

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології  
Кафедра екологічної безпеки та економіки природокористування

Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису

**ЛУК'ЯНЧУК ВЛАДИСЛАВ ВОЛОДИМИРОВИЧ**

УДК 628.33

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

### **РОЗРОБКА МЕХАНІЗМУ МІНІМІЗАЦІЇ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ВИКИДАМИ В АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ**

**183**

#### **“Технології захисту навколишнього середовища”**

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр» кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

\_\_\_\_\_ Лук'янчук В. В.  
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи  
Данкевич Є.М,  
д.е.н., професор

# ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології  
Кафедра екологічної безпеки та економіки природокористування  
Спеціальність “Технології захисту навколишнього середовища”  
Освітній ступінь «Магістр»

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри  
екологічної безпеки та  
економіки  
природокористування  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

ЛУК'ЯНЧУК ВЛАДИСЛАВ ВОЛОДИМИРОВИЧ

*(прізвище ,ім'я, по батькові здобувача вищої освіти)*

1. Тема кваліфікаційної роботи РОЗРОБКА МЕХАНІЗМУ МІНІМІЗАЦІЇ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ВИКИДАМИ В АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ
2. затверджена наказом \_\_\_\_\_
2. Термін подання роботи \_\_\_\_\_
3. Об'єктом дослідження є процес формування механізму мінімізації забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря.
4. Предметом дослідження є підходи до формування механізму мінімізації забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря.
5. Методологічною основою магістерської роботи є положення економічної теорії, сукупність прийомів, методів та принципів наукового дослідження щодо механізму мінімізації забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря.
6. Інформаційна база дослідження звітність підприємства, статистична інформація Державного Управління Статистики, міжнародні бази даних (Wordbank, trademap)
7. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)  
Розділ 1 Теоретична частина дослідження  
Розділ 2 Аналітична частина дослідження  
Розділ 3 Пропозиційна частина дослідження
8. Перелік графічного матеріалу таблиці, рисунки, схеми

9. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

Керівник роботи

\_\_\_\_\_

(науковий ступінь, вчене звання)

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(прізвище ,ім'я, по батькові)

Завдання прийняв

до виконання

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(прізвище ,ім'я, по батькові)

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН РОБОТИ

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1.	Формування теми	виконано
2.	Формування мети роботи та завдань	виконано
3.	Робота з літературними джерелами	виконано
4.	Збір аналітичної інформації	виконано
5.	Написання теоретико-методологічної частини	виконано
6.	Написання дослідницько-аналітичної частини	виконано
7.	Написання проектно-рекомендаційної частини	виконано
8.	Формування висновків роботи	виконано
9.	Оформлення літературних джерел	виконано
10.	Остаточне оформлення роботи	виконано

Здобувач вищої освіти

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(прізвище ,ім'я, по батькові)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_

(науковий ступінь, вчене звання)

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(прізвище ,ім'я, по батькові)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

## АНОТАЦІЯ

Лук'янчук В. В. Розробка механізму мінімізації забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 183 “Технології захисту навколишнього середовища”. – Поліський національний університет, Житомир, 2020.

У сучасних реаліях забруднення повітря - це суміш твердих частинок і газів у повітрі. Викиди автомобілів, хімічні речовини з заводів, пил, пилок та спори цвілі можуть бути суспендовані як частинки. Озон та газ є основною частиною забруднення повітря в містах. Коли озон утворює забруднення повітря, його також називають смогом.

У кваліфікаційній роботі у розділі 1 “Теоретико-методологічні аспекти розробки механізму мінімізації забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря” досліджено теоретичні основи розробки механізму мінімізації забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря; проаналізовано глобальний вимір забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря. У розділі 2 “Сучасний стан забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря” проведено аналіз регіонів з високим рівнем забруднення атмосферного повітря, досліджено вплив промисловості на навколишнє середовище та забруднення атмосферного повітря. У розділі 3 “Напрями розробки механізму мінімізації забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря” окреслено стратегічні підходи до оцінки стану забруднення повітря, оцінено промислове виробництво та забруднення атмосферного повітря: доступні технології та методи управління.

Основні положення й висновки проведеного дослідження можуть слугувати обґрунтуванням подальшого удосконалення процесів мінімізації забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря.

Ключові слова: забруднення довкілля, атмосферне повітря, технології очистки повітря, ефективність.

## **SUMMARY**

Lukyanchuk V.V. Development of the mechanism of minimization of environmental pollution by emissions into the atmosphere.

Qualifying work for a master's degree in specialty 183 "Environmental Technologies". - Polissia National University, Zhytomyr, 2020.

Air pollution is a mixture of solid particles and gases in the air. Car emissions, chemicals from factories, dust, pollen and mold spores can be suspended as particles. Ozone, a gas, is a major part of urban air pollution. When ozone forms air pollution, it is also called smog.

Section 1 "Theoretical and methodological aspects of developing a mechanism for minimizing environmental pollution by air emissions" explores the theoretical foundations of developing a mechanism for minimizing environmental pollution by air emissions; the global measurement of environmental pollution by air emissions is analyzed. Section 2 "Current state of environmental pollution by air emissions" analyzes the regions with high levels of air pollution and examines the impact of industry on the environment and air pollution. Section 3 "Directions for developing a mechanism for minimizing environmental pollution by air emissions" outlines strategic approaches to assessing the state of air pollution, assesses industrial production and air pollution: available technologies and management methods.

The main provisions and conclusions of the master's study can serve as a justification for further improvement of the processes of minimizing environmental pollution by air emissions.

Key words: environmental pollution, atmospheric air, air purification technologies, efficiency.

## ЗМІСТ

Вступ.....	7
Розділ 1 Теоретико-методологічні аспекти розробки механізму мінімізації забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря.....	10
1.1. Теоретичні основи розробки механізму мінімізації забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря.....	10
1.2. Глобальний вимір забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря.....	12
Розділ 2 Сучасний стан забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря	14
2.1. Аналіз регіонів з високим рівнем забруднення атмосферного повітря.....	14
2.2. Вплив промисловості на навколишнє середовище та забруднення атмосферного повітря.....	17
Розділ 3 Напрями розробки механізму мінімізації забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря.....	20
3.1. Характеристика ризиків для здоров'я населення внаслідок забруднення атмосферного повітря.....	20
3.2. Напрями гармонізації законодавства України у сфері контролю за забрудненням атмосферного повітря із законодавством ЄС.....	22
Висновки.....	25
Список використаних джерел.....	26
Додатки.....	30

## ВСТУП

**Актуальність дослідження.** У сучасних реаліях забруднення повітря - це суміш твердих частинок і газів у повітрі. Викиди автомобілів, хімічні речовини з заводів, пил, пилок та спори цвілі можуть бути суспендовані як частинки. Озон та газ є основною частиною забруднення повітря в містах. Коли озон утворює забруднення повітря, його також називають смогом. Деякі забруднювачі повітря отруйні. Вдихаючи їх, можна збільшити ймовірність виникнення проблем зі здоров'ям. Люди із захворюваннями серця або легенів, люди похилого віку та діти мають більший ризик від забрудненого повітря. Забруднення повітря не лише зовні - повітря всередині будівель також може забруднюватися і впливати на ваше здоров'я. Відповідно дана проблема є досить актуальною та потребує системного дослідження.

Метою дипломної роботи є розробка механізму мінімізації забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря.

Для досягнення вказаної мети передбачається вирішення наступних **завдань**:

- ✓ дослідити теоретичні основи розробки механізму мінімізації забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря;
- ✓ проаналізувати лобальний вимір забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря;
- ✓ провести аналіз регіонів з високим рівнем забруднення атмосферного повітря;
- ✓ окреслити вплив промисловості на навколишнє середовище та забруднення атмосферного повітря;
- ✓ запропонувати стратегічні підходи до оцінки стану забруднення повітря;
- ✓ дослідити промислове виробництво та забруднення атмосферного повітря: доступні технології та методи управління.

Об'єктом дослідження є процес формування механізму мінімізації забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря. Предметом дослідження

є підходи до формування механізму мінімізації забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря.

**Методи дослідження.** Методологічною основою представленої магістерської роботи є положення економічної теорії та відповідні дослідження, сукупність прийомів, методів та принципів наукового дослідження. Основними методами дослідження, використаними в роботі, є: абстрактно-логічний (у процесі пізнання сутності, визначення особливостей оцінки механізму мінімізації забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря); системний аналіз (розробка комплексного підходу до оцінки механізму мінімізації забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря), економічний аналіз (проведення оцінки механізму мінімізації забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря) та графічний аналіз.

**Інформаційною базою проведеного дослідження** стали відповідні законодавчі та нормативно-правові акти, які діють в Україні та країнах-членах ЄС, щодо оцінки сучасного стану та специфіки механізму мінімізації забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря, офіційні дані Державної служби статистики України (щодо оцінки стану забруднення повітря), Головного управління статистики (оцінки стану забруднення повітря), статистично-бухгалтерська звітність підприємства, інша первинна документація, підручники, публікації в періодичних виданнях щодо механізму мінімізації забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря, праці вітчизняних науковців з проблеми дослідження, а також інформаційні ресурси щодо механізму мінімізації забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря. Нормативною базою дослідження стали відповідні нормативно-правові акти.

**Перелік публікацій автора за темою дослідження:**

1. Лук'янчук В. В. Аналіз регіонів з високим рівнем забруднення атмосферного повітря. “Наука. Молодь. Екологія-2020” Матеріали XVI



Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Житомир, 21 травня 2020 року. Житомир. Видавництво “ЖНАЕУ”, 2020. С. 75–76.

2. Лук’янчук В. В. Промислове виробництво та забруднення атмосферного повітря: доступні технології та методи управління. Водні екосистеми та збереження їх біорізноманіття: Збірник наукових праць. Житомир: ПНУ, 2020. С. 87–89.

3. Лук’янчук В. В. Вплив промисловості на навколишнє середовище та забруднення атмосферного повітря. Наукові читання – 2020. Житомир: Житомирський національний агроекологічний університет, 2020. С. 48–49.

**Практичне значення одержаних результатів.** Основні положення й висновки проведеного магістерського дослідження можуть слугувати обґрунтуванням подальшого удосконалення процесів мінімізації забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря.

**Структура та обсяг роботи.** Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів (теоретичного, аналітичного та пропозиційного), висновків та рекомендацій, списку використаних джерел.

**РОЗДІЛ 1**  
**ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ МЕХАНІЗМУ**  
**МІНІМІЗАЦІЇ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ВИКИДАМИ В**  
**АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ**

**1.1. Теоретичні основи розробки механізму мінімізації забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря**

Під забрудненням повітря розуміється викид забруднюючих речовин у повітря, які шкодять здоров'ю людей та планети в цілому. Найбільше забруднення повітря відбувається за рахунок використання та виробництва енергії. Спалювання викопного палива викидає в повітря газів та хімікатів. І в особливо руйнівному циклі зворотного зв'язку забруднення повітря не лише сприяє зміні клімату, але й посилюється ним.

Забруднення повітря у вигляді вуглекислого газу та метану підвищує температуру Землі. Інший тип забруднення повітря тоді погіршується тим підвищеним теплом: смог утворюється, коли погода тепліша і спостерігається більше ультрафіолетового випромінювання. Зміна клімату (яка наразі характерна для багатьох регіонів) також збільшує виробництво забруднювачів повітря, включаючи цвіль (завдяки вологим умовам, спричиненим екстремальною погодою та посиленням повені) та пилок (через довший сезон пилку та більше виробництва пилку).

Хоча ми досягли прогресу за останні понад 40 років, покращивши якість повітря завдяки Закону про чисте повітря, зміна клімату ускладнить у майбутньому дотримання стандартів забруднення, призначених для захисту здоров'я.

Смог та сажа є найбільш поширеними видами забруднення повітря. Смог виникає, коли викиди спалюваних викопних видів палива реагують на сонячне

світло. Сажа, або тверді частинки, складається з крихітних частинок хімічних речовин, ґрунту, диму, пилу або алергенів у вигляді газу або твердих речовин.

Найдрібніші повітряно-краплинні частинки в сажі - незалежно від того, вони у вигляді газу чи твердих речовин - особливо небезпечні, оскільки вони можуть проникнути в легені та кров і погіршити бронхіт, призвести до інфарктів і навіть прискорити смерть.

Смог може дратувати очі та горло, а також пошкоджувати легені - особливо людей, які працюють або займаються спортом на вулиці, дітей та людей похилого віку. Це ще гірше для людей, які страждають на астму або алергію - ці додаткові забруднювачі лише посилюють свої симптоми і можуть спровокувати напади астми.

Забруднене повітря має негативний вплив на здоров'я навіть у невеликих кількостях. Майже 200 забруднюючих речовин наразі регулюються законом; одні з найпоширеніших - це ртуть, свинець, діоксини та бензол. Вони найчастіше виділяються при спалюванні газу або вугілля, спалюванні у випадку бензолу.

Бензол, класифікований ЕРА як канцероген, може спричинити подразнення очей, шкіри та легенів у короткостроковій перспективі та розлади крові у довгостроковій перспективі. Діоксини, які, як правило, містяться в їжі, але також містяться в повітрі в невеликих кількостях, можуть впливати на печінку в короткостроковій перспективі та шкодити імунній, нервовій та ендокринній системам, а також репродуктивним функціям. Свинець у великих кількостях може пошкодити дитячий мозок та нирки, а навіть у невеликій кількості може вплинути на рівень IQ та здатність до навчання дітей. Ртуть впливає на центральну нервову систему. Вищезазначене обумовлює необхідність притримуватися екологічних нормативів на підприємствах та зменшувати їх викиди у повітря небезпечних речовин.

Значну небезпеку наразі становлять поліциклічні ароматичні вуглеводні. Поліциклічні ароматичні вуглеводні є токсичними компонентами вихлопних

газів та диму від пожеж. У великих кількостях вони пов'язані з подразненням очей та легенів, проблемами крові та печінки та навіть раком. Згідно з дослідженням ЕРА 2019 року, вуглекислий газ відповідає за 81 відсоток загальних викидів парникових газів в Україні, а метан - 11 відсотків. Двоокис вуглецю походить від спалювання викопного палива, а метан - від природних та промислових джерел, включаючи велику кількість, що виділяється під час буріння нафти та газу.

Характерною тенденцією наразі є зростання кількості парникових газів. Затримуючи земне тепло в атмосфері, парникові гази призводять до більш високих температур і всіх ознак зміни клімату: підвищення рівня моря, більш екстремальних погодних явищ, смертей, пов'язаних із спекою, і збільшення передачі інфекційних захворювань.

## **1.2. Глобальний вимір забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря**

Незважаючи на десятиліття прогресу, за останні кілька років якість повітря почала знижуватися, згідно з даними, наданими влітку 2019 року Агентством з охорони навколишнього середовища. Агентство зафіксувало на 15 відсотків більше днів із забрудненим повітрям у країнах у 2018 та 2017 роках порівняно із середнім показником з 2013 по 2016 рік.

Причини нещодавнього зниження якості повітря залишаються незрозумілими, зазначає агентство, але можуть бути пов'язані з великою кількістю лісових пожеж, потеплінням клімату та збільшенням моделей споживання людиною, зумовлених зростанням населення та ростом економіки. Довгострокові перспективи також залишаються незрозумілими, навіть коли політики обговорюють стандарти забруднення повітря.

Забруднення повітря - це суміш частинок і газів, які можуть досягати шкідливих концентрацій як зовні, так і всередині приміщення. Його наслідки можуть варіюватися від більш високих ризиків захворювання до підвищення

температури. Сажа, дим, цвіль, пилок, метан та вуглекислий газ - лише кілька прикладів поширених забруднювачів.

Одним із показників забруднення атмосферного повітря є глобальний Індекс якості повітря (AQI), який оцінює атмосферний стан у країні на основі концентрацій п'яти основних забруднювачів: приземного озону, забруднення частинок (або твердих частинок), окису вуглецю, сірки діоксид та діоксид азоту. Деякі з них також сприяють забрудненню повітря в приміщеннях, поряд з радоном, сигаретним димом, летючими органічними сполуками, формальдегідом, азбестом та іншими речовинами.

Враховую значну актуальність даної теми, значна кількість науковців її досліджували. Балацький О. Екологічна політика та екологічний менеджмент: проблеми і перспективи становлення та розвитку. Білявський Г. О. Основи екології. Вербицька І. Принципи та приклади застосування ринкових інструментів у сучасній природоохоронній політиці. Екологічний паспорт. Департамент екології та природних ресурсів. Екологія міських систем [10]. Методика оцінювання інгредієнтного і параметричного забруднення придорожного середовища системою «транспортний потік. Моніторинг довкілля. Паспорти ризику виникнення надзвичайних ситуацій регіонів України. Потай О. А. Наукові підходи до засад екологічного менеджменту підприємства. Скорченко В.Ф. Розробка технічних засобів і заходів, що запобігають забрудненню повітряного басейну автомобільно-дорожньою інфраструктурою. Степанчук О.В. «Методи створення і ведення транспортно-екологічного моніторингу в крупних і найкрупніших містах. Тарасова В. В. Екологічне нормування: підручник [5-17].

Відповідно розрахунків ФАО погана якість повітря вбиває людей. За оцінками Всесвітньої організації охорони здоров'я, у 2019 році погане повітря на відкритому повітрі спричинило передчасну смерть 4,2 мільйона людей, приблизно 90 відсотків з них у країнах з низьким та середнім рівнем доходу.

Дим у приміщенні є постійною загрозою здоров'ю для 3 мільярдів людей, які готують та опалюють свої будинки, спалюючи біомасу, газ та вугілля.

Забруднення атмосферного повітря пов'язане з більш високим рівнем захворюваності на рак, серцеві захворювання, інсульт та респіраторні захворювання, такі як астма. За оцінками Американської асоціації легенів, у США майже 134 мільйони людей - понад 40 відсотків населення - піддаються ризику захворювань та передчасної смерті через забруднення повітря.

## **РОЗДІЛ 2**

### **СУЧАСНИЙ СТАН ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ВИКИДАМИ В АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ**

#### **2.1. Аналіз регіонів з високим рівне забруднення атмосферного повітря**

Забруднення повітря відбувається у багатьох формах, але, як правило, їх можна вважати газоподібними та твердими частинками, які є в земній атмосфері. Хімічні речовини, що викидаються у повітря, що мають прямий вплив на навколишнє середовище, називаються первинними забруднювачами. Ці первинні забруднювачі іноді реагують з іншими хімічними речовинами у повітрі, утворюючи вторинні забруднювачі [1]. На рисунку 1 представлено рейтинг регіонів з високим рівне забруднення атмосферного повітря, тис. т

Забруднення повітря зазвичай розділяють на дві категорії: забруднення зовнішнього повітря та забруднення повітря в приміщенні. Забруднення зовнішнього повітря передбачає опромінення, яке відбувається за межами побудованого середовища.

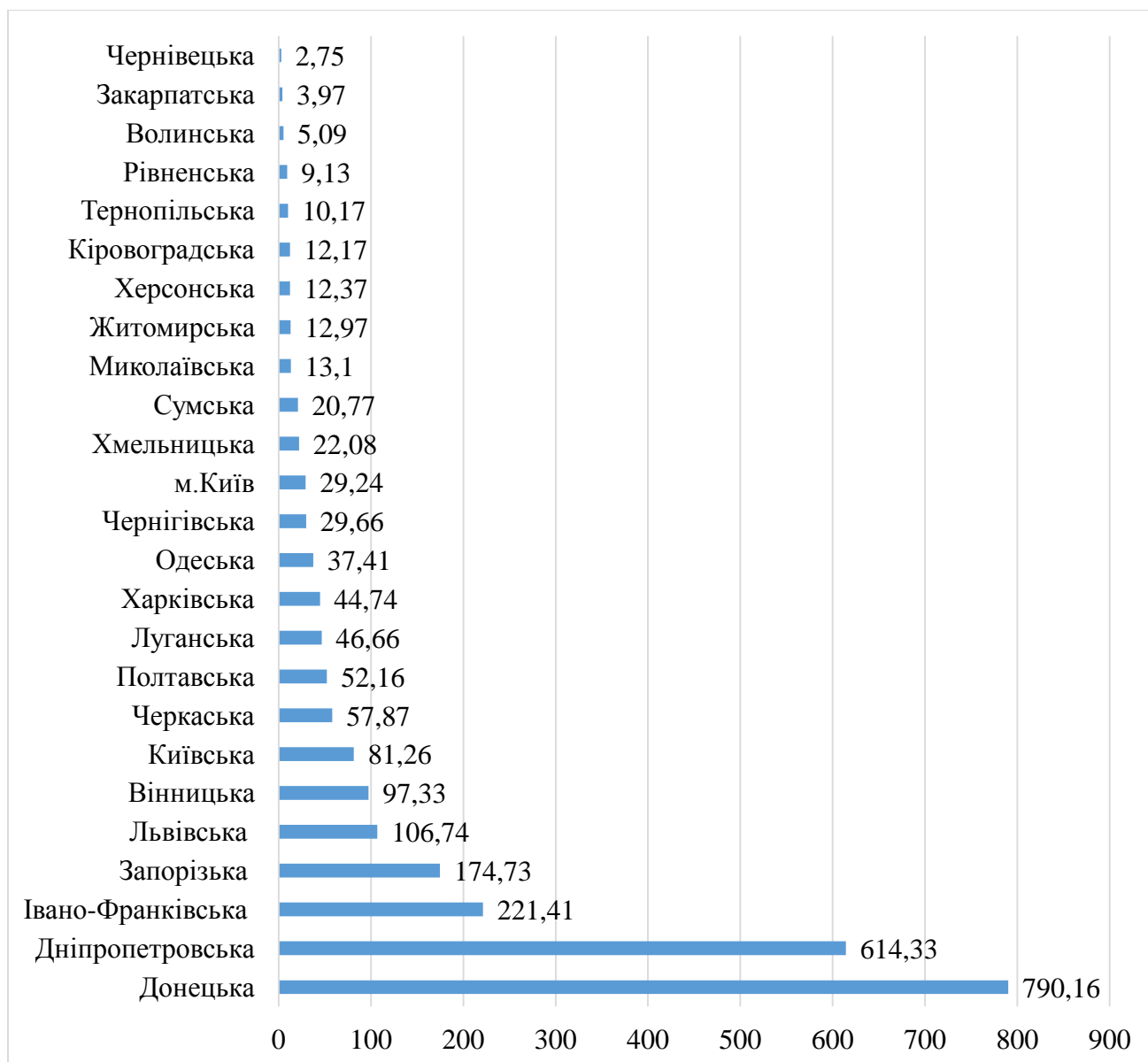
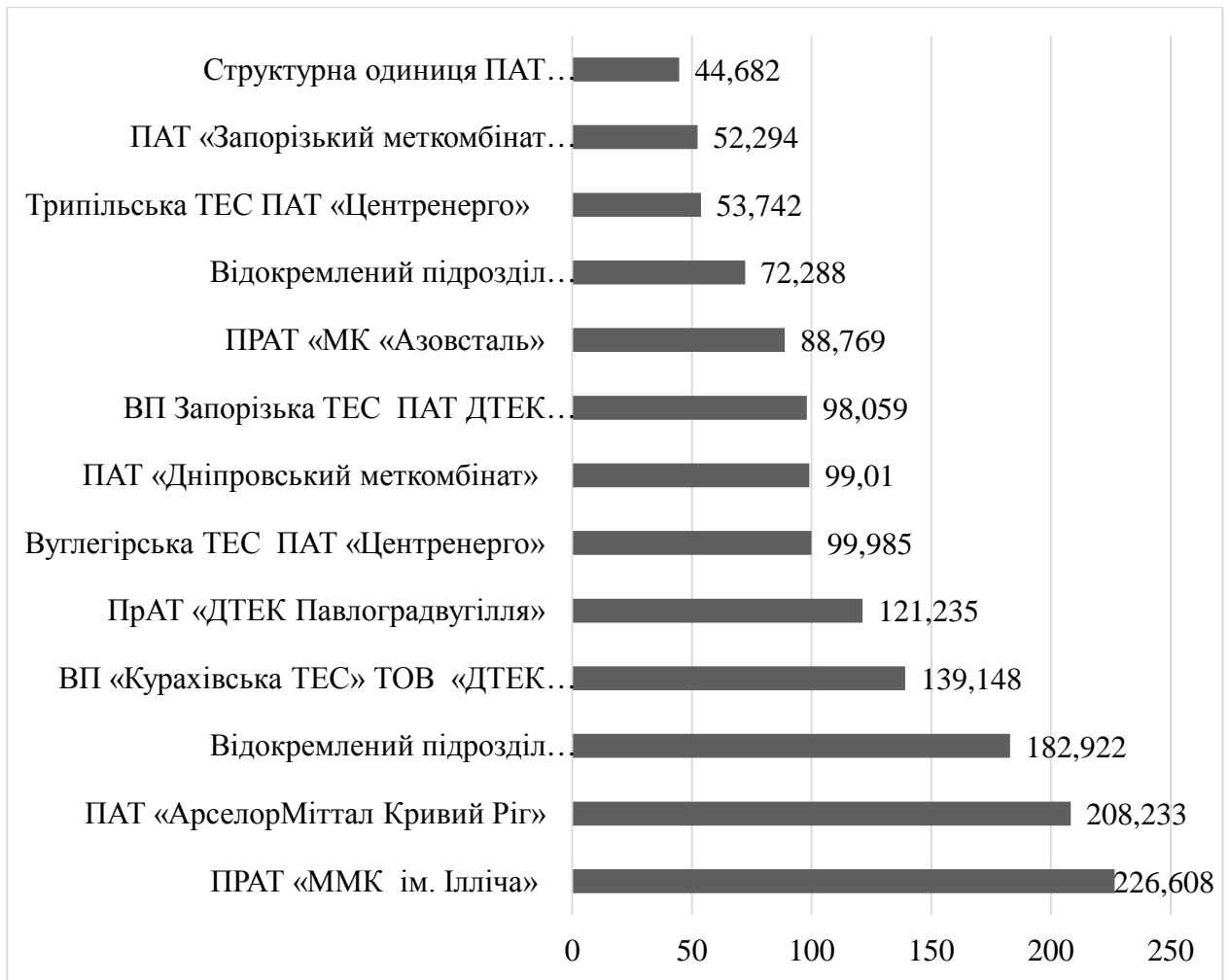


Рис. 1. Рейтинг регіонів з високим рівне забруднення атмосферного повітря

Приклади включають дрібні частинки, що утворюються при спалюванні вугілля, шкідливі гази, такі як діоксид сірки, оксиди азоту та оксид вуглецю; наземний озон і тютюновий дим. Забруднення повітря в приміщенні передбачає потрапляння твердих часток, оксидів вуглецю та інших забруднюючих речовин, що переносяться повітрям або пилом у приміщенні. Приклади включають побутові товари та хімічні речовини, газовані будівельні матеріали, алергени [2].

Перелік суб'єктів господарювання (відповідно офіційних статистичних даних), які є найбільшими забруднювачами довкілля по викидах в атмосферне повітря за 2019 рік представлені на рис. 2



**Рис. 2. ТОП суб'єктів господарювання (відповідно офіційних статистичних даних), які є найбільшими забруднювачами довкілля по викидах в атмосферне повітря за 2019 рік**

Найбільшими забруднювачами довкілля по викидах в атмосферне повітря за 2019 рік є наступні: підприємство ПРАТ «ММК ім. Ілліча», підприємство ПАТ «Арселор Міттал Кривий Ріг», підприємство Відокремлений підрозділ «Баратинська ТЕЦ» ПАТ «ДТЕК Захід енерго», підприємство ВП «Курахівська ТЕС» ТОВ «ДТЕК Східенерго», підприємство ПраТ «ДТЕК Павлоград вугілля», ПАТ «ДТЕК Західенерго», Трипільська ТЕС ПАТ «Центренерго», підприємство ПАТ «Запорізький меткомбінат «Запоріжсталь», підприємство Структурна одиниця ПАТ «Донбас енерго» «Слов'янська ТЕС».



## 2.2. Вплив промисловості на навколишнє середовище та забруднення атмосферного повітря

Джерелами забруднення повітря є гази (такі як аміак, оксид вуглецю, діоксид сірки, оксиди азоту, метан), тверді частинки (як органічні, так і неорганічні) та біологічні молекули. Це може спричинити захворювання, алергію і навіть смерть у людей; це також може завдати шкоди іншим живим організмам, таким як тварини та продовольчі культури, та може завдати шкоди природному чи побудованому середовищу. Як людська діяльність (промислове виробництво), так і природні процеси можуть призвести до забруднення повітря.

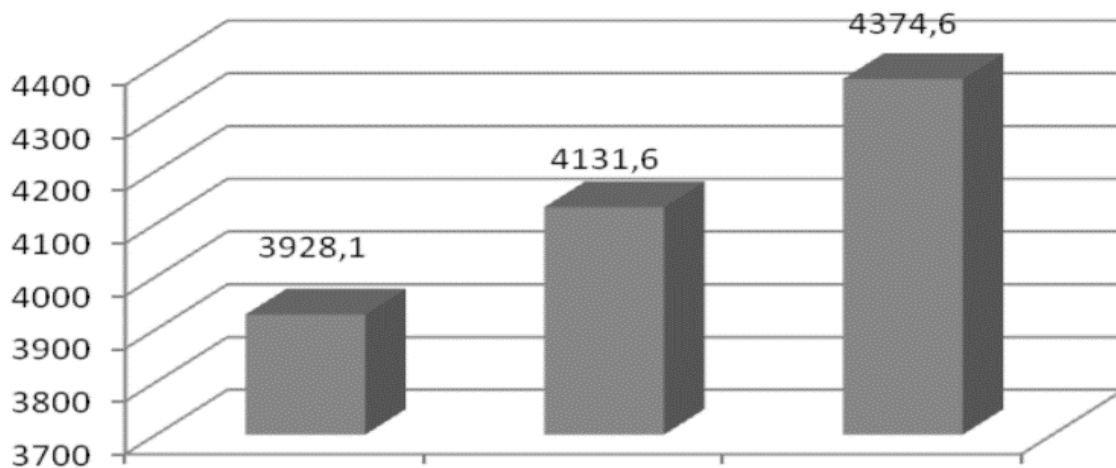
З кожним роком обсяги викидів збільшуються. На рисунку 3 представлено вплив промислового підприємства на навколишнє середовище

Забруднення повітря спричиняється твердими і рідкими частинками та певними газами, які змішуються у повітрі. Ці частинки та гази можуть надходити з вихлопів автомобілів та вантажних автомобілів, заводів, пилу, пилку, спор цвілі, вулканів та пожеж. Тверді і рідкі частинки, змішані в повітрі, називаються аерозолями. Ці частинки та гази можуть бути поганими для планети та для нашого здоров'я, тому слідкувати за ними вкрай важливо.



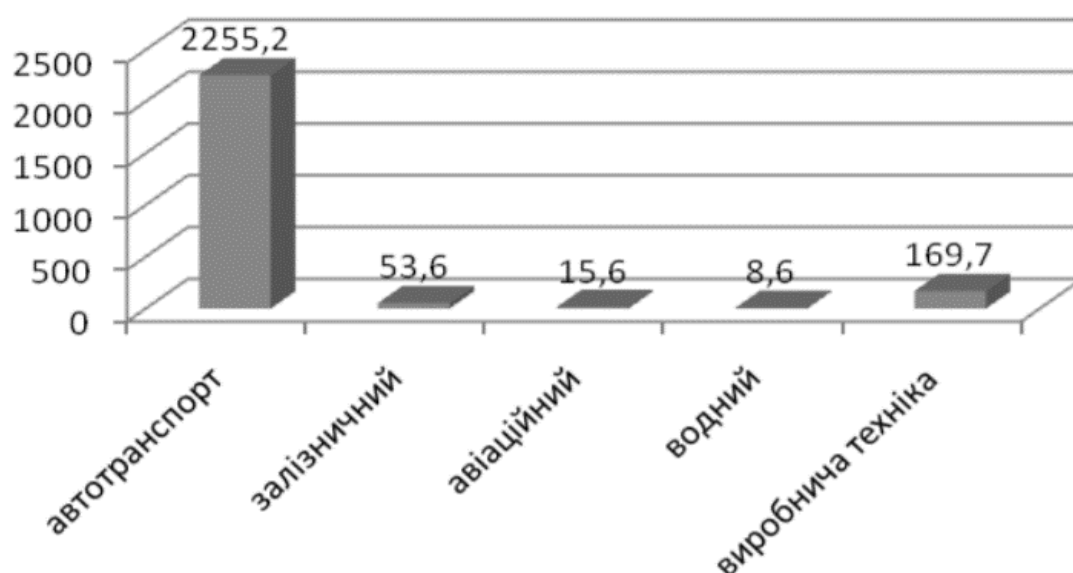
Рис. 3. Вплив промислового підприємства на навколишнє середовище

На рисунку 4 відображена динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря з 2017 по 2019 рік стаціонарними джерелами забруднення.



**Рис. 4. Стан викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря з 2017 по 2019 рік стаціонарними джерелами забруднення (тис.т)**

На рисунку 5 відображений розподіл викидів забруднюючих речовин (відповідно офіційних статистичних даних) від пересувних джерел забруднення у 2019 р.



**Рис. 5. Розподіл викидів забруднюючих речовин (відповідно офіційних статистичних даних) від пересувних джерел забруднення у 2019 р. (тис.т)**

Аерозоль може бути будь-якою частинкою, яка потрапляє у повітря або утворюється від хімічних реакцій на повітрі. Багато аерозолів потрапляє в атмосферу, коли ми спалюємо викопне паливо - наприклад, вугілля та нафту - та деревину.

Викиди основних забруднюючих речовин (за даними відкритих джерел статистики) та діоксиду вуглецю у атмосферне повітря представлено у таблиці 1.

Таблиця 1

**Викиди основних забруднюючих речовин (за даними відкритих джерел статистики) та діоксиду вуглецю у атмосферне повітря у 2019 р.**

	Обсяги викидів	У % до 2018 р.
<b>Усього, т</b>	<b>10334,2</b>	<b>111,52</b>
у тому числі		
метали та їх сполуки	18,12	128,61
з них		
свинець	0,65	102,65
мідь	0,05	92,98
нікель	0,18	94,92
хром	0,28	117,37
цинк	0,05	187,54
арсен	0,02	76,21
метан	2438,74	103,50
неметанові леткі органічні сполуки	475,17	96,49
оксид вуглецю	1810,58	116,59
діоксид та інші сполуки сірки	1025,44	109,28
з них		
діоксид сірки	1007,25	109,37
сполуки азоту	1885,32	111,25
з них		
діоксид азоту	1560,425	106,05
оксид азоту	16,28	59,13
аміак	307,48	158,05
речовини у вигляді твердих суспендованих частинок	2672,05	120,73
інші	9,13	113,85
Крім того, діоксид вуглецю, млн.т	0,73	107,13

Ці частинки можуть надходити з багатьох джерел, включаючи вихлопи автомобілів, фабрики та навіть пожежі. Частина пилу і газів надходить безпосередньо з цих джерел, але інші утворюються завдяки хімічним реакціям у повітрі. Аерозолі можуть надходити і з інших місць, наприклад, золи з виверженого вулкана. Пил, пилок рослин та спори цвілі - також приклади аерозолів. З розвитком промисловості кількість забруднюючих речовин у атмосферному повітрі зростає, що перетворюється на екологічну проблему у багатьох країнах світу.

Таким чином, атмосфера відіграє головну роль у глобальному, регіональному та локальному перенесенні забруднювальних речовин та забрудненні природного середовища. В умовах сучасних глобальних змін наслідками забруднення атмосфери виявилось накопичення в ній парникових газів та виснаження озонового шару. Проблема є досить актуальною та потребує консолідації зусиль для її вирішення.

## **РОЗДІЛ 3**

### **НАПРЯМИ РОЗРОБКИ МЕХАНІЗМУ МІНІМІЗАЦІЇ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ВИКИДАМИ В АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ**

#### **3.1. Характеристика ризиків для здоров'я населення внаслідок забруднення атмосферного повітря**

Забруднення повітря є важливою детермінантою здоров'я. Деякі групи - наприклад, літні дорослі, діти, вагітні жінки та люди з основним захворюванням, таким як астма, - можуть бути більш схильні до ризику і можуть спричинити більш серйозні наслідки для здоров'я під впливом забруднення повітря. Крім того, певні групи можуть піддаватися підвищеному рівню забруднення зовнішнього повітря, наприклад люди, які проживають поблизу жвавих маршрутів руху, або люди, що належать до конкретних

професійних або соціально-економічних груп. Забруднення навколишнього повітря, як правило, є складною сумішшю.

Забруднювачі повітря, які часто досліджували в цих дослідженнях - тверді частинки (ТЧ), вуглець, важкі метали або чорний дим - може бути довіреною особою суміші забруднювачів повітря. Це питання особливо актуальне стосовно впливу на здоров'я впливу ТЧ в навколишньому повітрі. ТЧ походить від первинних викидів (наприклад, сажі від джерел згорання, морської солі та ґрунту від ресуспенсації, що рухається вітром) та утворення вторинних частинок в атмосфері. ТЧ може бути охарактеризований з точки зору масової концентрації частинок менше 2,5 мкм або 10 мкм, кількості частинок або хімічного складу (наприклад, вуглець, органічні сполуки та важкі метали).

Небезпеку для здоров'я можна визначити як джерело ризику для здоров'я та добробуту людини. Оцінка ризику для здоров'я - це наукова оцінка потенційних негативних наслідків для здоров'я, спричинених впливом людини на певну небезпеку. У контексті даного дослідження небезпеку для здоров'я представляє забруднення повітря.

Дослідження стану повітря має на меті оцінити ризики минулого, поточного чи майбутнього впливу забруднення атмосферного повітря та змін в експозиції, які можуть виникнути внаслідок запланованої політики чи інших модифікацій якості повітря. Дослідження стану повітря може бути кількісним або якісним; загалом оцінюється кількість наявного забруднення повітря, тобто концентрації забруднюючих речовин, кількість контактів (опромінення) цільового населення та наскільки шкідлива концентрація для здоров'я людини, тобто виникаючі ризики для здоров'я для населення, що зазнало ризику. Оцінки, надані дослідженням стану повітря, призначені для інформування рішень осіб, що формують політику, або інших зацікавлених сторін.

Характеристика ризиків для здоров'я населення внаслідок забруднення атмосферного повітря є критично важливою для розробки ефективних політик та стратегій управління ризиками. Оцінка якості повітря може кількісно

оцінити вплив забруднення повітря на здоров'я або зміни забруднення атмосферного повітря внаслідок різних соціально-економічних, екологічних чи політичних обставин. У багатьох країнах оцінка якості повітря офіційно вимагається як частина процесу прийняття рішень щодо нових програм, проєктів, нормативних актів та політики, які можуть вплинути на якість повітря.

Ті, хто проводить оцінку якості повітря, повинні розуміти, як це зробити, знати, які дані є доступними та потрібними, і де їх знайти, і як повідомляти результати. На даний момент доступні різні інструменти оцінки якості повітря. Вибираючи найбільш підходящий інструмент для контексту оцінки, спершу важливо визначити політичне питання, на яке потрібно відповісти, та аудиторію, яку потрібно поінформувати.

Часто простіше використовувати вже доступний автоматизований інструмент, ніж розробити нову модель для кожного оцінювання; це також покращує узгодженість, порівнянність оцінок та забезпечення якості. Наявні інструменти мають цілий ряд технічних характеристик (наприклад, географічний обсяг, просторова роздільна здатність, забруднюючі речовини, що враховуються, кількісно визначені результати для здоров'я, метод характеристики впливу) та експлуатаційні характеристики (формат інструменту, складність, ступінь рецензування). Користувачі повинні спробувати вибрати інструмент, який найбільш відповідає характеристикам контексту оцінки. Загалом, користувачі повинні вибрати інструмент оцінки якості повітря, який забезпечує максимальну ступінь технічної строгості в межах наявних ресурсів.

### **3.2. Напрями гармонізація законодавства України у сфері контролю за забрудненням атмосферного повітря із законодавством ЄС**

Забруднення повітря спричиняється твердими і рідкими частинками та певними газами, які суспендуються у повітрі. Ці частинки та гази можуть

надходити з вихлопів автомобілів та вантажних автомобілів, заводів, пилу, пилку, спор цвілі, вулканів та пожеж. Тверді і рідкі частинки, суспендовані в нашому повітрі, називаються аерозолями. Зазначена проблематика є актуальною для багатьох країн світу, в тому числі для України, яка наразі починає орієнтуватися на європейське екологічне законодавство.

Україна наразі перебуває на шляху реформи дозвільної системи у сфері промислового забруднення. Це спричинено тим, що із забрудненням атмосферного повітря в Україні є значні проблеми. Значна кількість промислових та комунальних підприємств не мають достатньої кількості обладнання та технологій для дотримання екологічних стандартів та нормативів. Ми активно аналізуємо як у світі впроваджували НДТМ - найкращі доступні технології та методи управління (рис. 6).

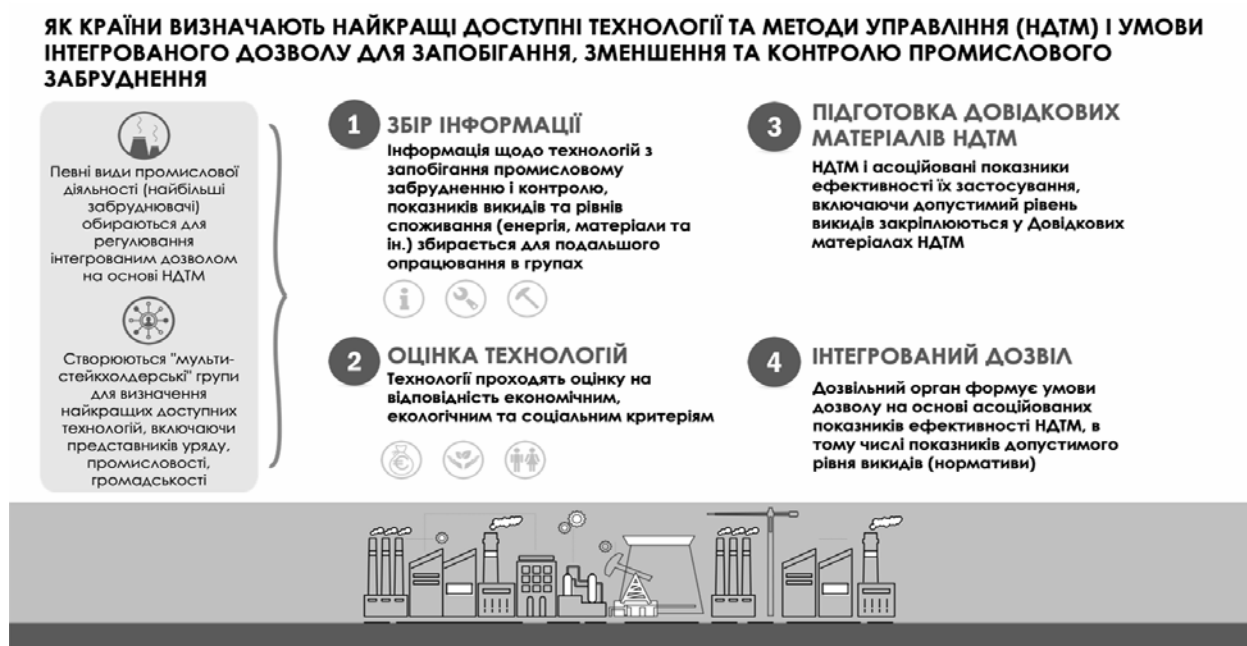


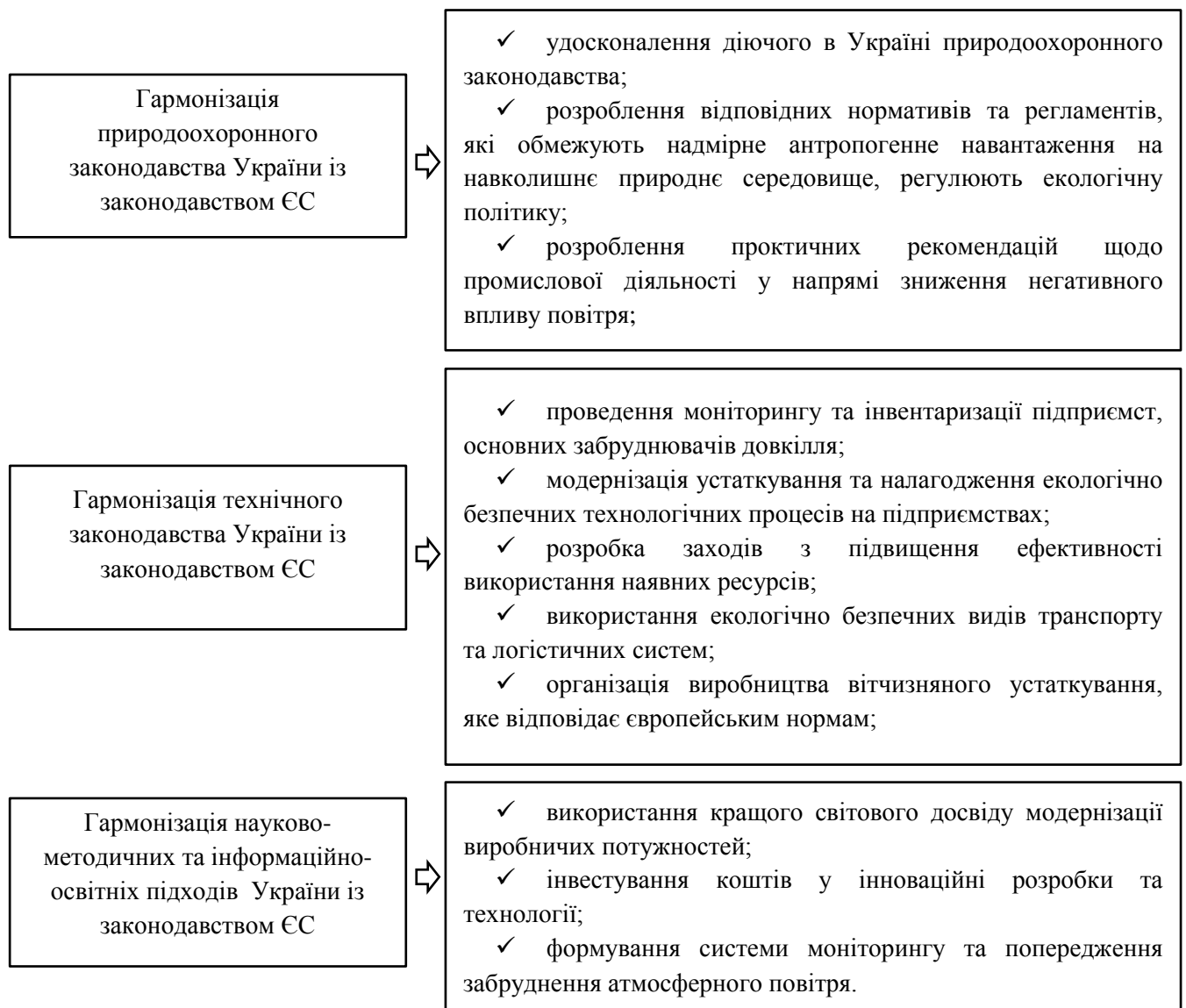
Рис. 6. Підходи використовуються у світі для визначення НДТМ

Забруднення повітря відбувається, коли тверді і рідкі частинки - звані аерозолі - і певні гази потрапляють у наше повітря. Ці частинки та гази можуть бути поганими для планети та для нашого здоров'я, тому слідкувати за ними важливо. Дихання в забрудненому повітрі може бути дуже поганим для нашого здоров'я. Тривалий вплив забруднення повітря був пов'язаний із

захворюваннями серця та легенів, раками та іншими проблемами зі здоров'ям. Ось чому для нас важливо стежити за забрудненням повітря.

Концентрація твердих часток є ключовим показником якості повітря, оскільки це найпоширеніший забруднювач повітря, який впливає на короткотерміновий та довгостроковий стан здоров'я. Для аналізу якості повітря використовуються два розміри твердих частинок; дрібні частинки і грубі частинки. Частинки PM2.5 викликають більше занепокоєння, оскільки їх малий розмір дозволяє їм заглиблюватися в серцево-легеневу систему.

Напрями гармонізація законодавства України у сфері контролю за забрудненням атмосферного повітря із законодавством ЄС представлені на рис. 7.





## **Рис.7. Напрями гармонізація законодавства України у сфері контролю за забрудненням атмосферного повітря із законодавством ЄС**

Забруднення повітря на відкритому повітрі - це суміш хімікатів, твердих частинок та біологічних матеріалів, які реагують між собою, утворюючи крихітні небезпечні частинки. Це сприяє проблемам з диханням, хронічним захворюванням, збільшенню госпіталізації та передчасної смертності.

Процедура визначення найкращих методів управління якістю повітря включає наступні кроки: визначення ключових екологічних проблем; проведення роз'яснювальної роботи серед населення; вивчення технологій і методів, найбільш важливих для вирішення цих ключових питань; вивчення кращої світової практики.

### **ВИСНОВКИ**

У кваліфікаційній роботі проведено аналіз сучасного стану атмосферного повітря на території України та її регіонів у межах конкретного напрямку наукових досліджень. На основі Закону України «Про охорону атмосферного повітря» визначено перелік заходів щодо збереження атмосферного повітря на підприємствах.

У розділі 1 “Теоретико-методологічні аспекти розробки механізму мінімізації забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря” досліджено теоретичні основи розробки механізму мінімізації забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря; проаналізовано глобальний вимір забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря. У розділі 2 “Сучасний стан забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря” проведено аналіз регіонів з високим рівнем забруднення атмосферного повітря досліджено вплив промисловості на навколишнє середовище та забруднення атмосферного повітря. У розділі 3 “Напрями розробки механізму мінімізації забруднення довкілля викидами в атмосферне повітря” окреслено стратегічні підходи до

оцінки стану забруднення повітря, оцінено промислове виробництво та забруднення атмосферного повітря: доступні технології та методи управління.

Детальний аналіз дозволив нам визначити райони, які потребують особливої уваги, такі як західні та східні прикордонні регіони, Дніпропетровська область та місто Київ. Виявлено та проаналізовано взаємозалежність між рівнем реалізації заходів екологічної модернізації та станом якості повітря. Заходи екологічної модернізації виявились неефективними. Розглянуто напрямки подальших досліджень заходів із збереження атмосферного повітря та профілактики для конкретних об'єктів, що дозволить зменшити викиди забруднюючих речовин та стабілізувати рівень екологічної безпеки регіонів.

### **Список використаної літератури**

1. Балацький О. Екологічна політика та екологічний менеджмент: проблеми і перспективи становлення та розвитку. Економіка України. 2011. № 5. С. 15-23.
2. Безпечність промислових підприємств. Загальні положення та вимоги: ДСТУ 3273-95. – К.: Держпромнагляд, 1995.
3. Білявський Г. О. Основи екології: Підручник. К. : Либідь, 2014. 408 с.
4. Варламова І. С. Система екологічного менеджменту на металургійних підприємствах в умовах ринкової економіки. Інвестиції: практика та досвід. – 2019. - № 6. С. 42-44.
5. Вербицька І. Принципи та приклади застосування ринкових інструментів у сучасній природоохоронній політиці. Огляд економічних засад природокористування та природоохоронної діяльності. К.: НАУ, 2011. - С. 50-57.

6. Гоц Т.Ю. Захворюваність населення України на бронхіальну астму і поширеність алергенних чинників повітря // Довкілля та здоров'я. – 2004. – № 3. – С. 8–10.
7. Екологічна безпека транскордонних регіонів України в контексті євроінтеграції за наук. ред. акад. НААН України М. Хвесика 2015. – 512 с.
8. Екологічна і природно-техногенна безпека України за наук. ред. акад. М. Хвесика 2014. – 339 с.
9. Екологічний паспорт. Департамент екології Офіційний веб-сайт [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua/index.php>
10. Екологія міських систем : навч. посіб. за ред. О. М. Климчик. Житомир : Видавець О.О. Євенок, 2017. 567 с.
11. Екологія міських систем : навч. посіб. Частина 1. / О. М. Климчик, А. П. Багмет, Є. М. Данкевич, С. І. Матковська, за ред. О. М. Климчик. Житомир : Видавець О.О. Євенок, 2016. 460 с.
12. Інструкція про порядок та критерії взяття на державний облік об'єктів, які справляють або можуть справити шкідливий вплив на здоров'я людей і стан атмосферного повітря, видів та обсягів забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря, затверджена Наказом Мінприроди України від 10 травня 2002 року № 177.
13. Колесник С.І. «Статистична оцінка забруднення атмосферного повітря автомобільним транспортом». К.: КНЕУ, 2004.
14. Методика оцінювання інгредієнтного і параметричного забруднення придорожного середовища системою «транспортний потік – дорога» К.: НТУ, 2011 40 с.
15. Екологічний моніторинг довкілля. ВНТУ, 2011. 154 с.
16. Моніторинг довкілля: підручник під ред. В.М.Боголюбова. 2-е вид., перероб. і доп. Вінниця: ВНТУ, 2010. 232 с.
17. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища // Держуправління екології. Запоріжжя, 2012. 56 с.

18. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Запорізькій області у 2011 році // Держуправління екології та природних ресурсів Запоріжжя, 2012. 56 с.

19. Національна доповідь України про гармонізацію у навколишньому природному середовищі / відпов. кері. розробки, д.е.н., проф. В.Я. Шевчук. К.: Новий друк, 2003. 128 с.

20. Офіційний сайт Всесвітнього фонду природи (електронна адреса <http://wwf.panda.org/>).

21. Сайт Всесвітнього екологічного фонду природи <http://wwf.panda.org/>.

22. Паспорти ризику виникнення надзвичайних ситуацій регіонів України [Електронний ресурс] / Державна служба з надзвичайних ситуацій України. – Режим доступу: <http://www.mns.gov.ua/files/2012/2/1/659.pdf>

23. Перелік небезпечних речовин, продуктів, виробничих процесів, побутових та природних факторів, канцерогенних для людини, затверджений наказом Міністерства охорони здоров'я України від 13.01.2006 № 7.

24. Перелік речовин, продуктів, виробничих процесів, побутових та природних факторів, канцерогенних для людини, затверджений наказом Міністерства охорони здоров'я України від 13.01.2006 № 7.

25. Потай О. А. Наукові підходи до засад екологічного менеджменту підприємства. Регіональна економіка. 2018. - № 1. С. 226-235.

26. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. РД. 52.04. С. 186–189.

27. Скорченко В.Ф. «Розробка технічних засобів і заходів, що запобігають забрудненню повітряного басейну автомобільно-дорожньою інфраструктурою». К.: УТУ, 2010. 298 с.

28. Сорокіна Т.П. Сучасний стан і проблеми прогнозування рівнів забруднення атмосферного повітря в /Обласний центр з гідрометеорології. Доповідь за 2012 рік. 8с.

29. Статистичний збірник "Статистичний щорічник України за 2018". Київ: Державна служба статистики України, 2019. с. 541.
30. Статистичний щорічник України за 2018 рік : довідков. вид. / за ред. І.М. Жук; Держслужба статистики України. – К. : Українська енциклопедія, 2019. – 586 с.
31. Степанчук О.В. «Методи створення і ведення транспортно-екологічного моніторингу в крупних і найкрупніших містах». К.: КБА, 2004. 133 с.
32. Тарасова В. В. Екологічне нормування: підручник / В. В. Тарасова, Є. М. Данкевич, І. М. Ковалевська, В. Є. Данкевич, 2017. 346 с.
33. Тарасова В. В. Екологічне нормування: підручник за. ред. В. В. Тарасової. Житомир, Видавець: О. О. Євенок,, 2017. 346 с.
34. Хвесик М.А. Інноваційно-інвестиційна і технологічна безпека трансформації регіональних економічних систем К. : Наукова думка, 2013. 486 с.
35. Шевченко О.Г. «Оцінка та прогнозування сучасного стану забруднення атмосферного повітря у м. Києві». К., 2009. 229 с.
36. Boiko V. Environmental safety of Ukraine 2015. № 1. С. 292–301.
37. Green City Index The Economist Group і Siemens AG 2012. 98 с.
38. State of the world's cities 2018/2019. Prosperity of Cities UN-HABITAT, 2019. 149 p.