

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ,
ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ**

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

_____ Тамара ДУДАР

« _____ » _____ 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)**

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ «БАКАЛАВР»

Тема: «Чинники формування якості атмосферного повітря Прилуччини»

Виконавець: здобувач групи ЕК-401 Свинобой Федір Олександрович

Керівник: проф., каф., екології. док. техн. наук, ст., досл., Ольховик Ю.О.

Нормоконтролер: _____

Андріан ЯВНЮК

КИЇВ 2024

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій
Кафедра екології
Спеціальність, освітньо-професійна програма: спеціальність 101 «Екологія»,
ОПП «Екологія та охорона навколишнього середовища»
(шифр, найменування)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
_____ Тамара ДУДАР
« ____ » _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ
на виконання кваліфікаційної роботи
Свинобоя Федора Олександровича

1. Тема кваліфікаційної роботи «Чинники формування якості атмосферного повітря Прилуччини»
затверджена наказом ректора від «3» квітня 2024 р. №504/ст
2. Термін виконання роботи: з 24.03.2024 р. по 11.06.2024 р.
3. Вихідні дані роботи: літературні джерела, матеріали отримані під час проходження екологічної практики, аналіз літературних даних та законодавчих документів.
4. Зміст пояснювальної записки: вступ, аналіз чинників формування якості атмосферного повітря, засоби та методи покращення якості атмосферного повітря, висновки.
5. Перелік обов'язкового графічного (ілюстративного) матеріалу: таблиці, рисунки, діаграми.

6. Календарний план-графік

№ з/п	Завдання	Термін виконання	Підпис керівника
1	Вибір та обґрунтування теми кваліфікаційної роботи	24.03.- 31.03.2024	
2	Затвердження наказом теми кваліфікаційної роботи	3.04.2024	
3	Складання календарного плану підготовки та виконання кваліфікаційної роботи	3.04.- 5.04.2024	
4	Опрацювання літературних джерел	6.04.- 30.04.2024	
5	Систематизація та аналіз літературних даних	1.05.- 19.05.2024	
6	Обробка та оформлення вихідних матеріал (зведення у таблиці, оформлення рисунків)	20.05. – 29.05.2024	
7	Оформлення кваліфікаційної роботи згідно вимог діючих стандартів	30.05. – 3.06.2024	
8	Попередній захист кваліфікаційної роботи	3.06.2024	
9	Перевірка роботи на плагіат	5.06.2024	
10	Підготовка кваліфікаційної роботи, презентації та супроводжувальних документів до захисту	5.06. – 10.06.2024	
11	Захист кваліфікаційної роботи	11.06.2024	

7. Дата видачі завдання: «24» березня2024 р.

Керівник кваліфікаційної роботи:

_____ (підпис керівника)

Юрій ОЛЬХОВИК

(П.І.Б.)

Завдання прийняв до виконання:

_____ (підпис випускника)

Федір СВИНОБОЙ

(П.І.Б.)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи «Чинники формування якості атмосферного повітря Прилуччини»: 54 с., 4 рис., 3 табл. , 15 літературне джерело.

Об'єкт дослідження: природні і техногенні чинники, що визначають якість атмосферного повітря.

Предмет дослідження: чинники, що впливають на якість атмосферного повітря в регіоні Прилуччина, рівні забруднення, вплив на здоров'я людей та навколишнє середовище, а також можливі стратегії покращення..

Мета роботи: визначити рівень забруднення атмосферного повітря та виявити основні джерела забруднення в регіоні Прилуччина.

Методи дослідження: Визначення джерел забруднення: ідентифікація основних джерел викидів, включаючи промислові підприємства, дорожні транспортні потоки, сільськогосподарську діяльність, а також природні фактори.

Оцінка впливу на здоров'я людей і навколишнє середовище, аналіз можливих наслідків забруднення повітря на здоров'я населення та екосистему Прилуччини.

Розробка рекомендацій щодо покращення якості повітря: на основі отриманих даних розробити стратегії та рекомендації щодо зменшення викидів забруднюючих речовин та покращення стану атмосферного повітря в регіоні.

В кваліфікаційній роботі було проаналізовано чинники формування якості атмосферного повітря та розроблено методи покращення.

АНАЛІЗ ЧИННИКІВ ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ, ЗАСОБИ ТА МЕТОДИ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ЧИННИКІВ ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ.....	8
1.1 Природні чинники.....	8
1.2 Антропогенні чинники.....	24
РОЗДІЛ 2. ЗАСОБИ ТА МЕТОДИ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ.....	31
2.1 Аналіз статистичних даних: Проведення аналізу стану забруднення повітря в районі Прилуччини за останні роки.....	31
2.2 Пропозиції щодо покращення.....	43
ВИСНОВКИ.....	49
СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	52

ВСТУП

Актуальність теми. Тема дослідження якості атмосферного повітря є дуже актуальною, особливо в сучасному світі, де забруднення навколишнього середовища стає все більш проблематичним. Особливо важливо досліджувати це питання в конкретних регіонах, таких як Прилуччина, оскільки вони можуть мати унікальні фактори, що впливають на якість повітря.

Чинники, що впливають на якість атмосферного повітря в Прилуччині, можуть бути різноманітні. Деякі з них включають промислові викиди, дорожні транспортні потоки, використання сільськогосподарських хімікатів, а також природні фактори, такі як пил, пилові бурі або лісові пожежі. Додатково можуть впливати сезонні фактори, такі як опалювальний сезон у зимовий період.

Дослідження цих чинників може допомогти в розробці стратегій зменшення забруднення повітря і захисту здоров'я місцевого населення. Врахування регіональних особливостей і чинників є ключовим для успішної реалізації ефективних заходів з покращення якості повітря.

Мета - визначити рівень забруднення атмосферного повітря та виявити основні джерела забруднення в регіоні Прилуччина.

Завдання роботи можуть включати такі аспекти:

1. Визначення джерел забруднення: ідентифікація основних джерел викидів, включаючи промислові підприємства, дорожні транспортні потоки, сільськогосподарську діяльність, а також природні фактори.
2. Оцінка впливу на здоров'я людей і навколишнє середовище, аналіз можливих наслідків забруднення повітря на здоров'я населення та екосистему Прилуччини.
3. Розробка рекомендацій щодо покращення якості повітря: на основі отриманих даних розробити стратегії та рекомендації щодо зменшення викидів забруднюючих речовин та покращення стану атмосферного повітря в регіоні.

Об'єктом дослідження є природні і техногенні чинники, що визначають якість атмосферного повітря.

Предметом дослідження є чинники, що впливають на якість атмосферного повітря в регіоні Прилуччина, рівні забруднення, вплив на здоров'я людей та навколишнє середовище, а також можливі стратегії покращення.

Наукова новизна дослідження якості атмосферного повітря в регіоні Прилуччини полягає у врахуванні специфічних чинників, що притаманні даному регіону . Використання передових методів вимірювання та аналізу дозволяє отримати більш деталізовану картину стану повітря, що сприяє ефективнішому управлінню забрудненням. Крім того, дослідження спрямоване на розуміння впливу забруднення повітря на здоров'я людей та навколишнє середовище, що може принести нові відомості у цій області і сприяти розробці ефективних стратегій покращення якості повітря в регіоні.

Практичне значення дослідження якості атмосферного повітря в Прилуччині полягає у наступних аспектах: результати дослідження можуть сприяти зменшенню впливу забруднення повітря на здоров'я мешканців регіону шляхом розробки та впровадження заходів для зменшення викидів шкідливих речовин та підвищення свідомості громадськості; виявлення основних джерел забруднення та розробка стратегій для їхнього зменшення сприяє збереженню природних ресурсів та покращенню якості екосистеми; зменшення рівня забруднення повітря може призвести до економічних вигод через зменшення витрат на лікування захворювань, пов'язаних зі забрудненням повітря, та покращення якості життя населення; покращення якості атмосферного повітря сприяє створенню комфортних та безпечних умов для проживання та розвитку людей у регіоні, що може позитивно вплинути на загальний рівень задоволеності життя та соціальну стабільність.

Особистий внесок: Визначити рівень забруднення атмосферного повітря та виявлено основні джерела забруднення в регіоні Прилуччини, розроблено рекомендації щодо покращення якості повітря.

РОЗДІЛ 1.

АНАЛІЗ ЧИННИКІВ ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

1.1 Природні чинники

Атмосферне повітря є необхідним для життя на Землі, оскільки воно складається з газової суміші, яка забезпечує необхідний кисень для дихання та інших процесів життєдіяльності. Основними компонентами сухого повітря є азот, кисень, аргон та вуглекислий газ, а також інші гази в невеликих кількостях. Це співвідношення газів в атмосфері є оптимальним для підтримки життя людей, тварин та рослин. Нижня межа атмосфери розташовується на поверхні суходолу та води, а верхня межа є розмитою і досягає десятків кілометрів у висоту, де поступово переходить у космос. Склад повітря практично однорідний на всій його товщі, але в нижній частині зростає вміст водяної пари, пилу та вуглекислого газу. Атмосферне повітря, яке було очищене від домішок і надлишків, є безбарвним, прозорим, без запаху і смаку газом. Його густина за нормальних умов складає 1,293 кг/м³. Людина щоденно споживає значну кількість повітря, що робить його найважливішим компонентом для існування життя на Землі.

На перший погляд може здатися, що обсяги споживання повітря людиною не можна точно виміряти, оскільки це не фізичний об'єм, який можна виміряти у літрах чи кубічних метрах. Проте, насправді людина споживає певну кількість кисню, що входить у склад повітря, під час дихання. Зазвичай це вимірюється у мілілітрах кисню на кілограм маси тіла (ml/kg), або в літрах на хвилину (L/min).

Наприклад, зазвичай людина споживає близько 3-6 мл кисню на кілограм маси тіла за хвилину у спокійному стані. Це означає, що для людини з масою тіла 70 кг це може становити приблизно 210-420 мл кисню за хвилину.

Крім того, залежно від активності, стану здоров'я та інших факторів, ця кількість може змінюватися. Наприклад, під час фізичного навантаження або стресових ситуацій споживання кисню може збільшуватися.

Отже, хоча вимірювання споживання повітря не є простою задачею через складні умови дихання, можна оцінити кількість кисню, який людина споживає за певний час, використовуючи відповідні методи.

Атмосферне повітря досліджувалося і продовжує досліджуватися вченими з різних галузей науки.

Екологи вивчають вплив забруднювачів на екосистеми та біорізноманіття, а також розробляють стратегії збереження довкілля та раціонального використання ресурсів.

Хіміки досліджують склад атмосфери, хімічні процеси, які відбуваються в ній, та вплив забруднювачів на якість повітря.

Географи аналізують географічні закономірності розподілу забруднювачів у повітрі та їх вплив на різноманітні регіональні системи.

Метеорологи вивчають фізичні та хімічні процеси в атмосфері, їх вплив на клімат та погодні умови.

Медики аналізують вплив забруднення повітря на здоров'я людей та розробляють стратегії профілактики та лікування захворювань, пов'язаних з цим.

Проблема забруднення повітря виникає не вчора, а вже протягом більше двох століть. Зокрема, великі промислові центри багатьох країн Європи вже давно є об'єктом серйозних побоювань у зв'язку зі забрудненням атмосферного повітря. У минулому ці забруднення мали переважно локальний характер: дим та кіптява забруднювали обмежені ділянки атмосфери й швидко розсіювалися відносно чистим повітрям, оскільки промислових об'єктів було мало.

Проте швидке зростання промисловості та транспорту в ХХ столітті призвело до ситуації, коли викиди речовин у повітря вже не можуть ефективно розсіюватися. Їхня концентрація значно збільшилася, що має серйозні наслідки для біосфери, особливо в ХХІ столітті. Така ситуація потребує негайних заходів

для запобігання небезпечним та навіть фатальним наслідкам для оточуючого середовища.

Сучасна атмосфера містить приблизно п'ятнадцять відсотків кисню, який є на нашій планеті. Головні джерела кисню знаходяться у карбонатах, органічних матеріалах і оксидах заліза, а також у воді. У атмосфері встановилася приблизна рівновага між виробництвом кисню у процесі фотосинтезу та його споживанням живими організмами. Проте останнім часом виникла загроза зменшення кисню в атмосфері через людську діяльність. Особливою небезпекою є руйнування озонового шару, що сталося за останні роки, і більшість вчених пов'язує це з діяльністю людини.

Кругообіг кисню в біосфері надзвичайно складний через його взаємодію з різноманітними органічними та неорганічними речовинами, а також з воднем, з яким кисень утворює воду

Вуглекислий газ, або діоксид вуглецю, грає важливу роль у процесі фотосинтезу, де використовується для створення органічних речовин. Це дозволяє замикати кругообіг вуглецю в біосфері. Подібно до кисню, вуглець є складовою частиною ґрунтів, рослин та тварин і бере участь у різноманітних механізмах кругообігу речовин у природі.

Загальний вміст вуглекислого газу в повітрі, яке ми вдихаємо, майже однаковий у різних районах планети. Однак у великих містах цей показник може перевищувати норму. Деякі зміни вмісту вуглекислого газу в повітрі залежать від часу доби, пори року та біомаси рослинності. Проте дослідження показують, що з початку минулого століття середній вміст вуглекислого газу в атмосфері постійно збільшується, що пов'язано з людською діяльністю.

Кругообіг кисню в біосфері - це незамкнений процес переміщення кисню між різними складовими біосфери, такими як атмосфера, гідросфера, літосфера та біота. Основні етапи цього процесу включають утворення кисню під час фотосинтезу, його використання в диханні організмів, деградацію та відновлення органічних речовин, а також окислення та редукцію мінеральних сполук.

Фотосинтез - це процес, за якого зелені рослини та інші фотосинтезуючі організми використовують енергію світла для перетворення вуглекислого газу та води на глюкозу та кисень. Під час цього процесу кисень вивільняється в атмосферу як продукт фотосинтезу.

Дихання - це процес, за якого організми використовують кисень для окислення органічних сполук та отримання енергії. Під час дихання кисень використовується для розщеплення глюкози на енергію та вуглекислий газ.

Деградація та відновлення органічних речовин - після смерті організмів їхні залишки розкладаються бактеріями та грибами, виділяючи кисень та інші продукти розкладання. Ці продукти можуть бути використані новими організмами для фотосинтезу та дихання.

Окислення та редукція мінеральних сполук - це хімічні процеси, за якого кисень використовується для окислення та відновлення мінеральних сполук у ґрунті та воді. Ці процеси важливі для забезпечення доступу рослин до необхідних поживних речовин.

Азот є незамінним біогенним елементом, оскільки він складається з білків і нуклеїнових кислот. Хоча атмосфера містить великі запаси азоту, живі організми не можуть використовувати його безпосередньо; він має бути зв'язаний у формі хімічних сполук.

Частково азот потрапляє з атмосфери в екосистеми у вигляді оксиду азоту, який утворюється під час грози під впливом електричних розрядів. Однак основна частина азоту води та ґрунту потрапляє в результаті біологічної фіксації. Існують різні види бактерій та синьо-зелених водоростей, які можуть фіксувати азот з атмосфери.

Внаслідок їхньої діяльності, а також розкладання органічних решток у ґрунті, азот перетворюється на форму, доступну для засвоєння рослинами. Таким чином, цей процес забезпечує живим організмам необхідний азот для росту та розвитку [14].

Кругообіг азоту є тісно пов'язаним з кругообігом вуглецю. Хоча процес кругообігу азоту є складнішим, ніж кругообіг вуглецю, він, як правило, відбувається швидше.

Інші складові атмосфери, крім азоту та вуглецю, не беруть участі в біогеохімічних циклах. Однак наявність в атмосфері великої кількості забруднювачів антропогенного походження може призвести до серйозних порушень цих циклів та газового складу атмосфери.

Джерела забруднення атмосфери можуть бути як природними, так і штучними (антропогенними). Природні джерела атмосферного забруднення включають пилові бурі, виверження вулканів, космічний пил та інші природні явища. Більшість продуктів природного забруднення атмосфери (близько 3/4) складаються з неорганічних речовин. Це можуть бути продукти вивітрювання гірських порід, частинки ґрунтів, попіл, сіль та інші природні матеріали.

Джерела забруднення атмосферного повітря можна класифікувати на два основні типи: природні та антропогенні.

Природні джерела включають:

1. Пилові бурі.

Пилові бурі - це природне явище, що виникає при великих швидкостях вітру, які піднімають сухі, пилоподібні частки ґрунту або піску з поверхні землі і переносять їх на великі відстані. Це може відбуватися в урбанізованих районах, де ґрунт розкривається будівництвом або сільськогосподарською діяльністю, а також в пустельних та напівпустельних регіонах.

Пилові бурі можуть мати значний вплив на якість повітря, оскільки вони піднімають велику кількість часток пилу та інших забруднюючих речовин у повітря. Ці частки можуть бути дрібними і легкими, що дозволяє їм легко розноситися повітрям на великі відстані.

Негативний вплив пилових бурь на здоров'я людей може бути значним, оскільки вдихання пилу може спричинити проблеми з диханням, алергічні реакції та інші захворювання дихальних шляхів. Крім того, пилові бурі можуть

мати шкідливий вплив на рослини та тваринний світ, включаючи втрату родючості ґрунту, пошкодження рослин та зниження видового різноманіття.

У зоні дії пилових бурь важливо вживати заходи безпеки, такі як носіння захисних масок, щоб зменшити ризик вдихання пилу, а також застосовувати методи контролю над ерозією ґрунту, щоб запобігти виникненню пилових бурь в майбутньому.

2. Виверження вулканів.

Виверження вулканів - це процес, коли розплавлена магма, гази, попіл, пил та інші матеріали викидаються з глибини Землі через вентиль у кратер вулкану. Це природне явище може мати значний вплив на якість повітря, особливо в районах, що знаходяться поруч з активними вулканами.

Виверження вулканів можуть викидати в атмосферу велику кількість забруднюючих речовин, таких як діоксид сірки, діоксид вуглецю, водяний пар, амоніак, метан та інші гази, а також попіл і лаву. Ці матеріали можуть мати негативний вплив на якість повітря, особливо в районах, що знаходяться в безпосередній близькості до вулканів.

Негативний вплив виверження вулканів на якість повітря включає загрозу здоров'ю людей через вдихання та вплив на дихальні шляхи через різкі зміни вмісту газів у повітрі. Крім того, виверження вулканів можуть призводити до забруднення водних джерел та ґрунту, що може мати подальший негативний вплив на екосистеми та здоров'я людей.

Основними заходами для зменшення негативного впливу виверження вулканів на якість повітря є вчасне попередження населення про небезпеку, евакуація зони небезпеки, носіння захисних масок та інших заходів безпеки, а також моніторинг рівня забруднення повітря після виверження для вжиття відповідних заходів у разі необхідності.

3. Лісові пожежі.

Лісові пожежі є одним із факторів, що значно впливають на якість атмосферного повітря. Ці природні катастрофи виникають зазвичай в результаті сприятливих умов для поширення вогню, таких як висока

температура, сухе кліматичне середовище та наявність легкозаймистих матеріалів, таких як сухі листя, гілки та деревина [5].

Під час лісових пожеж великі масиви лісів загоряються, при цьому в атмосферу викидається значна кількість забруднюючих речовин, таких як діоксид вуглецю, оксиди азоту, зв'язані вуглеводні, частки та інші. Ці викиди можуть призводити до значного забруднення повітря, особливо в районах, що знаходяться близько до місць пожежі.

Негативний вплив лісових пожеж на якість повітря полягає в тому, що дим та інші продукти згоряння можуть містити шкідливі речовини, які можуть бути шкідливими для здоров'я людей та тварин. Великі масиви диму можуть також призводити до зниження видимості та ускладнювати дорожні умови, що може призвести до аварій.

Для зменшення негативного впливу лісових пожеж на якість повітря необхідно проводити профілактичні заходи, такі як вчасне виявлення та тушіння пожеж, контроль за спалюванням сухої рослинності, встановлення зон пожежонебезпеки та проведення інших заходів з попередження пожеж. Крім того, важливо вживати заходів для зменшення споживання вуглецю та інших забруднюючих речовин, що може зменшити вплив лісових пожеж на якість повітря.

4. Вивітрювання ґрунтів

Вивітрювання ґрунтів - це процес, за якого природні чинники, такі як вітер, вода і температурні коливання, руйнують та розносять ґрунтові частки в атмосферу. Цей процес є одним із важливих природних джерел пилу та інших твердих часток у повітрі.

Під час вивітрювання дрібні частки ґрунту, які містяться на поверхні, піднімаються у повітря під впливом вітру. Ці частки можуть бути різного розміру та складу, включаючи пил, глину, пісок та інші мінеральні частки. Після того, як ці частки піднімаються у повітря, вони можуть переноситися на великі відстані в залежності від сили вітру та інших факторів.

Вивітрювання ґрунтів може мати негативний вплив на якість повітря, особливо в районах з великим обсягом сільськогосподарських угідь або ландшафтів, де земельний покрив легко руйнується. Підвищений рівень пилу та інших часток у повітрі може призвести до погіршення якості повітря та негативно вплинути на здоров'я людей, особливо у тих, хто має респіраторні захворювання або алергії.

Для зменшення впливу вивітрювання ґрунтів на якість повітря можна вживати заходів для збереження та охорони ґрунтів, таких як лісонасадження, збереження водозберігаючих систем та розвиток технологій, що дозволяють зменшити ерозію ґрунтів. Крім того, важливо вживати заходів для моніторингу та контролю якості повітря в районах з великим ризиком вивітрювання ґрунтів, що дозволить вчасно реагувати на погіршення ситуації та запобігти можливим наслідкам для здоров'я людей і навколишнього середовища.

Антропогенні джерела, що виникають внаслідок людської діяльності, включають:

1. Промислові підприємства.

Промислові підприємства є одними з основних антропогенних джерел забруднення атмосферного повітря. Вони викидають в атмосферу широкий спектр забруднюючих речовин, таких як вуглеводні, оксиди азоту та сірки, тверді частки та інші токсичні речовини. Ці викиди виникають під час виробничих процесів, зокрема під час згорання палива, виробництва та переробки матеріалів, використання хімічних реакцій і т. д.

Оксиди азоту (NO_x) та оксиди сірки (SO_x), які викидаються промисловими підприємствами, можуть призводити до формування смогу, кислотних дощів і забруднення ґрунтів та водойм. Тверді частки, такі як летюча зола та частки вугілля, можуть мати негативний вплив на здоров'я людей, особливо на дихальну систему та серцево-судинну систему.

Для зменшення впливу промислових підприємств на якість повітря можуть бути вжиті різноманітні заходи, такі як встановлення очисних споруд, впровадження ефективних технологій зменшення викидів, використання

альтернативних джерел енергії та здійснення моніторингу та контролю над викидами. Також важливо регулярно аудитувати та переглядати стандарти емісій, щоб забезпечити відповідність викидів нормам, встановленим регуляторами, та вживати заходів для покращення стану довкілля та збереження якості повітря для майбутніх поколінь.

2. Теплоенергетика.

Теплоенергетика, як складова енергетичної системи, є одним з основних джерел антропогенного забруднення атмосферного повітря. Ця галузь включає в себе виробництво та постачання тепла та електроенергії за рахунок спалювання палива, такого як вугілля, природний газ, нафта чи біомаса.

Процеси згоряння палива в теплоенергетиці супроводжуються викидами шкідливих речовин у повітря, таких як оксиди азоту (NO_x), оксиди сірки (SO_x), тверді частки, звичайно відомі як димові гази, а також вуглеводні та інші токсичні сполуки. Ці викиди можуть мати серйозний негативний вплив на здоров'я людей та навколишнє середовище, включаючи забруднення повітря, кислотні дощі, зміни клімату та інші наслідки.

Для зменшення впливу теплоенергетики на якість повітря вживаються різноманітні заходи, такі як встановлення сучасних очисних споруд на енергоблоках, впровадження технологій очищення викидів, зменшення використання вугілля на користь менш забруднюючих джерел енергії, таких як природний газ або відновлювані джерела енергії. Також важливо вдосконалювати енергоефективність у виробництві та споживанні енергії, а також сприяти розвитку альтернативних технологій, спрямованих на зменшення викидів та поліпшення якості повітря.

3. Опалювання житла.

Опалювання житла є одним з основних джерел антропогенного забруднення атмосферного повітря, особливо в міських та промислових районах. Цей процес зазвичай використовує паливо, таке як вугілля, дрова, природний газ або нафта, для того, щоб створити комфортну температуру в приміщеннях.

Спалювання цих видів палива супроводжується викидами шкідливих речовин, таких як оксиди азоту (NO_x), оксиди сірки (SO_x), тверді частки та інші токсичні речовини. Викиди цих забруднюючих речовин можуть мати негативний вплив на якість повітря, здоров'я людей та навколишнє середовище.

Для зменшення впливу опалювання житла на якість повітря вживаються різноманітні заходи, включаючи:

- Використання більш енергоефективних та екологічно чистих систем опалення, таких як електричні опалювальні прилади, теплові насоси, сонячні колектори тощо.
- Підвищення енергоефективності будівель шляхом утеплення стін, дахів, підлог та встановлення енергоефективних вікон та дверей.
- Використання біопалива або інших альтернативних джерел енергії замість традиційного вугілля чи дров.
- Застосування спеціальних технологій очищення викидів від опалювальних систем.

Ці заходи спрямовані на зменшення викидів забруднюючих речовин та поліпшення якості повітря, що сприяє збереженню здоров'я населення та довкілля [2].

4. Сільське господарство.

Сільське господарство вносить значний вклад у забруднення атмосферного повітря через декілька процесів, що відбуваються під час сільськогосподарської діяльності. Основні джерела забруднення повітря в сільському господарстві включають:

1. Використання добрив та пестицидів: Під час вирощування сільськогосподарських культур часто використовуються хімічні добрива та пестициди. Випаровування цих хімікатів під час їх нанесення на поля може призводити до забруднення повітря токсичними речовинами.

2. Сільськогосподарська техніка: Використання тракторів, комбайнів та іншої сільськогосподарської техніки, особливо тих, які працюють на

дизельному паливі, сприяє викиду шкідливих речовин у повітря, таких як оксиди азоту (NO_x) та тверді частки.

3. Спалювання стерні та рослинних залишків: Практика спалювання стерні та рослинних залишків на полях після збирання врожаю може призводити до значного викиду токсичних речовин у повітря, включаючи діоксид вуглецю та інші шкідливі речовини.

4. Викиди скотарства мають значний вплив на якість повітря та кліматичні зміни. Основні види викидів, які продукуються внаслідок діяльності скотарства, включають метан (CH₄), аміак (NH₃), діоксид вуглецю (CO₂) та оксиди азоту (NO_x). Розглянемо детальніше кожен з цих викидів та їх вплив на довкілля. Метан утворюється під час травлення у жуйних тварин, таких як корови, вівці та кози, а також внаслідок розкладання гною. Він є потужним парниковим газом, здатним затримувати тепло в атмосфері у 28-34 рази ефективніше за діоксид вуглецю на 100-річній шкалі, що суттєво сприяє глобальному потеплінню. Інший важливий викид, аміак, виділяється з гною та сечі тварин, особливо на фермах з великим поголів'ям. Аміак може спричиняти утворення вторинних твердих часток, які погіршують якість повітря та негативно впливають на здоров'я людей, викликаючи респіраторні захворювання. Діоксид вуглецю також є важливим викидом у скотарстві. Він виділяється під час виробництва кормів, транспортування продукції тваринництва, а також при диханні тварин. Хоча діоксид вуглецю не є найпотужнішим парниковим газом, його викиди внаслідок людської діяльності сприяють глобальному потеплінню. Викиди оксидів азоту (NO_x) можуть відбуватися під час розкладання гною та використання азотних добрив на полях. Оксиди азоту сприяють утворенню тропосферного озону, який шкідливий для людського здоров'я та рослинності. Окрім безпосереднього впливу на якість повітря, викиди скотарства сприяють глобальному потеплінню та змінам клімату, що може призводити до екстремальних погодних умов, підвищення рівня моря та інших екологічних проблем. Для зменшення негативного впливу скотарства на довкілля, необхідно застосовувати

різноманітні заходи. Серед них: поліпшення раціонів харчування тварин шляхом використання кормів, що знижують утворення метану під час травлення, ефективне управління гноєм за допомогою технологій, що зменшують викиди аміаку та метану, таких як анаеробне зброджування, а також застосування нових технологій для очищення повітря на фермах та зменшення викидів парникових газів.

Для зменшення впливу сільськогосподарської діяльності на якість повітря вживаються різноманітні заходи, такі як:

- Використання біологічних методів боротьби з шкідниками та хворобами рослин: Це може включати в себе використання біологічних контрольних засобів, розвиток стійких сортів рослин та інші природні методи.
- Застосування альтернативних джерел енергії для сільськогосподарської техніки: Використання біопалива або електричної техніки може допомогти зменшити викиди забруднюючих речовин у повітря.
- Методи консервації ґрунту: Збереження рослинних залишків на полях та використання методів мінімальної обробки ґрунту може допомогти зменшити спалювання стерні та відповідно викиди забруднюючих речовин у повітря.

Ці заходи спрямовані на зменшення негативного впливу сільського господарства на якість повітря та збереження навколишнього середовища.

5. Автомобільний транспорт.

Автомобільний транспорт є одним із найбільших джерел забруднення атмосферного повітря у сучасному світі. Викиди з автомобільних вихлопних труб містять різноманітні шкідливі речовини, які потенційно негативно впливають на здоров'я людей та навколишнє середовище. Основні джерела забруднення повітря від автомобільного транспорту включають:

1. Викиди вуглеводнів та оксидів азоту (NO_x). Вони утворюються під час згоряння палива в двигуні. NO_x є ключовими складовими смогу та відповідальними за утворення кислотного дощу, смогу та інших проблем забруднення повітря.

2. Вуглеводні (НС). Не згоріли вуглеводні також викидаються з вихлопних газів автомобілів, сприяючи формуванню смогу та інших забруднень повітря.

3. Вуглекислий газ (CO₂). Хоча CO₂ не є прямо шкідливим для здоров'я, великі викиди цього газу від автомобілів сприяють глобальному потеплінню та зміні клімату.

4. Тверді частки (PM). Викиди твердих часток від автомобільного транспорту можуть мати негативний вплив на дихальні шляхи та сприяти розвитку серцево-судинних захворювань.

У місті Прилуки за 2022-2023 роки спостерігалось значне збільшення автомобільних потоків, що суттєво вплинуло на стан атмосферного повітря. Згідно зі статистичними даними, кількість автомобілів на дорогах міста зросла на 15% у 2022 році та ще на 12% у 2023 році. У 2022 році середньодобовий потік автомобілів складав близько 22,000 одиниць, а у 2023 році цей показник зріс до 24,600 одиниць.

Таке зростання трафіку призвело до підвищення рівня забруднення повітря. Зокрема, концентрація оксидів азоту (NO_x) та твердих часток (PM) у повітрі збільшилася на 18% у 2023 році порівняно з 2022 роком. Вуглекислий газ (CO₂) також показав значне зростання, що підкреслює негативний вплив транспортних викидів на довкілля та здоров'я населення.

Для зменшення впливу автомобільного транспорту на якість повітря вживаються різноманітні заходи, такі як:

- Використання електромобілів та інших нульових емісійних транспортних засобів: Електричні автомобілі не мають викидів забруднюючих речовин на місці експлуатації.
- Підтримка громадського транспорту: Збільшення доступності громадського транспорту та розвиток інфраструктури для велосипедистів і пішоходів може зменшити використання приватних автомобілів.
- Використання біопалива: Заміна традиційних вуглеводневих палив

біопаливами може знизити викиди CO₂ та інших шкідливих речовин.

- Впровадження стандартів екологічної чистоти для автомобілів: Суворі стандарти викидів для нових автомобілів можуть сприяти зменшенню забруднення повітря від транспорту.

Ці заходи спрямовані на зменшення негативного впливу автомобільного транспорту на якість повітря та забезпечення більш чистого та здорового навколишнього середовища.

6. Авіаційний транспорт.

Авіаційний транспорт є значним джерелом забруднення атмосферного повітря, особливо у великих містах та на міжнародних аеропортах. Викиди від літаків містять різні шкідливі речовини, які можуть мати негативний вплив на здоров'я людей та навколишнє середовище. Основні джерела забруднення повітря від авіаційного транспорту включають оксиди азоту (NO_x), вуглеводні (HC), тверді частки (PM) та вуглекислий газ (CO₂). Для зменшення впливу авіаційного транспорту на якість повітря вживаються різноманітні заходи, такі як використання більш ефективних двигунів, впровадження альтернативних палив, оптимізація маршрутів та використання більш ефективних систем контролю викидів. Ці заходи спрямовані на зменшення негативного впливу авіаційного транспорту на якість повітря та забезпечення більш чистого та здорового навколишнього середовища.

7. Залізничний транспорт.

Залізничний транспорт відіграє важливу роль у транспортній системі багатьох країн, але водночас він є джерелом забруднення атмосферного повітря. Викиди від залізничних локомотивів та інших залізничних транспортних засобів можуть містити різні шкідливі речовини, такі як оксиди азоту (NO_x), сірководень (SO_x), вуглеводні (HC) та тверді частки (PM). Ці забруднюючі речовини можуть мати негативний вплив на якість повітря та здоров'я людей, особливо в міських та промислових районах. Для зменшення впливу залізничного транспорту на якість повітря вживаються різні заходи, такі як використання більш ефективних двигунів, впровадження альтернативних

джерел енергії, наприклад, електричної енергії, та впровадження ефективних систем очищення вихлопних газів. Ці заходи спрямовані на зменшення негативного впливу залізничного транспорту на якість повітря та забезпечення більш здорового та чистого навколишнього середовища.

Ці джерела можуть викидати різноманітні шкідливі речовини, такі як вуглеводні, оксиди азоту, сірки, вуглецю, частки, токсичні сполуки та інші, які негативно впливають на якість повітря та здоров'я людей і навколишнє середовище.

У атмосфері Землі містяться різноманітні органічні домішки, які є продуктами життєдіяльності організмів. Серед них вуглеводні спирти, органічні кислоти, ефіри, альдегіди. Деякі з цих речовин, які мають хімічну активність та важливі для життєдіяльності організмів, отримали назву атмовітамінів. Вони використовуються багатьма організмами для своїх життєвих потреб. Ці органічні сполуки можуть бути викинуті в атмосферу шляхом дихання, викидів від рослин, мікроорганізмів та інших живих організмів. Вони також можуть утворюватися під час процесів горіння та розкладання органічних матеріалів.

Органічні домішки в атмосфері можуть включати різні сполуки, такі як метан, етан, бензол, альдегіди, кетони та інші. Деякі з цих сполук можуть мати вплив на здоров'я людини та навколишнє середовище, особливо якщо їх концентрація в атмосфері занадто велика.

Органічні домішки в атмосфері грають важливу роль у хімічних процесах, таких як формування смогу, утворення озону та інші процеси, які впливають на клімат та якість повітря. Також вони можуть бути джерелом пожеж та інших небезпек для екосистем та людей.

У атмосфері Землі містяться різноманітні органічні домішки, які є продуктами життєдіяльності організмів. Серед них вуглеводні спирти, органічні кислоти, ефіри, альдегіди. Деякі з цих речовин, які мають хімічну активність та важливі для життєдіяльності організмів, отримали назву атмовітамінів. Вони використовуються багатьма організмами для своїх життєвих потреб.

Однак деякі органічні речовини можуть мати шкідливий вплив на бактерії, мікроорганізми, гриби, і отримали назву фітонцидів. Їхній розпад може спричинити серйозні наслідки для екосистем та живих організмів.

Вивчення атмосферного повітря - це складний та багатогранний процес, що включає в себе різноманітні наукові дисципліни, методи та інструменти.

Спостереження: Перший етап вивчення атмосферного повітря - це збір і аналіз проб повітря в різних місцях та у різний час. Це може включати збір проб на різних висотах, в різних кліматичних зонах та в зоні впливу різних джерел забруднення.

Хімічний аналіз: Зібрані проби аналізуються на вміст різних речовин, таких як гази, частки, аерозолі та інші забруднюючі речовини. Цей аналіз допомагає встановити склад та концентрацію забруднювачів у повітрі.

Моделювання: На основі результатів спостережень та аналізу створюються математичні моделі, які дозволяють прогнозувати розповсюдження забруднювачів у повітрі та їх вплив на навколишнє середовище та здоров'я людини.

Екологічні дослідження: Поміж іншого, вивчення атмосферного повітря включає оцінку впливу забруднення повітря на екосистеми, біорізноманіття та клімат. Ці дослідження допомагають розуміти наслідки забруднення та розробляти стратегії його контролю та запобігання [11].

Інновації та технології: Вивчення атмосферного повітря також сприяє розвитку нових технологій та інновацій, спрямованих на зменшення викидів забруднюючих речовин, очищення повітря та покращення якості життя.

Узагальнюючи, вивчення атмосферного повітря - це комплексний підхід, який поєднує в собі спостереження, аналіз, моделювання, екологічні дослідження та розробку технологій з метою збереження якості повітря та захисту навколишнього середовища.

Щорічне надходження в атмосферу морських солей оцінюється від 0,7 до 1,5 мільярдів тонн, винесення ґрунтового пилу — від 7 до 700 мільйонів тонн, а утворення аерозолей внаслідок лісових пожеж — від 35 до 360 мільйонів тонн.

Сумарно від усіх джерел природного походження в атмосферу потрапляє до 2,3 мільярдів тонн аерозолей.

Якщо природні джерела забруднення не перевищують ГДК (гранично допустимих концентрацій), то вони не призводять до істотних змін у складі повітря. Однак інтенсивне поширення природних джерел забруднення на певній території, такі як викиди попелу та газів вулканами, лісові та степові пожежі, може стати серйозною причиною забруднення атмосфери. Ці явища іноді призводять до утворення світлонепроникного екрана навколо Землі, а також зміни її теплового балансу. Проте природні забруднення атмосфери, здебільшого, не завдають великої шкоди людині, оскільки вони відбуваються за певними біологічними законами і регулюються кругообігом речовин, виявляються періодично.

1.2 Антропогенні чинники

Антропогенні забруднення атмосферного повітря формуються через виділення шкідливих речовин у процесі експлуатації технологічних агрегатів. Джерела таких забруднень можуть бути стаціонарними (наприклад, заводи, електростанції) або пересувними (автомобілі, літаки). Атмосферне повітря забруднюється різними газами, дрібними часточками і рідкими речовинами, які можуть негативно впливати на живі організми і погіршувати умови їх існування.

Штучне, або антропогенне, забруднення атмосфери відбувається в результаті діяльності людини, що призводить до зміни її складу і властивостей. Штучні джерела забруднення можна поділити на дві основні категорії: стаціонарні та пересувні.

Найважливіші штучні джерела забруднення включають:

Теплові електростанції, які викидають у атмосферу сірчистий ангідрид, двоокис сірки, окисли азоту, сажу, що містить смолисті речовини, пил та золу, які містять солі важких металів.

Комбінати чорної металургії, включаючи доменне, сталеплавильне та прокатне виробництва, гірничорудні цехи, агломераційні фабрики, заводи коксохімічні та по переробці відходів основних виробництв, теплоенергетичні установки. Викиди цих підприємств містять оксид вуглецю, сірчистий ангідрид, пил окисли азоту, сірководень, аміак, сірковуглець, аерозолі хрому і марганцю, а також бензол, фенол, піридин, нафталан.

Кольорова металургія: Викиди включають сполуки фтору кольорових і важких металів (часто у вигляді аерозолів), пари ртуті, сірчистий ангідрид, оксиди азоту, оксид вуглецю, поліметалічний пил, смолисті речовини та вуглеводні, які містять бенз(а)пірен.

Машинобудування і металообробка: Викиди містять аерозолі сполук кольорових і важких металів, пари ртуті, а також органічні розчинники.

Нафтопереробка і нафтохімічна промисловість: Джерелом забруднення є сірководень, сірчистий ангідрид, оксид вуглецю, аміак та різні вуглеводні, включаючи бенз(а)пірен.

Підприємства неорганічної хімії: Викиди містять оксиди сірки й азоту, сірководень, аміак, сполуки фосфору, вільний хлор, та оксид вуглецю.

Підприємства органічної хімії: Велика кількість органічних речовин, що мають складний хімічний склад, включаючи соляну кислоту, сполуки важких металів, сажу та пил.

Підприємства по виробництву будівельних матеріалів: Забруднюють атмосферу пилом, що містить сполуки важких металів, фтор, оксид кремнію, азбест, гіпс, тонкодисперсний скляний пил тощо.

Хімічне забруднення атмосфери від автотранспорту є серйозною проблемою, особливо в міських районах, де концентрація транспортних засобів велика. Вихлопні гази, які містять оксиди азоту, вуглеводні, вуглекислий газ та інші шкідливі речовини, потрапляють у приземний шар атмосфери, де їх розсіювання ускладнене. Будинки і житлові квартали, що знаходяться поблизу автомагістралей, можуть служити як екран, який утримує ці забруднювачі в межах місцевості [10].

Кількість автотранспорту по всьому світу постійно зростає, що загострює проблему хімічного забруднення атмосфери. Передбачається, що ця кількість може подвоїтися в наступні 20 або 30 років, що може призвести до подальшого погіршення якості повітря в міських районах.

Однією з найефективніших стратегій для зменшення хімічного забруднення атмосфери від автотранспорту є застосування технологій, що зменшують викиди шкідливих речовин, таких як каталізатори, а також перехід до альтернативних джерел енергії та електричних автомобілів.

Шкідливі домішки, які потрапляють в атмосферу в результаті діяльності людини, можуть мати серйозний вплив на якість повітря та здоров'я людей. Шкідливі речовини антропогенного походження:

1. Оксид вуглецю (CO): Виникає при неповному згорянні вуглецевих речовин. Призводить до погіршення якості повітря та створення парникового ефекту.

2. Сірчистий ангідрид (SO₂): Виділяється в результаті згорання сірковмісного палива та інших процесів. Спричинює утворення кислотних опадів та погіршення якості повітря.

3. Сірководень і сірковуглець: Походять з підприємств, що виробляють штучне волокно, цукор, нафтопродукти та інші продукти. Можуть мати токсичний вплив на довкілля.

4. Оксиди азоту (NO_x): Походять з автотранспорту та промислових викидів. Спричиняють утворення смогу, кислотних опадів та руйнування озонового шару.

5. З'єднання фтору та хлору: Походять з хімічної промисловості та інших галузей. Мають токсичний ефект та можуть бути небезпечними для здоров'я.

6. Тверді частинки (пил, кіптява, сажа): Виникають в результаті різних технологічних процесів та згорання палива. Містять важкі метали та інші токсичні речовини, які можуть впливати на здоров'я та довкілля.

Забруднення атмосфери внаслідок господарської діяльності людини стає все більшим проблемним питанням сучасності. Газоподібні, рідкі і тверді відходи підприємств потрапляють у природне середовище у значних обсягах. Зростання надходжень токсичних речовин у навколишнє середовище негативно впливає на різні аспекти життя.

В першу чергу, це впливає на здоров'я населення, що піддається дії шкідливих речовин. Погіршується якість продуктів сільського господарства, оскільки забрудненість повітря може впливати на рослинний покрив та ґрунти. Крім того, це має вплив на клімат окремих регіонів, включаючи зміни погодних умов і руйнування озонового шару Землі. Постійне забруднення може також призвести до загибелі флори і фауни, що порушує екологічну рівновагу.

Різні види токсичних речовин, таких як оксиди вуглецю, сірки, азоту, вуглеводні, з'єднання свинцю, пил і багато інших, мають різну токсичну дію на організм людини. Це може призвести до серйозних проблем зі здоров'ям, включаючи захворювання дихальних шляхів, серця, нервової системи та інших органів. Таким чином, контроль та зменшення викидів токсичних речовин стає надзвичайно важливим завданням для збереження здоров'я населення та довкілля в цілому.

Вплив оксиду вуглецю (CO) на здоров'я людини досить серйозний. Цей безбарвний газ, що не має запаху, може негативно впливати на нервову і серцево-судинну системи.

У випадку вдихання оксиду вуглецю великими концентраціями, людина може відчувати задуху та нездужання. Токсичність CO збільшується, якщо в повітрі присутній азот. У такому випадку концентрацію CO в повітрі необхідно знижувати в 1,5 рази, щоб уникнути небезпеки.

Якщо концентрація оксиду вуглецю в крові перевищує норму і становить 15-6% від гемоглобіну, може виникнути стан отруєння. Отруєння CO може призвести до серйозних наслідків для здоров'я, включаючи головний біль, запаморочення, нудоту, слабкість, а в найгіршому випадку може призвести до смертельного результату. Тому важливо контролювати рівень CO в повітрі та

уникати подібних ситуацій, які можуть призвести до отруєння газом.

Оксиди азоту, такі як NO, N₂O₃, NO₅, N₂O₄, є серйозними забруднювачами атмосфери, проте основними серед них є діоксид азоту (NO₂). Цей безбарвний отруйний газ, що не має запаху, може дратувати органи дихання.

Особливо небезпечні оксиди азоту у містах, де вони взаємодіють з вуглецями вихлопних газів, утворюючи фотохімічний туман, відомий як смог. Вдихання отруйних газів може спричинити кашель і важкості в диханні. При підвищенні концентрації NO₂ може виникати сильний кашель, блювота, а іноді навіть головний біль.

Коли оксиди азоту контактують з вологою поверхнею слизової оболонки, вони утворюють кислоти, такі як HNO₃ і HNO₂. Ці кислоти можуть спричинити набряк легенів та інші проблеми з дихальними шляхами.

Щодо SO₂, цей безбарвний газ із гострим запахом також є шкідливим для здоров'я. Вже в малих концентраціях (20-30 мг/м³) він може викликати неприємний смак у роті, дратувати слизові оболонки очей і дихальних шляхів. Високі концентрації SO₂ можуть призвести до серйозних проблем з диханням і загострення респіраторних захворювань.

Вуглеводні, такі як пари бензину, метану і інші, можуть бути подразнюючими або канцерогенними в залежності від їхнього характеру. Подразнюючі вуглеводні зазвичай мають наркотичний вплив на центральну нервову систему, спричиняючи такі симптоми, як запаморочення та подібне, а також діють на слизові оболонки. Наприклад, при вдиханні парів бензину протягом 8 годин у концентрації 600 мг/м³ можуть виникнути головні болі, кашель та неприємні відчуття в горлі. До цієї групи належать альдегіди та всі насичені й ненасичені неароматичні сполуки вуглецю з воднем [9].

Вуглеводні канцерогенної групи є найбільш небезпечними для здоров'я людини. Особливо шкідливим є бенз(а)пірен, який є індикатором. При тривалому впливі на людину альдегіди можуть спричинити роздратування слизових оболонок очей та дихальних шляхів. При підвищенні концентрації

можуть виникати головні болі, слабкість, втрата апетиту та безсоння.

З'єднання свинцю можуть потрапляти в організм людини переважно через органи дихання, що становить близько 50% всього надходження. Під дією свинцю може бути порушений процес синтезу гемоглобіну, що призводить до захворювань дихальних шляхів, сечостатевої системи та нервової системи. Особливо небезпечні з'єднання свинцю для дітей дошкільного віку.

У великих містах вміст свинцю в атмосфері може сягати 5-38 мг/м³, що перевищує природний фон в 10 000 разів.

Утворення кислотних дощів пов'язане з надходженням у вологу атмосферу оксидів сірки і азоту. Сталі джерела, такі як теплові електростанції та інші промислові об'єкти, представляють особливу небезпеку в цьому відношенні. Кислотні дощі знижують родючість ґрунтів і погіршують здоров'я населення.

Формальдегід є газоподібною речовиною з різким та неприємним запахом. Його синтезується в атмосфері внаслідок фотохімічних процесів, викликаних ультрафіолетовим випромінюванням. Цей газ є джерелом постійного природного фонового забруднення, особливо відчутного у повітрі промислових центрів. Формальдегід також надходить у навколишнє середовище в результаті діяльності металургійних та хімічних підприємств, а також через викиди автотранспорту.

Гранично допустима концентрація формальдегіду у повітрі становить 0,035 мг/м³, і його отруйні властивості проявляються при концентрації від 0,03 до 0,05 мг/м³. Формальдегід віднесений до канцерогенних речовин, тому він може негативно впливати на генетичний матеріал, дихальні шляхи, очі, шкіру, печінку, нирки та центральну нервову систему.

Атмосферний пил - це сукупність завислих у повітрі дрібних твердих частинок, які в безвітряну погоду можуть осідатися на поверхню Землі. Джерелами пилу можуть бути як природні фактори, такі як вивітрювання гірських порід та виверження вулкану, так і промислові викиди підприємств.

Основна концентрація пилу зазвичай спостерігається на висотах до 500

метрів над землею.

Видобуток газу і нафти є одним із основних джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферу. Під час видобутку газу і нафти виникають різні процеси, які можуть призводити до викидів шкідливих речовин, таких як:

1. Викиди при спалюванні. Під час оброблення і переробки газу і нафти, а також при випробуваннях свердловин часто використовуються процеси спалювання, які можуть виділяти оксиди азоту (NO_x), оксиди вуглецю (CO_x) та інші шкідливі гази.

2. Викиди вуглеводнів і газу. Під час видобування газу і нафти з надр можуть викидатися вуглеводні, такі як метан, етан і інші. Метан, зокрема, є потужним парниковим газом, який сприяє глобальному потеплінню.

3. Викиди при розливі і транспортуванні. Під час транспортування і перевезення нафти і газу можуть виникати випадки розливів, що призводять до забруднення повітря токсичними речовинами.

4. Викиди парових речовин. Під час різних процесів оброблення нафти і газу можуть виділятися різні парові речовини, які також можуть бути шкідливими для здоров'я та довкілля.

РОЗДІЛ 2.

ЗАСОБИ ТА МЕТОДИ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

2.1 Аналіз статистичних даних: Проведення аналізу стану забруднення повітря в районі Прилуччини за останні роки

Прилуки — місто обласного значення, районний центр Чернігівської області, а також важливий залізничний вузол. Воно є адміністративним, економічним і культурним осередком Прилуцького району. Місто поділене на сім мікрорайонів: Центральний, Заудаївський, Рокитний, мікрорайон М'ятно-дослідної станції, Плискунівський, військові містечка №12 і №17, та мікрорайон 273 кварталу.

У Прилуках діє залізнична станція Прилуки Південної залізниці, яка розташована за 148 км залізницею від обласного центру. Місто має зручне автомобільне та залізничне сполучення з іншими регіонами України, а також з Росією і Білоруссю. Автошляхи і залізниця дозволяють в межах 200 км дістатися до Києва, Сум, Черкас, Полтави та інших українських міст.

Місто Прилуки розташоване на півдні Чернігівської області, на берегах річки Удай. Його територія становить 42,75 км², з яких 3484,1 га належать державі та громаді, а 791,1 га — приватній власності [9].

За фізико-географічним районуванням, Прилуки знаходяться в Лівобережно-Дніпровській лісостеповій провінції, на Придніпровській низовині, у межах Полтавської рівнини. Рельєф міста — слабо хвиляста рівнина з розвиненою мережею річкових долин, байраків і балок. Геоструктурно місто розташоване на північно-західній частині Дніпровського грабена.

Основна частина Прилук розміщена на правому березі річки Удай, а менша частина — мікрорайон Заудаївський — на лівому. Геоморфологічно район міста належить до середнього Дніпра, здебільшого розташований на

четвертій мореній терасі Дніпра, частково на пліоценовій терасі, у межах якої лежить долина річки Удай.

Геоморфологічні елементи міста включають:

- пліоценові тераси, які представляють терасовану рівнину з абсолютними відмітками 132-182 м;
- четверту терасу Дніпра, що є алювіальною рівниною з відмітками 110-140 м;
- долину річки Удай з обширною заплавою та I, II і III терасами.

Найвищі відмітки, 152 м, знаходяться на південному сході міста, найнижчі, 115 м, — у заплаві річки Удай. Четверта тераса Дніпра широко розповсюджена, на ній розташована значна частина міста та приміської зони (хутір Новий Побут, село Сухоставець). Поверхня рівна, яружно-балочна мережа відсутня.

Південна та південно-східна частини міста характеризуються акумулятивно-просадочними явищами, вираженими в "степових блюдцях" глибиною 0,5-1,5 м. По східній окраїні міста та долині річки Удай проходить межа між четвертою терасою Дніпра та пліоценовими терасами, що утворює природній виступ 10-15 м.

Поверхня пліоценових терас — слабогорбиста рівнина, яка поділяється на дві пліоценові тераси: бурлуцьку та новохарківську. На території Прилук знаходиться лише частина бурлуцької тераси на південному сході міста, з відмітками 153 м і чітким виступом над заплавою річки Удай висотою 25-30 м.

Долина річки Удай у межах міста включає заплаву та I, II і III надзаплавні тераси. Заплава річки широка (1-5 км), покрита вологолюбною рослинністю, з луками та торфовищами. Абсолютні відмітки заплави — 92,0-113 м, з перевищенням над меженним рівнем на 1,5-2,5 м.

Перша тераса річки Удай (борова) піднімається над заплавою на 1,5-3 м, з відмітками 96-116 м, лівобережна частина міста розташована на цій терасі. Друга надзаплавна тераса виражена у рельєфі та простягається від східної околиці міста до залізничної станції, піднімаючись над заплавою на 2,5-5 м, з

відмітками 118-125 м. Третя надзаплавна тераса погано виражена та збереглася у вигляді останців з відмітками 127-140 м.

Більша частина міста розташована на терасових рівнинах (пліоценова та четверта тераса Дніпра) та їх схилах, з нахилами поверхні менше 10% і глибиною залягання ґрунтових вод більше 5 м, що є сприятливими умовами для будівельного освоєння.

Серед промислових підприємств міста Прилуки, що потенційно можуть впливати на стан атмосфери, наступні вирізняються:

НГВУ «Чернігівнафтогаз» ВАТ «Укрнафта». Як підприємство, що здійснює експлуатацію нафтових та газових родовищ, може мати значний вплив на якість повітря через викиди шкідливих речовин у процесі видобутку та обробки нафти та газу.

Прилуцьке управління бурових робіт та Прилуцька нафтогазорозвідувальна експедиція. Обидва підприємства, займаючись бурінням свердловин і геологічною розвідкою, можуть призводити до викидів шкідливих речовин у повітря через використання технологій та матеріалів, що впливають на довкілля.

ВАТ "Прилуцький завод «Білкозин». Підприємство, що спеціалізується на виготовленні штучних колагенових оболонки для харчової промисловості, може використовувати хімічні речовини, які призводять до забруднення повітря.

Агропромислове об'єднання ім. І. Супруненка ВАТ «Прилуцький хлібозавод». Харчова промисловість також може вносити свій внесок у забруднення атмосфери через викиди відпрацьованих газів та інших шкідливих речовин під час виробничих процесів.

Прилуки розташовані поруч із Гнідинцівським газопереробним заводом, що має значний вплив на довкілля та якість повітря в регіоні. Завод здійснює переробку газу та виробляє різноманітні хімічні продукти, що супроводжується викидами забруднюючих речовин, зокрема вуглеводнів, оксидів азоту, діоксиду сірки та інших шкідливих речовин.

Продуктивність: по газу — 420 млн м³/рік; по нафті — 2,0 млн т /; по ШФЛВ — 0,1 млн т / рік; ДКС — 521 млн м³/рік).

Продукція: зріджений газ (пропан-бутанова фракція); стабільний газовий бензин; сухий відбензинений газ

Згідно з оцінками впливу на довкілля, здійсненими в рамках державного контролю, основними проблемами є викиди шкідливих газів і потенційні ризики для здоров'я населення. Наприклад, оксиди азоту (NO_x) та діоксид сірки (SO₂), які викидаються заводом, сприяють утворенню кислотних дощів та підвищенню рівня забруднення повітря. Це може призвести до збільшення захворюваності на респіраторні та серцево-судинні хвороби серед місцевого населення.

Окрім цього, значні концентрації викидів можуть сприяти утворенню смогу, що додатково погіршує якість повітря. Громадські слухання та оцінки впливу на довкілля підкреслюють необхідність постійного моніторингу та вжиття заходів для зниження рівня викидів, аби забезпечити здорове середовище для мешканців Прилук.

Ці підприємства потребують постійного моніторингу та впровадження заходів з мінімізації викидів шкідливих речовин для збереження якості повітря в місті та його навколишньому середовищі [6].

Шкода від викидів шкідливих речовин у повітря може мати серйозні наслідки як для здоров'я людей, так і для екологічного стану навколишнього середовища. Основні види шкідливих речовин, які можуть виділятися промисловими підприємствами, включають:

1. Сірковуглецеві сполуки. Викиди сірковуглецевих сполук можуть призводити до забруднення повітря діоксидом сірки (SO₂), який утворює кислотний дощ і може спричиняти захворювання дихальних шляхів у людей і пошкоджувати екосистеми.

2. Вуглеводні. Викиди вуглеводнів, таких як метан і етан, можуть призводити до забруднення повітря та впливати на клімат. Метан є потужним парниковим газом, що сприяє глобальному потеплінню.

3. Токсичні хімікати. Деякі промислові процеси використовують токсичні хімікати, які можуть викидатися в атмосферу і викликати серйозні проблеми здоров'я у людей та тварин.

4. Тверді частки. Викиди твердих часток, таких як дим, пил і дрібні аерозолі, можуть становити загрозу для здоров'я, особливо для легень, і можуть призводити до забруднення ґрунтів і водних джерел.

Узагальнено, викиди цих речовин можуть призвести до загострення респіраторних захворювань, алергічних реакцій, а також негативно вплинути на рослинність, тваринний світ і екосистемні баланси.

Викиди шкідливих речовин в атмосферу можуть мати кілька негативних наслідків для міста:

1. Забруднення повітря. Викиди шкідливих речовин забруднюють повітря, що призводить до погіршення якості атмосфери. Це може створити проблеми здоров'ю для мешканців міста, особливо для людей з респіраторними захворюваннями, дітей та літніх людей.

2. Кліматичні зміни. Деякі викиди, такі як парникові гази, можуть призвести до змін клімату, що може мати серйозні наслідки для міста, включаючи екстремальні погодні умови, затоплення та посухи.

3. Забруднення водних джерел. Деякі шкідливі речовини можуть осідати на поверхні ґрунту та потрапляти до водних джерел через дощі або інші форми водної ерозії. Це може призвести до забруднення питної води та водойм, що ускладнює життя мешканців міста.

4. Екологічні проблеми. Викиди шкідливих речовин можуть також впливати на місцеве середовище, включаючи ліси, річки та озера. Це може мати негативний вплив на рослинність та тваринний світ, що може призвести до зменшення біорізноманіття та порушення екосистемних балансів.

За даними Державної служби статистики України, у 2023 році Чернігівська область займала шістнадцяту позицію в країні за обсягами викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, викидаючи 1,64% загального обсягу забруднюючих речовин по Україні. За викидами від стаціонарних

джерел область посіла тринадцяту позицію з показником 1,12%, а за викидами від пересувних джерел – вісімнадцяту позицію з 2,41%.

Основними джерелами забруднення атмосферного повітря в Чернігівській області є промисловий комплекс і автотранспорт. Серед забруднюючих речовин, що викидаються підприємствами, є сірчаний ангідрид, окиси вуглецю, зола, сажа та інші. Щорічно стаціонарні джерела забруднення викидають в атмосферу близько 600 тонн шкідливих речовин, тоді як загальний обсяг викидів, включаючи пересувні джерела, складає близько 3500 тонн.

Таблиця 2.1

Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення за 2014-2020 роки у місті Прилуки

Рік	Всього по м. Прилуки (т)	В розрахунку на одну особу (кг)	В розрахунку на площу міста (т на км ²)
2014	807	13,9	18,8
2015	707	12,3	16,4
2016	719	12,7	16,7
2017	712	12,8	16,6
2018	650	11,9	15,1
2019	606,7	11,3	14,1
2020	583,6	11,0	13,6

Щільність викидів від стаціонарних джерел забруднення в розрахунку на 1 км² території м. Прилуки за 2020 рік становила 13,6 т небезпечних речовин, а на 1 особу – 11,0 кг.

Згідно з Доповіддю про стан навколишнього природного середовища в Чернігівській області за 2023 рік, виданою Департаментом екології та природних ресурсів Чернігівської обласної державної адміністрації, динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення є наступною:

- Обсяги викидів у 2023 році становили 0,584 тис. тонн.
- Порівняно з 2021 роком, викиди зменшилися на 0,023 тис. тонн.
- У 2022 році обсяги викидів склали 96,2% від обсягів 2019 року.
- В середньому одне підприємство викинуло 30,716 тонн забруднюючих речовин.

В м. Прилуки знаходиться 19 промислових підприємств, що становить 4,7% промислових підприємств області.

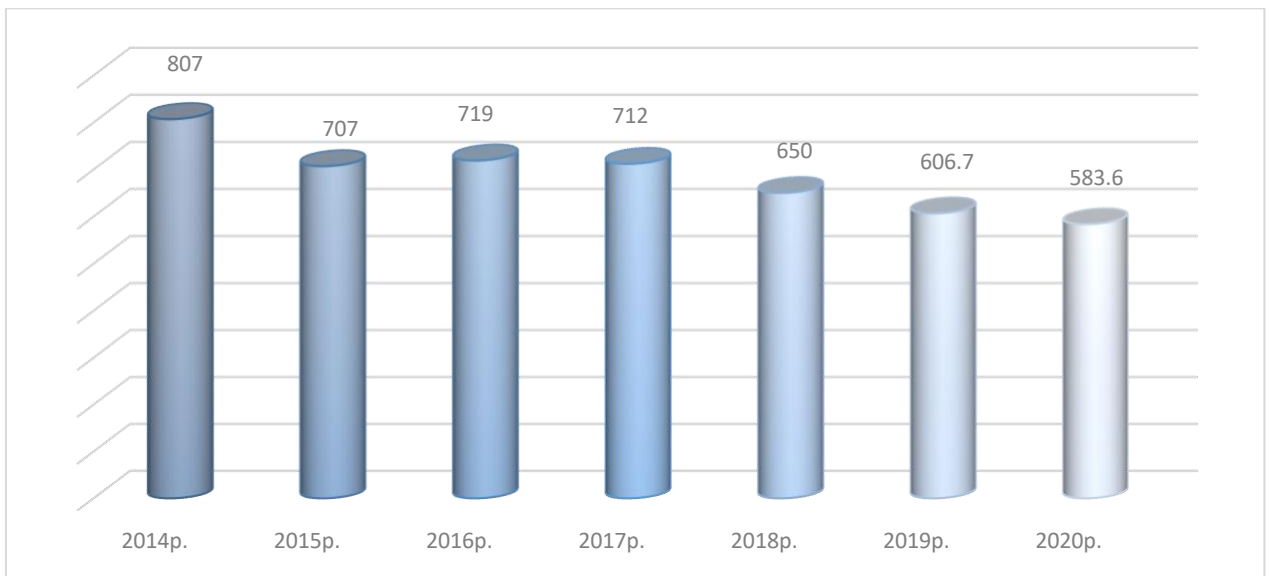


Рис. 2.1. Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення по м. Прилуки, т.

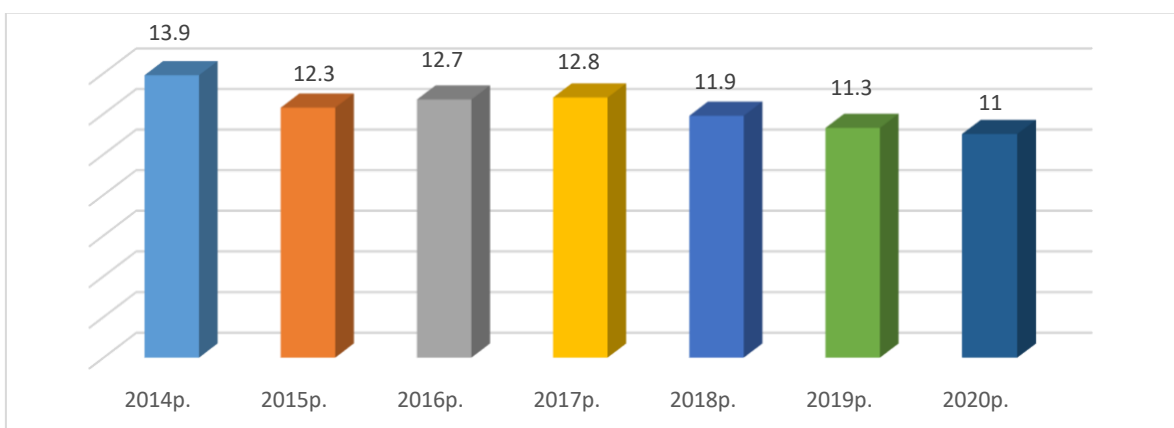


Рис. 2.2. Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами забруднення в розрахунку на одну особу, кг

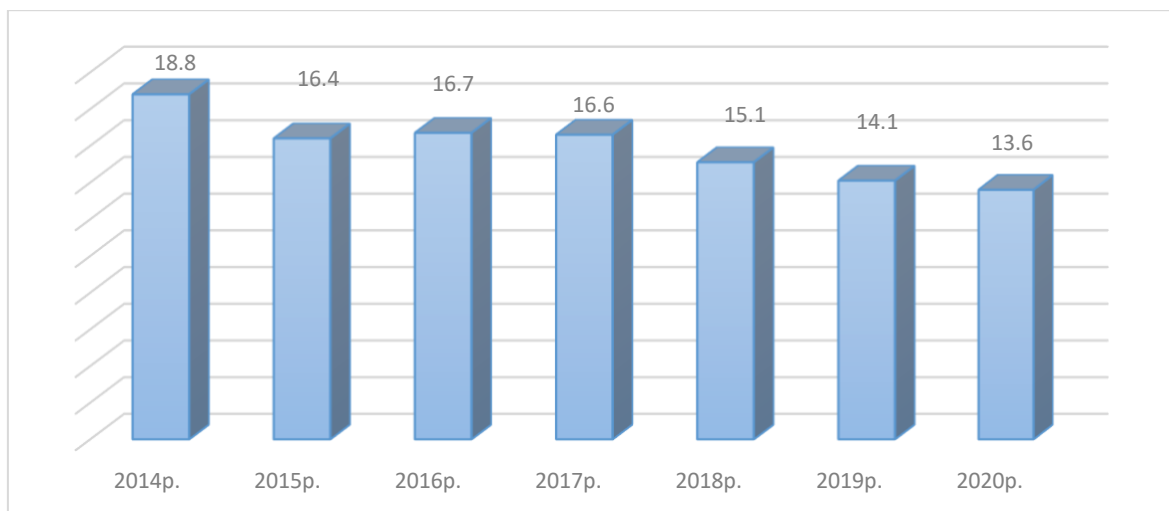


Рис.2.3. Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами забруднення в розрахунку на 1 км², т

Протягом 2020 р. від стаціонарних джерел забруднення в м. Прилуки в атмосферу надійшло 583,6 т забруднюючих речовин, що на 23,1 т або на 3,8% менше, ніж у 2019 році. У сумарній кількості забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення викиди діоксиду сірки (26,7 т) та діоксиду азоту (41,8 т) скоротилися на 13,9% та 12,9% відповідно.

Таблиця 2.2

Динаміка викидів стаціонарними джерелами в атмосферне повітря по м. Прилуки, т.

Рік	Всього по м. Прилуки (т)	Частка в обласному обсязі, %	Пил (т)	Діоксид сірки (т)	Діоксид азоту (т)	Оксид вуглецю (т)
2000	470	2,33	33	28	117	234
2016	719	1,94	89	78	53	49
2017	712	2,26	61	30	48	47
2018	650	2,19	82	37	75	35
2019	607	2,21	72	31	48	35
2020	583,6	2,79	64	26,7	41,8	34

Ця таблиця відображає зміну обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферу по м. Прилуки за період з 2000 по 2020 роки, включаючи частку в обласному обсязі викидів та дані по найпоширеніших забруднюючих речовинах, таких як пил, діоксид сірки, діоксид азоту та оксид вуглецю.

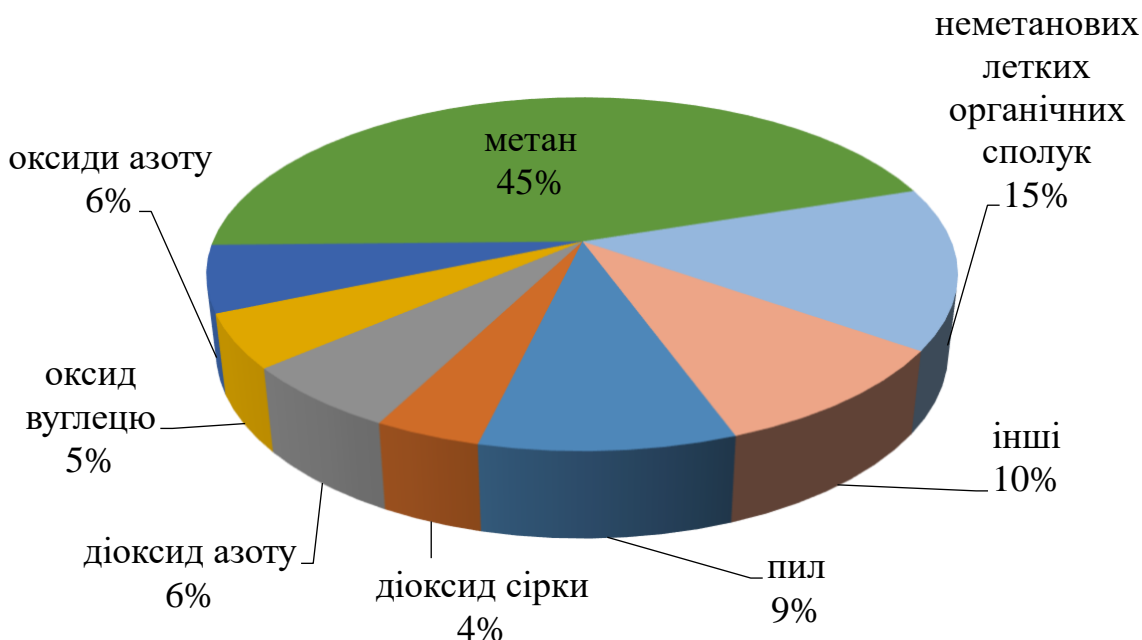


Рис. 2.4. Структура викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел забруднення у 2023 році по м. Прилуки, %

Національним університетом «Чернігівська політехніка» проведені наукові дослідження стану атмосферного повітря Чернігівської області. Аналізи проб атмосферного повітря проведено сертифікованою лабораторією ТОВ "Довкілля" (м. Вінниця).

При дослідженні проб атмосферного повітря щодо вмісту діоксиду сірки встановлено, що найбільший вміст діоксиду сірки відповідає значенню 0,7 ГДКм.р. в атмосферному повітрі м. Прилуки. У цьому ж місті також виявлені найвищі показники концентрації оксиду вуглецю, які становлять 1,04-1,02 ГДКм.р.

Згідно з даними, найбільший вміст діоксиду сірки в атмосферному повітрі м. Прилуки становить 0,7 від максимально разової гранично допустимої концентрації (ГДКм.р.).

У цьому ж місті найвищі показники концентрації оксиду вуглецю варіюються між 1,04 і 1,02 ГДКм.р.

Таблиця 2.3

Вміст забруднюючих речовин в атмосферному повітрі м. Прилуки

Назва забруднюючої речовини	Середньодобові ГДК, мг/м ³	Максимальні разові ГДК, мг/м ³	Максимальний вміст, мг/м ³
Пил	0,1	0,5	<0,52
Діоксид азоту	0,04	0,2	<0,1
Оксид вуглецю	3,0	5,0	0,42
Сірчистий ангідрид	0,05	0,5	<0,08

Середньорічні показники хімічних речовин в атмосферному повітрі м. Прилуки у 2022 році:

Відповідно до інформації, наданої Прилуцьким міськрайонним відділом Державної установи «Чернігівський обласний лабораторний центр МОЗ України», у 2022 році на території міста були зафіксовані такі середньорічні показники хімічних речовин в атмосферному повітрі:

- Фенол: 0,0075 мг/м³
- Формальдегід: <0,01 мг/м³
- SO₂ (сірчистий ангідрид): <0,04 мг/м³
- Свинець (і його неорганічні сполуки): <0,0024 мг/м³
- NO₂ (діоксид азоту): 0,095 мг/м³
- СО (оксид вуглецю): 1,275 мг/м³
- Пил: <0,26 мг/м³

Протягом року при щомісячному моніторингу перевищень допустимих норм не було зафіксовано.

Порівняння з ГДК (Гранично допустимі концентрації)

1. Фенол

- Фактичне значення: 0,0075 мг/м³

- ГДК: 0,01 мг/м³
 - Висновок: Нижче ГДК, не становить небезпеки для здоров'я.
2. Формальдегід
- Фактичне значення: <0,01 мг/м³
 - ГДК: 0,003 мг/м³
 - Висновок: Вищий за ГДК, потенційно небезпечний при тривалому впливі.
3. SO₂ (сірчистий ангідрид)
- Фактичне значення: <0,04 мг/м³
 - ГДК: 0,05 мг/м³
 - Висновок: Нижче ГДК, не становить небезпеки для здоров'я.
4. Свинець (і його неорганічні сполуки)
- Фактичне значення: <0,0024 мг/м³
 - ГДК: 0,0003 мг/м³
 - Висновок: Вищий за ГДК, потенційно небезпечний при тривалому впливі.
5. NO₂ (діоксид азоту)
- Фактичне значення: 0,095 мг/м³
 - ГДК: 0,04 мг/м³
 - Висновок: Вищий за ГДК, потенційно небезпечний для здоров'я.
6. СО (оксид вуглецю)
- Фактичне значення: 1,275 мг/м³
 - ГДК: 5,0 мг/м³
 - Висновок: Нижче ГДК, не становить небезпеки для здоров'я.
7. Пил
- Фактичне значення: <0,26 мг/м³
 - ГДК: 0,15 мг/м³
 - Висновок: Вищий за ГДК, потенційно небезпечний для здоров'я.

На основі наведених даних, деякі показники перевищують гранично допустимі концентрації (ГДК), що вказує на потенційну небезпеку для здоров'я

населення. Зокрема, формальдегід, свинець, діоксид азоту та пил мають концентрації вище за ГДК, що може спричиняти респіраторні захворювання, серцево-судинні проблеми та інші негативні впливи на здоров'я при тривалому впливі. Незважаючи на те, що викиди CO, фенолу та SO₂ не перевищують ГДК, важливо продовжувати моніторинг та вживати заходів для зменшення забруднення атмосферного повітря, щоб мінімізувати ризики для здоров'я населення.

Радіаційний фон

За даними Чернігівського обласного центру з гідрометеорології метеостанції Прилуки, станом на 1 листопада 2021 року середньомісячна потужність експозиційної дози гамма-випромінювання у повітрі становила 12,0 мкР/год, що не перевищує мінімальний допустимий рівень дії, який складає 30,0 мкР/год. Протягом 2021 року фіксувалися мінімальний рівень 6,0 мкР/год та максимальний 19,0 мкР/год. Коливання показників залежало від температурного режиму, напрямків та сили вітру, а також кількості опадів.

За даними Чернігівського обласного центру з гідрометеорології, рівень гамма-фону в місті Прилуки не перевищував мінімальний допустимий рівень дії, який складає 30 мкР/год. Це свідчить про відсутність надмірних радіаційних навантажень у повітрі.

Також, відзначається зменшення щорічних обсягів викидів шкідливих речовин в атмосферу міста стаціонарними джерелами. Це стає наслідком ціленаправленої роботи у напрямку підвищення енергоефективності виробництва та раціонального використання природних ресурсів. Одним зі шляхів розв'язання цього питання є будівництво об'їзної дороги, що дозволить значно зменшити потік транзитного транспорту через місто і, відповідно, знизити шкідливі викиди від пересувних джерел [1].

Проведений аналіз статистичних даних стосовно забруднення повітря в районі Прилуччини за останні роки свідчить про наявність певних тривожних тенденцій, які потребують уваги та подальших заходів для вирішення. Зокрема, зафіксовано збільшення рівня забруднення повітря внаслідок антропогенних

факторів, таких як промислові викиди, автомобільний та інший транспорт, а також опалювальні системи. Це може призвести до негативних наслідків для здоров'я мешканців цього району, зокрема, до захворювань дихальних шляхів та інших захворювань, пов'язаних зі забрудненням повітря.

Помітно також, що природні чинники, такі як лісові пожежі та вивітрювання ґрунтів, також впливають на якість повітря в районі. Це варто враховувати при розробці стратегій та програм з екологічного управління та охорони довкілля.

Загальний висновок полягає в необхідності вжиття комплексу заходів з метою зменшення впливу антропогенних та природних чинників на якість повітря в районі Прилуччини. Це може включати впровадження більш строгих екологічних стандартів для підприємств, підвищення ефективності систем очищення викидів, стимулювання використання альтернативних джерел енергії та підтримку екологічно чистого транспорту. Також важливо проводити постійний моніторинг якості повітря та регулярно оновлювати дані для адекватного реагування на зміни та вдосконалення екологічної політики.

2.2 Пропозиції щодо покращення

Покращення екології атмосфери є складним завданням, яке вимагає комплексного підходу та спільних зусиль різних сфер суспільства.

Впровадження більш строгих екологічних стандартів для промислових підприємств і транспорту - це ключовий крок у зменшенні викидів шкідливих речовин в атмосферу. Ці стандарти можуть обмежувати кількість допустимих викидів різних забруднюючих речовин, встановлювати вимоги до використання технологій очищення відходів та обов'язковість впровадження енергоефективних процесів.

Сприяння використанню екологічно чистих технологій та альтернативних джерел енергії також є важливим аспектом. Це може включати розвиток та впровадження відновлюваних джерел енергії, таких як сонячна та вітрова

енергія, що сприятиме зниженню викидів парникових газів і інших шкідливих речовин. Також важливо підтримувати наукові дослідження та інновації в галузі енергетики, спрямовані на зменшення використання вуглецю та інших шкідливих викидів.

В цілому, ці заходи сприятимуть створенню більш чистого та здорового середовища, зниженню впливу промисловості та транспорту на забруднення повітря і поліпшенню якості життя людей.

Зелені технології відіграють важливу роль у зменшенні впливу промисловості на довкілля та скороченні викидів парникових газів. Ці технології базуються на використанні енергоефективних процесів, відновлюваних джерел енергії та інших інноваційних підходів до виробництва.

Сприяння розвитку та впровадженню зелених технологій передбачає підтримку досліджень і розвитку в цій галузі, а також створення сприятливих умов для їх впровадження в промисловість. Це може включати створення програм державної підтримки, податкові пільги для підприємств, що використовують зелені технології, а також нормативні акти, які стимулюють перехід до більш екологічно чистих виробничих процесів.

Впровадження зелених технологій допоможе знизити викиди забруднюючих речовин та сприятиме збереженню природних ресурсів. Крім того, це сприятиме зменшенню залежності від вуглеводнів та інших невідновлюваних джерел енергії, що дозволить забезпечити стійке та стале економічне зростання при мінімальному впливі на навколишнє середовище.

Підтримка енергоефективності та використання енергозберігаючих технологій має велике значення для зменшення споживання енергії та відповідно зниження викидів забруднюючих речовин в атмосферу. Це може бути досягнуто за допомогою впровадження новітніх технологій, які спрямовані на оптимізацію виробничих процесів, удосконалення систем опалення та кондиціонування, а також використання відновлюваних джерел енергії.

Одним із способів підтримки енергоефективності є стимулювання

досліджень та розвитку у цій галузі шляхом надання грантів та субсидій для наукових досліджень та технологічних інновацій. Також важливо створювати спеціальні програми та ініціативи, спрямовані на підвищення обізнаності та навичок у галузі енергоефективності серед населення та підприємств [3].

Зменшення споживання енергії та викидів забруднюючих речовин також може бути досягнуто шляхом впровадження енергозберігаючих заходів, таких як утеплення будівель, встановлення енергоефективного обладнання та використання регулювання споживання енергії за допомогою автоматизованих систем управління. Ці заходи допоможуть не лише зменшити негативний вплив на довкілля, але й знизити витрати на енергопостачання та підвищити конкурентоспроможність підприємств.

Збільшення обсягів зелених насаджень є важливим кроком у збереженні екологічної рівноваги та покращенні якості повітря. Це може бути досягнуто шляхом захисту та розширення лісів, парків, а також інших природних зелених зон.

Захист і збереження лісових масивів від вирубки та інших форм антропогенного впливу сприяє збереженню природного середовища та збільшенню поглинання вуглекислого газу з атмосфери. Ліси відіграють важливу роль у процесі абсорбції вуглекислого газу через фотосинтез рослин, що сприяє зменшенню концентрації парникових газів у повітрі.

Крім того, розширення зелених зон у міських середовищах, таких як парки, сквери та сади, може покращити якість повітря шляхом фільтрації забруднюючих речовин, а також зниження температури повітря через ефект тіньового покриву. Це допоможе зменшити викиди шкідливих речовин та покращити здоров'я мешканців міст.

Освіта та підвищення свідомості громадськості є ключовими елементами у боротьбі з проблемами забруднення повітря та збереження навколишнього середовища. Проведення інформаційних кампаній та освітніх заходів має на меті усвідомлення громадськістю того, як їхні дії впливають на якість повітря та загальний стан навколишнього середовища.

Через інформаційні кампанії громадськість може отримати інформацію про шкідливість різних видів забруднюючих речовин та їхній вплив на здоров'я людини та навколишнє середовище. Освітні заходи сприяють формуванню екологічної свідомості серед населення, а також навчанню екологічно відповідних звичок та практик, які сприяють збереженню природних ресурсів та покращенню якості повітря.

Крім того, ці заходи можуть стимулювати громадськість до активної участі у процесі вирішення екологічних проблем, включаючи лобіювання за прийняття екологічних законів та політик, а також участь у відновлювальних проектах та програмах захисту навколишнього середовища.

Міжнародне співробітництво є ключовим чинником у боротьбі з глобальними проблемами забруднення повітря та змін клімату. Шляхом укладання міжнародних угод та прийняття спільних заходів країни зможуть спільно протистояти проблемам, які виникають внаслідок викидів забруднюючих речовин та парникових газів.

Міжнародні угоди можуть включати зобов'язання країн щодо скорочення викидів парникових газів, зменшення споживання вуглецю та інших шкідливих речовин, а також розвитку та впровадження екологічно чистих технологій. Крім того, співпраця між країнами може включати обмін досвідом та технологіями у сфері охорони навколишнього середовища та розвитку відновлювальних джерел енергії [2].

Прийняття спільних заходів на міжнародному рівні може допомогти зменшити вплив забруднення повітря на клімат та здоров'я людей, а також сприяти стабільності екосистем та збереженню біорізноманіття. Такий підхід передбачає колективну відповідальність країн за стан навколишнього середовища та розвиток спільних стратегій та програм дій для забезпечення його збереження для майбутніх поколінь.

Враховуючи наведену інформацію, можна визначити, що Програма економічного і соціального розвитку м. Прилуки на 2023 рік має велике значення для сталого розвитку регіону та покращення якості життя населення.

Програма включає ряд заходів, спрямованих на зменшення негативного впливу на довкілля та здоров'я населення, а також на модернізацію інфраструктури міста.

Урахування екологічних аспектів у плануванні та впровадженні заходів Програми є важливим кроком для забезпечення сталого розвитку. Розглядаючи найбільш несприятливі фактори для довкілля та здоров'я населення, можна визначити, що здійснення заходів Програми має сприяти зменшенню негативного впливу шкідливих речовин у повітрі та ґрунтових водах [8].

Зокрема, плановані заходи з енергоефективності, модернізації інфраструктури та об'єктів ЖКГ, а також будівництво об'їзної дороги можуть сприяти зменшенню викидів та забруднення навколишнього середовища. Крім того, урахування екологічних аспектів у всіх сферах життя міста допоможе забезпечити безпечні та комфортні умови для проживання населення.

Враховуючи позитивні наслідки від реалізації Програми та зменшення негативного впливу на довкілля, можна очікувати покращення якості життя населення та збереження природних ресурсів на території міста Прилуки.

Висновки щодо ймовірних наслідків для довкілля від реалізації Програми можна сформулювати наступним чином:

Атмосферне повітря:

- Негативний вплив: Збільшення кількості одиниць транспорту може призвести до збільшення кількості викидів у атмосферу від пересувних джерел, що імовірно може призвести до погіршення якості повітря.
- Позитивні наслідки: Скорочення викидів в атмосферне повітря за рахунок модернізації, реконструкції та проведення наладки паливо-використовуючого обладнання котелень КП "Прилуки тепловодопостачання" може значно зменшити негативний вплив на якість повітря та сприяти його покращенню.

Ці висновки вказують на необхідність уважного планування та реалізації заходів Програми, з урахуванням їх можливого впливу на довкілля та повітряне середовище, а також на необхідність активної діяльності з мінімізації

негативних наслідків та максимізації позитивного впливу на довкілля.

Залежно від того, наскільки ефективною буде реалізація програми зменшення викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря, може бути різна динаміка змін в складі та якості атмосферного середовища. Однак на основі отриманих даних та аналізу різних аспектів екологічної ситуації можна розробити рекомендації щодо покращення якості повітря.

Першим кроком в цьому напрямку є заохочення переходу до використання альтернативних джерел енергії, таких як сонячна та вітрова енергія. Використання цих джерел допоможе зменшити викиди шкідливих речовин у атмосферу, оскільки вони не супроводжуються викидами вуглекислого газу та інших забруднюючих речовин.

Важливим аспектом є розвиток енергоефективних технологій та стимулювання їх використання серед підприємств та громадян. Впровадження програм та стимулів для підприємств та громадян щодо енергоефективних технологій може значно знизити споживання енергії та викиди забруднюючих речовин.

Третій аспект полягає в розвитку громадського транспорту та стимулюванні використання електромобілів. Розвиток громадського транспорту та перехід на транспорт з низьким рівнем викидів може сприяти зменшенню автомобільного забруднення.

Крім того, важливим елементом є контроль та моніторинг викидів забруднюючих речовин. Запровадження обов'язкового моніторингу викидів та впровадження строгих нормативів щодо їх викидів може сприяти покращенню якості повітря.

Загалом, реалізація цих заходів може сприяти зменшенню викидів забруднюючих речовин та покращенню стану атмосферного повітря, що є ключовим для збереження здоров'я населення та екології в цілому.

ВИСНОВКИ

Вивчення факторів, що впливають на якість атмосферного повітря, є важливим завданням в галузі екології та охорони навколишнього середовища. Серед цих факторів відводиться значна увага природним і антропогенним чинникам.

Природні чинники, включаючи природні пожежі, викиди газів від вулканів та процеси розщеплення рослин, мають великий вплив на склад та якість атмосфери. Наприклад, викиди сірководню, діоксиду сірки та інших газів від вулканів можуть створювати проблеми для якості повітря, в той час як природні пожежі сприяють викиду диму та інших токсичних речовин у повітря.

Антропогенні чинники, такі як промислові викиди, транспортні викиди, викиди від домогосподарств та сільського господарства, також мають значний вплив на якість атмосфери. Викиди з промислових підприємств можуть включати в себе токсичні гази, пил та інші шкідливі речовини, тоді як автотранспорт сприяє викидам оксидів азоту та інших токсичних сполук у повітря.

Ці фактори зміцнюються в контексті сучасних екологічних викликів, які ставлять під загрозу здоров'я людей та екосистеми. Таке дослідження необхідне для розробки ефективних стратегій зменшення викидів та покращення якості атмосферного повітря.

У розділі 2 розглядаються засоби та методи покращення якості атмосферного повітря, серед яких першочергове значення має аналіз статистичних даних щодо стану забруднення повітря в районі Прилуччини за останні роки. Даний аналіз відіграє ключову роль у визначенні трендів та паттернів забруднення повітря, що дає можливість розробки належних стратегій та заходів для подальшого поліпшення якості атмосфери в даному регіоні.

Збір та аналіз статистичних даних є фундаментальним етапом у розумінні

динаміки забруднення повітря та встановленні його джерел. Цей процес включає в себе збирання інформації про рівень концентрації різних забруднюючих речовин у повітрі, таких як оксиди азоту, сірководень, пил, вуглеводні тощо, за різними часовими періодами.

Статистичний аналіз даних дозволяє виявити зміни у рівнях забруднення повітря з плином часу, визначити сезонні та щоденні коливання, а також встановити взаємозв'язки між забруднюючими речовинами та потенційними джерелами їх викидів. Крім того, цей аналіз допомагає визначити головні фактори, які впливають на якість повітря в досліджуваній місцевості.

На основі отриманих результатів аналізу статистичних даних можуть бути розроблені ефективні стратегії та програми зменшення викидів забруднюючих речовин та покращення стану атмосферного повітря. Такі стратегії можуть включати в себе впровадження нових технологій очищення викидів, регулювання викидів промислових підприємств, сприяння використанню екологічно чистих джерел енергії та інші заходи, спрямовані на зменшення впливу антропогенних джерел на якість повітря.

Недоліки у якості атмосферного повітря у регіоні Прилуччина викликають серйозні турботи з погляду екологічної стійкості та громадського здоров'я. Зокрема, аналіз показує, що промисловість, транспорт та інші діяльності є головними джерелами забруднення атмосфери. Збільшення викидів шкідливих речовин, таких як вуглеводні, оксиди азоту та сірки, відзначається внаслідок роботи промислових підприємств та автотранспорту. Природні чинники, такі як викиди в результаті природних пожеж, також впливають на якість повітря.

З метою покращення ситуації рекомендується впровадження комплексу заходів. Це включає в себе сучаснізацію технологій на промислових підприємствах з метою зменшення викидів, стимулювання використання екологічно чистих видів транспорту, таких як електромобілі, а також підтримку альтернативних джерел енергії, зокрема сонячних батарей та вітрових турбін. Крім того, важливими є ефективне використання природних ресурсів та

проведення екологічної освіти та інформування громадськості щодо проблеми забруднення повітря та способів її вирішення. Ці заходи можуть сприяти зменшенню негативного впливу на довкілля та покращенню якості атмосферного повітря в районі Прилуччина.

СПИСОК БІБЛЮГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Анищенко І. Чернігівщина. Забруднення довкілля. Розвиток екологічних аспектів соціальної відповідальності / І. Анищенко, Ю. Іванова та ін. // Стандартизація, сертифікація, якість. — 2010. — № 1. — С. 10—13.
2. Батлук В.А. Основи екології / В.А. Батлук. — К.: Знання, 2007. — 519с.
3. Баштаннік, М.П. Стан забруднення атмосферного повітря над територією України [Текст]/ М.П. Баштаннік, Н.С. Жемера, Є.М. Кіптенко, Т.В. Козленко// Наукові праціУкрНДГМІ. —2014.—Вип. 266. —С.70—93.
4. Бойчук Ю. Д. Екологія і охорона навколишнього середовища: навч. пос. / Ю. Д. Бойчук, Е. М. Солошенко, О. В. Бугай / 4-те вид., випр. і доп. — Суми : ВТД «Університетська книга», 2007. — 316 с.
5. Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна-231 -3.Надточій, Л.М. Особливості динаміки забруднення атмосферного повітря пилом у деяких містах України / Л.М. Надточій, М.В. Савенець, М.П. Баштаннік, І.В. Дворецька// Український географічний журнал—2019.—No1(105).—С. 43–50. [doi.org/10.15407/ugz2019.01.043]
6. Гринь, Г. Екологія : підручник / Г. Гринь, І. Вергелес. — 4-те вид., випр. і доп. — К. : Алерта, 2010. — 547 с.
7. Довкілля України за 2011 рік (Статистичний збірник) / за ред. Н. С. Власенко. — К : Державна служба статистики України, 2012. — 190 с.
8. Довкілля Чернігівщини – 2016: Статистичний збірник.: Держстат, Головне управління статистики у Чернігівській області, Чернігів, 2017. – 118 с.
9. Довкілля Чернігівщини – 2017: Статистичний збірник.: Держстат, Головне управління статистики у Чернігівській області, Чернігів, 2018. – 119 с.
10. Кіптенко Є.М., Козленко Т.В. Прогнозування рівнів високого забруднення атмосферного повітря в містах України // Тр. УкрНДГМІ. – 2002. – Вип. 250. – С. 288-297.

11. Кіптенко Є.М., Козленко Т.В. Вплив метеорологічних умов на забруднення повітря у промислових містах України // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – К. – Т. 13. – 2007. – С. 208-215.
12. Лоева, І. Д. Оцінка стану забруднення атмосферного повітря великого міста: методи аналізу, прогнозу, регулювання /І.Д. Лоева, О.Г. Владимірова, В.А. Верлан. –К.: КНТ, 2008. –224.
13. Мулін С. В. Наукове обґрунтування змін до законодавства України щодо компенсації збитків, нанесених навколишньому середовищу пересувними транспортними засобами / С. В. Мулін, Н. О. Непошивайленко // Науковий Вісник НГУ. – Дніпропетровськ : 2010. – Вип. № 5. – С. 131–137.
14. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні (Електронний ресурс) / Режим доступу: <http://www.mns.gov.ua/content/nasdopovid2012.html>
15. Сніжко, С. І. Урбометеорологічні аспекти забруднення атмосферного повітря великого міста /С.І. Сніжко, О.Г. Шевченко.–К.: Видавництво географічної літератури "Обрії", 2011.–297 с.