, 50252 га); *національні природні парки* (НПП) «*Нижньодністровський*» (Білгород-Дністровський, Овідіопольський та Біляївський райони, 21311 га) і «*Тузловські лимани*» (Татарбунарський район, 27865 га); *регіональні ландшафтні парки* (РЛП) «*Ізмаїльські острови*» (Ізмаїльський район, 1366 га) і «*Тилігульський*» (Лиманський район, 13954 га); *заповідні урочища* «*Байтали*» (Ананьївський район, 1735 га), «*Дністровські плавні*» (Біляївський район, 7620 га), «*Кішево*» (Балтський район, 2844 га) та «*Чабанка*» (Кодимський район, 1611 га); *заказники загальнодержавного значення* на території Овідіопольського (1204 га), Ананьївського (815 га), Захарівського (403 га), Тарутинського (128 га), Лиманського (794 га) та Савранського (8397 га) районів; *пам'ятки природи загальнодержавного значення* на території Іванівського (5,5 га) і Біляївського (25,7 га) районів; *заказники місцевого значення* на території Балтського (3585 га), Лиманського (947 га) Кілійського (107 га) Роздільнянського (23 га), Болградського (380 га), Ширяївського (556 га), Кодимського (1503 га), Іванівського (380 га), Тарутинського (145 га), Березівського (93 га), Білгород-Дністровського (65 га), Ізмаїльського (799 га), Великомихайлівського (421 га), Захарівського (1060 га) та Савранського (8 га) районів; численні *пам'ятки природи місцевого значення* [20].

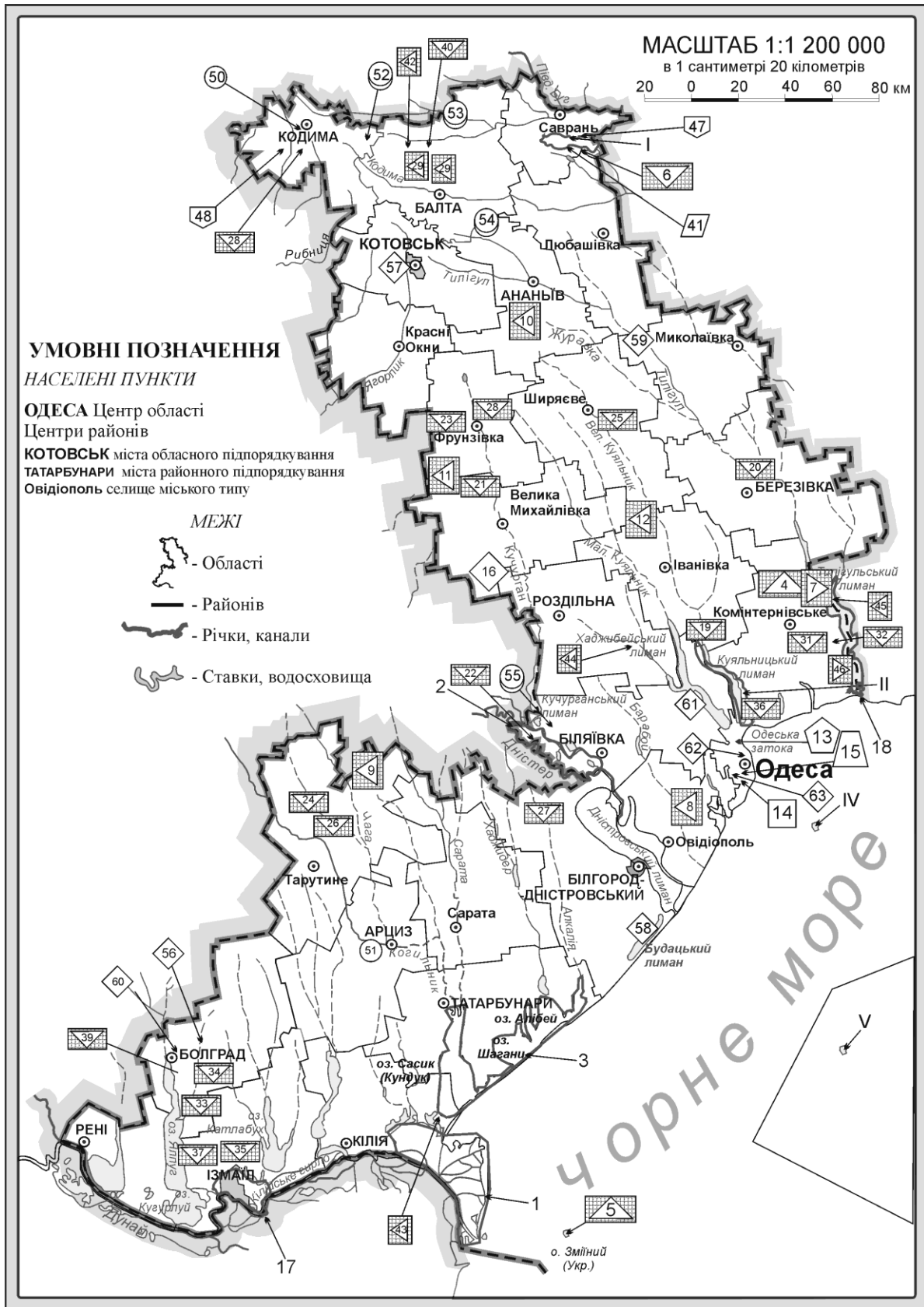




















Рис. 3.10 – Природно-заповідний фонд Одеської області (еталонні ділянки) [21]

### Умовні позначення до рис. 3.7

Проектовані об'єкти ПЗФ	
<b>I, II, III</b> – Національні природні парки (Савранський ліс, Куяльницький лиман, Велике філофорне поле Зернова)	
ПЗФ загальнодержавного значення	
<b>БІОСФЕРНИЙ ЗАПОВІДНИК</b> 1 – Дунайський	
<b>НАЦІОНАЛЬНІ ПРИРОДНІ ПАРКИ</b> 2 – Нижньодністровський 3 – Тузовські лимани	
<b>ЗАКАЗНИКИ</b>	
 <b>Загальнозоологічні</b> 4 – «Петрівський» 5 – «Острів Зміїний»	 <b>Ботанічні</b> 8 – «Дальницький» 9 – «Староманзирський» 10 – «Долинський» 11 – «Павлівський»
 <b>Ландшафтний</b> 6 – «Савранський ліс»	 <b>Орнітологічний</b> 7 – «Коса Стрілка»
<b>ПАМ'ЯТКИ ПРИРОДИ</b>	
 <b>Ботанічна</b> 12 – «Михайлопільський яр»	 <b>Геологічна</b> 13 – Одеські катакомби
 <b>БОТАНІЧНИЙ САД</b> 14 – Ботанічний сад ОНУ	 <b>ЗООЛОГІЧНИЙ ПАРК</b> 15 – Одеський
 <b>ПАРК-ПАМ'ЯТКА САДОВО ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА</b> 16 – «Кардамичівський»	
ПЗФ місцевого значення (еталонні ділянки)	
<b>РЕГІОНАЛЬНІ ЛАНДШАФТНІ ПАРКИ</b> 17 – «Ізмаїльські острови» 18 – «Тилігульський»	
<b>ЗАКАЗНИКИ</b>  <b>Ландшафтний</b> 19 – «Верхній ліс»	
20 – «Заводівський» 21 – «Фрасино» 22 – «Діброва болотного дуба» 23 – «Шептереди» 24 – «Діброва Могилевська» 25 – «Осинівський» 26 – «Діброва Манзирська» 27 – «Лиманський» 28 – «Березівський» 29 – «Бендзарський ліс» 30 – «Даничево» 31 – «Новомиколаївський» 32 – «Кайрівський» 33 – «Тополине» 34 – «Виноградівка» 35 – «Лунг» 36 – «Лузанівський ліс» 37 – «Баранівський ліс» 38 – «Чогодарівський» 39 – «Жовтневий» 40 – «Коритнівський»	 <b>Лісовий</b> 41 – «Сосновий ліс»  <b>Ботанічні</b> 42 – «Лісничівка» 43 – «Ліски» 44 – «Костянська балка» 45 – «Калиновський»  <b>Орнітологічний</b> 46 – Тилігульський пересип
<b>ПАМ'ЯТКИ ПРИРОДИ</b>	
 <b>Гідрологічні</b> 47 – Джерело «Гайдамацький колодязь» 48 – Джерело «Канавка»	
 <b>Геологічна</b> 49 – Гребеники	
 <b>Ботанічні</b> 50 – Перша діброва червоного дуба 51 – Діброва «Арцизька»	
 <b>ЗАПОВІДНІ УРОЧИЩА</b> 52 – «Чабанка» 53 – «Кішево»	
54 – «Байтали» 55 – «Дністровські плавні»	
 <b>ПАРК-ПАМ'ЯТКА САДОВО ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА</b> 56 – «Червоноармійський дендропарк» 57 – «Валекруч-Негай» 58 – «Сергієвський» 59 – «Мар'їн гай» 60 – Парк ім. Пушкіна 61 – Парк дитячого санаторію «Хаджибей» 62 – Парк ім. Шевченка 63 – Дендропарк «Перемога»	

Крім того, при проектуванні місць розміщення полігонів необхідно передбачати наявність водно-болотних угідь (ВБУ) Одеської області, що охороняються Рамсарською конвенцією: межиріччя Дністра і Турунчука, (Біляївський район, 76000 га), озеро Картал (Ізмаїльський район, 500 га), озеро Кугурлуй (Ізмаїльський район, 6500 га); Кілійське гирло (Кілійський район, 32800 га); північна частина Дністровського лиману (Білгород-Дністровський район, 20000 га); озеро Сасик (Татарбунарський район, 21 000 га); система озер Шагани-Алібей-Бурнас (Татарбунарський район, 19000 га); Тилігульський лиман (Лиманський район, 26 000 га). Слід зауважити, що окремі ВБУ є підґрунтям для створення територій і об'єктів ПЗФ. Заболоченість територій, які прилягають до ВБУ, забезпечують природні санітарно-захисні зони (СЗЗ) у разі спорудження полігонів ТПВ.

«Полігони розміщують на ділянках, з урахуванням рози вітрів відносно житлової забудови, зон відпочинку й інших місць масового перебування населення за межами СЗЗ» [5].

Режим вітру зумовлюється розподілом атмосферного тиску і його сезонними змінами. На характер вітрового режиму значний вплив має рівнинний характер рельєфу території, близькість моря та відсутність лісової рослинності, що формують місцевий вітровий режим.

У холодну пору року в зоні Степу переважають східні і південно-східні вітри, а на крайньому півдні завдяки депресії над Чорним морем – північно-східні і північні вітри.

У літній період домінуючий вітер на досліджуваній території має значну стабільність: це, головним чином, вітер північно-західної частини горизонту з деяким посиленням його північної складової в південних районах [15]. Інформацію щодо рози вітрів при виборі конкретних ділянок на території Одеської області можна уточнювати за потреби.

«Полігони ТПВ розміщують на ділянках за межами міст» [5].

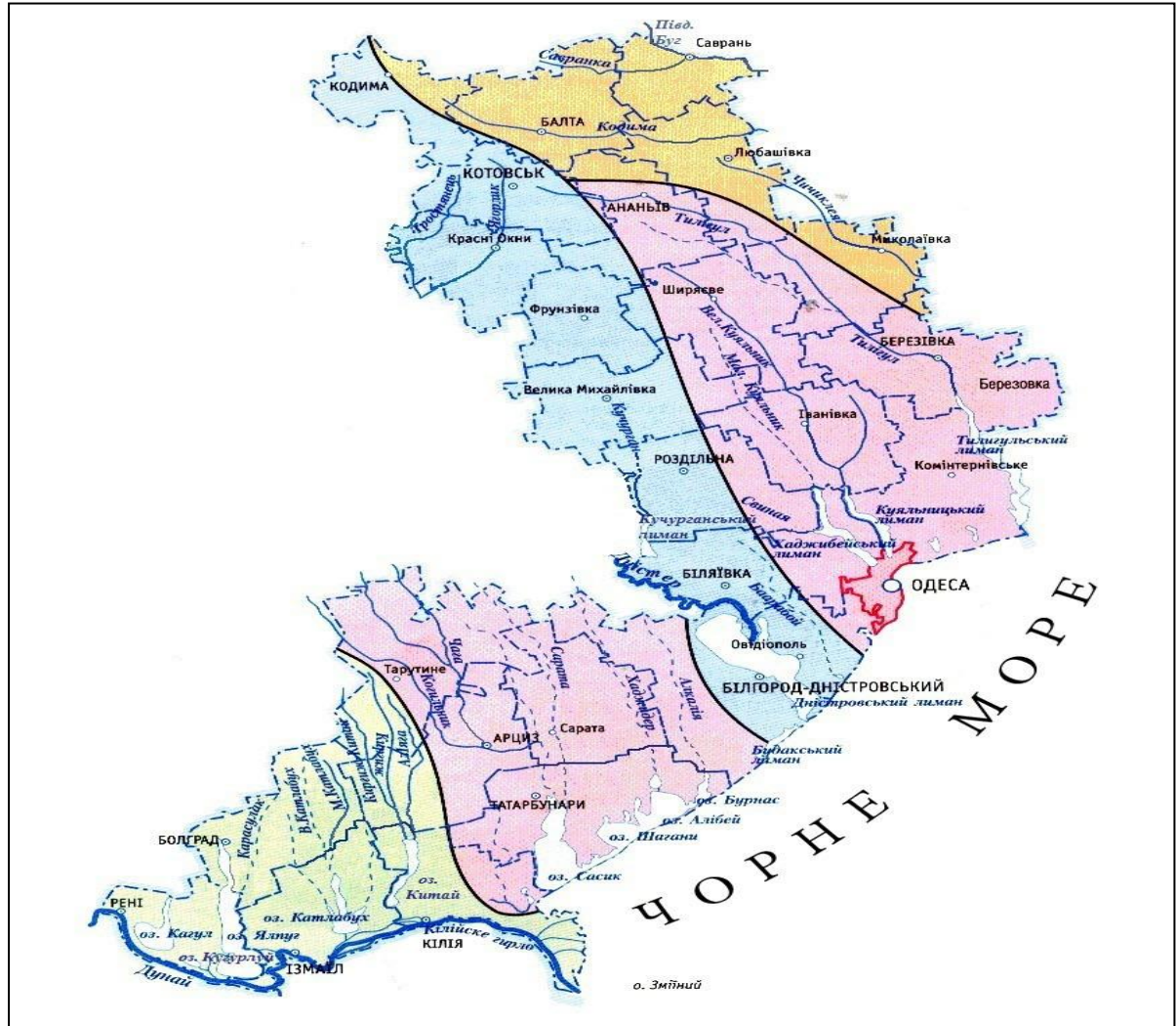
Значна частина населення (1340 тис. осіб) мешкає у містах обласного підпорядкування [14], але проблема вибору ділянок для полігонів ТПВ найбільш складна для Одеської промислово-міської агломерації (ПМА). До неї належать міста: Одеса, Білгород-Дністровський, Чорноморськ, Теплодар, Южне, а також деякі населені пункти прилеглих районів з високою щільністю населення у 158,1 осіб/км<sup>2</sup> [22].

Проблема розміщення полігонів ТПВ на відстані 15 км від міст існує лише для Одеси і Ізмаїла. Більшості населених пунктів складно урахувати наявність санітарного розриву у «3 км від межі курортного міста, відкритих водоймищ господарського призначення, об'єктів, які використовуються з культурно-оздоровчою метою, заповідників, місць відпочинку перелітних птахів, морського узбережжя» [5].

Стосовно «заповідників, місць відпочинку перелітних птахів» [5], то вказані вимоги до розміщення полігонів ТПВ від них були, в якійсь мірі, проаналізовані вище, коли розглядалися території і об'єкти ПЗФ і ВБУ

Одеської області.

Можливості розміщення полігонів ТПВ на відстані від відкритих водоймищ господарського призначення необхідно виконувати з урахуванням особливостей водних ресурсів Одеської області (рис. 3.11).



### Басейни великих річок

- Дунаю
- Причорномор'я
- Дністра
- Південного Бугу

Рис. 3.11 – Водні ресурси Одеської області [23]

До великих річок області належать: Дунай, Дністер, Південний Буг. Основний обсяг річкового стоку цих річок формується за межами області. До середніх річок відносяться: Кодима, Когильник, Кучурган, Тилігул, Чичиклія, Ялпуг. До малих річок області належать: Савранка, Великий Куяльник, Малий Куяльник, Хаджидер та ін. Усі малі річки області маловодні, більшість з них

улітку пересихають.

Для прибережної зони області характерні різноманітні природні та штучні водні об'єкти (річки, озера, лимани, канали, водоводи, ставки тощо). Дотриматися санітарного розриву у 3 км найбільш складно буде в прибережній зоні області, яка пов'язана з морським басейном, лиманами і озерам (південні та південно-східні райони області), а також водоохоронними зонами.

В області налічується 704 курортно-оздоровчі установи та заклади, які приймають і обслуговують туристів і відпочиваючих, зокрема: 34 санаторно-курортних заклади, 38 дитячих оздоровниці, 595 пансіонати, будинки та бази відпочинку. Найбільш популярні санаторно-курортні заклади приурочені до узбережжя Чорного моря (Одеса, Санжійка, Грибівка, Кароліно-Бугаз, Затока, Сергіївка, Лебедівка, Приморське тощо), де дотримання санітарного розриву у разі розташування полігону ТПВ в 3 км представляється складною задачею.

Дотримання інших вимог до розміщення, а саме: 1 км від межі міста; 0,5 км від житлової та громадської забудови; 0,2 км від сільськогосподарських угідь і від автомобільних та залізничних шляхів загальної мережі; 0,05 км від межі лісу і лісопосадок, не призначених для використання з метою рекреації) для більшої частини районів Одеської області не викликають особливих труднощів. Слід зазначити, що відстані від зазначених об'єктів можуть коригуватися за даними моделювання чи розрахунків впливу полігону ТПВ на стан довкілля, з обов'язковим погодженням з органами екологічного контролю та установами державної санітарно-епідеміологічної служби [5].

«Розміщення полігонів ТПВ допускається на просадних ґрунтах за умови повного усунення просадних властивостей ґрунтів: на потенційно протоплюваних територіях за умови спорудження дренажу з улаштуванням протифільтраційного екрана (протифільтраційним екраном полігонів ТПВ вважається екран, що має відповідно до європейських стандартів коефіцієнт фільтрації  $\leq 10^{-9}$  м/с) у основі і на схилах полігону і знезаражування вод у випадку аварійної ситуації; у зоні III поясу санітарної охорони водозаборів за наявністю в них природної захищеності (присутність у літологічному розрізі

достатньо потужних і витриманих водотривких порід), з улаштуванням у чаші полігону надійного протифільтраційного екрана (коефіцієнт фільтрації  $\leq 10^{-9}$  м/с); сейсмічних зонах при дотриманні відповідних нормативних вимог СНиП II-7; на ділянках, віддалених від тектонічних розломів і активних зон геодинамічної напруженості, що виявляються за допомогою інженерних вишукувань» [5].

Відклади четвертинної системи розповсюджені по всій території області та суцільним чохлам покривають всю площу. На деяких ділянках крутих схилів четвертинні відклади відсутні. Представлені різноманітними генетичними комплексами, які сформувалися в субаеральних та субаквальних умовах від раннього до пізнього плейстоцену. Потужність четвертинних відкладів змінюється від 1-10 до 20-50м, збільшуючись від схилів до вододілів та з півночі на південь та південний захід. Серед четвертинних відкладів найпоширенішими є еолово-делювіальні лесові утворення, алювіальні алювіально-морські, лиманні, морські, озерні, делювіальні, алювіально-делювіальні відклади, сучасні ґрунтові та техногенні ґрунти [15].

Природно, що серед цих генетично різноманітних комплексів є ґрунти з просадними властивостями ґрунтів, а також водотривкі ґрунти з коефіцієнтом фільтрації  $\leq 10^{-9}$  м/с. У разі відсутності водотривких ґрунтів (глин) створення протифільтраційних екранів можливе за допомогою синтетичних (полімерних) матеріалів.

III пояс зони санітарної охорони (ЗСО) водозаборів – це пояс обмежень, що включають територію, з якої в силу природних умов (поверхневий стік, гідрогеологічні умови) і в результаті промислового будівництва, побутового та іншого використання може бути пов'язане погіршення якості води в місця її забору з джерела. У цій зоні встановлюється обмежувальний режим використання території для промисловості, сільського господарства, цивільного та інших видів будівництва. Подібна діяльність допускається тільки за погодженням з санітарними органами на умовах огорожування джерела водопостачання від несприятливого впливу, а іноді й зовсім не допускаються. Даний пояс визначається гідродинамічним розрахунковим шляхом. Третій

пояс ЗСО – зона хімічного забруднення, виходячи дальності його поширення, приймаючи його склад у водному середовищі за умовно стабільний. У кожному з трьох поясів, а також в межах санітарно-захисної смуги, відповідно за їх призначенням, встановлюється спеціальний режим і визначається комплекс заходів, спрямованих на попередження погіршення якості води.

Урахування *сейсмічності* зонах при дотриманні відповідних нормативних вимог, а також місць розміщення полігонів ТПВ, віддалених від тектонічних розломів і активних зон геодинамічної напруженості, чи не становить особливої складності для більшої частини території Одеської області.

«Грунтові води на ділянці розміщення полігонів ТПВ повинні знаходитися на глибині не менше 2 м від його основи» [5].

Частка площі з рівнем ґрунтових вод понад 2 метри від загальної площі адміністративних районів Одеської області показані в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Площі з рівнем ґрунтових вод понад 2 метрів в адміністративних районах Одеської області

Адміністративний район	% від площі району
Подільський	12
Балтський	38
Любашівський	44
Кодимський	19
Ананьївський	19
Захарівський	31
Окнянський	21
Савранський	46
Роздільнянський	47
Березівський	46
Великомихайлівський	34
Ширяївський	21
Іванівський	29
Миколаївський	26
Лиманський	38
Овідіопольський	20
Біляївський	34
Білгород-Дністровський	3
Арцизький	17
Саратський	7
Тарутинський	12
Татарбунарський	6
Ізмаїльський	1
Болградський	7
Кілійський	6
Ренійський	-



Як видно з наведених даних (див. табл. 3.3), найбільші площі з рівнем ґрунтових вод (РГВ) понад 2 м характерні для Березівського (751 км<sup>2</sup> – 46% від площі району), Роздільнянського (648 км<sup>2</sup> – 47%), Лиманського (572 км<sup>2</sup> – 38%), Біляївського (518 км<sup>2</sup> – 34%), Великомихайлівського (494 км<sup>2</sup> – 34%), Любашівського (492 км<sup>2</sup> – 44%), Балтського (490 км<sup>2</sup> – 38%), Захарівського (297 км<sup>2</sup> – 38%) та Савранського (288 км<sup>2</sup> – 38%) районів. Незначна частка площ з РГВ понад 2 м характерна для південних районів області (рис. 3.12), але вони менш схильні до розміщення полігонів ТПВ.

*«Полігони ТПВ за особливостями розташування в рельєфі поділяються на: рівнинні (розташовані на відносно рівній поверхні з ухилом рельєфу до 5%); схиліві (розташовані на схилах рельєфу з ухилом рельєфу більше 5%); вододільні (розташовані на вододільних просторах); ярово-балкові (розташовані у природних зниженнях рельєфу, балках і ярах); котловинні чи кар'єрні (розташовані в штучних виїмках або кар'єрах після видобутку будівельних матеріалів або корисних копалин); гірські (розташовані в гірській місцевості); змішані (наприклад, кар'єрно-схиліві та ін.)» [5].*

Більша частина території Одеської області відноситься до Причорноморської низовини, у північну та північно-західну частинну якої вклинюються відроги Подільської височини. Плоска територія переважно рівнинна, з загальним нахилом (0,62-1,25 м/км) у південному напрямку аж до узбережжя Чорного моря. Абсолютні відмітки дуже розчленовані глибокими долинами річок, балок та ярів горбкуватого рельєфу північно-заходу та півночі становлять 240-280 м. Перевищення вододілів за місцевим базисом ерозії складає 100-130 м. Щільність яружно-балкової мережі - від 0,4 до 2,5 км/км<sup>2</sup> [24, 25].

При таких особливостях рельєфу типи полігонів ТПВ можуть бути рівнинні, схиліві, кар'єрні тощо. Залежно від особливостей розміщення полігонів ТПВ у рельєфі виконують: комплекс інженерних, екологічних і санітарно-гігієнічних вишукувань, оцінку впливу на навколишнє середовище,

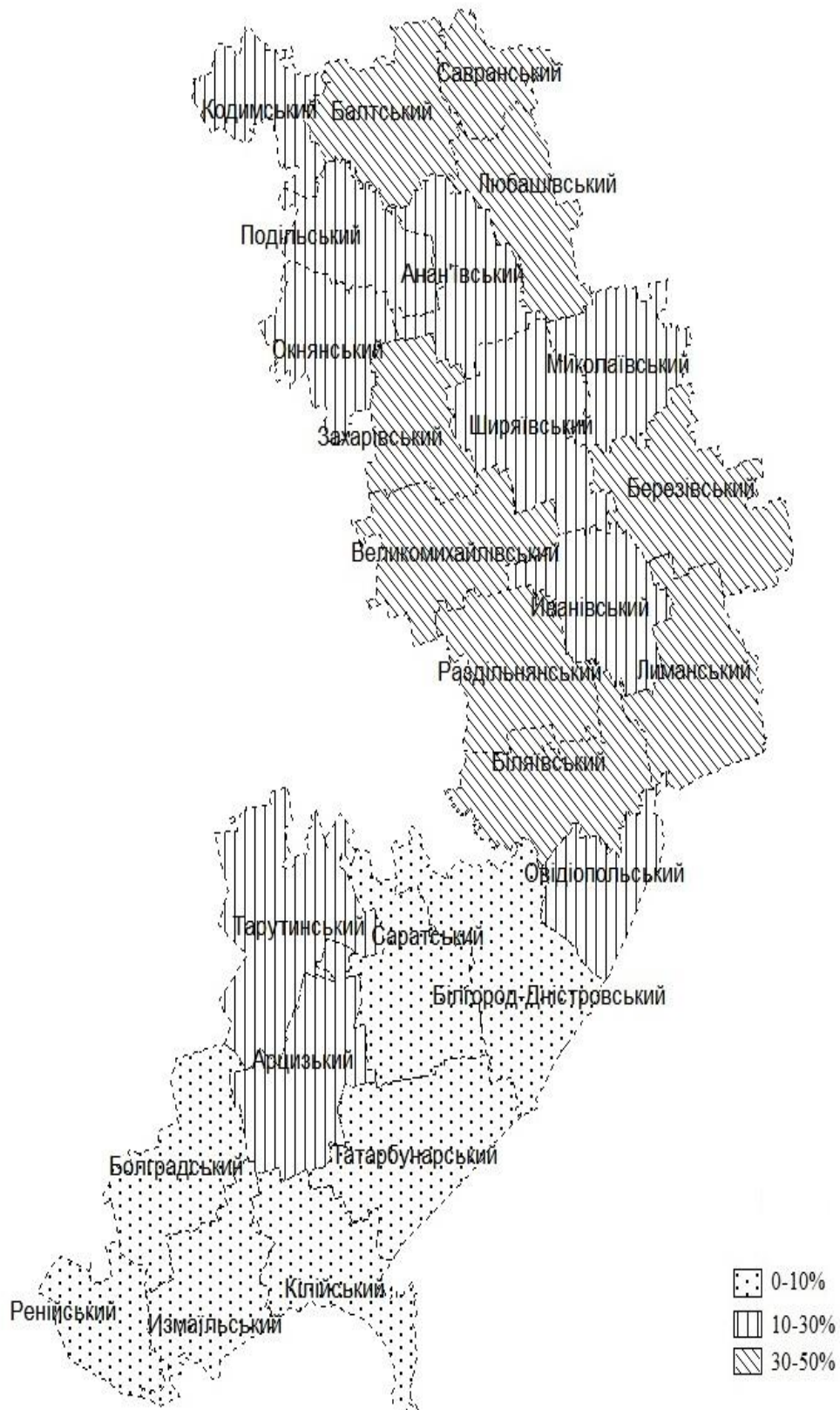
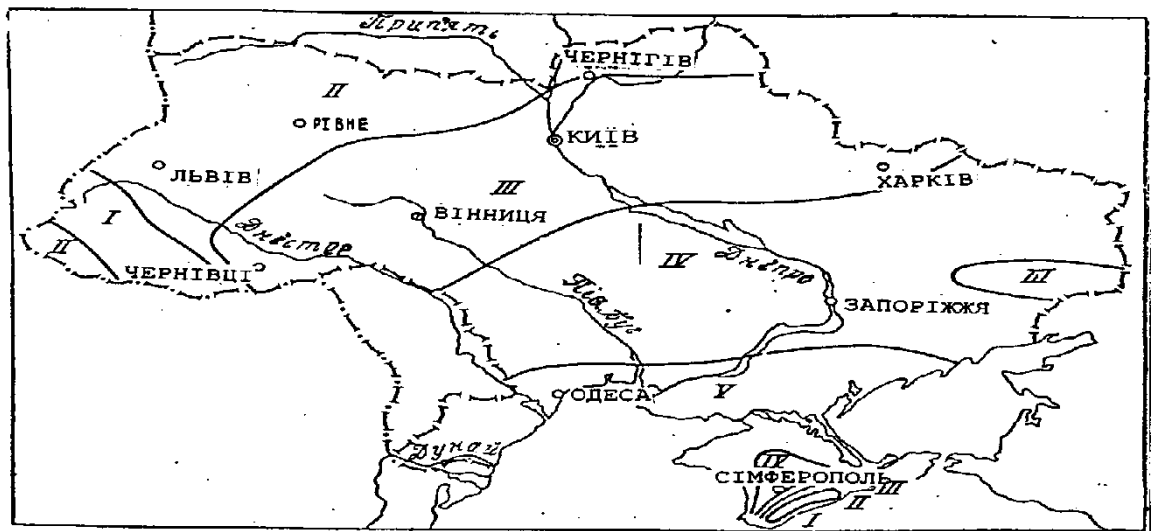


Рис. 3.12 – Відносна площа (%) земель з рівнем ґрунтових вод понад 2 метрів

виключаючи середовище життєдіяльності людини, розробку конструктивних і технологічних проектних рішень, обґрунтування заходів щодо зменшення або ліквідації негативного впливу на навколишнє середовище та розвитку небезпечних геологічних процесів і явищ, а також забезпечення експлуатаційної надійності полігонів ТПВ [5].

*«За типом зволоження території, що визначається як відношення суми річних опадів до вологи, що випарується з поверхні суші ( $K_{зв}$ ), і показних у додатку В»[5], більша частина території Одеської області відносяться до посушливої зони ( $K_{зв} < 0,5$ ), але північні райони області належать до зони недостатнього зволоження ( $K_{зв} 0,5-0,75$ ) – рис. 3.13.*



- I – зона надлишкового зволоження,  $K_{зв} > 1,2$ ;
- II – зона з достатнім зволоженням,  $K_{зв} 1,0 - 1,2$
- III – зона нестійкого зволоження,  $K_{зв} 0,75 - 1,2$
- IV – зона недостатнього зволоження,  $K_{зв} 0,5 - 0,75$
- V – посушлива зона,  $K_{зв} < 0,5$

Рис. 3.13 – Зони зволоження території України [5]

З урахуванням цих типів зволоження території, на якій можуть бути розміщені полігони ТПВ, буде розраховуватися об'єм утворення фільтрату, визначатися методи боротьби з його накопиченням, а також визначатися розмір секцій накопичувачів фільтрату, тривалість їх наповнення й особливості складу робіт [5].

«Розміщення полігонів ТПВ не допускається на площах залягання корисних копалин і територіях з гірничими виробками, у небезпечних зонах відвалів породи різних шахт та збагачувальних фабрик» [5].

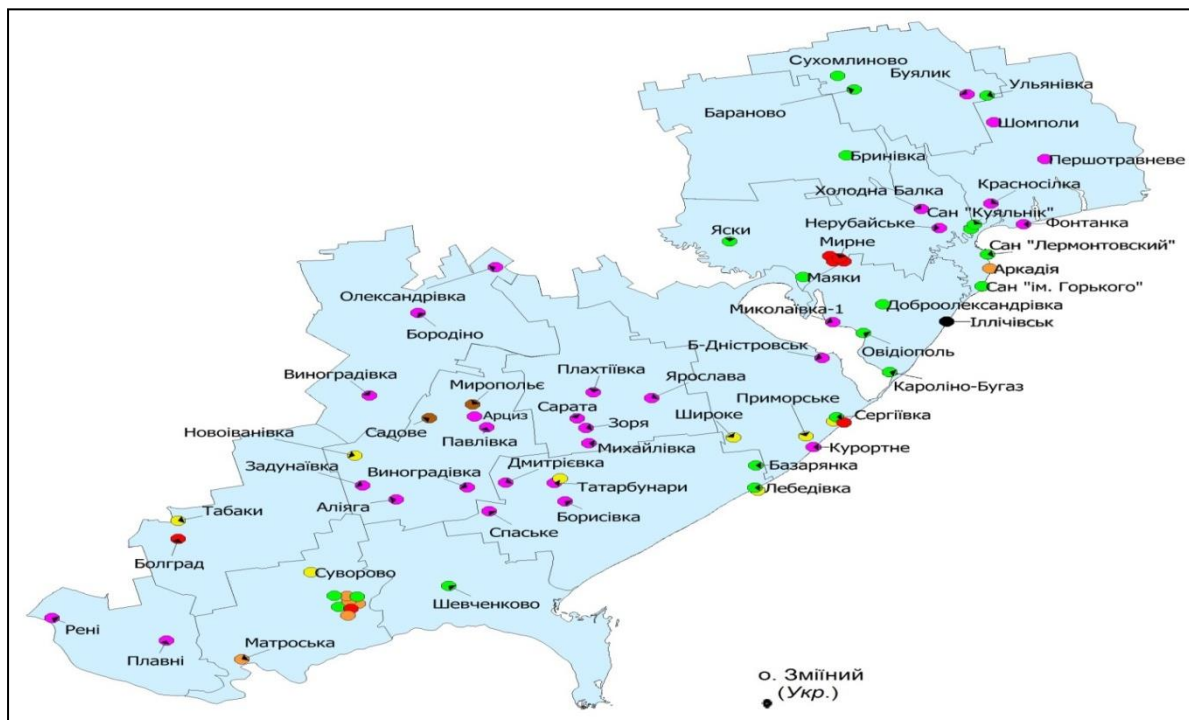
Мінерально-сировинна база Одеської області майже на 80% складається із сировини для виробництва будівельних матеріалів (цементна сировина, керамзитова сировина, камінь будівельний, вапняк для опіку, піски). Найбільше розповсюдження мають тверді нерудні корисні копалини місцевого значення (піски, суглинки, гравій, галька, граніти), які використовуються як будівельні матеріали чи сировина для їх виробництва. За даними Причорноморського ДРГП на території області налічується 145 родовищ корисних копалин, що застосовуються у будівництві та знаходяться на Державному балансі родовищ корисних копалин, з яких розробляються лише 45 родовищ. З інших корисних копалин виявлені чи попередньо розвідані нафта, природний газ, залізна руда, фосфорити, кольорові метали, золото, кам'яне та буре вугілля, лікувальні грязі та ін. Але на сьогодні багато з них непривабливі для промислової розробки (невелика кількість запасів, дорогі пошукові роботи).

Значний резерв розвитку оздоровчо-рекреаційного комплексу на території області являють собою родовища мінеральних грязей, які незважаючи на достатній ступінь їх вивченості, освоюються в дуже обмежених розмірах.

Гірничі виробки (кар'єри) по видобутку будівельних матеріалів (вапняків, глин, пісків) широко розповсюджені на території досліджень. На ділянках розташування гірничих виробок відбувається перетворення природного рельєфу, пов'язане з неупорядкованим розміщенням порід, утворенням виїмок і бугрів різних форм і розмірів, підрізкою підосви схилу. На площах розвитку кар'єрів активізуються схилі процеси – зсуви, ерозія, обвали. Кар'єри значно знижують захисні властивості зони аерації. Але, в той же час, відпрацьовані гірничі виробки після погодження з органами державного гірничого нагляду (при дотриманні інших вимог) можуть бути потенційними ділянками для розміщення полігонів ТПВ. Прикладом тому є розміщення полігону ТПВ-1 «Дальницькі кар'єри» (Беяївський і Овідіопольський райони), площа якого складає 96,2 га.

На території практично всіх районів області є ПВ. В Одеській області розвідані та затверджені експлуатаційні запаси ПВ (ЕЗПВ) по 26 родовищах (40 ділянок) в кількості 487,31 тис. м<sup>3</sup> /д (66,1 % від величини прогнозних ресурсів ПВ), у тому числі питних ПВ з мінералізацією до 1,5 г/дм<sup>3</sup> – 436,31 тис. м<sup>3</sup> /д (89,5 %). Основні ВГ, по яких виконана оцінка ЕЗПВ – в алювіальних плейстоцен-пліоценових відкладах рік Дунай та Дністер (родовища Ізмаїльське, Ренійське, Придунайське, Турунчук-Дністровське, ділянки Білгород-Дністровська 1, Сергіївська 1,) та в сарматських відкладах неогену.

Крім питних (прісних) ПВ на території Одеської області (м. Одеса, Овідіопольський, Білгород-Дністровський та Ізмаїльський райони) розвідані та затверджені експлуатаційні запаси по 14 родовищах (24 ділянки) мінеральних вод (рис. 3.14) у кількості 7088,1 м<sup>3</sup>/д [15].



#### Води без специфічних компонентів

- сульфатні та гідрокарбонатно-сульфатні натрієві
- сульфатно-хлоридні і гідрокарбонатно-сульфатно-хлоридні різного катіонного складу
- хлоридні натрієві

#### Води із специфічними компонентами

- бромні
- йодо-бромні
- сульфідні
- кремнієві

Рис. 3.14 – Типи мінеральних вод на території Одеської області [26]

Обмеженнями для розміщення полігонів ТПВ на територіях розвитку питних і мінеральних ПВ можуть бути лише контури I і II поясів санітарної охорони родовищ цих вод з урахуванням їх природної захищеності від забруднення, а також зони поповнення і виходу на поверхню ПВ або формування і використання мінеральних вод.

*«Розміщення полігонів ТПВ не допускається в зонах активного карсту»* [5]. Площі розвитку карстових процесів характерні лише для території дев'яти районів Одеської області (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 – Площі розвитку карстових процесів на території деяких адміністративних районів Одеської області

Адміністративний район	Площа розвитку, км <sup>2</sup>	% від площі району
Кодимський	23	2,83
Окнянський	28	2,78
Роздільнянський	102	7,47
Березівський	182	11,08
Великомихайлівський	10	0,7
Іванівський	96	8,2
Лиманський	125	8,34
Овідіопольський	143	14,86
Біляївський	122	8,14

Як бачимо із наведених даних (див. табл. 3.4, рис. 3.15), найбільш висока ураженість відкритим карстом характерна для території Овідіопольського, Березівського, Лиманського, Іванівського, Біляївського та Роздільнянського районів (від 14,84 до 7,47 % від площі району), на території інших районів площа розвитку карстових процесів коливається у межах 2,83-0,7%, але ці процеси взагалі не розвинені.

*«Розміщення полігонів ТПВ не допускається в зонах розвитку тектонічних розломів, зсувів, селевих потоків, снігових лавин, підтоплення і інших небезпечних геологічних процесів, а також на територіях сезонного затоплення»* [5].

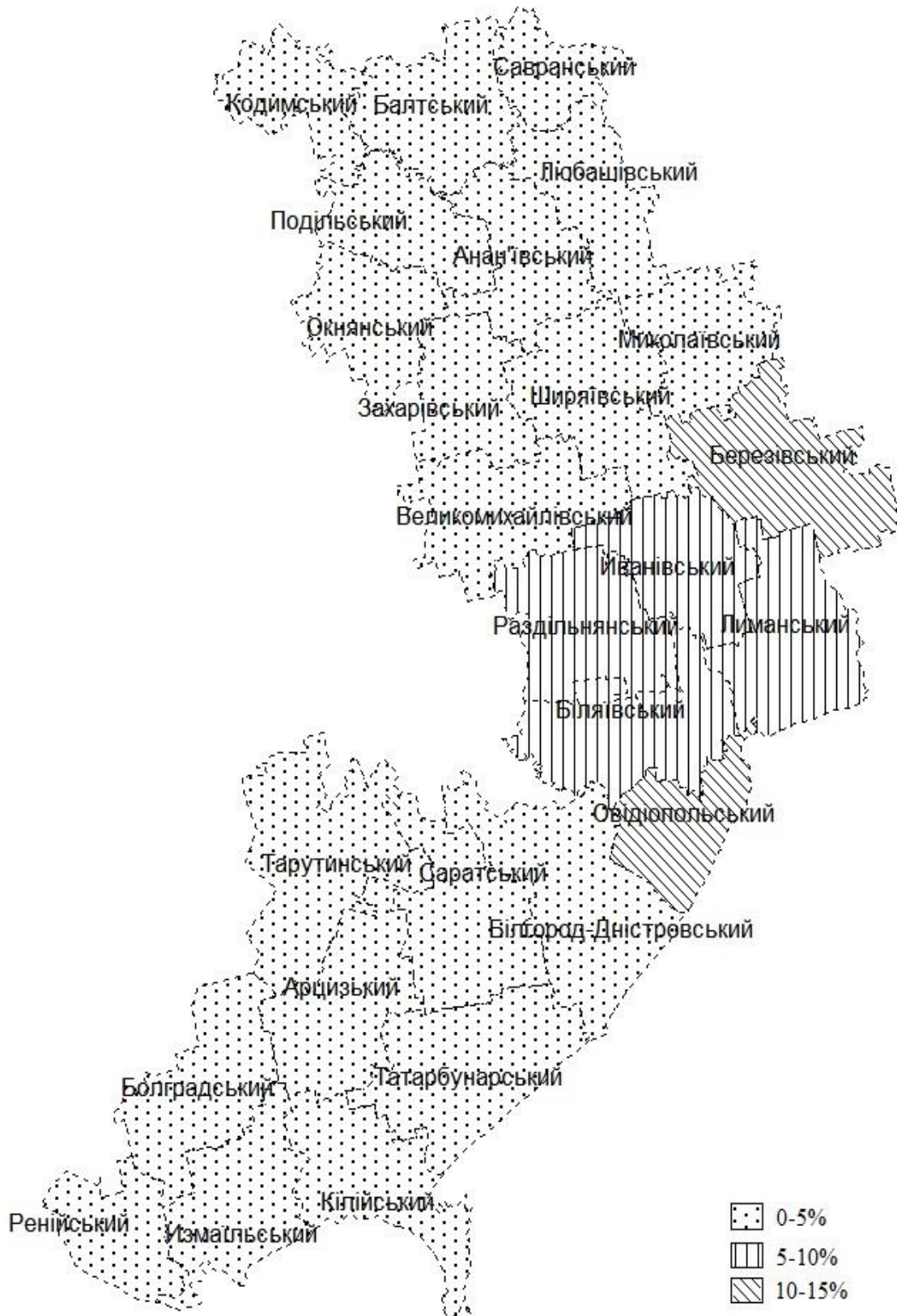


Рис. 3.15 – Відносна площа (%) розвитку карстових процесів

Поширення небезпечних геологічних процесів пов'язано з природними і техногенними змінами, які відбуваються в геологічному середовищі (ГС).

Серед сучасних ендегенних процесів в межах Північно-Західного Причорномор'я (у т. ч. в Одеській області) найбільш поширені сучасні тектонічні рухи земної кори і землетруси. Серед небезпечних ендегенних геологічних процесів землетруси посідають головне місце. Землетруси відносяться до сейсмічних явищ і являються наслідками рухів земної кори, проявляються у вигляді її пружних коливань, які відбуваються внаслідок миттєвих розрядок накопичених в надрах Землі напруг. Найбільшу сейсмічну небезпеку для території Одеської області представляють струси від глибокофокусних землетрусів зони Вранча. Ця зона характеризується великою глибиною вогнищ землетрусів, 75% яких з магнітудою  $\geq 4$  і частими землетрусами великих магнітуд  $> 7$  (1738, 1802, 1940, 1977, 1986 роки) відбувається на глибинах 100 - 170 км. Глибокофокусність землетрусів зони Вранча обумовлює їх слабе затухання з відстанню і тому, наприклад, територія Одеської області в залежності від рівнів небезпеки (ймовірність 1%, 5% і 10%) може перебувати під впливом потенційних землетрусів інтенсивністю від 10-8 балів на її заході до 7-6 балів – на сході [27, 28]. Численні спостереження показали, що на сейсмічну інтенсивність конкретних територій, крім регіональних, великий вплив чинять місцеві інженерно-геологічні умови.

Під впливом господарського освоєння, особливо в межах території міст та інших населених пунктів, відбуваються негативні техногенні зміни властивостей ГС. Дуже суттєво змінюються інженерно-геологічні умови територій внаслідок розвитку процесу підтоплення і пов'язаних з ним погіршенням міцністних властивостей порід та явищами просадковості в лесах, змінами рельєфу, поширенням ділянок складених насипними ґрунтами і розповсюдженням небезпечних екзогенних геологічних процесів (ЕГП). Все це зумовлює відповідні зміни локальних сейсмічних умов. Наприклад, за результатами інженерно-геологічної оцінки ступеня локальної сейсмічної



небезпеки на 87,7% території м. Одеса сумарне за групою факторів збільшення сейсмічної інтенсивності відносно нормативного перевищує один бал [15].

В межах досліджуваної території найбільш інтенсивний розвиток мають ЕГП, пов'язані з дією сили тяжіння (зсуви, обвали, осипи), а також з дією поверхневих і підземних вод (площинний змив, ерозія, карст, суфозія, просадка лесових порід, підтоплення).

Основними природними факторами, що викликають розвиток ЕГП на даній території, є: геологічна будова, гідрогеологічні умови, рельєф місцевості, клімат, інтенсивність і контрастність неотектонічних рухів. В той же час такі процеси, як ерозія та абразія провокують розвиток інших ЕГП. Різноманіття факторів і відмінності в ступені їхнього прояву наклали відбиток на види, активність і просторове поширення ЕГП.

Площі розвитку техногенних екзогенних геологічних процесів на території районів Одеської області показані в табл. 3.5 і на рис. 3.16.

Таблиця 3.5 – Площі розвитку техногенних екзогенних геологічних процесів в території адміністративних районів Одеської області

Адміністративний район	Площа розвитку, км <sup>2</sup>	% до площі району
Подільський	77	7,5
Балтський	127	9,8
Любашівський	413	37,8
Кодимський	102	12,5
Ананьївський	133	12,0
Захарівський	77	8,0
Окнянський	195	19,3
Савранський	72	11,5
Роздільнянський	167	12,2
Березівський	269	16,4
Великомихайлівський	78	5,4
Ширяївський	285	19,0
Іванівський	223	19
Миколаївський	148	13,1
Лиманський	180	12,0
Овідіопольський	779	81,0
Біляївський	1045	69,8
Білгород-Дністровський	332	17,1
Арцизький	182	13,1
Саратський	223	15,6
Тарутинський	188	9,8
Татарбунарський	384	22,0
Ізмаїльський	409	32,6
Болградський	103	7,5
Кілійський	910	67,5
Ренійський	219	25,2

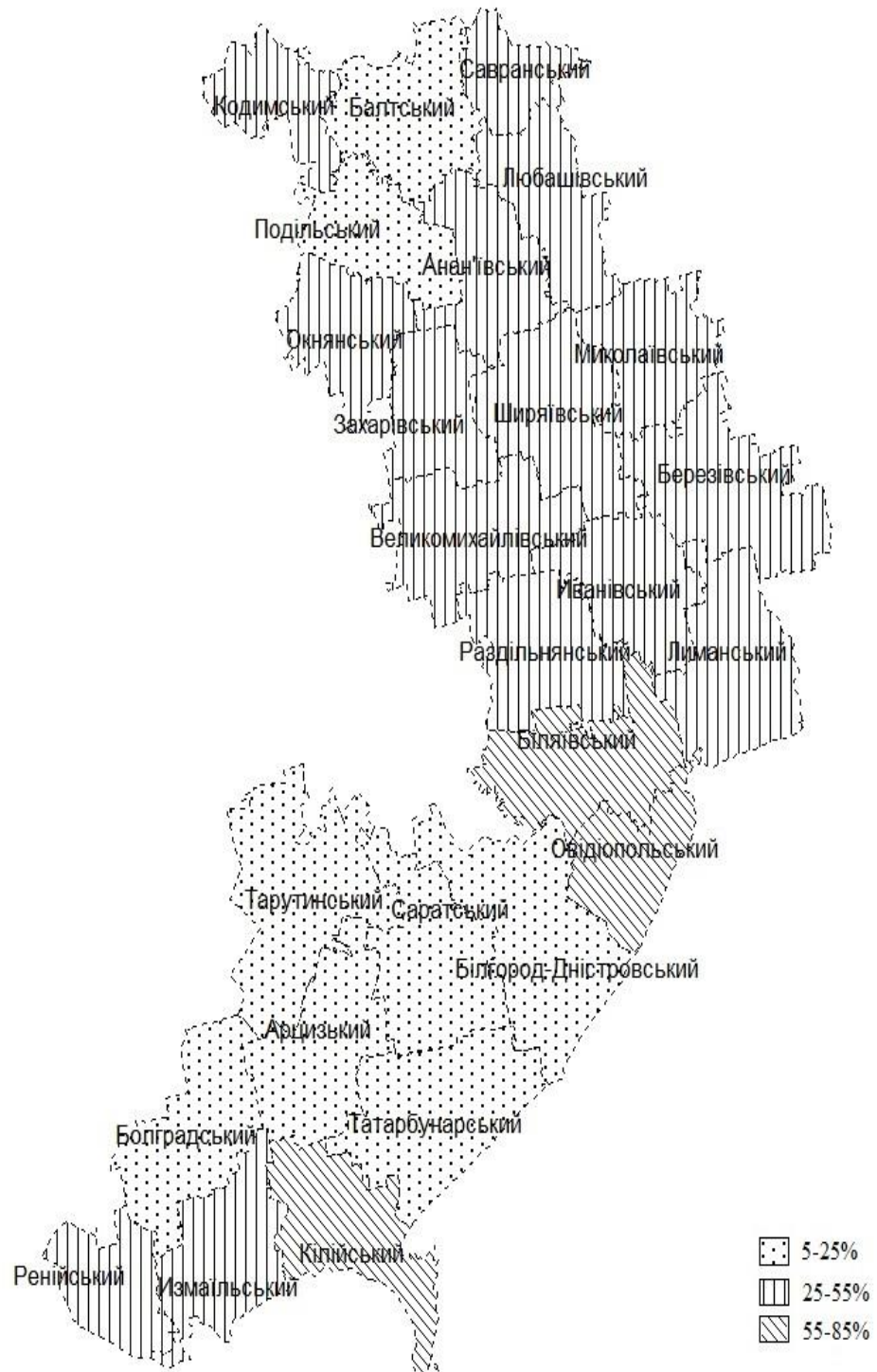


Рис. 3.16 – Площі розвитку техногенних екзогенних геологічних процесів (% від зальної площі районів Одеської області)

Як бачимо, в найбільшому ступені техногенними ЕГП охоплені Овідіопольський (779 га – 81% від загальної площі), Біляївський (1045 га – 69,8%), Кілійський (910 га – 67,5%), Любашівський (413 га – 37,8%), Ізмаїльський (409 га – 32,6%) та Ренійський (219 га – 25,2%) райони.

За даними ПричорноморДРГП за період з 1975 р. по теперішній час на території ПЗП зафіксовано більш ніж 7000 зсувів, які розповсюджені на схилах річкових долин, лиманів і моря. В долинно-балочній мережі виявлено близько 6000 зсувів, з них 90% знаходяться в межах Одеської області і близько 10% – в Миколаївській. За кількістю зсувів Одеська область займає в Україні перше місце, а Миколаївська п'яте, за площею розповсюдження – четверте і дев'яте – відповідно. Приблизно п'ята частина зсувів припадає на берега моря та лиманів. Середня швидкість збільшення їх кількості складає 200 зсувів на рік. Все це свідчить про важливість проблеми комплексного вивчення цього процесу та зсувоутворюючих факторів [15].

Кількість зсувів на території адміністративних районів та її частка від загальної кількості зсувів на території Одеської області наведені в табл. 3.6 і на рис. 3.17.

Максимальна кількість зсувів характерна для Подільського, Ананьївського, Окнянського, Балтського та Любашівського районів, але зсуви відсутні на території Татарбунарського, Ізмаїльського та Кілійського районів (див. табл. 3.6, рис. 3.14).

Одним із небезпечних процесів, який характеризується широким розповсюдженням на досліджуваній території та обумовлений техногенною діяльністю, є підтоплення. Розвиток процесу підтоплення супроводжується зміною фізико-механічних властивостей ґрунтів, зменшенням їх несучої здатності та природного ґрунтового опору, активізацією небезпечних геологічних процесів (карст, зсуви, суфозія), що призводить до непередбачуваних осідань будівель і споруд та їх руйнуації. Процес підтоплення обумовлює змінення хімічного складу ГВ, що є причиною підвищення їхньої агресивності у відношенні до матеріалів будівельних конструкцій, а це викликає передчасне руйнування й деформацію будинків

Таблиця 3.6 – Кількість зсувів на території адміністративних районів та її частка від загальної кількості зсувів на території Одеської області

Адміністративний район	Кількість зсувів	% від загальної кількості зсувів в області
Подільський	588	11
Балтський	365	7
Любашівський	365	7
Кодимський	285	5
Ананївський	469	9
Захарівський	383	7
Окнянський	423	8
Савранський	61	1
Роздільнянський	272	5
Березівський	204	4
Великомихайлівський	364	7
Ширяївський	357	7
Іванівський	313	6
Миколаївський	360	7
Лиманський	217	4
Овідіопольський	4	1
Біляївський	89	2
Білгород-Дністровський	332	17,1
Арцизький	3	< 1
Саратський	48	1
Тарутинський	295	5
Татарбунарський	0	0
Ізмаїльський	0	0
Болградський	80	1
Кілійський	0	0
Ренійський	9	< 1

і інженерних споруд. Граничні значення глибин залягання ГВ вод в залежності від цільового призначення території знаходяться на різних відмітках. Наприклад, для багатоповерхової капітальної забудови вони становлять не менше 0,5 м від підшос фундаментів споруд, для малоповерхової садибної забудови – не менше 1,5 м. На формування процесу підтоплення значно впливають природні і антропогенні фактори. До природних відносяться геологічні (близьке знаходження до денної поверхні водотривких товщ, фільтраційна анізотропність лесових порід і їх низька водовіддача) та геоморфологічні фактори (слабка дренажність територій, яка обумовлена незначною щільністю ерозійної мережі, незначні ухили схилів, що призводить до затримки поверхневого стоку; замкнуті безстічні території), а також зміни кліматичних умов (збільшення кількості атмосферних опадів).

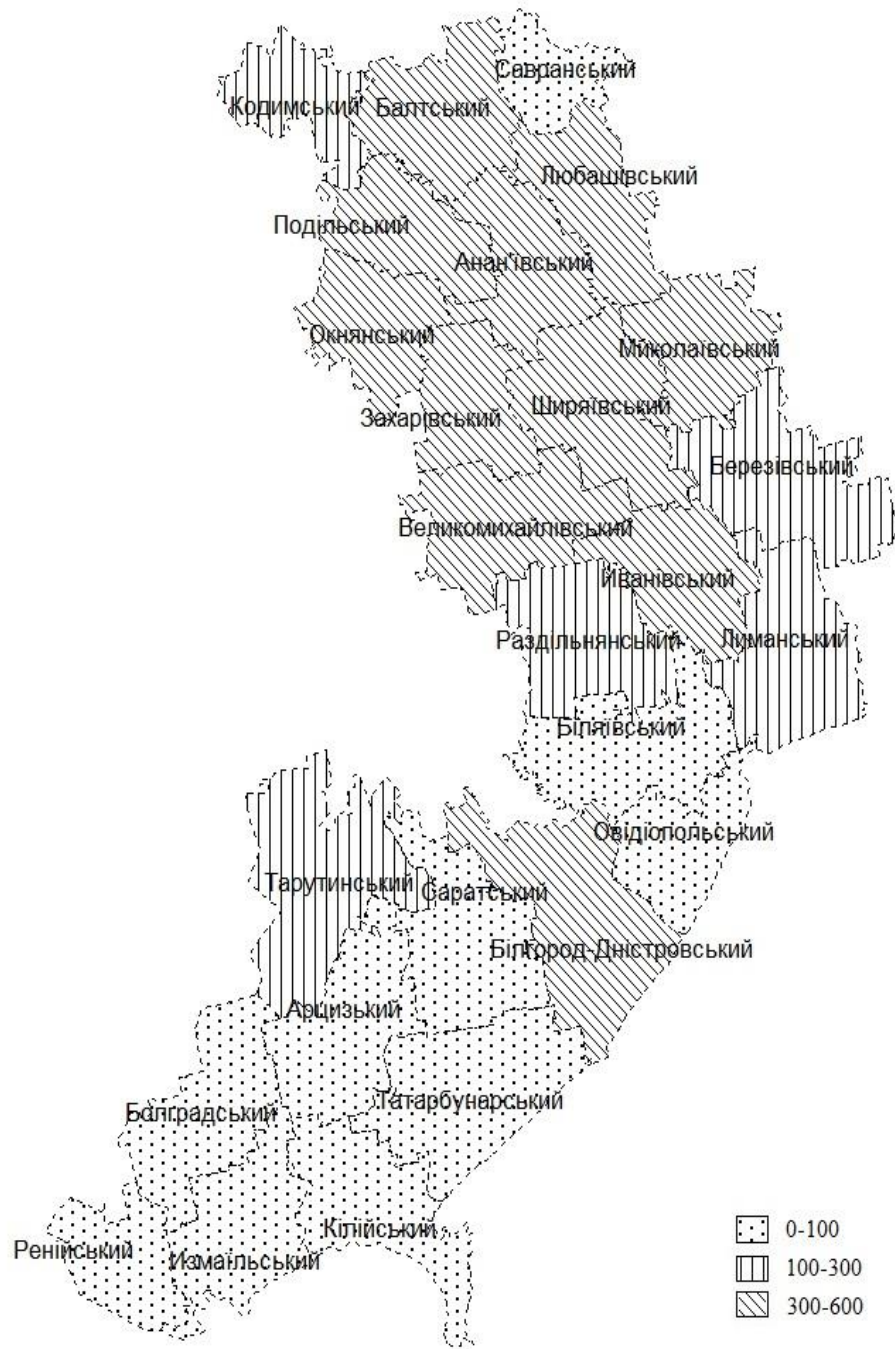


Рис. 3.17 — Кількість зсувів на території районів Одеської області

Зростання інтенсивності описаного процесу зумовлене наслідками незбалансованої господарської діяльності, а саме: урегульованістю річкового стоку, зрошенням сільськогосподарських земель, зростанням ролі централізованого водопостачання і значними втратами (витоками) з мереж водопостачання та водовідведення, освоєнням та забудовою територій, особливо з використанням пальових фундаментів, засипкою днищ балок та ярів тощо (рис. 3.18).

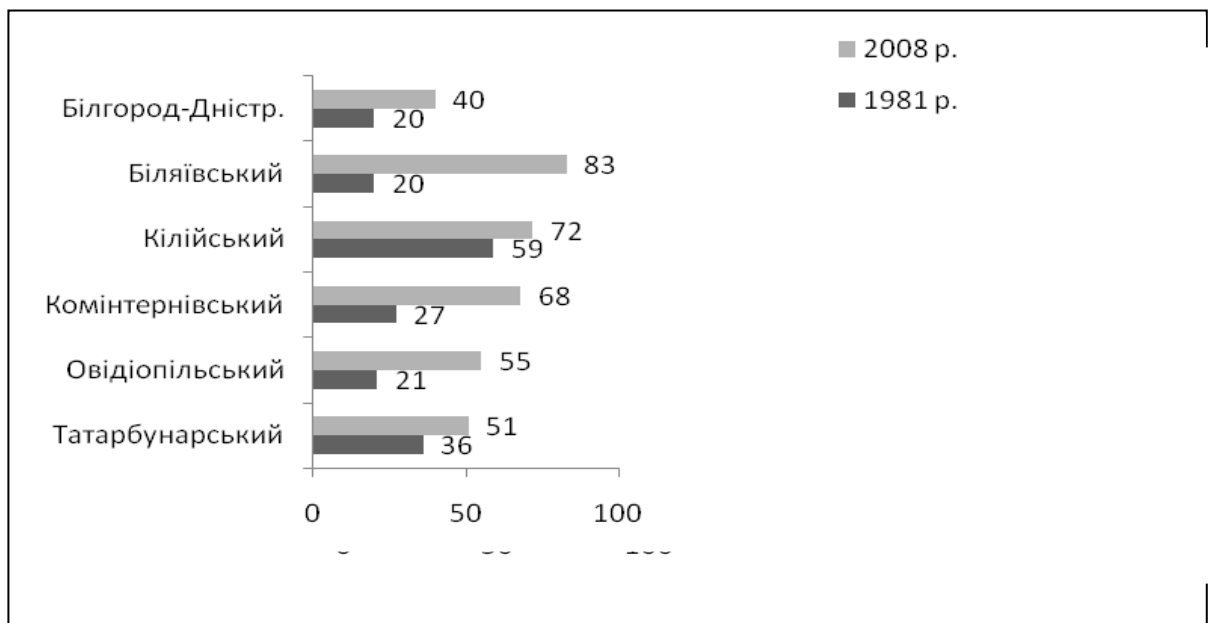


Рис. 3.18 – Площі (у % від площі району) залягання ґрунтових вод на глибині 0 - 4 м в 1981 і 2008 роках в адміністративних районах Одеської області, що знаходяться в межах узбережжя Чорного моря [15]

З сільськогосподарськими роботами пов'язане проведення таких меліоративних заходів як зрошення. Зрошене землеробство відноситься до техногенного фактору, яке набуло широкого розповсюдження на території досліджень. З-за зрошення порушується загальний водний баланс та баланс ГВ. Це призводить до корінних змін гідрогеологічних умов: зміни хімічного складу ПВ, формуванню нових горизонтів, перетіканню води з одного горизонту в інший. Зрошення зумовлює комплексний розвиток декількох процесів: підтоплення, ерозію, засолення, карстування, просідання лесових ґрунтів та інше.

На даний час практично вся територія, що зайнята зрошуваними масивами, а також землі, які прилягають до них, є зоною постійного підтоплення. Це – низинна частина лівобережжя пригирлової частини Дунаю та пониззя р. Дністер в Одеській області.

Суттєвим техногенним фактором впливу на природне середовище стають населені пункти, особливо міста та промислово-аграрні комплекси. У межах забудованих територій населених пунктів і місцях розташування промислових об'єктів, відбуваються суттєві змінення гідрогеологічних та інженерно-геологічних умов в результаті різних фільтраційних втрат з водонесучих мереж, статичних навантажень від будівель і споруд, механічного, теплового і хімічного впливів. Як правило, це територія з критичним станом рівня ГВ. Найбільшою мірою техногенна діяльність позначається на ГВ четвертинних відкладів і незахищених (або слабо захищених) ПВ неогенових ВГ. Наслідками підтоплення урбанізованих територій є: нерівномірні просідання ґрунтів з деформацією конструкцій будинків і споруд; зниження експлуатаційної придатності заглиблених частин будинків і споруд під час їх затоплення ГВ; розвиток суфозійних процесів і провали покрівлі ґрунтів над підземними спорудами; зниження характеристик міцності ґрунтів і виникнення зсувних явищ на схилах і укосах; зниження інфільтраційної спроможності ґрунтової товщі й заболочування. Інтенсивність процесу підтоплення залежить від якості водогінних комунікацій і дренажних систем [15].

Процес підтоплення на території області одержав досить широке поширення. Серед природних факторів розвитку процесів ЕГП одним з домінуючих та визначальних для поширення і активізації процесів підтоплення на вододілах та зсувоутворення в долинах ерозійних долин є кліматичні умови, в першу чергу – атмосферні опади, кількість, характер і сезонність їхнього випадання. Температурний режим, абсолютні негативні величини його, тривалість морозного періоду є другорядними факторами в розвитку й активізації певних видів ЕГП. За даними Держкомгідромету України у 2016 році по Одеській області випало від 526 (ст. Сарата) до 742 мм (ст. Одеса)

опадів. По станціям Ізмаїл, Сарата, Роздільна, опадів було менше, а по станціям Одеса, Сербка, Болград, Затишшя – більше середньобогаторічних сум опадів.

Як підкреслено в «Прогнозі рівнів ґрунтових вод по території України на 2017 рік», річна кількість опадів в окремих районах південних областей склала 150-160% від норми. У вересні (друга декада) в Одесі добовий максимум опадів досяг 113мм. У жовтні в більшості районів Одеської області кількість опадів за місяць досягла або перевищила на 10-94 мм максимальний показник кількості опадів жовтня за період спостережень 1961-2015 рр. У м. Одеса та м. Болград за жовтень випало близько 7 місячних норм опадів – 180 та 201 мм, відповідно. В цілому, найбільші опади відмічались на півдні області в квітні-жовтні, в центрі – в березні - липні, в південно-західній частині області в травні-листопаді; найменші на півдні області у грудні, центрі області у липні, південно-західній частині області - в липні та грудні 2016 р. В зв'язку зі значним збільшенням середньорічної суми опадів, у 2016 році по МГС Одеської області – одного з основних факторів формування підтоплення в природних умовах, в останній рік відзначається тенденція лінійного зростання, або стабілізації РГВ, що співпадає зі зростанням середньорічної кількості опадів по Одеської області. В південній частині Одеської області середньорічна кількість опадів також значно зросла, тому, можливо, що площі підтоплення на ділянках з природним режимом формування підтоплення зростуть.

На ділянках з техногенним режимом формування підтоплення в останні роки спостерігалася тенденція до стабілізації, або незначного зниження РГВ, що, можливо, пов'язано зі зменшенням водоподачі на масиви зрошення. За даними багаторічних спостережень на діючих масивах зрошення інтенсивність приросту РГВ при зрошувальних нормах у 3 тис. м<sup>2</sup>/га може варіювати від 0,2 до 1,3 м/рік.

Вся територія Одеської області, окрім Кілійського (21,78%) і Біляївського (7,75%) районів, є малозаболоченою (0,07-1%).

Гідрогеологічні умови і режим ГВ формуються в наступних літолого-генетичних комплексах: лесових і алювіальних рівнинах (центральна та південна зони); територія недостатнього зволоження, переважно цілорічного



живлення ГВ (ГВ у алювіальних відкладах надзаплавних терас Дністра); ГВ у сучасних алювіальних, алювіально-делювіальних відкладах річок і четвертинних відкладах I, II, III надзаплавних терас малих річок, ГВ у еолово-делювіальних відкладах; води спорадичного поширення у понтичних, балтських та меотичних відкладах міоцену). Всі значні водозабори області, які розташовані в межах родовищ ПВ, працюють у сталому гідродинамічному режимі [25]. Розвантаження ПВ здійснюється в ерозійних врізах, тобто ділянках, які непридатні для розміщення полігонів ТПВ.

Слід нагадати визначення межі *першого поясу* ЗСО підземного джерела: водозабори ПВ повинні розташовуватися поза територією промислових підприємств та житлової забудови. Розташовувати їх на території промислового підприємства або житлової забудови можливо при належному обґрунтуванні. Межу 1-го поясу встановлюють на відстані не менше 30 м від водозабору при використанні захищених ПВ і на відстані не менше 50 м – при використанні недостатньо захищених ПВ. Межа 1-го поясу ЗСО групи підземних водозаборів повинна знаходитися на відстані не менше 30 і 50 м від крайніх свердловин. Для водозаборів із захищених ПВ, розташованих на території об'єкта, що виключає можливість забруднення ґрунту та ПВ, розміри першого поясу ЗСО допускається скорочувати за умови гідрологічного обґрунтування за погодженням з центром державного санітарно-епідеміологічного нагляду.

До захищених ПВ відносяться напірні і безнапірні міжпластові води, що мають в межах всіх поясів ЗСО суцільну водотривку покрівлю, яка виключає можливість місцевого підживлення з верхніх недостатньо захищених водоносних горизонтів. До недостатньо захищених ПВ відносяться: ГВ; напірні і безнапірні міжпластові води, які в природних умовах або в результаті експлуатації водозабору отримують живлення на площі ЗСО з верхніх недостатньо захищених ВГ через гідрологічні вікна або проникні породи покрівлі, а також з водотоків і водоєм шляхом безпосереднього гідравлічного зв'язку. Для водозаборів, при штучному поповненні запасів ПВ, межу 1-го поясу встановлюють як для підземного недостатньо захищеного джерела

водопостачання на відстані не менше 50 м від водозабору і не менше 100 м від інфільтраційних споруд (басейнів, каналів та ін.). У межу 1-го поясу інфільтраційних водозаборів ПВ включається прибережна територія між водозабором і поверхневою водоймою, якщо відстань між ними менше 150 м.

*Другий пояс ЗСО* – зона мікробного забруднення, включає територію, призначену для попередження забруднення води джерел водопостачання. Другий пояс враховує час виживаності мікроорганізмів.

Отже, при розміщенні полігонів ТПВ на території районів Одеської області необхідно зважати на наступне: зони поповнення і виходу на поверхню ПВ; зони формування і використання мінеральних вод; території I, II поясу ЗСО водозаборів питних і мінеральних вод; охоронні зони водойм; зони санітарної охорони курортів та заповідників; землі, що зайняті чи призначені під зайняття лісами, лісопарками, іншими зеленими насадженнями, що виконують захисні функції і є місцями масового відпочинку населення. Частково аналіз цих обмежень для розміщення полігонів ТПВ наведений вище.

Дж. Пічтел (*John Pichtel*, 2014) [29] надає таке визначення твердих відходів: це тверді матеріали, що мають від'ємну економічну цінність, яка означає, що їх дешевше позбутися, аніж використовувати. Такий підхід є підстрою до депонування їх на полігонах ТПВ.

Щодо рівня сприятливості районів і кластерів області для розміщення полігонів ТПВ за окремими показниками, можна судити за даними, наведеними в табл. 3.7.

Оцінка кожного показника надана в балах: *1 бал* – несприятливі умови; *2 бали* – відносно сприятливі умови; *3 бали* – сприятливі умови.

За отриманими даними не є можливим рекомендувати конкретні місця для розміщення полігонів ТПВ, але вони – це основа для позитивної або негативної оцінки того чи іншого показника в межах окремого району Одеської області. Наприклад, значні обсяги ТПВ (1) та велика відносна площа сміттєзвалищ («полігонів») ТПВ (2) є негативним фактом. Розміщення полігонів ТПВ є додатковим техногенним навантаженням на НПС, а тому слід зважати рівень на його рівень, тобто на значення модуля

Таблиця 3.7 – Рівень сприятливості території районів Одеської області для розміщення полігонів ТПВ за окремими показниками

РАЙОН	ПОКАЗНИК								
	1	2	3	4	5	6	7	8	Сума
Подільський	2	2	3	3	2	1	3	1	17
Балтський	3	3	3	3	1	1	3	1	18
Любашівський	3	3	3	3	1	1	2	1	17
Кодимський	3	2	3	3	2	1	2	2	18
Ананьівський	3	3	3	3	2	1	2	1	18
Захарівський	3	3	3	2	1	1	2	1	16
Окнянський	3	2	3	3	2	1	2	1	17
Савранський	3	2	3	2	1	1	2	3	17
<b>1-й КЛАСТЕР</b>	<b>2,9</b>	<b>2,5</b>	<b>3,0</b>	<b>2,8</b>	<b>1,5</b>	<b>1,0</b>	<b>2,3</b>	<b>1,4</b>	<b>17,3</b>
Роздільнянський	2	2	3	3	1	2	2	2	17
Березівський	3	2	3	2	1	1	2	2	16
Великомихай- лівський	3	2	3	3	1	1	2	1	16
Ширяївський	3	2	3	3	2	1	2	1	17
Іванівський	3	2	3	2	2	2	2	1	17
Миколаївський	3	2	3	3	2	1	2	1	17
Лиманський	1	2	3	2	1	2	2	2	15
<b>2-й КЛАСТЕР</b>	<b>2,6</b>	<b>2,0</b>	<b>3,0</b>	<b>2,6</b>	<b>1,4</b>	<b>1,4</b>	<b>2,0</b>	<b>1,4</b>	<b>16,4</b>
Овідіопольський	1	1	3	1	2	1	1	3	13
Біляївський	1	3	2	1	1	2	1	3	14
<b>3-й КЛАСТЕР</b>	<b>1,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,5</b>	<b>1,0</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	<b>1,0</b>	<b>3,0</b>	<b>13,5</b>
Білгород- Дністровський	2	2	1	1	1	1	3	1	12
Арцизький	3	2	3	1	2	1	3	3	18
Саратський	3	1	3	1	1	1	3	3	16
Тарутинський	3	2	3	1	1	1	3	2	16
Татарбунарський	3	2	3	1	2	1	3	3	18
<b>4-й КЛАСТЕР</b>	<b>2,8</b>	<b>1,8</b>	<b>2,6</b>	<b>1,0</b>	<b>1,4</b>	<b>1,0</b>	<b>3,0</b>	<b>2,4</b>	<b>16,0</b>
Ізмаїльський	1	2	2	1	1	1	2	3	13
Болградський	3	2	3	1	1	1	3	3	17
Кілійський	3	2	1	1	1	1	1	3	13
Ренійський	3	2	2	1	1	1	2	3	15
<b>5-й КЛАСТЕР</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,6</b>	<b>3,0</b>	<b>14,5</b>

**Показники:** 1 – розрахункові обсяги утворення ТПВ (тис. т/рік); 2 – відносна площа звалищ та «полігонів» ТПВ (%); 3 – модуль техногенного навантаження; 4 – відносна площа ураженості земель ерозійними процесами (%); 5 – відносна площа земель з рівнем ґрунтових вод понад 2 метри (%); 6 – відносна площа розвитку карстових процесів; 7 – відносна площа розвитку техногенних екзогенних процесів; 8 – кількість зсувів у межах району.

**Оцінка показників у балах:** 1 бал – несприятливі умови; 2 бали – відносно сприятливі умови; 3 бали – сприятливі умови.

техногенного навантаження – показник **3**. Чим більше відносна площа ураженості земель ерозійними процесами, тим в перспективі може зростати частка порушених земель – ресурсів для розміщення полігонів ТПВ, тому фактор **4** оцінюється як позитивний. Оскільки ГВ на ділянці розміщення полігонів ТПВ повинні знаходитися на глибині не менше 2 м від його основи, то відносна площа земель з РГВ понад 2 метри є позитивним фактором (**5**). Полігони ТПВ не допускається розбудовувати в зонах розвитку небезпечних геологічних процесів (у т. ч. зсувів і карсту), а тому показники **6** (відносна площа розвитку карстових процесів), **7** (відносна площа розвитку техногенних екзогенних) і **8** (кількість зсувів у межах району) є негативними факторами. Який із вказаних факторів на даному етапі досліджень є пріоритетним, поки сказати не представляється можливим.

Крім того, оцінкою значущості вище перелічених показників вимоги до полігонів ТПВ не обмежуються (див. розділ 2).

Усереднені загальної суми значення показників, що розглядаються для окремих кластерів, виглядають таким чином: *1 кластер* – 17,3 бали; *2 кластер* – 16,4 бали; *3 кластер* (без урахування Одеси) – 13,5 бали; *4 кластер* – 16,0 балів; *5 кластер* – 14,5 бали. Отже, усереднені загального значення показників для окремих кластерів вони розрізняються несуттєво.

Таким чином, за фізико-географічними, інженерно-геологічними, гідрогеологічними, техногенними та соціально-економічними показниками, що визначають можливості розміщення сучасних міжрайонних полігонів ТПВ на території районів Одеської області, є нерівнозначними.

## ВИСНОВКИ

В роботі наведені відомості щодо особливостей сучасних полігонів ТПВ, основних вимог щодо їх розміщення, а також проаналізовані природні, техногенні та соціально-економічні показники, які визначають можливості розміщення міжрайонних полігонів ТПВ.

На підставі отриманих результатів можна зробити такі основні висновки:

1) все розмаїття складових поводження з ТПВ в Одеській області, в основному, зводиться до їх видалення, і, в незначній мері, до переробки та утилізації, однак домінуючим способом поводження залишається все ж їх вивезення та захоронення на полігонах і сміттєзвалищах, що вимагає значних земельних ресурсів;

2) з метою удосконалення системи поводження з ТПВ доцільно ліквідувати 608 сміттєзвалищ і побудувати 4 сучасних міжрайонних полігонів ТПВ у межах 5 кластерів на території Одеської області;

3) розміщення міжрайонних полігонів ТПВ повинно базуватися на ДБН В.2.4-2-2005 «Полігони ТПВ. Основи проектування» (2005 р.), які містять конкретні вимоги: де «полігони ТПВ розміщують», де «розміщення полігонів ТПВ допускається» та де «розміщення полігонів ТПВ не допускається»;

4) слід урахувати проаналізовані фізико-географічні, інженерно-геологічні, гідрогеологічні та техногенні показники, що визначають можливості розміщення міжрайонних полігонів ТПВ на території Одеської області;

5) слід зважати на рівень сприятливості районів і кластерів області для розміщення полігонів ТПВ за окремими показниками (розрахункові обсяги утворення ТПВ (тис. т/рік; відносна площа звалищ та «полігонів» ТПВ, %; відносна площа ураженості земель ерозійними процесами, %; відносна площа земель з рівнем ґрунтових вод понад 2 метрів, %; відносна площа розвитку карстових процесів; відносна площа розвитку техногенних екзогенних; кількість зсувів у межах району; модуль техногенного навантаження); оцінка

кожного показника була дана в балах (1 бал – несприятливі умови, 2 бали – відносно сприятливі умови, 3 бали – сприятливі умови);

б) усереднені загальної суми значення показників, що розглядаються, для окремих кластерів, виглядають таким чином: 1 кластер – 17,3 бали; 2 кластер – 16,4 бали; 3 кластер (без урахування Одеси) – 13,5 бали; 4 кластер – 16,0 балів; 5 кластер – 14,5 бали. Отже, усереднені загального значення показників для окремих кластерів вони розрізняються несуттєво;

7) отримані дані не є можливим щодо рекомендації конкретних місць для розміщення полігонів ТПВ, але вони є основою для позитивної або негативної оцінки того чи іншого показника в межах окремого району Одеської області.

Таким чином, за проаналізованими фізико-географічними, інженерно-геологічними, гідрогеологічними та техногенними показниками, можливості розміщення сучасних міжрайонних полігонів ТПВ на території районів Одеської області, нерівнозначні.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року (схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 8 листопада 2017 р. N 820). URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-p> (дата звернення: 21.01.2018 р.).

2. What a Waste: a Global Review of Solid Waste Management. 2012. / Daniel Hoornweg, Perinas Bhada-Tata, 116 p. URL: <http://siteresources.worldbank.org/> (дата звернення 21.12.2017 р.).

3. Про затвердження Правил експлуатації полігонів побутових відходів. Наказ Міністерства з питань ЖКГ України № 435 від 01.12.2010 р. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z1307-10> (дата звернення 25.02.2018р.).

4. Управління і поводження з відходами: підручник/ за ред. Т.А. Сафранова, М.О. Клименко/ Т.П. Шаніна, О.Р. Губанова, М.О. Клименко та ін. Одеса: ТЕС.- 2012. – 272 с.

5. ДБН В.2.4-2-2005. Полігони твердих побутових відходів. Основні положення проектування. Держбуд України. К., 2005. URL:<http://profidom.com.ua/v-2/v-2-4/1703-dbn-v-2-4-2-2005-poligoni-tverdih-robutovih-vidkhodiv-osnovni-polozhenna-projektuvanna> (дата звернення 21.02.2018р.).

6. Про затвердження Рекомендацій з удосконалення експлуатації діючих полігонів та звалищ твердих побутових відходів. Наказ Міністерства з питань ЖКГ України №5 від 10.01.2006 р. URL: <http://ukraine.uapravo.net/data2008/base40/ukr40280.htm> (дата звернення 25.02.2018р.).

7. Про затвердження Порядку ведення реєстру місць видалення відходів. Затверджено Постановою КМУ № 1216 від 03.08.98. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1216-98-%D0%BF> (дата звернення 25.02.2018р.).

8. Про затвердження Методики розроблення оцінки впливу на навколишнє природне середовище для об'єктів поводження з твердими побутовими відходами. Затверджена наказом Міністерства будівництва, архітектури та ЖКГ України № 8 від 10.01.2006 р. URL: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/FIN19869.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/FIN19869.html) (дата звернення 25.02.2018р.).

9. Про затвердження Зміни № 1 до ДБН В.2.4-2-2005 «Полігони твердих побутових відходів. Основні положення проектування». Затверджена наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України № 138 від 6 червня 2016 р.

URL:[http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=65196](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=65196) (дата звернення 20.02.2018р.).

10. Про затвердження класифікатора видів цільового призначення земель. Затверджений наказом Держкомзему № 578 від 23.07.2010 р. (zareestrovaniy в Міністерстві юстиції України 01.11.2010 за № 1011/18306). URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z1011-10> (дата звернення 25.02.2018 р.).

11. Класифікацією видів економічної діяльності ДК 009:2010 (КВЕД). URL: [http://kved.ukrstat.gov.ua/KVED2010/SECT/KVED10\\_E.html](http://kved.ukrstat.gov.ua/KVED2010/SECT/KVED10_E.html) (дата звернення 25.02.2018 р.).

12. Земельний кодекс України. Відомості Верховної Ради України. 2002. № 3-4. Ст. 27. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2768-14> (дата звернення 25.02.2018 р.).

13. Закону України «Про відходи» Відомості Верховної Ради України. 1998. № 36-37. Ст. 242. URL: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/%D0%BF%D1%80%D0%BE%20%D0%B2%D1%96%D0%B4%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%B8> (дата звернення 25.02.2018 р.).

14. Екологічний паспорт. Одеська область. Одеса, 2017. URL: [https://menr.gov.ua/files/docs/eco\\_passport](https://menr.gov.ua/files/docs/eco_passport) (дата звернення 27.02.2018 р.).

15. Стан і якість природного середовища прибережної зони Північно-Західного Причорномор'я: монографія /за ред. Т.А. Сафранова, А.В. Чугай/ Сафранов Т.А., Чугай А.В., Берлінський М.А. Харків: ФОП Панов А.М., 2017. 298 с.

16. Адаменко О.М., Рудько Г.І. Екологічна геологія. Київ: Манускрипт, 1997. 348 с.

17. Оцінка техногенного впливу на геологічне середовище: підручник / Сафранов Т.А., Чепіжко О.В., Коніков Є.Г., Волков А.І., Мохонько В.І. Одеса: Екологія, 2012. 272 с.

18. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Одеській області у 2016 році. Одеса, 2017. 216 с. URL: [https://menr.gov.ua/files/docs/Reg.report/%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0\\_%D0%B4%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%B4%D1%8C%20%D0%9E%D0%B4%D0%B5%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%202016.pdf](https://menr.gov.ua/files/docs/Reg.report/%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0_%D0%B4%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%B4%D1%8C%20%D0%9E%D0%B4%D0%B5%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%202016.pdf) (дата звернення 27.02.2018 р.).

19. Гузенко З.Є. Оцінка стану прогнозних ресурсів та експлуатаційних запасів підземних вод Одеської області. Звіт Причорномор ДРГП. Книга 1. Одеса. 2005. 160 с.

20. Природно-заповідний фонд Одеської області. URL: <http://pzf.land.kiev.ua/pzf-obl-15.html> (дата звернення 12.02.2018 р.).



21. Топчієв О. Г., Шашеро А. М. Застосування методів аналізу великомасштабних планів землекористувань при формуванні регіональних екомереж. *Український географічний журнал*. 2012. № 3. С. 51-57.

22. Одеська агломерація. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Одеська\\_агломерація](https://uk.wikipedia.org/wiki/Одеська_агломерація) (дата звернення: 11.02.2018).

23. Атлас Одеської області. До 70-річчя заснування. – Одеса: ТОВ «Хорс», 2002. – 80 с.

24. Рубан С.А., Шинкаревський М.А. Гідрогеологічні оцінки і прогнози режиму підземних вод України (за результатами спостережень). Довідково-методичний посібник. Київ. Укр. ДГРІ.2005. 572 с.

25. Коніков Є.Г., Тюреміна В.Г., Дупан В.В. та ін. Умови формування режиму підземних вод під впливом природних та антропогенних чинників у межах Придністровського гідрогеологічного району (Одеська область). *Вісник ОНУ імені І.І. Мечникова*. 2009. Т. Вип. 16. Географія і геологія. С. 219-241.

26. Нікіпелова О.М., Новодран О.В., Біленький К.Е. та ін. Виявлення земель на чорноморському узбережжі Одеської області, що мають природні лікувальні властивості, з визначенням їх меж: звіт про НТР (закл.). Укр. НДІ медичної реабілітації та курортології. Одеса, 2004. 66 с.

27. Будкин Б.В., Зелинский И.П., Черкез Е.А. Козлова Т.В. Инженерно-геодинамические особенности оползневых склонов исторического центра г. Одессы. *Вісник Одеської державної академії будівництва і архітектури*. 2001. Вип.4. С. 243-250.

28. Зелинський І.П., Корженевський Б.А., Черкез Е.А. и др. Оползни северо-западного побережья Черного моря, их изучение и прогноз. К.: «Наукова думка», 1993. 225 с.

29. Pichtel John. Waste Management Practices: Municipal, Hazardous, and Industrial: second ed. CRC Press. 2014. 682 p. URL: [https://books.google.com.ua/books/about/Waste\\_Management\\_Practices.html?id=bKLAAGAAQBAJ&redir\\_esc](https://books.google.com.ua/books/about/Waste_Management_Practices.html?id=bKLAAGAAQBAJ&redir_esc)

ДОДАТКИ

Публікації за темою магістерської кваліфікаційної роботи:

1. Цвеляк О.М., Сафранов Т.А. Обґрунтування місць можливого розміщення сучасних полігонів твердих побутових відходів на території районів Одеської області/ Мат. XIV Всеукраїнської наукової on-line конференції студентів, магістрів та аспірантів з міжнародною участю «Сучасні проблеми екології». Житомир: ЖДТУ, 2018. С. 56.

2. Цвеляк О.М., Сафранов Т.А. Показники сприятливості районів Одеської області для розміщення полігонів твердих побутових відходів / Мат. конференції молодих вчених Одеського державного екологічного університету. Одеса: ОДЕКУ, 2018 (у друку).

Затверджую \_\_\_\_\_

Завідувач кафедри екології та охорони довкілля  
проф. Сафранов Т.А.