

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний  
Кафедра екології та  
охорони довкілля

**Бакалаврська кваліфікаційна робота**

на тему: Оцінка екологічних ризиків забруднення повітряного басейну  
Північно-Західного Причорномор'я

Виконав студент 4 року навчання гр. Е-41  
Спеціальності – 101 "Екологія"  
Скалозуб Владіслав Сергійович

Керівник зав. лаб. еколог. досліджень  
Недова Лариса Вікторівна

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

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

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології та охорони довкілля

Сафранов Т.А.

« 16 » квітня 2020 року

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

Скалозубу Владіславу Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Оцінка екологічних ризиків забруднення атмосферного повітряного басейну в регіонах Північно-Західного Причорномор'я  
керівник роботи Недова Лариса Вікторівна

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

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

2. Строк подання студентом роботи « 08 » червня 2020 року

3. Вихідні дані до роботи Еколого-географічні дані про стан Північно-Західного Причорномор'я. Літературні джерела, нормативні документи, статистичні дані промислових виробництв даного регіону.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Еколого-географічна характеристика регіонів Північно-Західного Причорномор'я.

2. Загальна характеристика природних ресурсів регіонів Північно-Західного Причорномор'я.

3. Аналіз екологічної ситуації Північно-Західного Причорномор'я.

4. Розрахунок екологічного ризику скорочення тривалості життя під впливом забруднювачів атмосферного повітря.

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

1. Карта- схема Одеської області

2. Карта- схема Миколаївської області

3. Карта- схема Херсонської області

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
<i>Розділ 1</i>	<i>Сафранов Т.А., проф.</i>		
		<i>16.04.2020 р.</i>	<i>11.04.2020</i>
<i>Розділ 2</i>	<i>Сафранов Т.А., проф.</i>		
		<i>04.05.2020 р.</i>	<i>04.05.2020 р.</i>
<i>Розділ 3</i>	<i>Сафранов Т.А., проф.</i>		
		<i>24.05.2020 р.</i>	<i>24.05.2020 р.</i>

7. Дата видачі завдання « 16 » квітня 2020 року

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів бакалаврської кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	<i>Еколого-географічна характеристика регіонів Північно-Західного Причорномор'я</i>	16.04.20- 23.04.20	85	4 (добре)
2	<i>Історія питання, гідрологічний та біологічний блоки.</i>	24.04.20- 29.04.20	85	4 (добре)
3	<i>Природні ресурси Північно-Західного Причорномор'я</i>	30.04.20- 03.05.20	85	4 (добре)
4	<i>Аналіз екологічної ситуації регіонів Північно-Західного Причорномор'я</i>	04.05.20- 10.05.20	85	4 (добре)
	<b>Рубіжна атестація</b>	<b>11.05.2020- 16.05.2020</b>	80	4 (добре)
5	<i>Опис методики розрахунку.</i>	17.05.20- 20.05.20	85	4 (добре)
6	<i>Оцінка екологічних ризиків скорочення тривалості життя під впливом забруднювачів атмосферного повітря в регіонах Північно-Західного Причорномор'я</i>	21.05.20- 23.05.20	85	4 (добре)
7	<i>Розрахунок екологічних ризиків.</i>	24.05.20- 28.05.20	85	4 (добре)
8	<i>Узагальнення отриманих результатів. Оформлення остаточної електронної версії роботи та передача її на процедуру встановлення ступеня оригінальності, відсутності ознак плагіату. Складення протоколу, висновку керівника та авторського договору.</i>	29.05.20- 31.05.20	83	4 (добре)
9	<i>Підготовка паперової версії бакалаврської кваліфікаційної роботи і презентаційного матеріалу до процедури перед захисту. Внесення коректив. Рецензування роботи. Підготовка до публічного захисту.</i>	01.06.20- 08.06.20	85	4 (добре)
	<b>Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)</b>		<b>84,8</b>	

(до десятих)

Студент

(підпис)

Скалозуб В.С.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Недова Л.В.

(прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП.....	7
1. Еколого-географічна характеристика Північно-Західного Причорномор'я.....	10
1.1 Географічне розташування.....	10
1.2 Кліматичні умови та гідрологічна складова.....	17
1.3 Ґрунти, рослинний і тваринний світи.....	21
2. Аналіз екологічної ситуації в регіонах Північно-Західного Причорномор'я.....	26
2.1 Забруднення земельних ресурсів.....	26
2.2 Забруднення повітряного басейну та водних ресурсів.....	36
3. Визначення ризиків скорочення тривалості життя під впливом забруднювачів атмосферного повітря в регіонах Північно-Західного Причорномор'я.....	47
3.1 Теоретична частина.....	47
3.2 Розрахункова частина.....	56
ВИСНОВКИ.....	70
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	72

## Анотація

*Актуальність роботи.* У сучасних умовах розвитку світової економіки туристичний бізнес, що є третім за дохідністю сектором економіки, впевнено прагне до першості в порівнянні з іншими галузями. Сфера послуг і, зокрема, такі її складові, як готельний комплекс, туризм та рекреаційний бізнес здатні зробити значний внесок у зростання валового внутрішнього продукту при відносно малих затратах та коротких термінах окупності. Крім того, прискорений розвиток цієї сфери сприятиме динамічному розширенню внутрішнього ринку як основи стабільного економічного зростання в регіоні.

*Метою даної роботи* була оцінка екологічних ризиків скорочення тривалості життя під впливом забруднювачів атмосферного повітря в південних регіонах України. В роботі розглянуті наступні екологічні проблеми – забруднення земельних ресурсів, повітряного басейну, водних ресурсів, деградація лісів, тощо, внаслідок чого підвищується захворюваність корінного населення регіону і знижується привабливість південних районів для рекреантів.

*Ключові слова:* кліматичні умови, гідрологічна складова, повітряний басейн, забруднюючі речовини, Північно-Західне Причорномор'я, ризики скорочення тривалості життя.

## ВСТУП

Із наближенням відпустки виникає питання куди поїхати, щоб і добре відпочити, а також підлікуватися. Певна річ, у регіони північно-західного Причорномор'я, а саме в Одеську, Херсонську та Миколаївську області.

У сучасних умовах розвитку світової економіки туристичний бізнес, що є третім за дохідністю сектором економіки, впевнено прагне до першості в порівнянні з іншими галузями. Сфера послуг і, зокрема, такі її складові, як готельний комплекс, туризм та рекреаційний бізнес здатні зробити значний внесок у зростання валового внутрішнього продукту при відносно малих затратах та коротких термінах окупності. Крім того, прискорений розвиток цієї сфери сприятиме динамічному розширенню внутрішнього ринку як основи стабільного економічного зростання в регіоні.

**Одеський регіон** вважається одним з провідних туристсько-рекреаційних центрів України. Основними природними рекреаційними ресурсами області є лікувальні грязі та ропа лиманів, піщані пляжі і мінеральні води. За багатством і розмаїтості природних лікувальних ресурсів, а також за кількістю курортно-оздоровчих установ регіон займає третє місце в Україні після Автономної Республіки Крим та Львівській області (понад 600 установ прийому та обслуговування туристів і відпочиваючих) [2].

Серед численних природних багатств, використовуваних в курортному господарстві, важливе місце займають лікувальні грязі. Фізико-географічні умови Причорномор'я сприяли утворенню мулових сульфідних грязей. У них міститься велика кількість мікроорганізмів, які обумовлюють ряд важливих фізико-хімічних властивостей. Типовими накопичувачами грязей є Куяльницький і Хаджибейський лимани, які характеризуються високим вмістом сульфідів і мінерального грязьового розчину.

**Миколаївська область** володіє потужним рекреаційно-туристичним потенціалом та є привабливою територією для туризму і відпочинку, чому

сприяє динамічний розвиток її туристичної інфраструктури. Природа наділила Миколаївщину справжнім багатством, перетворивши її на істинну скарбницю туристичних ресурсів Північного Причорномор'я – це піщані пляжі чорноморських курортів, каньйони Південного Бугу та його притоків, солоні озера і лікувальні грязі Тилігульського та Бейкушського лиманів.

Чорноморське узбережжя Миколаївської області вважається чудовим місцем відпочинку не тільки в Україні, а й за її межами. Основу потужного туристично-рекреаційного та курортно-оздоровчого комплексу складають курорти, найбільшими з яких є Коблеве, Рибаківка та Очаків. Особливістю курорту Коблеве є гармонійне сполучення лагідного сонця, моря та багаторічного соснового бору, які позитивно впливають на здоров'я відпочиваючих.

Вигідне економіко-географічне положення **Херсонської області**, особливо вихід до Чорного та Азовського морів, сприятливі кліматичні умови сприяли формуванню в регіоні потужного туристично-рекреаційного комплексу, розвиток якого впродовж останніх років характеризується динамічним зростанням основних показників діяльності, що якісно впливає на соціально-економічну ситуацію в регіоні [1]. Відбувається нарощування обсягів надання туристичних послуг за рахунок розширення внутрішнього туризму. Однак, реалії туристичної сфери та її можливості в області знаходяться у значному відриві один від одного. Область має низку переваг і можливостей, повноцінне використання яких здатне забезпечити стійкий економічний розвиток та істотне підвищення рівня і якості життя населення.

Насамперед це значні курортно-рекреаційні ресурси: протяжність морських пляжів перевищує 200 км, родовища лікувальних грязей, ропи, унікальні соляні озера, лікувально-термальні води на Арабатській Стрільці, родовища мінеральних вод. Наявність 79 об'єктів і територій природно-заповідного фонду; двох з чотирьох існуючих в Україні біосферних заповідників: Чорноморського та «Асканія-Нова»; понад 5 тис. історико-культурних об'єктів.

**Метою даної роботи** була оцінка екологічних ризиків скорочення тривалості життя під впливом забруднювачів атмосферного повітря в південних регіонах України. В роботі розглянуті наступні екологічні проблеми – забруднення земельних ресурсів, повітряного басейну, водних ресурсів, деградація лісів, тощо, внаслідок чого підвищується захворюваність корінного населення регіону і знижується привабливість південних районів для рекреантів.

# 1. ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я

## 1.1 Географічне розташування

**Одеська область** розташована на крайньому південному заході України та межує з Вінницькою, Кіровоградською, Миколаївською областями, а також з Республікою Молдова та Румунією (рис 1.1).



Рис 1.1 – Панорама Одеської області [10]

Головна особливість економіко-географічного розташування області – її приморське та прикордонне положення. Широкий вихід до Азовсько-Чорноморського басейну та до великих річкових магістралей – Дунаю, Дністра, Дону, Дніпра визначає її великі переваги та транспортні можливості. Ефективні водні шляхи (морські та річкові) дозволяють розширяти

економічні зв'язки області зі Східною та Центральною Європою (по р. Дунай). Порт Одеса та інші порти області розташовані у вузлі інтенсивних морських та річкових транспортних міжнародних зв'язків, що визначає її значний транспортно-транзитний потенціал [6].

Область займає територію Північно-Західного Причорномор'я від гирла річки Дунай до Тілігульського лиману (морське узбережжя в межах області простягається на 300 км), а від моря на північ – на 200-250 км. Загальна площа території області складає 33,3 тис. кв.км (5,5% території України), що майже відповідає розмірам території Республіки Молдова (33,4 тис. кв.км).

На лівобережжі нижнього русла річки Дунай та в долині між Кілійським гирлом та Дністровським лиманом знаходяться прісноводні озера Кагул, Ялпуг, Катлабух, Китай та солоні – Сасик, Алібей, Бурнас, Будацьке, Шагани, в східній частині – солоні лимани Хаджибейський, Куяльницький, відомі своїми цілющими грязями. Північна частина області розташована в лісостеповій, а південна – в степовій зоні.

На сьогоднішній день в області є 26 сільських районів, 19 міст (3,9% міст України), у тому числі 7 – обласного підпорядкування, 12 – районного; 33 селища міського типу; 1139 сільські населені пункти [3].

Серед міст Одеської області переважають малі з населенням до 50 тис. чол., в тому числі в 12-ти містах чисельність мешканців не перевищує 25 тис. чол.

В малих містах та селищах міського типу проживає 38,9% міських мешканців, в обласному центрі – 61,1%. На частку середніх міст (50-100 тис. чол.) припадає 6% міських поселень, а концентрують вони 12,7% міського населення області.

Середня компактність проживання населення – 74 чол. на 1 км<sup>2</sup>, що трохи нижче загальнодержавного показника. Найбільш густо заселені приміські райони та задністровська частина області, найнижче – центральна та північна частини.

За національним складом населення області суттєво відрізняється від

інших регіонів України. Тут проживають 133 національностей та народностей, при цьому особи некорінної національності складають понад 37% населення області. При перевазі українського населення – 62,8%, в області проживають росіяни – 20,7%, болгари – 6,1%, молдовани – 5,0%, євреї – 0,6%, гагаузи – 1,1%, білоруси – 0,5%, поляки – 0,1%, вірмени – 0,3%, цигани – 0,2%, татари – 0,1%, німці – 0,1%, албанці – 0,1%, чехи, греки та інші.

Найбільша строкатість в національному складі спостерігається в південно-західній частині області в межиріччі Дністра та Дунаю. Тут переважає українське населення – 40,2%, болгари – 20,9%, росіяни – 20,2%, молдовани – 12,7%, гагаузи – 4,0% та інші. В північних та центральних районах населення більш однорідне за національним складом та складається здебільшого з українців [9].

Історико-географічні особливості заселення території області обумовили формування тут районів з компактним проживанням ряду національних груп – болгар, молдаван, гагаузів.

На півдні України, в басейні нижньої течії Південного Бугу на площі понад 24,6 тис. кв.км розкинулися землі **Миколаївської області** (рис 1.2).

З трьох сторін світу область межує з іншими регіонами України, а на півдні її територія займає кілька сот кілометрів берегової лінії Чорного моря та його лиманів. Глибоко в суходіл вдаються Дніпровсько-Бугський, Бугський, Березанський та Тілігульський лимани, які створюють дивовижне плетиво водяних плес [4, 5].

Займаючи понад 4,1% території республіки, область посідає одне із останніх місць по густоті населення – 51,4 чоловік на кв. кілометр. Чисельність населення становить 1251,5 тис. чоловік (2,6% населення України), з яких 66,1% проживає в міських поселеннях. Майже 60% міського населення проживає в Миколаєві – адміністративному, промисловому та культурному центрі області.



Рис. 1.2 – Панорама Миколаївської області [10]

На території області мешкає більш як 100 нації та народностей. Переважну кількість населення складають українці – понад 81,9%, до 14,1% населення регіону – росіяни. В раді випадків досить компактно проживають молдовани, болгары та греки. Такий склад населення є сприятливим фактором для розвитку взаємовигідних зв'язків з багатьма державами світу, шляхом створення спільних підприємств та іншого співробітництва.

Адміністративно область поділена на 19 районів. В області налічується 5 міст обласного підпорядкування, 17 селищ міського типу та понад 908 сільських населених пунктів.

Провідне місце в структурі сільського господарства північних районів посідає зерно-бурякове рослинництво з розвинутим тваринництвом молочно-м'ясного напрямку, південних – зерно-олійницько-плодоовочево з тваринництвом м'ясо-молочного напрямку. В сільських місцевості

розташовані головним чином підприємства переробної, поліграфічної промисловості та будівельних матеріалів [8].

На степовому півдні України, що славиться ласкавими сонячними днями, знаходиться Миколаївська область. Її унікальне географічне положення, яке визначається сусідством із чотирма областями – Одеською, Кіровоградською, Дніпропетровською та Херсонською, оточенням з півдня привітними теплими водами Чорного моря, сприятливим помірно-континентальним кліматом, сприяє як економічному, так і природно-рекреаційному та туристичному розвитку.

Площа Миколаївської області складає 24,6 тис. кв. км, а населення – 1189,5 тис. чол., в тому числі 804,7 тис. чол. складає міське населення та 384,8 тис. чол. населення, що проживає в сільській місцевості.

В існуючих межах область визначена 22 вересня 1937 року.

В області налічується 19 адміністративно-територіальних районів, 5 міст обласного значення та 4 районного значення, 17 селищ міського типу та 900 сільських населених пунктів.

**Обласний центр** – місто Миколаїв, яке було названо на честь святого Миколая Мирлікійського – заступника моряків і мандрівників, та засновано на відвойованих у турків древніх землях у 1789 р. по волі князя Г.О.Потьомкіна-Таврійського поряд із закладеною роком раніше верф'ю в місці злиття двох річок – Південного Бугу й Інгулу.

Сьогодні місто залишається центром суднобудування й мореплавства. У Миколаєві працюють три могутні верфі, Глиноземний завод, підприємства машинобудування, переробної, легкої та харчової промисловості, зосереджена основна база українського турбінобудування.

Міста обласного підпорядкування

**Місто Южноукраїнськ** розташоване на березі річки Південний Буг. Це монопрофільне місто – супутник Південноукраїнської АЕС. Географічне розташування міста сприяє розвитку туризму. Наявність скелястих схилів по берегах р. Південний Буг дозволяє займатися альпінізмом, а його мінлива

течія – різноманітними видами водного спорту [9].

**Місто Первомайськ** розташоване в північно-західній частині Миколаївської області, при злитті річок Південного Бугу та Синюхи. Це славнозвісна, історична святиня української нації. Первомайщина – справжня гірська країна серед українського степу, яку називають Бузькою Швейцарією.

**Місто Вознесенськ** розташоване у західній частині області, де перетинаються річки Південний Буг та Мертвовод. Це – екологічно чисте, безпечне, привабливе для інвесторів та молоді місто з розвинутою економікою, високим рівнем життя. Місто Вознесенськ широко представлене музеями, парками та пам'ятками історії як місцевого, так і державного значення.

**Місто Очаків** розташоване на узбережжі Чорного моря, неподалік від устя Дніпра. З 1991 року – українське місто, курорт, військово-морська база і морський порт на Дніпровському лимані. Серед об'єктів туристичного інтересу Очакова чільне місце посідають музеї та пам'ятники людям, які творили історію цього міста.

**Херсонська область** (рис. 1.3) має значні рекреаційно-курортні ресурси, зосереджені в основному на узбережжі Чорного та Азовського морів. Відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 28 грудня 1996 року № 1576 із змінами та доповненнями внесеними постановою Кабінету Міністрів України від 15 грудня 1997 року № 1391, на території Херсонської області визначено 12 населених пунктів, які віднесено до курортних:

Голопристанський район – м. Гола Пристань, с. Залізний Порт, с. Більшовик;

Скадовський район – м. Скадовськ, смт Лазурне, с. Красне;

Каланчацький район – с. Хорли, с. Приморське;

Генічеський район – м. Генічеськ, с. Генічеська Гірка, с. Щасливцеве, с. Стрілкове.

**Херсонщина** має певний потенціал забезпечення потреб будь-якої з

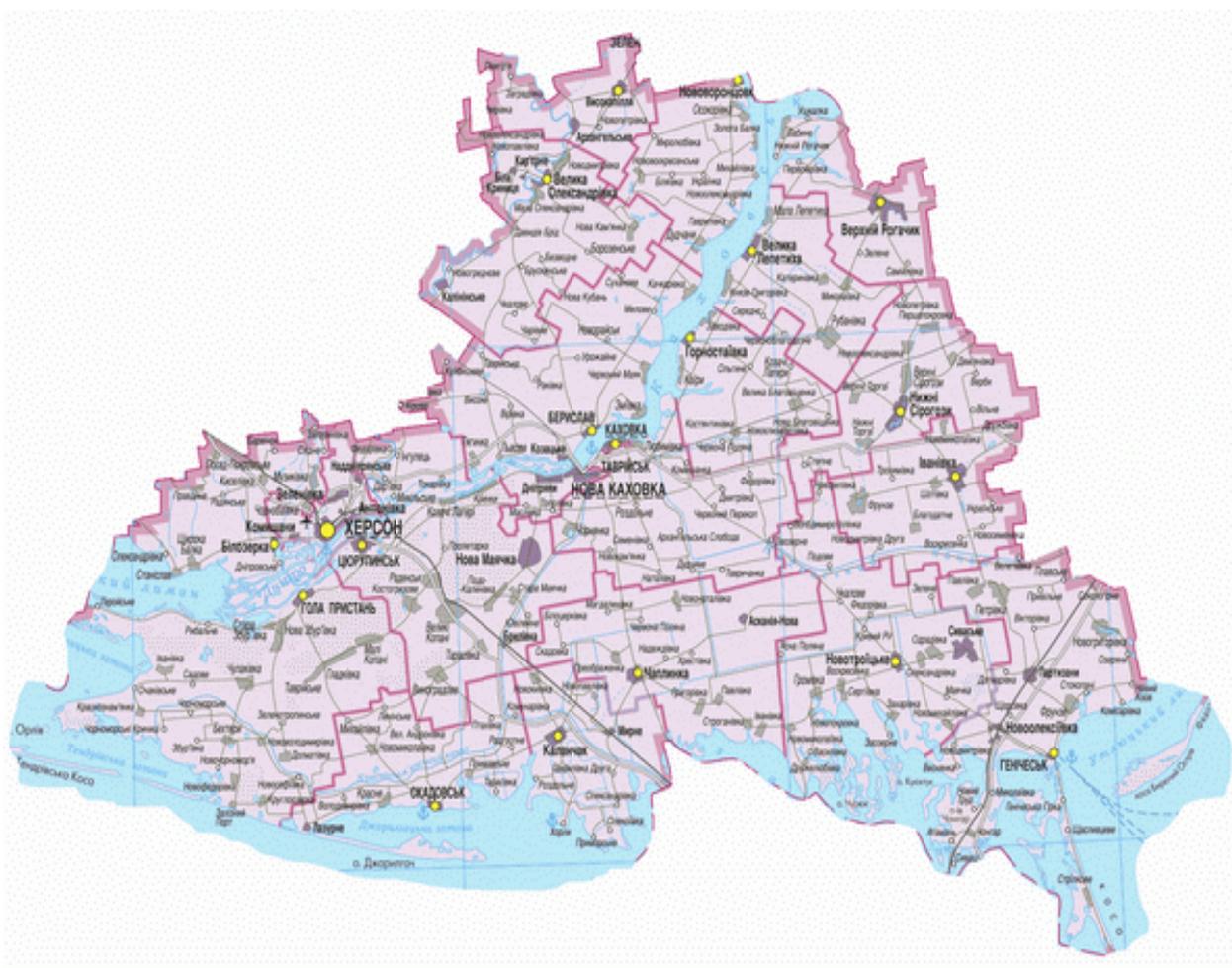


Рис. 1.3 – Панорама Херсонської області [10]

трьох форм рекреації (відпочинок, оздоровлення, туризм) за межами прибережної смуги. Басейн Дніпра, Каховське водосховище, лісові масиви, мінеральні джерела, пам'ятки культури, культові об'єкти в поєднанні з розвинутою інфраструктурою є конкурентоспроможною базою для розгортання потужної рекреаційної галузі [16].

Значну увагу викликає можливість використання з цією метою об'єктів природно-заповідного фонду. Досвід зарубіжних країн свідчить про те, що таке поєднання функцій, з першого погляду – суперечливе, має певний сенс. Воно сприяє популяризації і зростанню авторитету самих природно-заповідних об'єктів, надаючи їм більшої соціальної значущості і корисності в очах пересічного громадянина, а рекреаційне навантаження сприятиме покращенню стану територій, що охороняються, завдяки використанню частки коштів, які витрачаються рекреантами, на їх охорону.

## 1.2 Кліматичні умови та гідрологічна складова

**Одеська область** займає територію Північно-Західного Причорномор'я від гирла річки Дунай до Тілігульського лиману (морське узбережжя в межах області простягається на 300 км), а від моря на північ – на 200-250 км. Загальна площа території області складає 33,3 тис. кв.км (5,5% території України), що майже відповідає розмірам території Республіки Молдова (33,4 тис. кв.км).

На лівобережжі нижнього русла річки Дунай та в долині між Кілійським гирлом та Дністровським лиманом знаходяться прісноводні озера Кагул, Ялпуг, Катлабух, Китай та солоні – Сасик, Алібей, Бурнас, Будацьке, Шагани, в східній частині – солоні лимани Хаджибейський, Куяльницький, відомі своїми цілющими грязями [6].

Північна частина **Одеської області** розташована в лісостеповій, а південна – в степовій зоні.

Головна особливість географічного розташування **Одеської області** - її приморське і прикордонне положення. Широкий вихід до Азово-Чорноморський басейн і до великих річкових магістралей - Дунаю, Дністру, Дніпру, Дону. Визначають її великі переваги у транспортно-географічному положенні.

Більша частина області розташована в Причорноморській низовині, в північну і північно-західну її частини вклинюються відроги Подільської височини. Поверхня переважно рівнинна. Рівнина перетнута глибокими долинами річок, ярами та балками. Північна частина розташована в лісостеповій зоні України, середня і південна - у степовій. У ґрунтовому покриві переважають звичайні ґрунти та чорноземи. Природні степи розорані. Лісів мало, більш-менш значні їх масиви є в лісостеповій зоні. Багато лісозахисних смуг.

З географічним положенням області в Степовій і Лісостеповій природних зонах пов'язане її головне природне багатство - значні

агровиробничі ресурси, а з приморським положенням - її потужний рекреаційний потенціал. Протяжність морських і лиманних узбереж від гирла Дунаю до Тігульського лиману перевищує 300 км.

Оскільки територія **Одеської області** сильно витягнута з півночі на південь, а південна частина омивається водами Чорного моря, кліматичні і природні умови окремих її районів сильно відрізняються, що позначається на ландшафтній структурі.

У цілому клімат Одеської області характеризується як помірно континентальний, з недостатнім зволоженням, короткою м'якою зимою і тривалим жарким літом.

Температурний режим формується під впливом географічної широти і моря. Найбільш теплі місяці - липень і серпень. У прибережній зоні добові літні температури досягають 27 - 28<sup>0</sup>, а в південних степових районах 36-38<sup>0</sup>. Найбільш теплими є південно-західні райони (Кілійський, Ізмаїльський, Ренійський) [3].

Взимку переважає нестійка погода з частими відлигами і короткочасними похолоданнями. Тривалість зими збільшується від 56 днів у Ізмаїлі до 72 днів у Білгород-Дністровському. Мінімальні температури до -34<sup>0</sup> відзначаються в Любашовка і Саврані.

Тривалість весни - 70-78 днів в приморських і 62-65 днів у північних районах. Закінчується весна по всій області в середніх числах травня. Осінь продовжується 70-75 днів на півночі і 79-88 днів на півдні. Перша половина осені відрізняється стійкою сонячною погодою. У другій половині сезону збільшується число похмурих днів, випадають опади. Характерним для **Одеського регіону** є «повернення тепла», коли температура повітря значно підвищується.

Помітно виділяються місцевими кліматичними умовами дельти Дунаю і Дністра, які характеризуються підвищеною вологістю повітря і зменшенням добових і річних коливань температур повітря. Водні ресурси Одеської області представлені річками, озерами, лиманами і звичайно морем.

На території Одеської області протікає 225 річок, які можна розділити на дві групи. Першу складають малі річки, режим яких повністю визначається місцевими фізико-географічними умовами. Витоки цих річок знаходяться на південних околицях Подільської та Південно-Молдавської височин. Найбільш значними з них є: Когильник, Сарата, Кучурган, Великий Куяльник). Усі малі річки мають незначну протяжність, русла їх сильно порізані і пролягають по балках і ярах. Всі місцеві малі річки маловодні.

Друга група - великі річки Дунай, Дністер, Південний Буг, транзитом протікають по території області. Їх гідрологічний режим не пов'язаний із природними особливостями області. Долини річок мають типовий рівнинний характер, за винятком деяких ділянок Південного Бугу. Дунай займає серед річок Європи друге місце після Волги. Він протікає на крайньому південному заході області протягом 144 км. Кілька вище м. Ізмаїла Дунай розділяється на два основних рукави: Кілійське та Тульчинське гирла [9].

Дністер - одна з найбільших річок південного заходу Європейської частини України. Він бере початок на північних схилах Карпат і впадає в Дністровський лиман. Загальна довжина річки 1410 км, з яких на Одеську область припадає 45 км. Від Дністра відділяється рукав Турунчук (Швидкий Турунчук) довжиною близько 70 км. Тече він паралельно основному руслу і в просторі між Дністром є плавні, зарослі очеретом. Із загальної довжини Південного Бугу (857 км) на Одеську область припадає 40 км.

Всі великі річки - судноплавні. Озера області відносяться до двох генетичних типів: заплавних і лиманно-лагуни. Перші розташовані в заплавах Дністра і Дунаю і являють собою затоплені гирла приток цих річок, а їх назви збігаються з назвами що впадають у них (Ялпуг, Кагул, Катлабух, Кучурган). Всі озера витягнуті за напрямком течії і зазвичай пов'язані з Дунаєм і Дністром.

Штучні водойми області представлені водосховищами та ставками. На території області розташовано 7, щодо великих, водосховища та близько 520

ставків.

У межах області розташовані 15 лиманів, що займають пониззя колишніх річкових долин.

За особливістю природних умов територія **Миколаївської області** належить до степової зони. Клімат помірно-континентальний з м'якою малосніжною зимою і жарким посушливим літом. Пересічна температура січня –  $-4,5^{\circ}\text{C}$ , липня –  $+22,2^{\circ}\text{C}$ . Річна кількість опадів коливається від 330 мм на півдні до 450 мм на півночі області. Висота снігового покриву 9-11 см. Природні та кліматичні умови області сприятливі для інтенсивного високоефективного розвитку сільського господарства.

По території **Миколаївської області** протікають 85 річок завдовжки понад 10 км. Головною рікою, що перетинає територію області з північного заходу на південний схід є Південний Буг з притоками Інгул, Кодима та інші. На сході області протікає приток Дніпра – Інгулець. В межах області споруджено багато ставків та водосховищ, загальною площею водного дзеркала понад 13 тис. гектарів. Річки і ставки використовуються в основному для зрошування сільськогосподарських рослин та рибориства.

Вигідне економіко-географічне положення **Херсонської області**, особливо вихід до Чорного та Азовського морів, сприятливі кліматичні умови сприяли формуванню в регіоні потужного туристично-рекреаційного комплексу, розвиток якого впродовж останніх років характеризується динамічним зростанням основних показників діяльності, що якісно впливає на соціально-економічну ситуацію в регіоні. Відбувається нарощування обсягів надання туристичних послуг за рахунок розширення внутрішнього туризму. Однак, реалії туристичної сфери та її можливості в області знаходяться у значному відриві один від одного. Область має низку переваг і можливостей, повноцінне використання яких здатне забезпечити стійкий економічний розвиток та істотне підвищення рівня і якості життя населення.

Насамперед це значні курортно-рекреаційні ресурси: протяжність морських пляжів перевищує 200 км, родовища лікувальних грязей, ропи,

унікальні соляні озера, лікувально-термальні води на Арабатській Стрільці, родовища мінеральних вод. Наявність 79 об'єктів і територій природно-заповідного фонду; двох з чотирьох існуючих в Україні біосферних заповідників: Чорноморського та «Асканія-Нова»; понад 5 тис. історико-культурних об'єктів.

Вигідне місцерозташування Херсонщини як одного з найбільших морських регіонів країни, що має морське сполучення з країнами Середземномор'я, Близького Сходу та Азії, сприяє інтеграції у світовий економічний простір. Унікальне положення є передумовою для створення в області конкурентоспроможної транспортно-логістичної інфраструктури, здатної забезпечити один з основних аспектів позитивного іміджу області на світовій арені у галузі туризму – високоякісного транспортного обслуговування туристів.

### 1.3 Ґрунти, рослинний і тваринний світи

В **Одеській області** налічується 92 природно-заповідних територій та об'єктів, в тому числі Дунайський біосферний заповідник, Дунайські і Дністровські плавні, ландшафтний парк «Тігульській», регіональний ландшафтний парк «Ізмаїльські острови». Дика природа, безлюдне узмор'я, дивовижні за красою острова з багатоликим пташиним населенням - це рідкісні куточки, де природа розвивається за своїм вічним непорушним правилам.

У дельті водиться 60 видів риб. Серед них - знаменита дунайський оселедець, лосось дунайський, осетрові. З менш знаменитих - сазан, судак, лящ, в'юн та ін. Є риби з красивими назвами: блакитний окунь, золотий і срібний карась.

Дунайські плавні з повним правом можна назвати царством пернатих.

Їх мешкає тут постійно або тимчасово 150 різних видів. Це різнокольорові чаплі (білі, сірі, руді, червоні); рожевий і кучерявий пелікан (справжню окрасу заповідника - реліктовий вид пернатого царства), лебідь-шипун, а так само кряковіе, численні сімейства горобиних, Куликовим та інші.

У дельту злітаються водоплавні птахи з усієї Європи. Тому орнітологи між собою називають плавні «мотелем для пернатих». На відміну від галасливих північних пташиних базарів тут панує тиша, яку порушує тільки крикливий розмова неспокійних, вічно поспішають кудись чайок. Місцева популяція чорноголових чайок - найчисленніша в Україні. Вони приносять величезну користь сільському господарству. На відміну від своїх морських і річкових чисто побратимів, які харчуються переважно рибою, чорноголові чайки люблять пообідати на полях, знищуючи при цьому велику кількість комах-шкідників.

В регіоні **Миколаївської області** налічується понад 160 видів представників тваринного світу, у тому числі ссавців – 24, птахів – 90, риб – 31. Трапляються лось, козуля, дика свиня. У Чорному морі промислове значення мають скумбрія, ставрида, кефаль, осетрові, в річках – судак, лящ, сазан та інші.

Серед зональних типів ґрунтів на півночі **Миколаївської області** переважають чорноземи звичайні, на півдні – чорноземи південні, каштанові і темно-каштанові [16].

Територія **Херсонської області** охоплює 2846,1 тис. га земель, частина з яких 1965,5 тис. га (69,0 %) – сільськогосподарські угіддя. 1777,7 тис. га площі займає рілля, розораність досить висока – 90,4%. Близько 25% малопродуктивних земель (еродовані схили, малопродуктивні землі, водоохоронні зони, засолені землі тощо) на даний час переводиться у природні та кормові угіддя.

Територіально **Херсонська область** знаходиться в межах двох

кліматичних зон: Степової посушливої та Сухого Степу. За ґрунтовими та природнокліматичними критеріями область умовно поділяється на сім основних природно-сільськогосподарських районів:

– **Бериславський природно-сільськогосподарський район** охоплює Бериславський, Великоолександрівський, Високопільський, Нововоронцовський та частину Білозерського адміністративних районів, загальною площею 447,8 тис. га, в т.ч. сільськогосподарських угідь – 415,2 тис. га. Ґрунтовий покрив району складається в основному з чорнозему південного з важко- та середньосуглинковим механічним складом з переважанням крупнопилуватої фракції – це визначає схильність ґрунтів до процесів дефляції та ерозії. Площа подових ґрунтів (близько 10 % ріллі), характеризуються досить потужним гумусованим профілем (60-70см) та відзначаються низькою водопроникністю, значною вологоємністю при невеликому запасі доступної для рослин вологи. Ґрунтам притаманне короткострокове сезонне перезволоження, вони потребують регулювання водно-повітряного режиму.

– **Нижньосірогоський природно-сільськогосподарський район** об'єднує Великолепетиський, Верхньорогачицький, Горностаївський, Нижньосірогоський, частину господарств Каховського та Іванівського адміністративних районів. Площа сільськогосподарських угідь – 490,3 тис. га. Переважаючі ґрунти (> 80 %) – високопродуктивні чорноземи південні солонцюваті, які знаходяться під впливом дефляції. Ґрунти потребують проведення протидефляційних заходів [10].

– **Білозерський природно-сільськогосподарський район** включає господарства Білозерського району і райони міста Херсона. Загальна площа сільськогосподарських угідь – 104,8 тис. га. Ґрунтовий покрив району представлений темно-каштановими ґрунтами в комплексі з солонцями, що займають біля 70 % ріллі. Ґрунти характеризуються розвиненим гумусованим профілем з середньо- і важкосуглинистим механічним складом, дефляційно небезпечні. За рахунок зрошення водами Дніпровського лиману та Інгульця в

грунтах відзначається вторинне осолонцювання, місцями спостерігається затоплення і підтоплення територій. Такі масиви потребують проведення меліоративних заходів.

– **Цюрупинський природно-сільськогосподарський район** знаходиться на піщаних аренах тераси Дніпра та об'єднує господарства Голопристанського, Цюрупинського, Каховського районів та м. Нова Каховка. Площа сільськогосподарських угідь складає 47,3 тис. га. У ґрунтовому покриві переважають чорноземи осолоділі переважно супіщаного механічного складу. Вони характеризуються слабкою гумусованістю (0,96 %), потужним ґрунтовим профілем, низькою поглинальною здатністю, слабкою оструктуреністю, високою водопроникністю, малою вологоємністю, а також низькою забезпеченістю поживними речовинами. Ґрунти в значній мірі знаходяться під впливом дефляції і потребують проведення відповідних заходів збереження [16].

– **Скадовський природно-сільськогосподарський район** охоплює територію Скадовського району, частину господарств Голопристанського, Цюрупинського, Каховського районів і відноситься до тераси дельти Дніпра. Площа сільськогосподарських угідь – 272, 2 тис. га. Ґрунтовий покрив району представлений здебільшого темно-каштановими ґрунтами та їх комплексами з солонцями. Ґрунти характеризуються легким механічним складом, добре розвиненим гумусовим профілем зі слабкою структурою, що характеризується значною водопроникністю на слабо солонцюватих ґрунтах і дуже низькою – на сильно солонцюватих ґрунтах та солонцях. Це, в свою чергу, викликає технологічні ускладнення при поливах. На зрошуваних ґрунтах відзначається наявність вторинно осолонцюваних ґрунтів, подекуди – засолення та підтоплення, що зумовлює інтенсивний винос поживних речовин погіршення фізичних властивостей ґрунту. Інтенсивне навантаження на ґрунт, при проведенні механічних обробіток, обумовлює його переущільнення – утворення в орному та підорному горизонтах щільних прошарків, які значно погіршують водопроникність

грунту.

– **Чаплинський природно-сільськогосподарський район.** До його складу входять Чаплинський, Каланчацький і декілька господарств Новотроїцького району. Загальна площа сільськогосподарських угідь – 236,7 тис. га. Грунтовий покрив представлений темно-каштановими ґрунтами і їх комплексами з солонцями, які характеризуються гумусованим профілем потужністю 40-48 см, значною солонцюватістю та слабкою структурністю орного шару.

– **Генічеський природно-сільськогосподарський район** охоплює територію Генічеського, Новотроїцького та частину господарств Іванівського району. Площа сільськогосподарських угідь – 349,5 тис. га. Характеристика ґрунтів району аналогічна до Чаплинського природно-сільськогосподарського району. Землі, які зрошуються протягом багатьох років мінералізованими артезіанськими водами, вторинно осолонцьовані, засолені і потребують меліоративного покращення [6].

## 2. АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ В РЕГІОНАХ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я

### 2.1 Забруднення земельних ресурсів

**Одеська область** розташована в південно-західній частині України, займає територію північно-західного Причорномор'я від гирла Дунаю до Тилігульського лиману і простягається від моря на північ, у глибину суші на 200-250 км. Займає значну територію – 33,3 тис.км<sup>2</sup> – найбільшу серед інших областей України. Розміщена в лісостеповій та степовій ландшафтних зонах.

Головна особливість економіко-географічного положення області – її приморське і прикордонне положення. Територія Одещини потенційно небезпечна з точки зору кліматоутворюючих факторів. Наявність бризових циркуляцій сприяє накопиченню речовин в атмосферному повітрі; значна кількість днів з туманами, інверсією в осінньо-зимовий період також призводить до інтенсивного забруднення великих територій. Завдяки географічному положенню і особливим природним умовам область виділяється у господарському комплексі України своїми транспортно розподільчими функціями, розвиненою промисловістю, сільськогосподарським виробництвом, розвиненими галузями соціальної сфери.

Земельний фонд Одеської області складає 3,3 млн. га. Значна частка земельної площі майже 78% - це сільськогосподарські угіддя. Показники землезабезпеченості в області помітно вищі середніх у країнах. На мешканця області пересічно припадає 0,97 га сільськогосподарських угідь, що на 17% вище показників середньої землезабезпеченості в Україні. Половина земель області (48%) еродована, з них 35% - середньо і сильно змиті. В межах області розміщено понад 1100 ярів площею 13,7 тис. га, майже 3500 зсувонебезпечних ділянок, близько 20% території області уражено карстом. Площа лісового фонду області складає 222,9 тис. га, з яких вкрито лісом – 198,9 тис. га. Загальна лісистість території області становить 5,9%, а за

площею суші – 6,3%. Проблемними питаннями в сфері діяльності об'єктів природно-заповідного фонду, що потребують вирішення залишаються: відсутність проектів землеустрою та проектів організації територій у більшості з них, державних актів на користування землею, що сприяє чисельним порушенням природоохоронного режиму та створює умови до нецільового їх ви користування, в тому числі й органами місцевого самоврядування, внаслідок незадовільного фінансування; відсутність встановленого порядку сплати за спеціальне використання природних рослинних ресурсів на територіях природно-заповідного фонду.

Одеська область характеризується наявністю різноманітних видів корисних копалин. Найбільше розповсюдження мають тверді нерудні корисні копалини місцевого значення – піски, суглинки, гравій, галька, які використовуються як будівельні матеріали. З інших корисних копалин виявлені: залізо, кам'яна сіль, фосфорити, кольорові метали, золото, кам'яне та буре вугілля, лікувальні грязі. Одещина має широкий спектр різноманітних типів мінеральних вод, але їх запаси підраховано лише частково. На території області налічується п'ять родовищ мінеральних вод: Одеське, Куяльницьке, Сергіївське, Короліно-Бугазьке, Чорноморське [8, 13].

Зсуви відносяться до найбільш небезпечних процесів, що викликають руйнування споруд, втрати цінних сільськогосподарських земель. В цілому на території області зареєстровано більше 5 тисяч зсувів, найбільша їх частина формується на півночі області. Особливе місце в розвитку зсувів займає морське узбережжя та схили лиманів. Площа зсувонебезпечних ділянок складає майже 20% території області. Протизсувні заходи в області носять локальний характер і виконуються в останні роки тільки у разі аварійного стану споруд, руйнування транспортних мереж. Набрали загрозливого характеру масштаби підтоплення населених пунктів області. Активізація цього процесу обумовлена незбалансованою водогосподарською діяльністю, засвоєнням та забудовою території без виконання належного комплексу інженерно-технічних заходів, засипання яружно-балочної мережі.

Всього на території області під впливом підтоплення різного ступеню знаходяться 390 населених пунктів. При цьому систематично підтоплюються 72 населених пункти, зокрема с. Мирне і Яськи Біляївського р-ну, с. Багате та смт Суворово Ізмаїльського р-ну, с. Струмок Татарбунарського р-ну, сільські населенні пункти Великомихайлівського, Косовського, Розділянського, Фрунзільського, Саратського.

Більша частина **Миколаївської області** лежить у межах Причорноморської низовини. На півночі простягаються Подільська височина (правобережжя Південного Бугу) та Придніпровська височина (лівобережжя Південного Бугу).

Ґрунтовий покрив у північній частині області представлений переважно чорноземами глибокими, далі на південь – чорноземами звичайними та південними, а в приморській смузі – темно-каштановими ґрунтами на лесових породах.

Серед цих зональних ґрунтів на значно менших площах сформувалися чорноземи на щільних глинах, елювії щільних карбонатних та некарбонатних порід, піски, а також лучно-чорноземні, лучні та інші ґрунти.

Чорноземи глибокі на лесових породах мають поширення у Кривоозерському, Врадіївському та Первомайському районах. Це одні з найбільш родючих ґрунтів області.

Чорноземи звичайні мало- та середньогумусні на лесах найбільш поширені в області й займають майже третину її території. Чорноземи південні бідніші на гумус і поживні речовини, ніж чорноземи звичайні. Вони в більшій мірі піддаються дії вітрової ерозії, ніж чорноземи звичайні.

Темно-каштанові залишково-слабо-солонцюваті ґрунти на лесових породах поширені на крайньому півдні області.

Земельний фонд Миколаївської області характеризується наявністю досить високого біопродуктивного потенціалу. Ґрунти Миколаївщини представлені чорноземами звичайними в центральній частині та на північному заході і південними чорноземами та темно-каштановими

грунтами на півдні області.

За даними Миколаївського обласного управління земельних ресурсів в Миколаївській області розподіл та динаміка основних видів земельних угідь у 2009 році складається таким чином:

- сільськогосподарські землі – 2009,3 тис.га (81,73%);
- ліси та інші лісовкриті площі – 121,7 тис.га (4,95%);
- забудовані землі – 97,8 тис.га (3,98%);
- відкриті заболочені землі – 21,0 тис.га (0,85%);
- відкриті землі без рослинного покриву або з незначним рослинним покривом – 32,1 тис.га (1,31%);
- території, що покриті поверхневими водами – 128,9 тис.га (5,24%).

Земельний фонд Миколаївської області станом на 1 січня 2010 року складає 2458,55 тис.га, більшість з яких займають сільськогосподарські угіддя, що свідчить про високий рівень сільськогосподарського освоєння земель (таблиця 2.1).

На формування та проходження деградаційних процесів у землекористуванні, разом з чинниками природного характеру, значний вплив мають техногенні галузі сільського, лісового та іншого господарства.

У складі деградаційних процесів першість належить процесам водної ерозії ґрунтів. В Україні відбувається щорічне зростання еродованих земель. Насамперед це залежить від того, як використовуються землі. Майже половина орних земель області знаходяться на ерозійно небезпечних площах. Натурні вивчення розвитку процесів водної ерозії засвідчили, що середньозмиті ґрунти розміщуються, в основному, на покатах прибалкових схилах. Сильнозмиті ґрунти безпосередньо примикають до берегів річок, водойм і балок.

Ерозія ґрунтів є основним і найбільш небезпечним та дестабілізуючим фактором екологічної ситуації на ландшафтах, що призводить до забруднення та замулення (струмків, річок, ставків, тощо).

Таблиця 2.1 – Динаміка структури земельного фонду Миколаївської області

Основні види земель та угідь	2014 рік		2015 рік		2016 рік		2017 рік		2018 рік	
	усього, тис. га	% до загальної площі території	усього, тис. га	% до загальної площі території	усього, тис. га	% до загальної площі території	усього, тис. га	% до загальної площі території	усього, тис. га	% до загальної площі території
Загальна територія	2458,55	100	2458,55	100	2458,55	100	2458,55	100	2458,55	100
у тому числі:										
1. Сільськогосподарські угіддя	2010,77	81,8	2010,41	81,77	2010,17	81,76	2010,0	81,8	2009,3	81,73
з них:										
рілля	1696,37	69,0	1697,75	69,05	1698,45	69,08	1698,1	70,4	1698,2	69,07
перелogi	3,73	0,15	3,06	0,12	3,02	0,12	3,4	0,15	3,2	0,13
Багаторічні насадження сіножаті	36,22	1,47	36,18	1,47	35,95	1,46	36,0	1,5	36,2	1,47
і пасовища	274,43	11,2	273,42	11,12	272,74	11,09	272,5	11,1	271,7	11,05
2. Ліси і інші лісовкриті площі, всього	120,48	4,9	121,00	4,92	121,07	4,92	121,3	4,9	121,7	4,95
з них вкриті лісовою рослинністю	98,06	3,99	93,99	3,82	98,23	3,99	98,4	4,0	98,5	4,01
3. Забудовані землі	97,03	3,95	96,29	3,92	96,70	3,93	97,3	4,0	97,8	3,98
4. Відкриті заболочені землі	21,01	0,85	21,11	0,86	21,21	0,86	21,1	0,9	21,0	0,85
5. Відкриті землі без рослинного покриву або з незначним рослинним покривом (піски, яри, землі, зайняті зсувами, щебенем, галькою, голими скелями)	32,30	1,3	32,35	1,32	32,51	1,32	32,1	1,3	32,1	1,31

Основні види земель та угідь	2014 рік		2015 рік		2016 рік		2017 рік		2018 рік	
	усього, тис. га	% до загальної площі території	усього, тис. га	% до загальної площі території	усього, тис. га	% до загальної площі території	усього, тис. га	% до загальної площі території	усього, тис. га	% до загальної площі території
б. Інші землі	176,96	7,20	177,39	7,22	176,89	7,19	176,75	7,19	176,6	7,18
Усього земель (суша)	2331,2	94,9	2329,96	94,77	2330,02	94,77	2458,5	100,0	2329,6	94,76
Території, що покриті поверхневими водами	127,33	5,1	128,59	5,23	128,53	5,23	128,7	5,2	128,9	5,24

Недотримання технологій і термінів проведення обробітку ґрунту, захисту рослин від бур'янів, шкідників та хвороб, застосування хімічних меліорантів, негативно впливає на відтворення родючості ґрунтів, загострює проблеми гумусового, агрофізичного та меліоративного стану і веде до зниження родючості ґрунтів та ефективності ведення рослинництва. Збільшення обсягів виробництва рослинницької продукції за рахунок екстенсивної системи землеробства призвела до залучення у сільськогосподарський обіг малопродуктивних і деградованих угідь, включаючи схилі землі, піщані масиви тощо.

Площа деградованих та малопродуктивних земель в області становить 246,4 тис.га, які визначені, розробленою в 1995 році Миколаївською філією Інституту землеустрою «Регіональною програмою захисту земель від водної та вітрової ерозії, інших видів деградації земель Миколаївської області». Проекти консервації на деградовані землі не розроблялися. Потребують консервації 223,6 тис.га (9,09% від загальної площі території) [13].

Найбільша площа деградованих та малопродуктивних земель знаходиться в Баштанському, Вознесенському, Врадіївському, Доманівському, Новоодеському та Первомайському районах.

Визначити фактичну площу малопродуктивних та деградованих земель в розрізі державної та приватної власності, непридатність їх для вирощування сільськогосподарських культур та необхідність їх заліснення, на даний час можливо тільки при проведенні землевпорядних робіт з інвентаризації земель та їх ґрунтового обстеження.

Територія порушених земель по Миколаївській області складає 3028,526 га, що складає 0,12% від загальної площі. Відпрацьовано всього 1313,7984 га земель (0,05% від загальної площі), рекультивацію проведено на площі 3,0765 га, що становить 0,125% від загальної площі території) (таблиця 2.2).

Таблиця 2.2 – Райони, які зазнають ерозії ґрунтів

	2014	2015	2016	2017	2018
Площа земель, які піддаються деградації, тис.га				246,4	246,4
% до загальної площі території				10,02	10,02
Деградація земель, у тому числі:					
вітрова ерозія, тис.га			1796,0		
водна ерозія, тис.га			140,5		
сукупна ерозія, тис.га					
підкислення ґрунтів, тис.га					
засолення ґрунтів, тис.га					
Залуження ґрунтів, тис.га					
Зсуви землі, тис.га					

Основними чинниками антропогенної трансформації ландшафтів є вплив промислових підприємств. Значної шкоди земельні ресурси зазнають через забруднення ґрунтів викидами промисловості (важкі метали, кислотні дощі, тощо) та використання засобів хімізації в аграрному секторі.

В умовах переходу на ринкові відносини, коли проходять бурхливі процеси у зміні форм господарювання і власності на землю, спостерігається диспаритет цін на паливо, техніку, добрива, послуги і сільськогосподарську продукцію. Родючість ґрунту залишається поза увагою багатьох виробників,

враховуючи застосування органічних та мінеральних добрив. Агрохімічне обстеження ґрунтів області показує погіршення якісних показників їх родючості. Використання органічних та мінеральних добрив зменшує вміст гумусу у ґрунті. Спостерігається порушення структури посівних площ, порушення сівозмін і оптимальних систем полезахисних лісонасаджень. Недотримання технологій і термінів проведення обробітку ґрунту, захисту рослин від бур'янів, шкідників та хвороб, застосування хімічних меліорантів, негативно впливає на відтворення родючості ґрунтів, загострює проблеми гумусового, агрофізичного та меліоративного стану і веде до зниження родючості ґрунтів та ефективності ведення рослинництва [13].

Сільськогосподарське освоєння території області в порівнянні із земельними фондами інших регіонів надзвичайно високе (81,73%). Тому всі землі потребують захисту та охорони від негативних процесів, забруднення й погіршення екологічного стану.

Природні та кліматичні умови області сприятливі для інтенсивного високоефективного розвитку сільського господарства. Сільське господарство – друга за обсягами та перша по зайнятості трудових ресурсів галузь матеріального виробництва області.

Площа сільськогосподарських угідь області перевершує 2 млн.га. Сільськогосподарське виробництво здійснюють колективні підприємства та фермерські господарства. Ґрунтовий покрив у північній частині області представлений переважно чорноземами глибокими, далі на південь – чорноземами звичайними та південними, а в приморській смузі – темно-каштановими ґрунтами на лесових породах.

Серед цих зональних ґрунтів на значно менших площах сформувалися чорноземи на щільних глинах, елювії щільних карбонатних та некарбонатних порід, піски, а також лучно-чорноземні, лучні та інші ґрунти.

Чорноземи глибокі на лесових породах мають поширення у Кривоозерському, Врадіївському та Первомайському районах. Це одні з найбільш родючих ґрунтів області. Чорноземи звичайні мало- та

середньогумусні на лесах найбільш поширені в області й займають майже третину її території. Чорноземи південні бідніші на гумус і поживні речовини, ніж чорноземи звичайні. Вони в більшій мірі піддаються дії вітрової ерозії, ніж чорноземи звичайні. Темно-каштанові залишково-слабосолонцюваті ґрунти на лесових породах поширені на крайньому півдні області.

**Основними джерелами забруднення ґрунтів** внаслідок антропогенного впливу є сільське господарство, промисловість і транспорт. Характерними забруднювачами земельних ресурсів виступають важкі метали та пестициди. Інтенсивне сільськогосподарське використання земель призводить до зниження родючості ґрунтів через їх переущільнення, втрати грудко-зернистої структури, водопроникності та аераційної здатності.

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва, застосування засобів хімізації, меліорації та механізації призводить до погіршення агрономічних якостей ґрунту через знищення в ньому гумусу. Істотним фактором техногенного забруднення ґрунтів є, перш за все, транспорт. Викиди вихлопних газів підвищують вміст свинцю у ґрунтах біля автотрас та в ґрунтах придорожньої смуги уздовж доріг з інтенсивним рухом.

Пестициди забруднюють довкілля як за її застосуванні з полів, а й у процесі виробництва, зберігання, перевезення і знищення. Вони провокують рак, спадкові порушення імунної системи, хвороби нирок й печінки, захворювання нервової системи, розлади зору т.д. У країнах щорічно 25 млн. людина отруюються і 20 тис. помер у результаті пестицидів. На кожній людині, жителів колишнього СРСР, доводиться загалом 28.5 кг застосованих пестицидів.

Широке застосування пестицидів у сільськогосподарській практиці призвела до того, що всі країни однак зіштовхуються з вадами відходів пестицидів. Для **Херсонської області** основною проблемою є ліквідація невикористовуваних і які прийшли непридатність запасів пестицидів, і навіть рекультивация прилеглих ділянок.

Джерелом надходження отрутохімікатів в екосистему є старі склади отрутохімікатів, звалища, аеродроми сільськогосподарської авіації. Україна має у районі є 1-2 таких складу. Навіть у випадках, коли пестициди утилізовано, ґрунту навколо складських приміщень сильно забруднені пестицидами та його стійкими метаболітами. Згідно з дослідженнями, проведені у Україні 2001-2004 рр., концентрація заборонених хлорорганічних пестицидів у ґрунті навколо недіючих складів може перевищувати гігієнічні норми у сотні разів. Отже, ґрунту санітарних зон складів отрутохімікатів є джерелом забруднення і потребують очищенні. Очищення ґрунтів від пестицидів є складним випадком звільнення від відходів через особливості і розмаїття як типів ґрунтів, і пестицидів.

На момент існує дві основні напрями очищення ґрунтів: відділення пестициду від ґрунтів та пряма обробка ґрунтів: у своїй використовується високочастотне нагрівання, електрокінетическая обробка, промивання ґрунтів, екстракція розчинниками і термічна нього десорбція. Всі ці засоби дуже дорогі.

Останні пошуки у питанні дозволили розробити комплексний підходу очищення ґрунтів від пестицидів:

- технічна рекультивація – зняття переміщення максимально забрудненій товщі ґрунту, транспортування та нанесення шару незагрязненних ґрунтів на поверхню перемещеної забрудненій товщі і рекультивувемою територію, у своїй найбільш забруднена частина ґрунту (до 0,3 м) залишки і будівельних конструкцій складуються найбільш забрудненій частини майданчики;

- інженерна рекультивація – під аркушами формованої забрудненій товщі і перекриваючих незагрязненних ґрунтів закладається дренаж, який відводить забруднені підземні води та інфільтруючі опади на очищення в біоінженерні споруди;

- біологічна рекультивація – висадка спеціально підібраних деревних, чагарникових і трав'янистих рослин поверхнею похованих залишків складу і

грунтів.

Однією з найважливіших аспектів розв'язання проблеми є добір рослин, здатних зростати на забруднених ґрунтах і навіть накопичувати стійкі ксенобіотики у кількості [13].

Старі полігони поховання пестицидів мали бути зацікавленими ефективно ізольовані щоб уникнути поверхневою ерозії, ерозії покрівів й у попередження надходження забруднювачів в підземні і поверхневі води. Рослинний покрив – це багатообіцяючий шлях розвитку стійких покрівів, що є дуже ефективним для ізоляції старих полігонів поховання пестицидів.

Було виявлено, деякі види рослин здатні лише витримувати наявність, а й поглинати й накопичувати кілька десятків - сотні тисяч разів більше іонів свинцю, ртуті, цинку чи інших токсичних речовин, ніж інші. Це відкриття дозволило знайти найпростіше його вирішення – тепер очищення ґрунту потрібно лише на всього засіяти його за потрібне виглядом рослини, тож під кінець сезону зібрати «врожай» і вивезти на спеціальне поховання.

Одне з ключових моментів фітореMediaцію – оптимальний склад толерантних видів рослин, здатних як вижити за умов забруднень, але трансформувати і знешкодити їх.

Отже, використання комплексного підходу очищення ґрунтів від пестицидів дозволить успішно рекультивувати і у господарське користування величезні площі земель, які раніше безповоротно втраченими, при мінімальних експлуатаційних і капітальних витратах [12].

## 2.2 Забруднення повітряного басейну та водних ресурсів

**Основними джерелами водопостачання** Одеського регіону служать річки Дністер і Дунай, екологічний стан басейнів яких характеризується як надзвичайний. Постійно з території країн, які розташовані вище течії (Республіка Молдова та Румунія) відбуваються аварійні скиди забруднених

стічних вод. Річка Дністер – єдине джерело водопостачання центральної частини Одеської області, у якій розташовані міста Одеса, Іллічівськ, Южне, Білгород-Дністровськ, населенні пункти Біляївського, Овідіопольського Комінтернівського та Іванівського районів у радіусі майже 100 км.

На цій території мешкає понад 50% населення області і зосереджено 80% промислового та транспортного потенціалу. Для забезпечення населення якісною питною водою негайного розв'язання потребує сьогодні проблема реконструкції водоочисної станції „Дністер”. Централізованим водопостачанням охоплено лише 57% населених пунктів, у 38% з них вода не відповідає вимогам державного стандарту „питна вода”. Дефіцит питної води в області становить більше як 600 тис.м<sup>3</sup>/добу. Майже половина населення області використовує підземні води.

В області експлуатується більш як 5,5 тис. артезіанських свердловин. Однак забезпеченість потреби підземними водами питної якості у цілому по області становить 28%. В області діє 36 комунальних, 317 відомчих та 558 сільських водопроводів, а також 5700 джерел централізованого водопостачання (криниць, каптаж). У системах централізованого водопостачання експлуатується 36 водопровідних насосних станцій, 52 резервуари чистої питної води. Норма споживання води на 1 людину за добу становить: м. Одеса – 350 літрів, міста і селища – 140-220 літрів.

Великою проблемою з точки зору погіршення якості води у водоймах області є скидання забруднених стічних вод у водні об'єкти. Більш 45% каналізаційних очисних споруд і мереж знаходяться в незадовільному технічному стані, вони фізично та морально застаріли; 37% мереж перебуває в аварійному стані. Це очисні споруди та каналізаційні мережі міст Ананьїв, Кодима, Рені.

Погіршення якості питної води є причиною виникнення багатьох захворювань, особливо інфекційних. На території Біляївського р-ну Одеської області на площі 280 га розміщені золошлаковідвали Молдавської ДРЕС, які експлуатуються з порушенням технологічного регламенту. Відпрацьовані

секції золошлаковідвалів не рекультивуються, спостерігається значне розпилювання мілких фракцій з підсохлої поверхні полігону. Все це призводить до негативного впливу на стан прилеглої території, у т.ч. водозбірної території р. Дністер.

Одеська область – високо розвинутий, індустріальний регіон, промисловість якого займає значну частку у структурі народногосподарського комплексу України. На її території розміщені підприємства машинобудування і металообробки, хімічної і нафтохімічної, харчової та легкої промисловості. В області 7 морських торговельних портів: Одеса, Юний, Іллічівськ, Білгород-Дністровський, Ізмаїл, Рені, Усть-Дунайськ. В останні роки відмічається збільшення обсягу викидів стаціонарними джерелами. Так вже у 2004 році повітряний басейн стаціонарними джерелами надійшло 28,9 тис. тонн шкідливих речовин. Порівняно з 2003 роком викиди в атмосферу зросли на 3 тис. тонн, але з 1990 роком – зменшились майже у 5 раз. Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами свідчать, що починаючи з 2001 року, обсяги викидів постійно збільшуються.

Рівень забруднення атмосферного повітря залишається ще досить високим, у середньому на одну особу населення у 2004 році тільки від стаціонарних джерел припадає 11,9 кг шкідливих речовин. На стан атмосферного повітря населених міст області значною мірою впливають викиди пересувних джерел, автомобільного транспорту. Надходження шкідливих речовин від автотранспорту домінують над викидами від стаціонарних джерел і складають 77 відсотків від загальної кількості забруднюючих речовин, що надходять в атмосферне повітря.

Причиною цього є значне зростання кількості приватного транспорту, його незадовільний технічний стан, низька якість палива та відсутність дійового контролю за його якістю та ін. Відсутність необхідного обладнання, ефективних технологій та очисних установок, брак коштів на ремонт обладнання та удосконалення технологічних процесів уповільнюють

вирішення проблеми уловлення та утилізації шкідливих речовин. Промислові токсичні відходи та відходи аграрного сектору економіки вносять значний вклад у формування техногенного навантаження на природні ресурси та екосистеми регіону.

Найбільш небезпечні для навколишнього середовища і здоров'я населення пестициди, які є джерелами забруднення ґрунту, атмосферного повітря, поверхневих і підземних вод високотоксичними хімічними елементами і їх сполуками (ртуть, миш'як, кадмій, сурма, фтор, хлор та інші). В області налічується більше 1500 тонн непридатних, заборонених, непізнаних сумішей хімічного захисту рослин (ХЗЗР), що зберігаються з порушенням порядку зберігання, більшість із складів залишаються фактично беззахайними. Це склади у Великомихайлівському, Ізмаїльському, Ширяєвському, Миколаївському, Овідіопольському та ін. районах. За статистичними даними обсяг утворення побутових відходів в області складає майже 4,0 млн м<sup>3</sup>. З 345 полігонів ТПВ на території області практично відсутні такі, що відповідають санітарним та технологічним вимогам [16].

Так, у м. Одесі щорічно утворюється близько 1,4 млн м<sup>3</sup> твердих побутових відходів. За розрахунковими даними до 2005 року обсяг побутових відходів збільшиться до 2,5 млн м<sup>3</sup>. тому будівництво сміттєпереробного заводу є на сьогодні актуальним і першочерговим завданням. Розпорядженням облдерж адміністрації від 25 серпня 1998 р. №699/А-98 „Про організацію роботи щодо впорядкування поводження з відходами” передбачалося будівництво підприємств з утилізації та переробки відходів м. Одеса, яке з-за відсутності коштів не здійснено. Одним із основних завдань регіональної політики в області є відновлення природного екологічного балансу в районі оз. Сасик та Придунайських озер. На сьогодні цей регіон являє собою комплекс проблем екологічного, соціального, епідеміологічного характеру, на вирішення яких спрямовані зусилля облдержадміністрації, місцевих органів влади та самоврядування, природоохоронних органів. Розв'язання цих проблем передбачено у рамках

програми „Регіональна ініціатива 2002-2006 роки”, схваленої розпорядженням голови облдержадміністрації від 12 лютого 2003 р. №87/А-2003.

Екологічна ситуація в **Миколаївській області** досить напружена. Промисловий комплекс і багатогалузеве сільське господарство здійснюють значний негативний вплив на довкілля. Незважаючи на те, що обсяги виробництва продукції в області за останні десять років значно знизились, ступінь техногенного навантаження на основні складові екосистеми залишається суттєвим. Наразі потребують вирішення наступні екологічні проблеми області:

1. Має місце тенденція збільшення загальної кількості викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.
2. У структурі промисловості значна частка належить потенційно небезпечним виробництвам, які використовують застарілі технології та обладнання. Високі показники зносу основних виробничих фондів та недостатні темпи відновлення та модернізації виробництва створюють передумови для виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру, знижують можливості запобігання прояву небезпечних природних явищ.
3. Залишається складною й невирішеною ситуація зі скидом високомінералізованих шахтних вод Кривбасу через р. Інгулець в р. Дніпро.
4. Продовжує залишатися актуальною проблема добудови Ташлицької ГАЕС та пов'язана з цим зміна меж регіонального ландшафтного парку «Гранітно-степове Побужжя».
5. Повільно вирішуються питання ліквідації несанкціонованих звалищ, створення об'єктів утилізації, знешкодження та захоронення відходів.
6. Гострим лишається питання інвентаризації об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ) та переведення земель територій та об'єктів ПЗФ до категорії земель природоохоронного призначення.

За останні 5 років зберігається тенденція на незначне зниження забруднення атмосфери області шкідливими речовинами. В області відсутні підприємства хімічної, вугільної промисловості, тому Миколаївщина не увійшла до переліку регіонів з високим забрудненням атмосфери.

**Автотранспорт** – один з найбільших забруднювачів атмосферного повітря в області. Викиди автотранспорту складають 93% від загального обсягу викидів від усіх пересувних джерел. Внаслідок роботи автотранспорту понад 2,3% пилу, 93,12% оксидів вуглецю, 13,6% діоксидів сірки та 49,2% оксидів азоту від загальної для області кількості цих речовин потрапляють до атмосфери.

Найбільш забрудненими в області є міста Миколаїв, Первомайськ, Южноукраїнськ та Вознесенськ, а також Миколаївський, Вознесенський, Арбузинський та Новоодеський райони. Найбільш розповсюдженими речовинами забруднення атмосферного повітря в м. Миколаїв є пил, діоксид сірки, оксид вуглецю, діоксид та оксид азоту, фтористий водень, формальдегід, бензопірен та важкі метали. Основними забруднювачами районів і міст є ВАТ «Миколаївський глиноземний завод», ВАТ «ЮГцемент», УМГ «Черкаситрансгаз», Олександрівське ЛВУМГ, ТОВ «Сіменс», Миколаївське ЛВУМГ, ТОВ СП «Нібулон», ДПНВКГ «Зоря – Машпроект», МКП «Миколаївводоканал», ОКП «Миколаївоблтеплоенерго», ЗАТ «ВОЗКО» та інші.

Збільшення викидів від стаціонарних джерел на підприємствах за останні роки спостерігалось майже в усіх районах та містах області, крім Березанського, Братського, Жовтневого районів та міст Вознесенськ і Очаків. Це відбулося в зв'язку зі зростанням виробництва в галузях машинобудування, виробництва будівельних матеріалів, харчової промисловості та виробництва енергетики, а саме на таких підприємствах області, як ВАТ «ЮГцемент», УМГ «Черкаситрансгаз», Олександрівське ЛВУМГ ТОВ СП «Нібулон», ЗАТ «ВОЗКО» та інші.

Водозабезпечення Миколаївщини дуже обмежене – у 35 разів нижче

середньодержавного рівня. Найбільшими споживачами води залишаються промисловість – 49,4%, об'єкти житлово-комунального господарства – 32,5% та зрошення – 9,5%.

Якість води по водосховищам та річкам в місцях питних водозаборів задовільна і є придатною для питного та культурно-побутового водокористування. Найбільшим забруднювачем у області є МКП «Миколаївводоканал», скид забруднених вод якого складає 97,53% від загального скиду забруднених вод по області.

Всі очисні споруди області здійснюють скид недостатньо очищених стічних вод. Крім скидів стічних вод після очистки, періодично відбувається скид неочищених стоків МКП «Миколаївводоканал». Це аварійні стоки через зливову каналізацію, стоки після промивки фільтрів з очисних споруд Інгулецького водопроводу. Нафтопродукти залишаються найбільш поширеним забруднювачем вод р. Південний Буг та Бузького лиману. Гідрохімічний режим р. Інгулець як і раніше знаходиться під впливом шахтних вод Кривбасу.

Отже, водні ресурси Миколаївської області знаходяться під багатофакторним впливом агропромислової діяльності. Експлуатація водоносних горизонтів, зрошення земель, будівництво водоймищ відносяться до техногенних факторів площинного або регіонального впливу на гідрогеологічні умови області. До факторів лінійного впливу відносяться будівництво каналів, водопроводів. Негативні техногенні процеси, що розвиваються під їхнім впливом, підсилюються факторами місцевого (локального) значення (водойми, склади мінеральних добрив, отрутохімікатів і пально-мастильних матеріалів, тваринницькі комплекси, скотомогильники, смітники побутових і промислових відходів, кар'єри, водозабірні свердловини, що знаходяться в незадовільному санітарно-технічному стані тощо).

Забруднення атмосферного повітря викидами стаціонарних та пересувних джерел, забруднення водойм неочищеними стічними водами,

неналежне поводження з твердими побутовими відходами, накопичення та неналежне зберігання непридатних та заборонених до використання хімічних засобів захисту рослин відомими нам як пестициди – це є перелік найгостріших проблем **Херсонщини**.

Неоціниме значення для життя людини має повітряний басейн, забруднення якого здійснюється за рахунок стаціонарних та рухомих джерел забруднення.

При зменшенні обсягів виробництва маємо зростання загального обсягу викидів за рахунок збільшення викидів від автотранспорту. На долю м. Херсона припадає біля 43% від загальної кількості викидів по області. Така кількість викидів пояснюється тим, що більша частина промислового виробництва зосереджена в обласному центрі. Серед адміністративно-територіальних одиниць області найбільшого антропогенного навантаження (більше ніж середній показник по області) зазнала атмосфера міст Каховка, Нова Каховка, а також Білозерського, Бериславського, Генічеського, Голопристанського та Цюрупинського районів.

Поліпшення стану атмосферного повітря повинно здійснюватиметься шляхом:

- технічного переоснащення виробничого комплексу на основі впровадження інноваційних проектів, енергоефективних і ресурсозберігаючих технологій, маловідходних, безвідходних та екологічно безпечних технологічних процесів;
- екологізації транспорту, яка передбачає:
- розвиток екологічно безпечних видів транспорту;
- оптимізацію дорожнього руху на території великих міст, подальший розвиток громадського електротранспорту;
- стимулювання використання альтернативних видів палива

Одним із чинників ускладнення екологічної ситуації є відсутність оформлених у відповідності із Земельним кодексом України полігонів твердих побутових відходів. Будівництво полігонів твердих побутових

відходів та оформлення у встановленому порядку відповідних документів на них є найгострішою проблемою, у районах рекреаційного призначення. Під звалища використовуються виробки кар'єрів, яри та інші ділянки без інженерних заходів запобігання забрудненню водних об'єктів. Широке поширення мають несанкціоновані звалища в лісових насадженнях, навколо і в межах селищних забудов, на узбіччях доріг та водоохоронних зонах водойм.

Загальних обсяг утворення твердих побутових відходів за рік становить майже 400 тис. тонн. Існування сучасного промислового комплексу по прийому, сортування та утилізації твердих побутових відходів зняв би одну із проблем поводження з відходами. Згідно з даними інвентаризації в області 694 населених пунктів мають 365 місця видалення відходів. Із них лише 76 об'єктів (21%) експлуатуються при наявності документації на право користування земельними ділянками (державних актів або договорів оренди), на 40 об'єктів (10%) затверджено проекти відведення земельної ділянки, на 48 об'єктів (12,9%) - проекти знаходиться в стадії затвердження.

Для вирішення проблеми поводження з твердими побутовими відходами необхідно:

- забезпечити фінансування (з державного та місцевого бюджетів) обласної, районних та міських програм поводження з твердими побутовими відходами, в рамках яких розпочати будівництво сміттєпереробного заводу та полігонів твердих побутових відходів, впровадження системи роздільного збору відходів та їх сортування, провести ліквідацію та рекультивацію несанкціонованих звалищ;

- створити обласну комунальну службу, підпорядковану управлінню житлово-комунального господарства обласної державної адміністрації, яка за кошти місцевих рад буде проводити роботу по виявленню та ліквідації несанкціонованих сміттєзвалищ.

Історично склалося так, що хімічним засобам захисту рослин приділяли мало уваги і координація зусиль щодо розв'язання цієї проблеми була

недостатньою. У спадщину від радянського періоду на територіях колишніх колективних господарств залишилися зруйновані склади засобів для боротьби із шкідниками полів. На території області зберігається орієнтовно 1002 тонни хімічних засобів захисту рослин.

Позиція Держуправління - ліквідувати місця зберігання непридатних до використання хімічних засобів захисту рослин шляхом вивезення та знешкодження за межі України.

Так, у листопаді-грудні 2009 року Державним підприємством «Національний центр поводження з небезпечними відходами» вивезено за межі області 165,905 тонн непридатних ХЗЗР з тарою. У жовтні 2010 року за рахунок коштів державного бюджету на території області затарено та завантажено на транспортні засоби для вивезення до Польщі на знищення 76,66 тонн непридатних до використання пестицидів та агрохімікатів.

Листом від 28 березня 2011 року на адресу Міністерства екології та природних ресурсів України направлено запит про виділення коштів з Державного фонду охорони навколишнього природного середовища для виконання робіт з утилізації решти безхазяйних непридатних хімічних засобів захисту рослин, в тому числі речовин, що містять ДДТ у 2011 році на загальну суму 19 млн. 195,6275 тис. грн. На сьогоднішній день Міністерством оголошено тендер на закупівлю робіт із забезпечення екологічно безпечного збирання, перевезення, зберігання, оброблення та знешкодження непридатних або заборонених до використання пестицидів і агрохімікатів і тари від них у кількості 297,7 тонн [12].

Актуальною для Херсонської області залишається проблема екологічного стану водноресурсного потенціалу. Значні обсяги споживання води в економічній діяльності, зростання скидів забруднених вод у поверхневі водойми – основні чинники антропогенного навантаження на поверхневі водні ресурси. Близько 35,0% забруднених стоків потрапляють у водойми внаслідок недостатнього очищення зворотних вод на очисних

спорудах. Нестача у більшості населених пунктів централізованого водовідведення, низька якість очищення стічної води, незадовільний стан функціонуючих споруд є основними серед причин скидання забруднених стоків у поверхневі водойми. Обладнання та мережі наднормативно зношені. Для вирішення проблеми необхідно забезпечити фінансування заходів по впорядкуванню систем каналізування населених пунктів.

Всі ми розуміємо, що для вирішення будь якої проблеми потрібні значні капіталовкладення. Щоб зрушити та довести будь яку екологічну проблему до логічного завершення необхідна співпраця, сумісні зусилля суб'єктів, які піклуються за стан довкілля Херсонщини, а саме Державної обласної адміністрації, обласної ради народних депутатів, Міністерства екології та природних ресурсів, Державного управління охорони навколишнього природного середовища в області, територіальних органів відповідних Міністерств, міськвиконкомів, районних адміністрацій, селищних та сільських рад і громадськості.

### 3. ВИЗНАЧЕННЯ РИЗИКІВ СКОРОЧЕННЯ ТРИВАЛОСТІ ЖИТТЯ ПІД ВПЛИВОМ ЗАБРУДНЮВАЧІВ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В РЕГІОНАХ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я

#### 3.1 Теоретична частина

Постійні атмосферні забруднення несприятливо впливають на загальну захворюваність населення. Доведено прямий зв'язок між інтенсивністю забруднення повітря і станом здоров'я, а також зростанням хронічних неспецифічних захворювань, зокрема таких, як атеросклероз, хвороби серця, рак легенів тощо. Забруднене повітря значно знижує імунітет. Забруднення впливають на органи дихання, сприяючи виникненню респіраторних захворювань, катарів верхніх дихальних шляхів, ларингіту, ларинготрахеїту, фарингіту, бронхіту, пневмонії. Вони спричинюють серцево-судинні та інші захворювання, зумовлюють виникнення віддалених наслідків, тобто мутагенну, канцерогенну, гонадотоксичну, тератогенну, алергенну, ембріотоксичну й атеросклеротичну дію [12].

Забруднення атмосферного повітря сірки діоксидом частіше призводить до виникнення таких захворювань, як хронічний і астматичний бронхіт, бронхіальна астма, емфізема легенів. Ці явища особливо характерні для людей, в яких немає чинника професійних шкідливостей і куріння, а також несприятливих чинників, пов'язаних з попередніми роками життя. Учені виявили збільшення частоти інфекційних захворювань дихальних шляхів і зміни в них саме у дітей, що мешкають в умовах забрудненої атмосфери [12, 13].

Дуже несприятливо діє на організм оксид вуглецю. Він міститься в атмосферному повітрі в кількостях, здатних підвищити вміст карбоксигемоглобіну, що погіршує стан тканинного дихання, негативно впливає на функцію ЦНС і серцево-судинної системи. Наявність оксиду вуглецю в організмі стає причиною скарг (особливо у регулювальників руху) на головний біль, запаморочення, порушення сну, зниження пам'яті й уваги,

задишку, біль у ділянці серця тощо.

Розвиток промисловості, зокрема хімічної, ускладнення технологічних процесів викликає зростання числа аварій з тяжкими екологічними, економічними та соціальними наслідками.

Одною з найбільш важливіших задач є визначення заходів з екологічної безпеки з точки зору оцінки ризику високих рівнів забруднення навколишнього середовища, що має наслідками великі економічні втрати та захворюваність й смертність людей.

**Ризик** – імовірність певної негативної події, що може відбутись в певний час або за певних обставин по відношенню до деякого контингенту людей, країни, міста і т.п.

Ризик по відношенню одної людини називається індивідуальним, групи людей – соціальним, стосовно території, на якій діє негативний фактор – територіальним [14].

Сьогодні до екологічних ризиків можна віднести: ризик підтоплення; економічний ризик регіону; ризики небезпеки, які включають три компонента: імовірність реалізації, величину збитків, невизначеність збитків і імовірність випадкового процесу; ризики екологічного страхування; інженерні ризики території як імовірність прояву та катастрофічної активізації природних, природно-техногенних й техногенних рельєфотворних процесів, що ускладнюють, роблять неможливим або є причиною негативних наслідків для здоров'я і безпечного проживання людей; екологічні ризики підприємницької діяльності, а також до екологічних ризиків можна віднести [6]: ризики стихійних лих і техногенних аварій й катастроф, економічний ризик регіону, ризики екологічного страхування (добуток величини очікуваного випадку на імовірність екологічного ризику), ризики невизначених забруднювачів атмосферного повітря, ризики техногенного впливу двох типів: ризики від джерела небезпеки за короткий період і від джерела постійної небезпеки. Ризик повинен бути позначений деякими ключовими словами, які визначають

Таблиця 3.1. – Методи ідентифікації небезпеки, що використовуються на різних стадіях реалізації проектів

Стадія проекту	Метод ідентифікації небезпеки
Будь-які стадії	Аудит систем управління і безпеки Контрольні листи безпеки Опитування працівників і інженерів
Дослідження і розробка	Попередній аналіз небезпек Хімікати (токсичність, нестійкість, вибуховість) Реакції (вибуховість) Домішки Пілотні заводські установки
Предпроект	Індекси небезпеки Перевірка концепції безпеки проекту Методи експертної оцінки на якісному рівні Страхові оцінки Дослідження небезпеки
Проект	Метод перевірконого листа Контрольні листи безпеки Метод бар'єрних діаграм Дослідження небезпеки та працездатності (АНП) Аналіз видів та наслідків відмов (АВНВ) Дерева відмов та дерева подій (ДВ та ДП) Оцінка надійності Аналіз людського фактору
Введення в дію	Аналіз «Що буде, якщо» Моніторинг стану Аудит безпеки заводу Плани на випадок надзвичайних ситуацій
Функціонування	Метод перевірконого листа Не деструктивні випробування Моніторинг корозії Спостереження збоїв Аудити по дослідження зношення обладнання на заводі Аудити безпеки підприємства

поняття ризику: імовірність, екологічна ситуація, екологічні збитки,

екологічні проблеми в майбутньому, рівень стану екологічної безпеки (людини, суспільства, навколишнього середовища).

Оскільки небезпека може бути реальною і потенційною, то у відповідності до цього ризик також можна визначати як реальний так і потенційний.

**Ризик реальний** - це імовірність деякої негативної події, обумовленого наявністю реального, безперервного або періодично діючого шкідливого фактора.

**Ризик потенційний** - це імовірність потенціальної аварії або катастрофи з відповідними негативними наслідками.

У зв'язку з цим можна виділити основні типи екологічних проблем:

- екологічна проблема як сукупність природних явищ та їх наслідків, які погіршують стан біосфери;
- екологічна проблема як сукупність видів екологічного тиску техногенного або антропогенного походження на навколишнє середовище;
- екологічна проблема як сукупність екологічних і економічних питань, що стосуються якості навколишнього середовища, яке розглядають у першочерговому порядку;
- екологічна проблема як сукупність заходів для ліквідації або попередження негативних наслідків від екологічного тиску.

Можлива класифікація ризику у відповідності до того, де він виникає й кого стосується, а також за рівнем і ознакам реалізації (Табл. 3.2). Екологічні ризики можуть класифікуватись за масштабом проблем (глобальний, регіональний ...), областю виникнення (ресурсний, кліматичний ...), за явищами і процесами (ризик пожеж, захворювань, інженерний, нещасного випадку ...), за менеджментом і аудитом (ризик якості, відповідності, екологічних витрат, імовірності даних, керівництва ...); за їх значимістю, пріоритетом і масштабом (нульовий, низький, середній, значний) [4].

**Нульовий ризик або фоновий** (усереднений) ризик – це ризик природного розвитку екзогенних геологічних і інших процесів.

Ризики першого порядку – це ризик відхилення стану навколишнього середовища від нульового; ризик другого порядку - ризик відхилення стану навколишнього середовища від заданого стану.

У повсякденному житті спеціалістів ввійшли такі поняття як аналіз ризику, допустимий ризик, оцінка ризику.

**Аналіз ризику** – це систематичне використання інформації про ризик, порівняння його з прийнятним ризиком, обґрунтування раціональних заходів захисту.

**Допустимий ризик** – ризик, який в конкретній ситуації вважається допустимим до рівня, прийнятного в суспільстві, виходячи із економічних і соціальних факторів.

Таблиця 3.2. - Класифікація інженерних ризиків за їх ознаками

Рівень і ознака виділення	Класи ризику	
1	2	
1. Генезис	Природний	Техноприродний
2. Середовище розвитку	геологічний гідрологічний метеорологічний космічний	інженерно-геологічний інженерно-гідрологічний інженерно-метеорологічний
3. Механізм	сейсмічний, зсувний, селевий, лавинний, абразійний, карстовий, цунамі, паводковий, ураганний і т.п.	перетворення берегів водосховищ, підтоплення територій, штучна сейсмічність, техногенних зсувів, селів і т.п.
4. Масштаб	локальний, регіональний (обласний, районний, економічний регіон), суперрегіональний (державний, міждержавний, глобальний)	
5. Характер впливу	Одномоментний (одноразовий, багаторазовий), перманентний (відносно постійний, кумулятивний (збільшується), екстенсивний – зменшується)	
6. Повнота врахування	особливий (від однієї небезпеки), сумарний (від декількох небезпек)	

<i>1</i>	<i>2</i>
7.Форма прояву	1. – точковий, об'єктний, територіальний 2. – прямий, непрямий, повний
8.Сфера фіксації	Соціальний, речовинний, економічний, екологічний
9. Форма виразу	імовірнісний, вартісний, комбінований
10.Ступінь попередження	попереджений, частково попереджений, не попереджений

**Прийнятний ризик** – ризик, який не перевищує на території об'єкта і/або за його межами гранично допустимого рівня.

Прийнятний ризик поєднує в собі технічні, економічні і політичні аспекти і представляє певний компроміс між рівнем безпеки та можливостями її досягнення.

Економічні можливості підвищення безпеки технічних систем не безмежні. При збільшенні витрат на удосконалення обладнання технічний ризик знижується, але зростає соціальний. Сумарний ризик має мінімум при певному співвідношенні між інвестиціями в технічну і соціальну сферу. Це треба враховувати при визначенні прийнятного ризику [2].

**Оцінка ступеня ризику** – це кількісна оцінка впливу небезпеки з використанням доступної наукової інформації на науково обґрунтованих прогнозах для оцінки небезпеки впливу шкідливих факторів навколишнього середовища та умов на здоров'я людини (зокрема, як відношення кількості небезпек до максимально можливої частоти їх виникнення за певний період часу).

Процедури визначення екологічних ризиків базуються на принципах проведення моніторингу навколишнього середовища, оцінки впливів на навколишнє середовище, екологічного аудиту, управління станом навколишнього середовища і мають ряд стадій: ранжування, визначення меж досліджень, збір та обробка даних, оцінка впливів (діючих доз (експозиція)), оцінка залежності «доза-ефект», характеристика ризику, порівнювальний аналіз, представлення сумарного ризику для комплексу речовин.

Оцінка ступеня ризику може здійснюватись різними способами:

- **інженерним** - базується на використанні теорії надійності матеріалів і передбачає визначення шляхів виникнення відмов на об'єктах з розрахунком імовірності їх виникнення. Його можна визначати як для нормальних умов безаварійної експлуатації, так і для випадку виникнення аварійної ситуації.
- **експертним** – оцінка ризику проводиться із залученням експертів (спеціалістів) в той чи іншій галузі.
- **статистичним** – дозволяє проводити оцінку ризику небезпеки за допомогою інформаційного матеріалу (звіти про небезпечні ситуації, що вже сталися).
- **аналоговим** – базується на використанні і порівнянні небезпек і факторів ризику, які мають місце в подібних ситуаціях.
- **соціологічним** – здійснюється з метою експертної оцінки можливого ризику у робітників певних професій, спеціальностей, груп населення.

На основі аналізу ризику і його кількісної оцінки здійснюється керування ризиком.

**Керування ризиком** – це процес прийняття рішень і здійснення заходів, спрямованих на передбачення можливого ризику. Мета керування ризиком – завчасне передбачення (прогнозування) ризику, визначення факторів, які впливають на ситуацію, використання відповідних заходів.

Керування ризиком від катастрофічних явищ і несприятливих впливів пролонгованої дії має свої особливості. Оскільки вони можуть виникати раптово, може здаватися, що це неможливо. Однак людина використовує вже накопичені знання про небезпеки, що вже відбулись, особливості територій і небезпечних об'єктів. Вивчення НС дає можливість визначити фактори, що обумовлюють масштаби НС. З метою керування ризиком можна використовувати :

- зонування території за ступенем небезпеки (карти сейсмічності або інших несприятливих процесів природного або антропогенного походження;
- організацію господарського освоєння територій з урахуванням

потенційного ризику (розташування небезпечних об'єктів, АЕС, гідротехнічних споруд) для найменшого ризику для людей з урахуванням геологічних і метеорологічних умов;

- регулярний моніторинг небезпечних явищ;
- інформування населення про те, що необхідно робити на випадок НС;
- у випадку тривалих НС спостереження за станом потенційно небезпечного об'єкту.

Це інтерактивний процес з чітко визначеними періодами і етапами. В першому періоді відбувається «формування» НС (планування), в другому – її реалізація (запобігання НС, підготовка до НС та протидія і ліквідація наслідків). В першому періоді відбувається здійснення організаційно-технічних заходів, що показані як етапи:

1. Визначення і ідентифікація небезпеки (ситуацій), що можуть призвести до небажаних наслідків.
2. Аналіз і оцінка ризику.

Застосовується оптимізаційний аналіз «школа-користь» з урахуванням соціально-економічних чинників. В результаті можливі три варіанта прийняття рішення : ризик може бути допустимий цілком (низький і середній); допустимий частково (вище середнього) і недопустимий (високий або дуже високий). В двох останніх випадках необхідно визначити ступінь обмежень, заборон, необхідно вводити режим зниження, збереження і укріплення здоров'я населення, слід вводити різні компенсації за ризик і т.д.

Можливі *дві концепції зменшення екологічного ризику*. Відповідно до першої (сьогодні переважаючої) зниження ризику необхідно виконувати шляхом зменшення самого небезпечного явища, в тому числі і техногенне навантаження на природне середовище, виконуючи для цього технічні засоби і заходи в плані охорони природи. Друга концепція виходить з того, що екологічний ризик можна зменшити шляхом оптимізації соціально-економічних умов і таким чином підвищити стійкість населення до цього ризику.

При цьому необхідно враховувати, що деякі явища і процеси залежать від особливостей території.

Наприклад, на радіаційно-забруднених територіях у загальному випадку захист населення за умов радіаційної аварії забезпечується прямими і непрямими контрзаходами. Прямі контрзаходи спрямовані на зменшення або запобігання колективних доз опромінення і майже завжди є вплив на життєдіяльності людей і на сферу соціально-побутового, господарського і культурного функціонування певного регіону (здійснюється безпосередньо під час дії фактору). До непрямих відносяться ті, які безпосередньо не відвертають колективні або індивідуальні дози опромінення, але зменшують або компенсують величину збитків для здоров'я, пов'язаного з аварійним опроміненням (здійснюється як під час дії фактора і після його дії).

Основою для прийняття рішення про доцільність і впровадження контрзаходів є:

- для прямих – оцінка і порівняння загальних збитків (економічного, соціального, здоров'ю), нанесеного їм, з користю для здоров'я за рахунок запобігання цим контрзаходом дози опромінення;

- для непрямих – оцінка і порівняння шкоди здоров'ю (вираженого в економічних одиницях), нанесеного радіаційним і супутнім йому факторами з користю, що отримує держава від запобігання захворювання або повернення здоров'я постраждалому контингенту громадян.

Контрзахода вважається виправданою, якщо користь її застосування буде більшою за загальні збитки, нанесені їй впровадженням.

### 3.2 Розрахункова частина

Речовина, яка при контакті з організмом людини може викликати захворювання різної ваги або погіршення здоров'я як у процесі контакту, так і у віддалені періоди життя людини, теперішнього і наступних поколінь, вважається шкідливим.

Речовини, які забруднюють повітря, що аналізуються є природними і штучними хімічними сполуками; вони входять у загальну класифікацію хімічних сполук, які присутні у системі «людина-середовище»: серед них - лікарські засоби, побутові хімікати, сільськогосподарські отрутохімікати, біологічні рослинні і тваринні отрути, бойові отруйні речовини і промислові отрути /шкідливі речовини/, які використовуються у промисловому виробництві або виникають в процесі його.

Зараз відомо декілька мільйонів хімічних речовин і тисячі їх синтезуються або природно продукуються щорічно.

Зараз прийнята така класифікація речовин за характером впливу на організм людини: 1) загальнотоксичні, 2) які дратують, 3) які сенсібілізують, 4) канцерогенні, 5) мутагенні, 6) які впливають на репродуктивну функцію, крім того, речовини класифікуються за ступенем токсичності: а) надзвичайно токсичні, б) високотоксичні, в) помірно токсичні, г) малотоксичні.

Слід зазначити, що шкідлива (токсична) дія різних речовин є результатом взаємодії організму, шкідливої речовини і навколишнього середовища. Ця дія залежить від кількості речовини, що потрапила в організм, її фізичних властивостей, ступеня токсичності, тривалості надходження, хімізму взаємодії речовини. Важливе значення мають також стать, вік, індивідуальна чутливість людини, шляхи надходження і виділення шкідливих речовин, їхній розподіл в організмі, метеорологічні умови і інші супутні чинники виробничого і навколишнього середовища.

Відомо, що практично всі речовини можуть виявляти токсичні властивості, завдаючи місцеві поверхневі ушкодження тканин /травма/, або

викликаючи захворювання після проникнення в організм (що відбувається, головним чином, через дихальні шляхи, харчовий тракт або через поверхні тіла, слизуваті оболонки і т.п.).

У дихальному тракті частки розмірами більш 5 мкм на 75% затримуються й відкладаються верхніми дихальними шляхами (носоглоткою), деякі частки відкладаються в трахеях і бронхах, але 8% найбільш мілкодисперсних часток досягають альвеол легенів. Потім настає процес розчинення або видалення їх із легенів.

Цей шлях найбільш небезпечний, оскільки розчинні шкідливі речовини у виді аерозолів і, особливо, газів, парів, туманів усмоктуються розгалуженою легеневою тканиною, яка має площу більшу 100 - 120 м<sup>2</sup> і надходять потім безпосередньо у кров, розносяться по всьому організму. Характерним забруднювачем повітря міста, що займає перше місце серед інших (30% всього обсягу забруднень), є продукт неповного окислювання вуглецю - СО. На велику кількість людей у виробничій сфері та у побуті впливає ця газоподібна шкідлива речовина загальнотоксичної дії. Джерела його продукування надзвичайно численні (включаючи саму людину, організм якої виділяє з видихуванним повітрям у навколишнє середовище за добу біля 10 млн. ендогенного СО подібно виділенню вуглекислоти, аміаку та інших речовин - хімічних сполук, які утворюються в процесі обміну) [15].

Прояв шкідливого впливу розвивається внаслідок явища кумуляції, без якої неможливе хронічне отруєння. У цих умовах виникає і розвивається первинна специфічна дія шкідливих речовин через рецепторний апарат на організм, яка полягає в тому, що утворюється комплекс: речовина - клітинний рецептор (який сприймає зазначену дію). Тут рецепторами є не елементи нервової системи, а ферменти, амінокислоти, вітаміни, гормони, тобто клітинні елементи. У результаті виводяться найбільш важливі біологічні об'єкти, клітини, які стають зруйнованими або зв'язаними молекулами шкідливої речовини. Чим менша кількість молекул шкідливої речовини при цьому використовується, тим більш токсична ця речовина.

У сучасних умовах організм людини може піддаватися спільній (комбінованій) - одночасній або послідовній дії шкідливих речовин при тому самому шляху їхнього надходження. Ці дії виявляються так:

1. Адитивна дія - сумарний ефект суміші дорівнює сумі ефектів чинних компонентів, що вказує на односпрямованість їхньої дії.
2. Потенцирована дія (сінергізм) - одна речовина посилює дію іншої, у результаті спільна дія більше за адитивну; спостерігається тільки при гострому отруєнні.
3. Антагоністична дія - одна речовина послабляє дію іншої; у результаті спільна дія менше за адитивну.
4. Незалежна дія - комбінований ефект не відрізняється від ізольованої дії кожної шкідливої речовини; це - суміші продуктів згорання і пилу та ін.

Токсичний ефект при дії однакових концентрацій шкідливих речовин може проявитися в функціональних і патоморфологічних змінах, які з'являються на рівні організму в цілому (патологія або його загибель).

Зазначені зміни характеризуються відповідно порогом (концентраціям) гострої специфічної і хронічної дії, а загибель організму - середньою смертельною концентрацією шкідливої речовини в повітрі ЛК<sub>50</sub>.

**Поріг гострої дії (Limac)** - це мінімальна концентрація (доза), яка викликає зміну біологічних показників на рівні організму в цілому, які виходять за межі пристосувальних фізіологічних реакцій.

Зовнішньо ці зміни характеризуються такими синдромами (групами ознак): порушення свідомості, порушення подиху, поразки крові, порушення кровообігу, порушення терморегуляції, психічні порушення, поразки печінки і нирок, судорожний синдром.

**Поріг хронічної дії (Limch)** - є мінімальна концентрація, яка викликає сховану тимчасово компенсовану патологію, яка при постійному тривалому впливі зазначеної концентрації шкідливої речовини розвивається в стійку патологію, яка призводить до захворювань і вираженого скорочення тривалості життя.

**Поріг специфічної дії (Limsp)** несе в собі ознаки двох перших.

Розміри поданих зон характеризують небезпеку розвитку гострого, специфічного і хронічного отруєння організму під впливом шкідливих речовин.

Вимога повної відсутності забруднення атмосферного повітря населених місць (і, тим більше в робочих зонах) є нереальною. У зв'язку з цим для виробничих умов законодавчо введені гранично допустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин, а також дози і інші токсометричні показники, подані в табл. 3.3.

Затверджені також середньодобові і максимальні разові ГДК забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населених місць із вказівкою їхнього класу небезпеки – ГДК с. с. і ГДК м. р.

Подані нормативи дають також важливу інформацію про гранично припустимі масові концентрації шкідливих речовин, віднесених до об'ємної одиниці повітря, а також співвідношення між собою і співвідношення їх із дозами шкідливих речовин.

Таблиця 3.3 - Класифікація виробничих отрут за ступенем їхньої небезпеки (ДЕРЖСТАНДАРТ 12.1.007-76)

Показник	Клас небезпеки			
	1	2	3	4
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Гранично допустима концентрація шкідливих речовин у повітрі робочої зони, мг/м <sup>3</sup> (ГДК р. з.)	Менше 0,1	0,1-1,0	1,1-10,0	Більш 10,0
Середня смертельна Доза при введенні в шлунок, мг/кг	Менше 15	15-150	151-5000	Більш 5000
Середня смертельна доза при нанесенні на шкіру, мг/кг	Менше 100	100-500	501-25000	Більш 25000
Середня смертельна концентрація в повітрі, мг/м <sup>3</sup>	Менше 500	500-5000	501-50000	Більш 50000

Коефіцієнт можливості Інгаляційного отруєння (КМІО)	Більш 300	300-30	29-3	
Зона хронічної дії	Більш 10	10-5	4,9- 2,5	Менше 2,5

Реальні життєві ситуації нерідко не дозволяють людям суворо керуватися ГДК шкідливих речовин у повітрі, особливо якщо мова йде про час, який проводять за межами трудового процесу (за цими межами людина проводить велику частину свого життя).

Внаслідок цього виникає ризик скорочення тривалості життя за рахунок захворювань, оскільки фактичне забруднення атмосферного повітря у визначені періоди часу перевищує ГДКс.д. Зрозуміло, що ступінь ризику буде визначатися кумулятивністю, концентрацією, токсичними показниками, конкретним набором шкідливих речовин - забруднювачів: при цьому визначення рівня ризику є важливим при аналізі небезпеки захворювання, що скорочує тривалість життя [14].

Така задача для випадку впливів на організм людини іонізуючих випромінювань і вібрацій вже вирішена в доброму наближенні. Для них визначені розміри ризиків скорочення тривалості життя і виникнення вібраційної хвороби. Це зроблено, зокрема, завдяки використанню основних принципів дозиметрії (що правомірно при кумулятивності зовнішнього впливу навколишнього середовища на організм людини).

Застосування дози як кількісної характеристики зробило можливим створення єдиних критеріїв безпеки стосовно до умов іонізуючого або вібраційного впливу на основі використання концентрації прийнятного індивідуального ризику, кількісною мірою якого є імовірність захворювання людини за одиницю часу.

Принципи дозиметрії можуть бути застосовані і для аналогічних кількісних оцінок впливу речовин, які забруднюють повітря і шкідливо впливають на організм людини. Важливою підставою для здійснення таких

оцінок є переважна кумулятивність їхньої дії, що характерно, як сказано вище і для іонізуючих випромінювань. Тут слід зазначити, що існують виробничі сфери, де кумулятивність шкідливих речовин достатньо поширена (металургія, металообробка і т.п.).

Прийнято також вважати, що радіоактивні речовини, впливаючи на організм, викликають поразки, що характеризуються як гострі, підгострі і хронічні, тобто укладаються в рамки загальної токсикологічної класифікації. При цьому спостерігається подібна картина біологічної дії шкідливих речовин і іонізуючих випромінювань, які розвиваються на трьох рівнях: фізико-хімічному, клітинному й органічному (або системному).

Зазначена методика ґрунтується на рекомендації Міжнародної комісії з радіологічного захисту (МКЗ), яка складається з того, що при одержанні людиною наднормативного рівня дози опромінення в 1 бер скорочення тривалості його життя може скласти 5 діб.

В роботі використовується ненормативна методика, що заснована на врахуванні впливу забруднюючих речовин атмосферного повітря на організм людини.

Отже, і у випадку забруднення атмосферного повітря вихідним кроком є визначення розміру концентрації тієї або іншої шкідливої речовини, яка перевищує гранично припустимий рівень, яким є ГДК с. с. кожної речовини забруднювача, яка спроможна призвести до скорочення тривалості життя на визначений період часу [14].

Пристаюючи до розгляду ризику скорочення тривалості життя, доцільно застосовувати два поняття: *узвичаєна умовно-розрахункова тривалість життя*, яка дорівнює 100 рокам і середній тривалості життя у сформованих природних умовах, обумовлена для населення країн і регіонів шляхом зіставлення статистичних розподілів виживання до визначеного віку протягом життя.

Середня тривалість життя коливається, і в даний час складає 0,6-0,8 від умовно розрахункової. Зазначені обставини роблять доцільним при

визначенні розміру ризику скорочення тривалості життя в умовах підвищеного забруднення повітря враховувати імовірність смерті і виживання на визначеному році життя (тобто їхні статистичні розподіли). Імовірності, які аналізуються, пов'язуються співвідношенням:

$$Q_{см} = 1 - Q_{виж} , \quad (3.1)$$

де  $Q_{виж}$  - імовірність досягнення віку  $\tau$  ;

$Q_{см}$  - імовірність смерті до віку  $\tau$  .

Значення  $Q_{см}$  . і  $Q_{виж}$  визначаються за допомогою статистичних даних, які отримані на основі досліджень повного періоду життя населення країни (регіону, довірчої вибірки групи населення). При цьому мається на увазі, що смерть є випадковим перемінним параметром, і тому неможливо пророчити точне значення тривалості життя будь-якої людини. Приведені нижче значення (табл.3.4)  $Q_{см}$  . і  $Q_{виж}$  знайдені на вибірці в Одеському регіоні  $n_{\tau} = 2456000$  чоловік, в Миколаївському регіоні  $n_{\tau} = 1164878$  чоловік, а в Херсонському регіоні  $n_{\tau} = 1067900$  чоловік.

Таблиця 3.4 – Статистичні дані періоду життя населення

Вік Т, рік	Одеський регіон			Миколаївський регіон			Херсонський регіон		
	Кіль- кість живих у віці $\tau$ $N_{\tau}$	Імовір- ність досяг- нення віку $\tau$ , $Q_{виж} = N_{\tau} / n_{\tau}$	Імовір- ність смерті до віку $\tau$ $Q_{см} = 1 - Q_{виж}$	Кіль- кість живих у віці $\tau$ $N_{\tau}$	Імовір- ність досяг- нення віку $\tau$ , $Q_{виж} = N_{\tau} / n_{\tau}$	Імовір- ність смерті до віку $\tau$ $Q_{см} = 1 - Q_{виж}$	Кіль- кість живих у віці $\tau$ $N_{\tau}$	Імовір- ність досяг- нення віку $\tau$ , $Q_{виж} = N_{\tau} / n_{\tau}$	Імовір- ність смерті до віку $\tau$ $Q_{см} = 1 - Q_{виж}$
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
5	920617	0,3748	0,6252	820200	0,7041	0,2959	803540	0,7524	0,2476
10	987804	0,4022	0,5978	887500	0,7619	0,2381	804234	0,7531	0,2469
15	989760	0,4030	0,5970	873205	0,7496	0,2504	865500	0,8105	0,1895
20	960483	0,3911	0,6089	854280	0,7334	0,2666	832980	0,7800	0,2200
25	975197	0,3971	0,6029	873280	0,7497	0,2503	850460	0,7964	0,2036
30	924700	0,3765	0,6235	864506	0,7421	0,2579	823407	0,7711	0,2289
35	901500	0,3671	0,6329	801253	0,6878	0,3122	793705	0,7432	0,2568
40	890343	0,3625	0,6375	850703	0,7303	0,2697	767504	0,7187	0,2813
45	850643	0,3464	0,6536	824542	0,7078	0,2922	724984	0,6789	0,3211
50	820554	0,3341	0,6659	830204	0,7127	0,2873	730930	0,6845	0,3155
55	750120	0,3054	0,6946	702203	0,6028	0,3972	706203	0,6613	0,3387
60	650550	0,2649	0,7351	504230	0,4329	0,5671	451504	0,4228	0,5772

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
65	573880	0,2337	0,7663	435800	0,3741	0,6259	397203	0,3719	0,6281
70	435540	0,1773	0,8227	325200	0,2792	0,7208	298304	0,2793	0,7207
75	310980	0,1266	0,8734	205780	0,1767	0,8233	197105	0,1846	0,8154
80	120750	0,0492	0,9508	93850	0,0806	0,9194	89705	0,0840	0,9160
85	78230	0,0319	0,9681	67258	0,0577	0,9423	73503	0,0688	0,9312
90	20500	0,0083	0,9917	13205	0,0113	0,9887	12015	0,0113	0,9887
95	3505	0,0014	0,9986	2011	0,0017	0,9983	1987	0,0019	0,9981
100	0	0,0	1,0	0	0,0	1,0	0	0,0	1,0

При оцінці впливу забруднюючих повітря шкідливих речовин важливим є встановлення концентрацій, які викликають ранні функціональні і патоморфологічні зміни в організмі людини, а також урахування адитивності їхньої дії.

Для цього визначають так звані діючі концентрації (ефективні, токсичні), а також граничні концентрації. Перші викликають ознаки інтоксикації організму, при других - прояви дії шкідливих речовин знаходяться на грані фізіологічних змін і патологічних явищ. У другому випадку для визначення скорочення тривалості життя використовується ГДКс.д. (табл. 3.5 – Граничнодопустимі середньодобові концентрації (ГДКс.д.) і середні смертельні концентрації (ЛК<sub>50</sub>) деяких речовин в атмосферному повітрі).

Таблиця 3.5 – Граничнодопустимі середньодобові концентрації (ГДКс.д.) і середні смертельні концентрації (ЛК<sub>50</sub>) деяких речовин в атмосферному повітрі.

№ п/п	Назва речовини	Середньодобова ГДКс. д., мг/м <sup>3</sup>	Середні смертельні концентрації, ЛК <sub>50</sub> , мг/м <sup>3</sup>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1	Азоту двоокис	0,085	25000
2	Озон	0,03	500
3	Акролеїн	0,03	1000
4	Аміак	0,2	100000
5	Ангідрид оцтовий	0,05	50000
6	Анілін	0,03	500

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
7	Ацетон	0,35	1000000
8	Фенол	0,01	1500
9	Бензин	1,5	500000
10	Бензол	0,8	25000
11	Ванадій п'ятиокис	0,002	500
12	Діхлоретан	1,0	50000
13	Ксилол	0,2	250000
14	Ртуть	0,0003	50
15	Свинець	0,0003	50
16	Сірководень	0,008	50000
17	Дініл	0,01	50000
18	Сірковуглець	0,005	5000
19	Фурфурол	0,03	50000
20	Спирт метиловий	0,5	25000
21	Спирт етиловий	5,0	5000000
22	Толуол	0,6	250000
23	Вуглецю окис	1,0	100000
24	Вуглець чотирихлористий	2,0	100000
25	Формальдегід	0,003	2500
26	Хлор	0,03	5000
27	Цинк	0,05	30000
28	Сірчана кислота	0,1	5000
29	Ацетофенол	0,003	25000
30	Берилій	0,00001	5

Як було відзначено вище, вихідним кроком для визначення скорочення тривалості життя від впливу наднормативних рівнів забруднення атмосферного повітря є визначення концентрації шкідливої речовини, яка скорочує життя на одиницю часу питомої концентрації.

Звичайно вважають, що такою питомою концентрацією є відношення середньої смертельної концентрації шкідливої речовини у повітрі до умовно-розрахункової тривалості життя 100 років [14].

Далі визначається скорочення тривалості життя ( $СПЖ_{забр.}$ ) як відношення фактичної концентрації шкідливої речовини (яка аналізується) до питомої. При цьому треба враховувати ступінь імовірності ( $Q_{факт.}$ ) проживання людини визначеного віку в умовах зазначеної фактичної концентрації.

Після цього визначається ризик скорочення тривалості життя внаслідок забруднення атмосферного повітря:

$$R_{спж\ забр.} = СПЖ_{забр.} / 100 \text{ років}, \quad (3.2)$$

Тут  $СПЖ_{забр.}$  є функцією ступеня токсичності шкідливої речовини та її концентрацій в атмосферному повітрі, які обумовлені природними або антропогенними джерелами. Аналогічний підхід може бути застосований і у випадку токсичної домішки у воді, ґрунті і т.п.

Якщо при цьому виникає рівень концентрації, який перевищує ГДКс. д. і набуває стійкий незворотний характер, то це вказує на те, що  $СПЖ_{забр.}$  стає постійним екологічним чинником і буде діяти в напрямку збільшення  $СПЖ_{пр.}$ , впливаючи на статистику повного періоду життя населення, що є основою визначення  $СПЖ_{пр.}$ .

Слід зазначити, що токсична дія шкідливих речовин, які надходять в організм у процесі дихання, за інших рівних умов, на декілька порядків вище, чим при споживанні води і їжі, які забруднені ними, через полегшене транспортування їх у плазму крові.

Граничні значення  $R_{спж. забр.}$  визначають на основі результатів токсикологічних досліджень. Прийнятний ризик, який дорівнює  $10^{-6}$ , має місце при концентраціях у межах ГДКс. с., а ризик, який дорівнює 1 (скорочення життя на 100 років) - при  $ЛК_{50}$ .

Загальний метод визначення впливу складається у встановленні величини  $СПЖ_{забр.}$  і  $R_{спж.}$ :

$$СПЖ_{забр.} = (Q_{фак.} \cdot K_{фак.}) / (K_{забр.}), \quad (3.3)$$

де  $Q_{фак.}$  - імовірність перебування в умовах забруднення, яке відповідає ГДК р. з. (або ГДК с.д.),

$$Q_{фак.} = (T_{ж} / T) \cdot t / 24, \quad (3.4)$$

$T_{ж}$  – час життя в роках в умовах забрудненого атмосферного повітря;

$T$  – середньорозрахункова тривалість життя (100 років);

$t$  – тривалість перебування в умовах забрудненого

атмосферного повітря впродовж доби, годин;

$K_{\text{фак.}}$  – фактична концентрація речовини, мг/м<sup>3</sup> ;

$K_{\text{забр.}}$  – питома концентрація з урахуванням ЛК<sub>50</sub>, мг/м<sup>3</sup>·діб;

$$K_{\text{забр.}} = \text{ЛК}_{50} / 36500 \text{ діб, мг/(м}^3 \cdot \text{діб)}, \quad (3.5)$$

$$R_{\text{спж. забр}} = \text{СПЖ}_{\text{забр.}} / 36500 \text{ діб}, \quad (3.6)$$

Визначаємо за допомогою табл.3.5 питому концентрацію кожного з забруднювачів:

$$\begin{aligned} K_{\text{забр.азоту двоокис}} &= \frac{\text{ЛК}_{50\text{азоту двоокис}}}{36500 \text{ діб}} = \frac{25000 \text{ мг/м}^3}{36500 \text{ діб}} \\ &= 0,685 \text{ мг/(м}^3 \cdot \text{діб)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K_{\text{забр.вуглецю окис}} &= \frac{\text{ЛК}_{50\text{вуглецю окис}}}{36500 \text{ діб}} = \frac{100000 \text{ мг/м}^3}{36500 \text{ діб}} \\ &= 2,740 \text{ мг/(м}^3 \cdot \text{діб)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K_{\text{забр.формальдегід}} &= \frac{\text{ЛК}_{50\text{формальдегід}}}{36500 \text{ діб}} = \frac{2500 \text{ мг/м}^3}{36500 \text{ діб}} \\ &= 0,068 \text{ мг/(м}^3 \cdot \text{діб)} \end{aligned}$$

Далі визначаємо імовірність перебування мешканця в забрудненому повітряному середовищі за формулою (3.4):

1) для Одеського регіону:

– для азоту двоокису:

$$Q_{\text{фак.}} = \left( \frac{T_{\text{ж}}}{T} \right) \cdot t / 24 = \left( \frac{70 \text{ років}}{100 \text{ років}} \right) \cdot 5 \text{ годин} / 24 \text{ години} = 0,146$$

– для вуглецю окису:

$$Q_{\text{фак.}} = \left( \frac{T_{\text{ж}}}{T} \right) \cdot t / 24 = \left( \frac{65 \text{ років}}{100 \text{ років}} \right) \cdot 5 \text{ годин} / 24 \text{ години} = 0,135$$

– для формальдегіду:

$$Q_{\text{фак.}} = \left( \frac{T_{\text{ж}}}{T} \right) \cdot t / 24 = \left( \frac{60 \text{ років}}{100 \text{ років}} \right) \cdot 2 \text{ години} / 24 \text{ години} = 0,050$$

2) для Миколаївського регіону:

– для азоту двоокису:

$$Q_{\text{фак.}} = \left( \frac{T_{\text{ж}}}{T} \right) \cdot t / 24 = \left( \frac{70 \text{ років}}{100 \text{ років}} \right) \cdot 4 \text{ години} / 24 \text{ години} = 0,117$$

– для вуглецю окису:

$$Q_{\text{фак}} = \left( T_{\text{ж}}/T \right) \cdot t/24 = \left( 65 \text{ років} / 100 \text{ років} \right) \cdot 3 \text{ години} / 24 \text{ години} = 0,081$$

– для формальдегіду:

$$Q_{\text{фак}} = \left( T_{\text{ж}}/T \right) \cdot t/24 = \left( 60 \text{ років} / 100 \text{ років} \right) \cdot 3 \text{ години} / 24 \text{ години} = 0,075$$

3) для Херсонського регіону:

– для азоту двоокису:

$$Q_{\text{фак}} = \left( T_{\text{ж}}/T \right) \cdot t/24 = \left( 70 \text{ років} / 100 \text{ років} \right) \cdot 3 \text{ години} / 24 \text{ години} = 0,088$$

– для вуглецю окису:

$$Q_{\text{фак}} = \left( T_{\text{ж}}/T \right) \cdot t/24 = \left( 65 \text{ років} / 100 \text{ років} \right) \cdot 6 \text{ годин} / 24 \text{ години} = 0,163$$

– для формальдегіду:

$$Q_{\text{фак}} = \left( T_{\text{ж}}/T \right) \cdot t/24 = \left( 60 \text{ років} / 100 \text{ років} \right) \cdot 4 \text{ години} / 24 \text{ години} \\ = 0,1002$$

Далі ми визначаємо скорочення тривалості життя від впливу кожного з забруднювачів:

1) для Одеського регіону:

$$\text{СПЖ}_{\text{забр.азоту двоокис}} = \frac{Q_{\text{фак}} \cdot K_{\text{фак}}}{K_{\text{забр.азота двоокис}}} = \frac{0,146 \cdot 0,05 \text{ мг/м}^3}{0,685 \text{ мг/(м}^3 \cdot \text{діб)}} = 0,011 \text{ діб}$$

$$\text{СПЖ}_{\text{забр.вуглецю окис}} = \frac{Q_{\text{фак}} \cdot K_{\text{фак}}}{K_{\text{забр.вуглецю окис}}} = \frac{0,135 \cdot 22,0 \text{ мг/м}^3}{2,740 \text{ мг/(м}^3 \cdot \text{діб)}} = 1,084 \text{ діб}$$

$$\text{СПЖ}_{\text{забр.формальдегід}} = \frac{Q_{\text{фак}} \cdot K_{\text{фак}}}{K_{\text{забр.формальдегід}}} = \frac{0,050 \cdot 22,0 \text{ мг/м}^3}{0,068 \text{ мг/(м}^3 \cdot \text{діб)}} = 16,176 \text{ діб}$$

2) для Миколаївського регіону:

$$\text{СПЖ}_{\text{забр.азоту двоокис}} = \frac{Q_{\text{фак}} \cdot K_{\text{фак}}}{K_{\text{забр.азота двоокис}}} = \frac{0,117 \cdot 0,05 \text{ мг/м}^3}{0,685 \text{ мг/(м}^3 \cdot \text{діб)}} = 0,009 \text{ діб}$$

$$\text{СПЖ}_{\text{забр.вуглецю окис}} = \frac{Q_{\text{фак}} \cdot K_{\text{фак}}}{K_{\text{забр.вуглецю окис}}} = \frac{0,081 \cdot 22,0 \text{ мг/м}^3}{2,740 \text{ мг/(м}^3 \cdot \text{діб)}} = 0,650 \text{ діб}$$

$$\text{СПЖ}_{\text{забр.формальдегід}} = \frac{Q_{\text{фак}} \cdot K_{\text{фак}}}{K_{\text{забр.формальдегід}}} = \frac{0,075 \cdot 22,0 \text{ мг/м}^3}{0,068 \text{ мг/(м}^3 \cdot \text{діб)}} = 24,265 \text{ діб}$$

3) для Херсонського регіону:

$$\text{СПЖ}_{\text{забр.азоту двоокис}} = \frac{Q_{\text{фак}} \cdot K_{\text{фак}}}{K_{\text{забр.азота двоокис}}} = \frac{0,088 \cdot 0,05 \text{ мг/м}^3}{0,685 \text{ мг/(м}^3 \cdot \text{дїб)}} = 0,006 \text{ дїб}$$

$$\text{СПЖ}_{\text{забр.вуглецю окис}} = \frac{Q_{\text{фак}} \cdot K_{\text{фак}}}{K_{\text{забр.вуглецю окис}}} = \frac{0,163 \cdot 22,0 \text{ мг/м}^3}{2,740 \text{ мг/(м}^3 \cdot \text{дїб)}} = 1,309 \text{ дїб}$$

$$\text{СПЖ}_{\text{забр.формальдегїд}} = \frac{Q_{\text{фак}} \cdot K_{\text{фак}}}{K_{\text{забр.формальдегїд}}} = \frac{0,1002 \cdot 22,0 \text{ мг/м}^3}{0,068 \text{ мг/(м}^3 \cdot \text{дїб)}} = 32,418 \text{ дїб}$$

З урахуванням адитивності дії забруднювачів загальне скорочення тривалості життя складе:

1) для Одеського регіону:

$$\begin{aligned} \text{СПЖ}_{\Sigma \text{ забр.}} &= \text{СПЖ}_{\text{забр.азоту двоокис}} + \text{СПЖ}_{\text{забр.вуглецю окис}} \\ &+ \text{СПЖ}_{\text{забр.формальдегїд}} = 0,011 \text{ дїб} + 1,084 \text{ дїб} + 16,176 \text{ дїб} \\ &= 17,271 \text{ доба} \end{aligned}$$

2) для Миколаївського регіону:

$$\begin{aligned} \text{СПЖ}_{\Sigma \text{ забр.}} &= \text{СПЖ}_{\text{забр.азоту двоокис}} + \text{СПЖ}_{\text{забр.вуглецю окис}} \\ &+ \text{СПЖ}_{\text{забр.формальдегїд}} = 0,009 \text{ дїб} + 0,650 \text{ дїб} + 24,265 \text{ дїб} \\ &= 24,924 \text{ доби} \end{aligned}$$

3) для Херсонського регіону:

$$\begin{aligned} \text{СПЖ}_{\Sigma \text{ забр.}} &= \text{СПЖ}_{\text{забр.азоту двоокис}} + \text{СПЖ}_{\text{забр.вуглецю окис}} \\ &+ \text{СПЖ}_{\text{забр.формальдегїд}} = 0,006 \text{ дїб} + 1,309 \text{ дїб} + 32,418 \text{ дїб} \\ &= 33,733 \text{ доби} \end{aligned}$$

Визначаємо розмір ризику скорочення тривалості життя:

1) для Одеського регіону:

$$R_{\text{СПЖзабр.}} = \frac{\text{СПЖ}_{\Sigma \text{ забр.}}}{36500 \text{ дїб}} = 0,000473 = 4,73 \cdot 10^{-4}$$

2) для Миколаївського регіону:

$$R_{\text{СПЖзабр.}} = \frac{\text{СПЖ}_{\Sigma \text{ забр.}}}{36500 \text{ дїб}} = 0,000683 = 6,83 \cdot 10^{-4}$$

3) для Херсонського регіону:

$$R_{\text{СПЖзабр.}} = \frac{\text{СПЖ}_{\Sigma \text{забр.}}}{36500 \text{ діб}} = 0,000924 = 9,24 \cdot 10^{-4}$$

## ВИСНОВКИ

Підводячи підсумки, необхідно сказати, що у сучасних умовах забруднення атмосферного повітря спричинює зміну термічного режиму (підвищення середньої температури повітря біля поверхні Землі при збільшенні запиленості атмосфери). Зростання концентрацій парникових газів призводить до підсилення глобального парникового ефекту.

Атмосферні забруднення завдають шкоди здоров'ю людини, будівлям, матеріалам, покриттям, обладнанню, потребують додаткових затрат праці й матеріалів на очищення та фарбування, зміну тканин. Крім того, збільшення вмісту сірки та інших сполук в атмосферних опадах, так звані кислотні дощі, негативно позначається на сільському, лісовому і рибному господарствах.

Внаслідок господарської діяльності зменшуються запаси та погіршується якість підземних вод. Водночас збільшується вміст у підземних водах солей важких металів, органічних речовин, нафтопродуктів, нітратів, пестицидів, підвищується їх загальна мінералізація.

Негативний техногенний вплив на природне середовище зумовлений тим, що не проводиться геоекологічна політика в розвитку промисловості і сільського господарства, багато різних видів будівництва, застарілі, неекологічні технології природокористування, недосконала галузева структура і деформована територіальна організація промисловості.

Вважають, що зменшити антропогенне навантаження на організм можна двома паралельними шляхами. Перший – заборона і/або регламентація надходження в навколишнє середовище шкідливих для здоров'я людей речовин і чинників. Другий шлях зменшення негативного впливу - підвищення стійкості людського організму за рахунок збільшення неспецифічної резистентності, розширення можливостей імунної системи, активізації відновлювальних процесів, в т.ч. і застосуванням харчових домішок.

Слід зазначити, що перший шлях майже весь знаходиться в руках

держави і її інституцій. Право громадянина на охорону здоров'я закріплено у Конституції України, але не існує відповідальності за легковажність, що веде до втрати здоров'я. Соціальні і економічні стимули для формування активного відношення кожної особи до свого здоров'я на сьогодні практично відсутні.

В ході виконання дипломного проекту було визначено ступінь імовірності проживання людей віком 30, 35, 40 років під впливом азоту двоокису, окису вуглецю та формальдегіду на протязі 5, 5, 2 годин на добу для Одеського регіону, 4, 3, 3 години на добу для Миколаївського регіону та 3, 6, 4 години на добу для Херсонського регіону відповідно. Ці дані були розраховані для визначення скорочення тривалості життя.

Аналізуючи отримані результати, можна сказати, що перебуваючи на відкритому повітрі, з урахуванням адитивної дії розглянутих сполук-забруднювачів, для людей віком 40 років при 4-годинному перебуванні в умовах впливу азоту двоокису, вуглецю окису та формальдегіду, рівень скорочення тривалості життя є достатньо високим.

Перебування в умовах впливу забруднювачів є небезпечним постійно і несе шкоду здоров'ю для всіх вікових категорій.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Закон України "Про туризм" від 15.04.95р.: Станом на 20.01.2003р. К.: парламентських видавництво, 2003.-19с.
2. Закон України "Про курорти" від 05.10.2000 р. - К.: парламентських видавництво, 2000 .- 18с.
3. Андрієвський Н., Гайворон А. Одеса .- Одеса: Маяк, 1981. - 207 с.
4. Бойко М., Гапкало Л. Засади формування пріоритетних напрямів туристичної політики України .- // Регіональна економіка. - 2005. - № 1. - С. 222-229.
5. Громило С. Ідея гармонії і краси в житті з природою. Туристські маршрути України .- // Краєзнавство. Географія. Туризм. - 2003. - № 21-23. - С. 3-20.
6. Стан туристично-оздоровчої галузі Одеської області. - Одеса, 2001. - 100 с.
7. Федорченко В.К. Дворова Т.К. Історія туризму в Україні.-К.: Вища школа, 2002. - 195 с.
8. Електронний ресурс - [www.rada.gov.ua](http://www.rada.gov.ua) (дата звернення 20.04.2020 р.)
9. Електронний ресурс - <http://www.odessapassage.com> (дата звернення 20.04.2020 р.)
10. Електронний ресурс - <http://tourcompas.com.ua/cv/ukrtel/net/sanatjru/pht> (дата звернення 10.05.2020 р.)
11. Герасименко В.Г. Організація туристичної діяльності: Конспект лекцій. – Одеса: Вид-во "ТЕС", 2007. – 66 с.
12. Електронний ресурс - [http://profmed.at.ua/index/vpliv\\_zabrudnen\\_atmosfernogo\\_povitrja\\_na\\_zdorov\\_39\\_ja\\_i\\_sanitarni\\_umovi\\_zhittja\\_naselennja/0-18](http://profmed.at.ua/index/vpliv_zabrudnen_atmosfernogo_povitrja_na_zdorov_39_ja_i_sanitarni_umovi_zhittja_naselennja/0-18) (дата звернення 20.05 2020 р.)
13. Електронний ресурс - <http://readbookz.com/book/113/2879.html> (дата звернення 20.05.2020 р.)
14. Збірник методичних вказівок до практичних робіт з дисципліни "Екологічна безпека"/ Укладачі: Цикало А.Л., Кузьміна В.А. – Одеса, ОДЕКУ, 2005 р.

15. Сахаев В.Г., Щербицкий Б.В. Справочник по охране окружающей среды. – К.: Будівельник, 1986.
16. Фоменко Н.В. Рекреційні ресурси та курортологія. Навчальний посібник-К.:Центр навчальної літератури, 2007.-312с.
17. Екологічний паспорт південних регіонів України за 2018 рік. Департамент екології та природних ресурсів Одеської обласної державної адміністрації.