

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ,
ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЙКАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач випускової кафедри
Тамара ДУДАР
«_____» _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 101 «ЕКОЛОГІЯ»,
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЮ ПРОГРАМОЮ
«ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА»

Тема: «Оцінка впливу об'єктів промисловості та транспорту на стан атмосферного повітря (на прикладі міста Біла Церква)»

Виконавець: студентка групи ФЕБІТ-401 Тимошук Антоніна Анатоліївна
(студент, група, прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник: канд. техн. наук, доцент кафедри екології Дмитруха Тетяна Іллівна
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

Нормоконтролер:

(підпис)

Андріан ЯВНЮК
(П.І.Б.)

КИЇВ 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТФакультет екологічної безпеки, інженерії та технологійКафедра екологіїСпеціальність, освітньо-професійна програма: спеціальність 101«Екологія», ОПП «Екологія та охорона навколишнього середовища»

(шифр, найменування)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Тамара ДУДАР

«_____» _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ**на виконання кваліфікаційної роботи**Тимощук Антоніни Анатоліївни

1. Тема роботи «Оцінка впливу об'єктів промисловості та транспорту на стан атмосферного повітря (на прикладі міста Біла Церква)» затверджена наказом ректора від «19» квітня 2023 р. №529/ст.
2. Термін виконання роботи: з 29.05.2023 р. по 25.06.2023 р.
3. Вихідні дані роботи: лабораторні дослідження аналізів проб атмосферного повітря в місті Біла церква за 2019-2022 роки.
4. Зміст пояснювальної записки: фізико-географічна характеристика міста Біла церва, особливості роботи промислових об'єктів міста та поширення транспортних засобів, оцінка стану небезпеки атмосферного повітря.
5. Перелік обов'язкового графічного (ілюстративного) матеріалу: таблиці, рисунки, діаграми.

5. Календарний план-графік

№ з/п	Завдання	Термін виконання	Підпис керівника
1	Дослідження, аналіз та ознайомлення з фаховою літературою, що відноситься до тематики даної роботи.	29/05/2023	
2	Підготовка вмісту для першого розділу	05/06/2023	
3	Дослідження та аналіз доступних джерел, що стосуються забруднення атмосферного повітря.	08/06/2023	
4	Підготовка матеріалів для другого розділу	10/06/2023	
5	Аналіз наукових джерел щодо небезпеки забруднення атмосферного повітря підприємствами у місті Біла Церква	11/06/2023	
6	Створення вмісту для третього розділу.	12/06/2023	
7	Проведення аналізу динаміки викидів шкідливих сполук у місті Біла Церква з 2018-2022 р.	13/06/2023	
8	Попередній захист дипломної роботи	14/06/2023	
9	Оформлення дипломної роботи	20/06/2023	
10	Захист дипломної роботи на кафедрі	25/06/2023	

6. Дата видачі завдання: «19_» _____ квітня _____ 2023 р.

Керівник кваліфікаційної роботи : _____
ДМИТРУХА

Тетяна

(підпис керівника)

(П.І.Б.)

Завдання прийняла до виконання: Антоніна ТИМОЩУК
 (підпис випускника) (П.І.Б.)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи «Оцінка впливу об'єктів промисловості та транспорту на стан атмосферного повітря (на прикладі міста Біла Церква)» 71 с., 15 рис., 7 табл., 20 літературних джерел.

Об'єкт дослідження: забруднення атмосферного повітря в різних адміністративних районах міста Біла Церква.

Мета роботи: проаналізувати стан атмосферного повітря міста Біла Церква.

Методи дослідження: санітарно-гігієнічні, аналітичні та статистичні методи дослідження.

Кваліфікаційна робота полягає в розробці та аналізі шкідливих викидів у атмосферне повітря міста Біла Церква від місцевих підприємств.

**АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ, ЗАБРУДНЕННЯ, НЕБЕЗПЕЧНІ СПОЛУКИ,
ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ**

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ.....	8
ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА	11
1.1 Якість повітря. Джерела забруднення повітря.....	11
1.2 Небезпечні хімічні речовини в повітрі. Їх характеристика	18
1.2.1 Оксиди азоту (NO _x)	18
1.2.2 Оксиди сірки (SO _x).....	19
1.2.3 Летючі органічні сполуки (VOCs)	20
1.2.4 Тверді частки (PM).....	21
1.2.5 Озон.....	22
1.2.6 Свинець.....	22
1.2.7 Ртуть.....	23
1.3 Вплив на організм людини.....	25
1.3.1 Респіраторні захворювання.....	25
1.3.2 Серцево-судинні захворювання.....	26
1.3.3 Ризик розвитку раку.....	27
1.3.4 Погіршення розвитку плоду.....	28
1.3.5 Вплив на психічний стан.....	29
1.3.6 Алергічні реакції.....	30
1.3.7 Погіршення якості життя	31
1.4 Висновки до розділу	32
РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МІСТА БІЛА ЦЕРКВА ТА	
ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ.....	34
2.1 Характеристика міста Біла Церква.....	34
2.1.1 Географічне розташування та історична довідка	34

	6
2.1.2	Кліматичні умови.....36
2.1.3	Земельні ресурси.....37
2.1.4	Економічна складова міста37
2.2	Основні забрудники міста.....38
2.2.1	ВАТ" Білоцерківська ТЕЦ"38
2.2.2	ТОВ "Буонолію"та АЗС39
2.2.3	Білоцерківський хлібзавод41
2.2.4	Білоцерківське ШРБУ, ШРБУ-78, РайШРБУ42
2.2.5	ВАТ "Будматеріали"43
2.2.6	ТОВ "Завод Ізолятор"44
2.2.7	КП «Домобудівельний комбінат»45
2.2.8	ВАТ «Білоцерківтепломережа».....47
2.2.9	ТОВ «Буоноліота» та АЗС48
2.2.10	ВАТ "Білоцерківський елеватор"49
2.2.11	ВАТ Січневий цукрозавод50
2.2.12	НВФ Ферокерам.....52
2.3	Висновки до розділу53

**РОЗДІЛ 3 МОНІТОРИНГ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ У МІСТІ
БІЛА ЦЕРКВА.....54**

3.1	Моніторинг забруднення атмосферного повітря54
3.2	Викиди забруднюючих речовин стаціонарними джерелами57
3.3	Викиди забруднюючих речовин пересувними джерелами64
3.4	Заходи щодо зменшення викидів69
3.5	Висновки до розділу71

ВИСНОВКИ.....72

СПИСОК БІБЛОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	7
.....	74

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ

VOCs -летючі органічні сполуки;

ТОВ -товариство з обмеженою відповідальністю;

ТЕЦ-теплоелектроцентрально;

ТОВ-товариство з обмеженою відповідальністю;

ВАТ-Відкрите Акціонерне Товариство.

ВСТУП

Актуальність теми. Атмосферне повітря – один з основних життєво важливих елементів навколишнього природного середовища, який є необхідною умовою існування людини та джерелом життя на Землі. В місті Біла церква широко розвинена низка промислових підприємств, а також фіксується постійно зростаюча кількість транспортних засобів, тому в атмосферному повітря міста зафіксований підвищений вміст шкідливих сполук. Як відомо, небезпечні речовини, що потрапляють в атмосферне повітря в процесі згоряння палива, а також в результаті роботи промислових підприємств, є надзвичайно небезпечними. Тому, охорона атмосферного повітря є важливою проблемою сучасності.

Мета і завдання виконання кваліфікаційної роботи.

Мета роботи - проаналізувати стан атмосферного повітря міста Біла Церква.

Завдання роботи:

1. Охарактеризувати небезпечні сполуки, що потрапляють в атмосферне повітря в процесі роботи промислових об'єктів та транспортних засобів.
2. Проаналізувати сучасний стан роботи основних промислових об'єктів та інтенсивність руху транспортних засобів в місті Біла церква .
3. Оцінити небезпечний вплив промислових об'єктів та транспортних засобів на атмосферне повітря міста Біла церква.

Об'єкт дослідження - забруднення атмосферного повітря в різних адміністративних районах міста Біла Церква.

Предмет дослідження - чинники формування якості атмосферного повітря міста Біла Церква.

Методи дослідження - санітарно-гігієнічні, аналітичні та статистичні методи дослідження.

Особистий внесок випускника: полягає у розробці рекомендацій щодо зменшення техногенного навантаження на атмосферне повітря.

Публікації:

Тимощук А.А., Дмитруха Т.І., Лапань О.В. Оцінка впливу джерел забруднення атмосферного повітря у місті Біла Церква. тези XVII Всеукраїнська науково-практична конференція молодих учених та студентів 20 квітня 2023 року «Екологічна безпека держави», Київ, С. 39.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Якість повітря. Джерела забруднення повітря

Якість повітря є однією з найважливіших екологічних проблем у сучасному світі. Забруднення повітря відбувається через багато різних джерел, які можуть мати негативний вплив на здоров'я людей, тварин та рослин, а також на середовище. Якість повітря - це показник того, наскільки чистим та безпечним є повітря, яке ми дихаємо. Це може бути важливим питанням для здоров'я людей, особливо для тих, хто має проблеми з диханням, таких як астма.

Якість повітря може бути визначена за допомогою різних показників, таких як концентрація певних речовин у повітрі, таких як пил, сажа, діоксид вуглецю, озон та інші. Ці речовини можуть мати негативний вплив на здоров'я, і їх наявність у повітрі може свідчити про погану якість повітря.

Індекс якості повітря відображає загальну якість повітря та її вплив на здоров'я людей. Індекс може використовувати кольорову шкалу, де зелений колір вказує на добру якість повітря, жовтий - на прийнятну, а червоний - на погану.

Є різні методи для вимірювання якості повітря, такі як моніторинг повітря на станціях, дистанційний зондування повітря та інші. У більшості країн світу є стандарти, які встановлюють допустимі рівні різних речовин у повітрі для забезпечення здоров'я громади.

Загалом, якість повітря може мати важливе значення для здоров'я людей та навколишнього середовища. Правильне вимірювання та моніторинг якості повітря можуть допомогти виявити проблеми та забезпечити належний захист від поганої якості повітря. В цьому розділі будуть розглянуті основні джерела забруднення повітря. [1]

Основні джерела забруднення повітря:

Промисловість

Промисловість є одним з найбільших джерел забруднення повітря, оскільки вона використовує велику кількість палива та енергії для виробництва товарів. Під час виробництва у відходових газах можуть міститися токсичні речовини, такі як оксиди вуглецю, діоксид сірки та діоксид азоту. Вони утворюються під час спалення палива, що використовується в промисловості, а також в процесі хімічної обробки та виробництва. Ці речовини можуть бути викинуті в атмосферу під час процесу виробництва та експлуатації промислових об'єктів, що може призвести до забруднення повітря та виникнення глобальних проблем, таких як кліматичні зміни та є шкідливими для здоров'я людей, тварин та рослин, а також сприяти зміні клімату.

Токсичні речовини, такі як бензен та формальдегід, також можуть бути викинуті у повітря під час промислових процесів. Ці речовини можуть бути дуже шкідливими для здоров'я людей та тварин, тому важливо контролювати їх викиди та забезпечувати безпечні умови для працівників та мешканців навколишніх територій.

Крім того, промислові процеси можуть спричиняти викид пилу та інших часток у повітря, які можуть мати негативний вплив на здоров'я людей та тварин, а також забруднювати навколишнє середовище.

Заходи контролю та зменшення забруднення повітря від промисловості включають встановлення фільтрів та очисних систем на підприємствах, моніторинг викидів газів та інших речовин у повітря, а також зменшення використання шкідливих речовин та перехід на більш екологічно чисті види палива. Також важливо встановлювати норми та стандарти забруднення повітря та контролювати їх виконання.

Окрім цього, важливо забезпечувати контроль за джерелами забруднення повітря, щоб уникнути надмірної концентрації шкідливих речовин у повітрі та їх негативного впливу на здоров'я та середовище. Це може включати встановлення зон обмеження емісій, заборону використання деяких видів палива та забезпечення відповідної інфраструктури для переходу на більш екологічно чисті технології.

Також, важливо проводити дослідження та моніторинг якості повітря, щоб виявляти джерела забруднення та оцінювати їх вплив на здоров'я та середовище. Це допоможе встановлювати ефективніші заходи контролю та зменшення забруднення повітря від промисловості.

Узагалі, забруднення повітря від промисловості є серйозною проблемою, яка має негативний вплив на здоров'я людей, тварин та рослин, а також на навколишнє середовище. Важливо вживати заходи для контролю та зменшення забруднення повітря від промисловості, щоб забезпечити безпеку та здоров'я людей та природи.

Транспорт

Транспорт є одним з найбільших джерел забруднення повітря в більшості міст та населених пунктів. Відповідно до досліджень, транспорт відповідає за близько 25% викидів шкідливих речовин у повітря в урбанізованих районах.

Автомобілі, літаки та інші види транспорту використовують паливо, яке під час згорання виділяє в атмосферу шкідливі речовини, такі як оксиди вуглецю та діоксид азоту. Ці речовини можуть бути небезпечними для здоров'я людей та тварин, а також можуть сприяти зміні клімату. Додатково, рух автомобілів також викликає шум та вібрації, що може мати негативний вплив на здоров'я та комфорт людей, особливо в міських областях.

Двигуни внутрішнього згорання, що працюють на бензині та дизельному паливі, є основним джерелом викидів забруднюючих речовин у повітря від транспорту. Серед цих речовин можуть бути оксиди вуглецю, оксиди азоту, сульфати та інші частки, які можуть мати шкідливий вплив на здоров'я та середовище.

Також важливо відзначити, що транспортне забруднення повітря не обмежується лише викидами з двигунів. Шум від транспорту також може мати негативний вплив на здоров'я та добробут людей, особливо в районах з великою кількістю транспортних потоків.

Для зменшення забруднення повітря від транспорту, важливо вживати заходи для контролю та зменшення викидів забруднюючих речовин. Це може

включати встановлення стандартів емісій та контроль їх виконання, стимулювання використання більш екологічно чистих видів палива та технологій, встановлення зон обмеження емісій та розвиток велосипедної та пішохідної інфраструктури.

Окрім цього, важливо забезпечувати свідоме використання транспорту, зменшення використання особистих автомобілів та перехід на більш сталий транспортний рух, такий як громадський транспорт, велосипеди або ходьба. Розвиток інфраструктури для цих видів транспорту може допомогти зменшити використання автомобілів та, відповідно, зменшити викиди забруднюючих речовин.

До інших заходів для зменшення забруднення повітря від транспорту можуть входити:

- Впровадження програм зменшення транспортних потоків та зменшення часу, проведеного в автомобілях.
- Розвиток електричних та гібридних автомобілів, які викидають менше забруднюючих речовин.
- Підтримка використання масового транспорту та створення комфортних умов для пасажирів.
- Впровадження екологічних стандартів для транспортних підприємств та компаній, що займаються перевезенням.

Належне керування забрудненням повітря від транспорту може допомогти зберегти якість повітря та забезпечити здорове довкілля для людей та тварин.

Домашнє опалення

Домашнє опалення є ще одним джерелом забруднення повітря. Багато людей використовують паливо, таке як дрова, вугілля або газ, для опалення своїх будинків. При згорянні цих палив в атмосферу можуть виділятися шкідливі речовини, такі як вуглекислий газ, оксиди вуглецю та діоксид сірки. Додатково, під час спалювання дров та вугілля може виділятися дим та інші шкідливі речовини, які можуть бути небезпечними для здоров'я.

Домашнє опалення може бути джерелом значного забруднення повітря в міських та сільських районах. Найпоширеніші джерела забруднення повітря від домашнього опалення - це пічки та каміни на твердому паливі, газові котли, а також електричні котли, які використовують електричну енергію, вироблену з використанням паливних матеріалів.

Пічки та каміни на твердому паливі є основними джерелами викидів забруднюючих речовин у повітря. При спалюванні деревини, вугілля та інших твердих палив у таких приладах утворюються забруднюючі речовини, такі як діоксид вуглецю, оксиди азоту, сірчані сполуки, тверді частки та інші шкідливі речовини. Ці речовини можуть викликати проблеми зі здоров'ям, такі як проблеми з диханням, серцево-судинні захворювання та рак.

Газові котли, які використовуються для опалення приміщень, можуть бути джерелом викидів оксидів азоту та інших забруднюючих речовин, які сприяють утворенню смогу. Окрім того, у випадку використання неякісного газу можуть утворюватися інші шкідливі речовини.

Для зменшення забруднення повітря від домашнього опалення можна вжити наступних заходів:

- Встановлення ефективних систем очистки димових газів та додаткових фільтрів для пічок та камінів.
- Використання екологічно чистих видів палива, таких як біопаливо або газ.
- Регулярне технічне обслуговування пічок, камінів та котлів для забезпечення ефективності та низького рівня викидів шкідливих речовин.
- Підтримання відповідної вентиляції в будинку, щоб зменшити концентрацію забруднюючих речовин у повітрі в будинку.
- Збільшення енергоефективності будівель, щоб зменшити споживання енергії та кількість забруднюючих речовин, що викидаються.

Для розв'язання проблем зі забрудненням повітря від домашнього опалення необхідна співпраця уряду, комунальних служб, громадських організацій та громадян. Ці групи можуть спільно працювати над розвитком та впровадженням ефективних технологій, встановленням стандартів та регуляцій,

сприянням збільшенню свідомості та освіти громадськості щодо проблем зі забрудненням повітря від домашнього опалення.

Сільське господарство

Сільське господарство також може мати негативний вплив на якість повітря. Під час вирощування рослин та тварин можуть використовуватися пестициди та інші хімічні речовини, які можуть бути віднесені в повітря під час обробки полів. Додатково, сільське господарство може викликати пил та інші речовини, які можуть бути шкідливими для здоров'я та середовища.

Сільське господарство також може бути значним джерелом забруднення повітря, особливо у виробництві тваринницької продукції та використанні добрив і пестицидів. Основними джерелами забруднення повітря в сільському господарстві є:

- Викиди амоніаку від тварин

Амоніак, який виділяється від тварин, особливо від худоби, може бути значним джерелом забруднення повітря в районах з високою тваринницькою продуктивністю. Амоніак від тварин може призвести до формування смогу та впливати на якість повітря, що має вплив на здоров'я людей та екосистем.

- Викиди газів від добрив та пестицидів

Добрива та пестициди, які використовуються в сільському господарстві, можуть мати великий вплив на якість повітря. Вони можуть випускати гази, які можуть бути шкідливими для здоров'я людей та довкілля, такі як азотні оксиди, фосфати та сірчистий ангідрид.

- Сільськогосподарські паливні системи

Використання вугілля та інших палив для підігріву будинків, сушки зерна та інших процесів у сільському господарстві може випускати значну кількість викидів шкідливих речовин у повітря.

- Відходи та гноївка

Сільськогосподарські відходи та гноївка також можуть бути значним джерелом забруднення повітря. При невірному зберіганні та утилізації відходів можуть виникати запахи та виділятися гази, такі як метан та амоніак, які можуть мати шкідливий вплив на якість повітря та здоров'я людей.

- Ерозія ґрунту

Ерозія ґрунту, яка виникає при невірному управлінні ґрунтом та використанні пестицидів та добрив, може спричинювати велику кількість пилу та інших часток у повітрі. Це може впливати на якість повітря, особливо в сільських районах.

Усі ці джерела забруднення повітря, пов'язані зі сільським господарством, можуть мати шкідливий вплив на якість повітря та здоров'я людей. Для зменшення впливу сільського господарства на забруднення повітря можуть бути використані такі заходи, як зменшення використання пестицидів та добрив, збереження та відновлення ґрунту, належна утилізація відходів та гноївки, та встановлення більш ефективних систем вентиляції в тваринницькому секторі.

Побутове сміттєзвалище

Побутові сміттєзвалища можуть бути значним джерелом забруднення повітря, особливо якщо вони не побудовані та не експлуатуються правильно. У процесі розкладання сміття на сміттєзвалищах відбувається процес біодеградації, під час якого виділяється багато газів, таких як метан та діоксид вуглецю. Ці гази є шкідливими для навколишнього середовища та можуть мати негативний вплив на якість повітря.

Крім того, побутові сміттєзвалища можуть випускати у повітря небезпечні хімічні речовини, такі як бензен, формальдегід та бензопірен, які можуть бути канцерогенними та мати інші негативні впливи на здоров'я людей та тварин.

Одним з основних способів запобігання забруднення повітря від побутових сміттєзвалищ є належна утилізація відходів. Для цього можна використовувати різні методи, такі як переробка відходів на заводах, компостування або спалювання. Кожен метод має свої переваги та недоліки, але відповідний вибір методу може значно зменшити забруднення повітря.

Крім того, дотримання вимог до побудови та експлуатації сміттєзвалищ також може допомогти запобігти забрудненню повітря. Наприклад, звалища повинні бути побудовані на відстані від населених пунктів та водних джерел, а

також повинні бути виконані з належними системами збору та обробки відходів. Крім того, важливо встановлювати системи переробки та утилізації відходів в безпечні форми, щоб уникнути негативного впливу на довкілля та здоров'я людей.

Іншим способом запобігання забрудненню повітря від побутових сміттєзвалищ є використання альтернативних методів утилізації відходів, таких як компостування та рециклінг. Компостування дозволяє переробляти біорозкладні відходи, такі як їжа та рослинний матеріал, на ґрунтове добриво, що можна використовувати для збільшення плодючості ґрунту. Рециклінг дозволяє переробляти пластик, скло та метал, зменшуючи кількість відходів, які потрапляють на сміттєзвалища та зменшуючи негативний вплив на довкілля.

Загалом, забруднення повітря від побутових сміттєзвалищ може бути значним, але може бути запобіжено шляхом належної утилізації відходів та використання альтернативних методів. Дотримання вимог до побудови та експлуатації сміттєзвалищ є важливим фактором в запобіганні забрудненню повітря та збереженні здоров'я людей та навколишнього середовища.

1.2 Небезпечні хімічні речовини в повітрі. Їх характеристика

Небезпечні хімічні речовини в повітрі можуть бути шкідливими для здоров'я людей та навколишнього середовища. Ці речовини можуть бути викинуті в повітря з різних джерел, таких як промисловість, транспорт, побутові джерела та інші. Небезпечні хімічні речовини в повітрі можуть мати серйозний вплив на здоров'я людей та екосистему. Нижче наведено найбільш шкідливі хімічних речовин, які можуть забруднювати повітря.

1.2.1 Оксиди азоту (NO_x)

Оксиди азоту (NO_x) – це група небезпечних хімічних речовин, що включає оксид азоту (NO) та діоксид азоту (NO₂). Ці речовини утворюються внаслідок згоряння палива в транспорті, промисловості та побуті. Вони є

основним джерелом забруднення повітря в міських районах та можуть мати шкідливий вплив на здоров'я людей та довкілля.

Оксиди азоту можуть викликати подразнення дихальних шляхів та зниження функції легень. При високих концентраціях NO_x можуть викликати бронхіт, пневмонію та інші захворювання дихальних шляхів. Вони також можуть підвищувати ризик виникнення серцево-судинних захворювань, таких як інфаркт міокарда та інсульт.

Оксиди азоту також є важливими прекурсорами для формування ґрунтового озону та смогу. При реакції з атмосферними реагентами, такими як водень, оксиди азоту можуть перетворюватися в ґрунтовий озон, що також є шкідливим для здоров'я людей та рослин.

Зменшення викидів оксидів азоту може здійснюватись шляхом використання менш шкідливих видів транспорту, встановленням ефективних систем очищення викидів у промисловості, встановленням граничних норм на викиди оксидів азоту для промислових підприємств та зменшення споживання енергії в побуті. [2]

1.2.2 Оксиди сірки (SO_x)

Оксиди сірки (SO_x) - це газові речовини, які виникають при згорянні вугілля та інших вуглеводневих палив, що використовуються в промисловості та енергетиці. Головними компонентами SO_x є діоксид сірки (SO_2) та триоксид сірки (SO_3).

SO_x можуть бути небезпечними для здоров'я людини та природного середовища. При вдиханні великих кількостей SO_2 може виникнути подразнення дихальних шляхів та легенів. Крім того, SO_x можуть призвести до формування смогу та кислотного дощу, які можуть пошкодити рослини та водні екосистеми. Взаємодія SO_x з водяною парою в атмосфері може призвести до утворення сульфатних аерозолів, що можуть викликати зниження видимості та інші проблеми забруднення повітря.

Окрім того, SO_x є однією з основних причин формування кислотних опадів. Коли SO₂ та SO₃ потрапляють в атмосферу, вони можуть реагувати з водним паром та іншими речовинами, утворюючи кислотні розчини, які потім падають на землю у вигляді дощу, снігу або туману. Це може мати негативний вплив на здоров'я людей, рослинний світ та тваринний світ, а також може призвести до кислотифікації ґрунтів та водних систем, що може пошкодити їхню структуру та склад.

У багатьох країнах було прийнято різноманітні заходи для зменшення викидів SO_x, включаючи встановлення фільтрів на промислових підприємствах та транспортних засобах, використання менш забруднюючих видів. [3]

1.2.3 Летючі органічні сполуки (VOCs)

Летючі органічні сполуки (VOCs) – це різноманітні хімічні речовини, що мають низьку температуру кипіння і можуть легко переходити у газоподібний стан при нормальних умовах температури та тиску. Вони утворюються в результаті ряду природних та антропогенних процесів, включаючи згорання палива, розчинення та емісію з різних джерел.

Основні джерела VOCs в атмосфері – це промисловість, автотранспорт та деякі різновиди побутових джерел, такі як фарбування, чищення та дезодорування. Наявність VOCs в повітрі може мати серйозні наслідки для здоров'я людей та навколишнього середовища, зокрема сприяти розвитку забруднення повітря та кліматичних змін.

Деякі з найпоширеніших VOCs, які можуть бути знайдені в повітрі, включають бензен, толуол, ксилол, етилен, пропілен, хлор, фреони та багато інших. Ці речовини можуть мати негативний вплив на здоров'я, включаючи подразнення очей та дихальних шляхів, головний біль, запаморочення, нудоту та інші симптоми.

Крім того, VOCs можуть також призводити до утворення озону на нижній атмосфері, що може створювати проблеми з дихальною системою та

призводити до погіршення здоров'я. Деякі VOCs також можуть мати канцерогенні властивості та викликати інші серйозні захворювання. [4]

1.2.4 Тверді частки (PM)

Тверді частки (PM) є найбільш поширеним забруднювачем повітря. Це маленькі частки твердих речовин і рідин, які перебувають в повітрі та можуть бути видимі в хмарах, диму та туманах. Розмір твердих часток може варіюватися від декількох нанометрів до більшого десятка мікрометрів.

Тверді частки (PM) включають в себе дрібні частки, такі як сажа, пил та інші речовини, які можуть бути небезпечними для здоров'я людей та тварин. PM також можуть мати негативний вплив на екосистеми, включаючи зниження врожайності та пошкодження лісів.

Тверді частки можуть мати значний вплив на здоров'я людини, особливо на дихальну систему. Частки з діаметром менше 10 мікрометрів (PM10) можуть проникати в глибину легенів та викликати різні захворювання дихальної системи, такі як бронхіт та астма. Частки з діаметром менше 2,5 мікрометрів (PM2.5) є найбільш шкідливими, оскільки вони можуть проходити через захисний бар'єр легенів та накопичуватися в крові, що може призвести до серйозних захворювань серця та легень.

Тверді частки можуть мати джерела як природні, так і антропогенні, тобто людського походження. Природні джерела включають в себе вулканічну діяльність, пил від пустелі, лісові пожежі та інші. Антропогенні джерела включають в себе викиди від транспорту, промисловості, домашнього опалення, випалювання різних відходів та інші.

Щоб зменшити забруднення повітря від твердих часток, необхідно вживати дієві заходи для зменшення викидів від джерел забруднення, такі як покращення якості палива та ефективності двигунів транспортних засобів, використання екологічно чистих технологій. [5]

1.2.5 Озон

Озон (O₃) – це газ, що складається з трьох атомів кисню. Він утворюється в повітрі в результаті реакцій між вуглецевими сполуками, азотними оксидами та сонячним випромінюванням. Озон може бути шкідливим для здоров'я людини та призводити до забруднення довкілля.

Озон є важливим компонентом верхньої атмосфери, де він захищає Землю від шкідливого ультрафіолетового випромінювання. Проте, коли озон знаходиться на нижніх шарах атмосфери, він може стати токсичним. Низькі концентрації озону можуть призвести до подразнення очей, носа та горла, а також до кашлю та запалення легенів. Високі концентрації озону можуть призвести до більш серйозних проблем зі здоров'ям, таких як астма, пневмонія та інші захворювання легенів.

Озон також може впливати на довкілля. Він може пошкодити рослини, зменшити їхній зріст та врожайність. Озон також може підвищувати рівень кислотності в ґрунті та воді, що може призвести до загибелі рослин та тварин.

Головним джерелом викидів озону є людська діяльність, зокрема промисловість та транспорт. Реакції, які призводять до утворення озону, зазвичай відбуваються на сонячному світлі, тому рівень озону може підвищуватись в літні місяці та в регіонах зі значним сонячним випромінюванням. [6]

1.2.6 Свинець

Свинець є небезпечною хімічною речовиною в повітрі, яка може мати серйозний вплив на здоров'я людей і навколишнє середовище. Свинець утворюється під час згоряння палива з вмістом свинцю, такого як бензин, дизельне паливо, а також з відходів виробництва, що містять свинець.

Основними джерелами викидів свинцю в повітря є автомобільний транспорт, промислові установки та виробництва, що використовують свинець у своїх процесах, а також відходи сміттєзвалищ та інші види відходів.

Свинець є надзвичайно токсичною речовиною, особливо для дітей, вагітних жінок та осіб зі зниженою імунною системою. Якщо вдихнути свинцеві випари, він може викликати серйозні ушкодження нервової системи, печінки, нирок та інших органів.

Під впливом свинцю можуть змінюватися фізичні та психологічні функції, такі як погіршення зору, пам'яті та рефлексів. Також можливі проблеми зі здатністю до навчання та зниження інтелектуальних здібностей.

Свинець також може мати негативний вплив на навколишнє середовище. Він може забруднювати ґрунт, водні джерела та рослинні культури, що може мати негативний вплив на здоров'я тварин та людей, які споживають ці продукти.

Заходи контролю викидів свинцю в повітря включають заборону використання свинцевого бензину та інших палив з вмістом свинцю, встановлення фільтрів на промислових установках та автомобілях, а також відповідні законодавчі норми, які обмежують вміст свинцю в повітрі.

Однак, незважаючи на ці заходи, свинець все ще залишається проблемою в багатьох країнах світу. Наприклад, у країнах з низьким рівнем індустріалізації та відсутністю належних заходів контролю, свинець може продовжувати викидатися в повітря з великими кількостями, що створює серйозну загрозу здоров'ю людей та навколишньому середовищу.

Отже, важливо продовжувати працювати над зменшенням викидів свинцю в повітря та вживати заходів для збереження здоров'я наших співвітчизників та збереження нашого середовища для майбутніх поколінь. [7]

1.2.7 Ртуть

Ртуть - це небезпечна хімічна речовина в повітрі, яка може мати серйозний вплив на здоров'я людей та навколишнє середовище. Ртуть може існувати у повітрі у трьох формах: як елементарна ртуть (Hg_0), органічна ртуть (наприклад, метилртуть), та неорганічна ртуть (Hg^{2+}).

Ртуть може викидатися в атмосферу з різних джерел, включаючи промислові установки, виробництва, які використовують ртуть у своїх процесах, та сміттєзвалища. Окрім того, ртуть може викидатися в атмосферу від природних джерел, таких як вулкани та лісові пожежі.

Ртуть може мати шкідливий вплив на здоров'я людей, особливо на дітей та вагітних жінок. При вдиханні ртутних парів можуть виникнути такі симптоми, як головний біль, запаморочення, судоми, блювота, діарея та біль у грудях. Довготривалий контакт з ртуттю може призвести до пошкодження нервової системи, зниження інтелектуальних здібностей та навіть смерті.

Ртуть також може мати негативний вплив на навколишнє середовище, забруднюючи водні джерела та ґрунт, що може мати негативний вплив на здоров'я тварин та людей, які споживають ці продукти.

Для контролю викидів ртуті в повітря були прийняті різні заходи. Одним з таких заходів є заборона використання ртутних термометрів та інших приладів, які містять ртуть, а також встановлення фільтрів на промислових установках та виробництвах, які використовують ртуть.

Небезпечні хімічні речовини в повітрі можуть мати шкідливий вплив на здоров'я людей та екосистему, тому важливо зменшувати їх випуск в атмосферу. Для цього можна використовувати ефективні технології очищення повітря та підтримувати стандарти забруднення повітря на високому рівні. Також важливо використовувати більш екологічні транспортні засоби, приділити увагу енергоефективності та використанні відновлюваних джерел енергії.

Крім того, люди можуть зробити свій власний внесок у зменшення викидів шкідливих речовин в повітря. Нижче наведено перелік заходів, які можуть допомогти зменшити викиди:

- Використовувати автомобіль якомога менше. Натомість використовувати громадський транспорт, велосипед або ходити пішки, коли це можливо.

- Переключатись на енергоефективні пристрої. Використання енергоефективних пристроїв допомагає зменшити використання енергії та викидів шкідливих речовин в повітря.
- Зменшувати споживання м'яса. Вирощування м'яса потребує великої кількості енергії та ресурсів, що призводить до великих викидів в атмосферу.
- Брати участь у розповсюдженні зелених насаджень. Рослини здатні знижувати рівень вуглекислого газу в повітрі, а також забезпечують більше кисню та зменшують рівень забруднення повітря.
- Сортувати сміття. Відходи можуть випускати шкідливі речовини в повітря, тому важливо збирати та видаляти їх належним чином, в тому числі перероблювати.

Усі ці заходи можуть допомогти зменшити викиди шкідливих речовин в повітря та покращити його якість. [7]

1.3 Вплив на організм людини

Забруднене повітря може мати серйозний вплив на здоров'я людини, особливо на органи дихання та серце-судинну систему. Основні впливи забруднення повітря на організм людини включають наступні наслідки. [8]

1.3.1 Респіраторні захворювання

Забруднене повітря може мати серйозний вплив на здоров'я людей, особливо на органи дихальної системи. Респіраторні захворювання, такі як бронхіт, астма, емфізема та рак легенів, є одними з найбільш поширених наслідків забруднення повітря.

Забруднене повітря містить велику кількість токсичних речовин, таких як сажа, азотні оксиди, сульфати та озон. Ці речовини можуть проникнути в легені та викликати запалення дихальних шляхів, погіршення їх функціонування та зниження імунітету.

Бронхіт – це запалення бронхів, яке може бути гострим або хронічним. Гострий бронхіт може спричинити кашель, біль у грудях, затруднення дихання та інші симптоми, які можуть зменшити якість життя. Хронічний бронхіт може призвести до підвищеного ризику отримання інших захворювань дихальної системи, таких як астма.

Астма – це захворювання, при якому легені стають більш чутливими до різних тригерів, таких як алергени, віруси та забруднення повітря. Симптоми астми включають кашель, затруднення дихання, задишку та стиснення в грудях. Астма може призвести до серйозних ускладнень, таких як анафілаксія та бронхіальний спазм.

Емфізема – це захворювання, при якому легені поступово втрачають свою еластичність, що призводить до зменшення поверхні дихальних шляхів та погіршення їх функції. Симптоми емфіземи включають затруднення дихання, задишку та слабкість.

Рак легенів – це серйозне захворювання, яке може бути спричинене довготривалим впливом токсичних речовин, таких як дим сигарет, забруднення повітря та інші шкідливі речовини. Симптоми раку легенів можуть бути дуже різноманітними, включаючи кашель, кров'яну мокроту, біль у грудях та затруднення дихання.

Загалом, респіраторні захворювання, спричинені забрудненням повітря, можуть бути дуже серйозними та навіть загрожувати життю людини. Тому важливо забезпечити чисте повітря для людей, особливо для тих, хто має високий ризик розвитку респіраторних захворювань, таких як діти, люди похилого віку та люди зі слабким імунітетом. [9]

1.3.2 Серцево-судинні захворювання

Забруднення повітря може мати серйозний вплив на здоров'я людей, зокрема на серцево-судинну систему. Дослідження показують, що забруднене повітря збільшує ризик розвитку серцево-судинних захворювань, таких як інфаркт, церебральний інсульт, аритмії, ішемічна хвороба серця та інші.

Забруднене повітря містить велику кількість шкідливих речовин, таких як діоксид вуглецю, оксиди азоту та сірки, важкі метали, сажу та інші. Ці речовини можуть впливати на серцево-судинну систему через різні механізми.

Оксиди азоту та сірки можуть викликати запалення судин та погіршувати їх еластичність. Це може призводити до збільшення тиску в судинах, погіршення кровообігу та збільшення ризику розвитку інфаркту та інших серцево-судинних захворювань.

Сажа та інші частки забруднення повітря можуть впливати на серцево-судинну систему, спричинюючи запалення та погіршення функції судин. Це може призводити до зменшення кровопостачання до серця та інших органів, що збільшує ризик розвитку серцевих нападів та інших захворювань.

Діоксид вуглецю, який також може бути присутнім у забрудненому повітрі, може впливати на роботу серця та судин через збільшення кисневого дефіциту в організмі. Це може призводити до збільшення ризику розвитку серцевих нападів та інших серцево-судинних захворювань. [8]

1.3.3 Ризик розвитку раку

Деякі речовини, які містяться у забрудненому повітрі, можуть бути канцерогенними. Це означає, що вони можуть спричинити розвиток раку легенів, гортані, сечового міхура та інших органів. Забруднення повітря може мати серйозний вплив на здоров'я людини, зокрема збільшити ризик розвитку раку. Це пов'язано з тим, що деякі забруднюючі речовини, такі як діоксини, бензопірен, арсен та інші, є канцерогенами – речовинами, які можуть спричинити ракові утворення.

Забруднене повітря може вплинути на легені та дихальні шляхи людини, що збільшує ризик розвитку раку легенів. Деякі забруднення повітря можуть також збільшувати ризик розвитку інших видів раку, таких як рак сечового міхура, нирок та печінки.

Оскільки повітря забруднюється насиченими речовинами, що можуть бути канцерогенними, то довготривалий контакт з цими речовинами може

викликати зміни в клітинах, що призведе до збільшення ризику ракових утворень.

Отже, забруднення повітря може мати серйозні наслідки для здоров'я людини, включаючи збільшення ризику розвитку раку. Щоб захистити своє здоров'я, важливо зменшувати вплив забруднення повітря на свій організм, наприклад, використовуючи захисні маски, обмежуючи витрату енергії та підтримуючи чистоту повітря в приміщеннях. [8]

1.3.4 Погіршення розвитку плоду

Якщо жінка вагітна та живе в зоні забрудненого повітря, це може призвести до погіршення розвитку плоду та навіть до викиднів. Забруднення повітря також може мати негативний вплив на розвиток дітей та підлітків, зокрема на їхні мозкові функції.

Забруднення повітря може мати негативний вплив на розвиток плоду. Високі рівні забруднення повітря можуть викликати погіршення кисневого обміну між материнським організмом і плодом через погіршення функції плаценти. Це може призвести до зменшення ваги плоду, недоношення та інших проблем зі здоров'ям.

Забруднене повітря містить велику кількість шкідливих речовин, таких як сажу, оксиди азоту, сульфур, важкі метали та інші, які можуть проникати через плаценту до плоду та негативно впливати на його розвиток. Наприклад, високі рівні діоксинів можуть викликати порушення розвитку нервової системи плоду, а важкі метали можуть спричинити розвиток вад серця та інших органів.

Деякі дослідження також вказують на те, що забруднення повітря може збільшувати ризик передчасного пологів та смертності новонароджених. Це пов'язано з тим, що забруднене повітря може викликати запалення та інші проблеми зі здоров'ям матері, що можуть призвести до недоношення та інших проблем зі здоров'ям плоду.

Отже, забруднення повітря може мати серйозний вплив на розвиток плоду та здоров'я новонароджених. Щоб зменшити ризик для плоду, важливо

берегти своє здоров'я та дотримуватись рекомендацій щодо мінімізації впливу забруднення повітря, таких як уникання вуличного пересування в періоди пік забруднення, використання захисних масок та очищувачів повітря. [8]

1.3.5 Вплив на психічний стан

Забруднене повітря може мати негативний вплив на психічний стан людини. Наукові дослідження показали, що високі рівні забруднення повітря можуть знижувати якість життя та спричиняти ряд психічних проблем.

Перш за все, забруднене повітря може викликати стрес. Люди, які живуть або працюють у зоні забрудненого повітря, постійно відчують загрозу свого здоров'я, що може викликати тривогу та депресію.

Крім того, високі рівні забруднення повітря можуть впливати на роботу мозку. Дослідження показали, що люди, які живуть в зоні забрудненого повітря, можуть мати погіршення когнітивних функцій, таких як пам'ять, увага та рішення.

Забруднене повітря також може викликати проблеми зі сном. Люди, які живуть в зоні забрудненого повітря, можуть мати проблеми зі засипанням, сном та будитися вночі.

Крім того, забруднене повітря може впливати на емоційний стан людини. Наприклад, високі рівні забруднення повітря можуть викликати подразнення, агресію та інші негативні емоції.

Отже, забруднене повітря може мати серйозний вплив на психічний стан людини. Щоб зменшити ризик для здоров'я, важливо дотримуватись рекомендацій щодо мінімізації впливу забруднення повітря, таких як уникання перебування в зоні забрудненого повітря, використання захисних масок та очищувачів повітря. Також можна використовувати методи релаксації та медитації, які допомагають зняти напругу та стрес, пов'язаний з життям у забрудненому середовищі. [10]

Крім того, важливо підтримувати здоровий спосіб життя, який включає регулярну фізичну активність та збалансовану харчову дієту. Це допомагає

підтримувати імунну систему, що зменшує ризик впливу забрудненого повітря на здоров'я.

Важливо також розвивати свідомість щодо проблем забруднення повітря та приймати особисті заходи для зменшення впливу на навколишнє середовище. Це може включати використання екологічних видів транспорту, встановлення енергоефективного обладнання та відходів, а також підтримку заходів зі збереження довкілля.

Отже, забруднене повітря може мати серйозний вплив на психічний стан людини, але відповідні заходи можуть допомогти зменшити ризик для здоров'я та зберегти якість життя. [19]

1.3.6 Алергічні реакції

Забруднене повітря може викликати алергічні реакції у людей, які мають схильність до алергії. Це стосується особливо людей з алергічними захворюваннями, такими як астма, риніт, дерматит та інші.

Один з головних факторів, який викликає алергічні реакції на забрудненому повітрі, - це наявність алергенів. Алергени – це речовини, які викликають алергічні реакції у людей. Вони можуть бути різними, включаючи пил, пилові кліщі, пилові грибки, тверді та газоподібні частки забруднення повітря та інші речовини.

Коли людина вдихає повітря, що містить алергени, вона може розвивати алергічну реакцію. Це може призвести до незначної або серйозної алергічної реакції, включаючи кашель, кропив'янку, заложеність носа, покриття висипкою та інші симптоми.

Крім того, забруднене повітря може погіршувати стан людей з вже наявними алергічними захворюваннями. Наприклад, при астмі, забруднене повітря може погіршувати симптоми та сприяти розвитку астматичних нападів.

Отже, забруднене повітря може впливати на алергічні реакції, викликаючи алергенні реакції та погіршуючи стан людей з уже наявними алергічними захворюваннями. Для захисту від цього важливо дотримуватися

певних заходів, таких як використання пирососів зі спеціальними фільтрами, утримання вологості в приміщеннях, дотримання чистоти в квартирі, використання масок під час прогулянок в забруднених міських районах та інших заходів для зменшення впливу забрудненого повітря на здоров'я.

Також важливо підтримувати здоровий спосіб життя та зміцнювати імунну систему, щоб зменшити вразливість до алергенів та інших шкідливих речовин в повітрі. Зокрема, регулярна фізична активність та здорове харчування можуть допомогти підтримувати здоров'я та зменшити ризик виникнення алергійних реакцій на забрудненому повітрі.

У разі виникнення алергічних реакцій на забрудненому повітрі, важливо звернутися до лікаря та отримати відповідне лікування. Для легких алергічних реакцій можуть бути рекомендовані антигістаміни та інші ліки, а для більш серйозних випадків – ін'єкції епінефрину та інші невідкладні заходи.

Отже, забруднене повітря може викликати алергічні реакції та погіршувати стан людей з уже наявними алергічними захворюваннями. Щоб запобігти цьому, важливо дотримуватися заходів для зменшення впливу забрудненого повітря на здоров'я та звертатися до лікарів у разі виникнення алергічних реакцій. [8]

1.3.7 Погіршення якості життя

Забруднене повітря може погіршувати якість життя людей, оскільки воно може призводити до різних захворювань та проблем зі здоров'ям. Особливо постраждалими можуть бути люди зі слабкою імунною системою, діти, старші люди та люди з певними захворюваннями.

Забруднене повітря може викликати різноманітні проблеми зі здоров'ям, такі як кашель, запалення легенів, бронхіт, астма, серцево-судинні захворювання та інші. Ці проблеми можуть призвести до зменшення активності, втоми, втрати робочої здатності та інших проблем, що погіршують якість життя.

Крім того, забруднене повітря може впливати на психологічний стан людини. Дослідження показують, що під впливом забрудненого повітря люди можуть страждати від депресії, тривоги, роздратування та інших емоційних проблем. Це може зменшувати загальний настрій та задоволення від життя, що також погіршує якість життя.

Нарешті, забруднене повітря може мати економічні наслідки, такі як збільшення витрат на лікування та втрати робочої здатності населення. Це може призводити до зменшення економічного розвитку та загальної добробуту в районах з високим рівнем забруднення повітря.

Отже, забруднене повітря може мати серйозний вплив на якість життя людей. Щоб запобігти цьому, важливо здійснювати заходи для зменшення забруднення повітря та дотримуватися рекомендацій щодо зменшення впливу забруднення повітря на здоров'я. До таких заходів можуть належати зменшення використання автомобілів та збільшення використання громадського транспорту, використання екологічно чистих джерел енергії, утилізація токсичних відходів та інші.

Також важливо регулярно вимірювати рівень забруднення повітря та інформувати населення про це. Це допоможе людям підготуватися та вжити заходів для захисту свого здоров'я.

Загалом, забруднене повітря є серйозною проблемою для людей та навколишнього середовища. Щоб зменшити його вплив на здоров'я та якість життя людей, необхідно вживати належних заходів для зменшення забруднення повітря та відповідати на виклики, пов'язані зі змінами клімату та екологією.

Отже, враховуючи всі ці наслідки на організм людини, можна стверджувати, що забруднене повітря є серйозною загрозою для здоров'я людини та потребує відповідних заходів для усунення загрози здоров'ю. [8, 10]

1.4 Висновки до розділу

1.3'ясовано, що найбільш небезпечними сполуками, які потрапляють в атмосферне повітря під час роботи промислових об'єктів, а також в процесі

згоряння палива є: оксид азоту, оксид сірки, бензапірен, важкі метали, пил, сажа.

2.3'ясовано, що підвищені концентрації оксиду азоту, оксиду сірки, бензапірену, важких металів, пилу, сажі у атмосферному повітрі є надзвичайно небезпечними для здоров'я людини та довкілля.

РОЗДІЛ 2.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МІСТА БІЛА ЦЕРКВА ТА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

2.1 Характеристика міста Біла Церква

2.1.1 Географічне розташування та історична довідка

Біла Церква – це місто, яке належить до області і є адміністративним центром Київського району Київської області.

За чисельністю населення, Біла Церква є найбільшим містом у Київській області (див. Рис. 2.1). На даний момент, останні дані свідчать про приблизну кількість населення міста – 208 тисяч осіб.

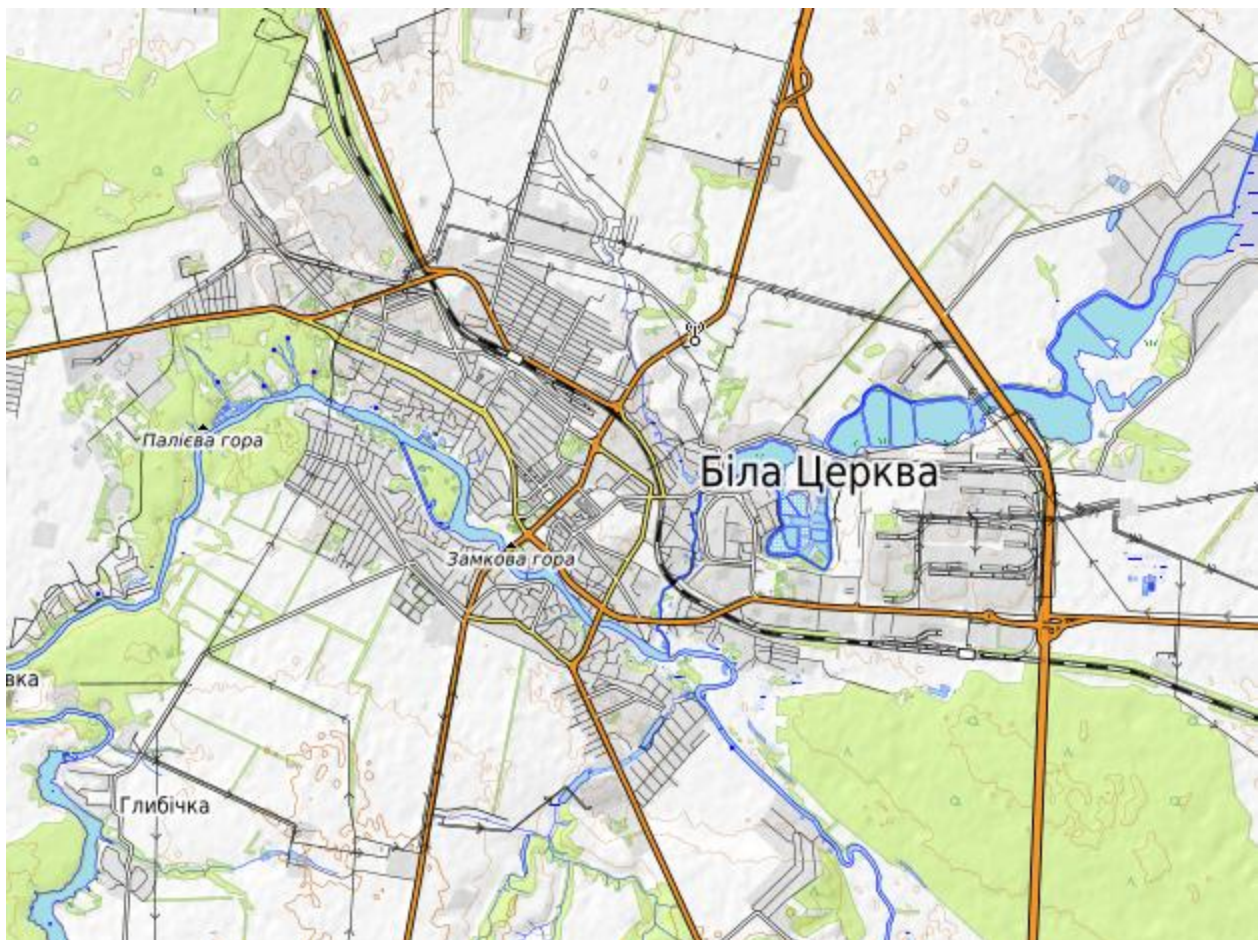


Рис. 2.1. - Топографічна карта міста Біла Церква.

Біла Церква знаходиться у південно-західній частині Київської області. У місті є дві річки, перша з них – річка Рось, яка потім впадає в річку Дніпро. Річка Рось має загальну протяжність 346 кілометрів, а друга річка – Протока, її загальна протяжність становить близько 59 кілометрів.

Основним транзитним водним шляхом у місті є річка Рось, яка отримує своє живлення від снігово-дощового режиму.

Геологічно територія Білої Церкви розташована в лісостеповій зоні, у північно-західній частині Українського кристалічного щита.

Біла Церква була заснована в 1032 році на березі річки Рось.

У минулі часи серцем міста була Замкова гора, але зараз вона збереглась лише у вигляді руїн.

Протягом своєї історії Біла Церква та її геральдика зазнали численних змін (див. Рис. 2.1)



Рис. 2.2.- Герб та прапор міста Біла Церква

Герб Білої Церкви має форму червоного щита з золотим (жовтим) обрамленням. На гербі зображений золотий лук з трьома стрілами, натягнутими на тятиву. Прапор міста також має червоний колір, а в його центрі зображена Біла Церква.

На початку 20-го століття Біла Церква була центром округу, який включав 20 районів. Населення самого міста становило 38 121 особу. Через усю свою історію Біла Церква залишається важливим промисловим центром Київщини. На території міста функціонує 36 підприємств та 20 організацій, що спеціалізуються в будівельній сфері. Розвиток економічних інтересів та ринкових відносин сприяє розширенню сфери функціонування госпрозрахунку.

Продукція, виготовлена на підприємствах Білої Церкви, відома як у братських країнах, так і в країнах, що знаходяться далеко за кордоном. Ця продукція експортується до різних країн, зокрема до Угорщини, Польщі, В'єтнаму, Кореї, Монголії, Камбоджі, Лаосу, Фінляндії, Югославії, Болгарії, Сирії, Данії та Ірану.

У самому місті функціонує близько 2000 підприємств і дрібних кооперативів. Обсяги реалізованої продукції, а також різноманітних робіт та послуг на цих підприємствах щорічно зростають. [11]

2.1.2 Кліматичні умови

У Білій Церкві панує помірно-континентальний клімат з південно-західним напрямком вітру. У січні середня температура становить від 5 до 9 °С, а в червні досягає +17,8 °С.

У літній період середня вологість повітря досягає 71%, тоді як узимку ця цифра становить приблизно 90%. Річні опади в цілому не перевищують 562 мм на рік. [12]

2.1.3 Земельні ресурси

Площа міста складає 3,4 тис. га. Забудовані території становлять приблизно 43,7% земельного фонду. Ліси та інші лісові площі займають 7,4% земель, а площа, яка займається водними ресурсами, становить 2,7%.

Землі, які мають сільськогосподарське значення, складають 1555,7 га (46,2% загальної площі). Землі для багаторічних насаджень займають 902,24 га, а землі під сіножатями лише 21,48 га.

Структура забудованих земель міста поділяється на наступні категорії:

- Під житловою забудовою знаходиться 53,3% земель.
- Промисловість міста займає 17,2% земель.
- Транспорт та системи зв'язку займають 13,1% земель.
- Землі для культурного відпочинку та інші цілі займають 7,9% земель.
- Землі для технічної інфраструктури займають 2,7% земель.
- Комерційні та змішані цілі використовують 5,8% земель.

Земля є важливим інвестиційним ресурсом міста та є необхідною для соціально-економічного розвитку міста. [13]

2.1.4 Економічна складова міста

Сфера послуг становить половину економіки міста, і найбільш значущою галуззю є торгівля. Приблизно 20% економічного сектору міста припадає на бюджет, а іншу частку займають інші галузі. Біла Церква є конкурентоздатним містом, яке має важливі переваги порівняно з іншими містами, такі як вигідне географічне положення, близькість до столиці, багатий досвід у промисловості та торгівлі. Ці фактори підвищують конкурентоспроможність міста в економічній складовій регіону та в цілому в країні.

Місто активно розвиває сучасні високотехнологічні виробництва, які присутні на його території. [14]

2.2 Основні забрудники міста

Основними забруднювачами атмосферного повітря в регіоні є нижчезказані підприємства [15]:

2.2.1 ВАТ "Білоцерківська ТЕЦ"

ВАТ "Білоцерківська ТЕЦ" (теплова електростанція) знаходиться в місті Біла Церква, Київської області, Україна. Ця електростанція забезпечує місто Біла Церква та прилеглі населені пункти електроенергією та теплом.

ВАТ "Білоцерківська ТЕЦ" має загальну потужність 246 МВт електроенергії та 840 Гкал/год теплової енергії. Електростанція працює на основі вугілля, яке є основним видом палива.

Згідно з звітом про діяльність за 2020 рік, ВАТ "Білоцерківська ТЕЦ" має мету забезпечення енергетичної безпеки та стабільності в регіоні, а також забезпечення міста та населення теплом та електроенергією. У звіті також зазначено, що електростанція ретельно дотримується всіх норм та вимог у сфері охорони навколишнього середовища.

Проте, використання вугілля як основного палива може мати негативний вплив на довкілля, включаючи забруднення повітря та води. У зв'язку з цим, компанія може використовувати додаткові заходи для зменшення впливу на навколишнє середовище, такі як використання біопалива, зменшення викидів, використання технологій очищення газів від забруднювачів тощо.

Загалом, ВАТ "Білоцерківська ТЕЦ" є важливим постачальником електроенергії та тепла для міста Біла Церква та прилеглих населених пунктів, але використання вугілля як основ виду палива може мати негативний вплив на навколишнє середовище, тому компанія повинна дотримуватись норм та вимог у сфері охорони довкілля та використовувати можливості для зменшення впливу своєї діяльності на навколишнє середовище.

Наприклад, одним з можливих заходів може бути зменшення викидів в атмосферу за рахунок використання сучасних технологій очищення газів від забруднювачів. Також компанія може використовувати біопаливо або інші види енергетичного палива, що менше шкідливі для довкілля.

До того ж, компанія може проводити моніторинг рівня забруднення навколишнього середовища в районі своєї діяльності та вживати заходів для зменшення негативного впливу на довкілля, якщо необхідно. [17]

Загалом, для забезпечення енергетичної безпеки та стабільності в регіоні, а також для збереження довкілля компанія повинна дотримуватись всіх норм та вимог у сфері охорони довкілля та використовувати можливості для зменшення впливу своєї діяльності на навколишнє середовище.

2.2.2 ТОВ "Буоноліо"та АЗС

Це українська компанія, яка займається виробництвом олій рослинного походження. Згідно з даними, які я знайшла, ця компанія має свої власні сировинні бази та виробничі потужності, розташовані в різних регіонах України.

АЗС – 122,047т/рік, це означає, що ця автозаправна станція випускає приблизно 122,047 тонн вуглеводнів на рік. Такі викиди можуть мати негативний вплив на довкілля, зокрема на атмосферне повітря, оскільки вуглеводні можуть бути забруднюючими речовинами.

Зауважу, що безпека та екологічна чистота автозаправних станцій є важливими питаннями для забезпечення якості повітря та охорони здоров'я населення. Україна має законодавство, яке встановлює вимоги до екологічної безпеки та ефективності роботи АЗС. Крім того, існують різні міжнародні стандарти, які також регулюють безпеку та екологічну чистоту АЗС.

Однак, взагалі можна розглянути деякі шляхи, якими підприємство може забруднювати повітря.

Наприклад, у випадку з ТОВ «Буоноліо», підприємство може використовувати різноманітні технології для виробництва олій, такі як

пресування або розчинення. Ці процеси можуть викликати викиди різних шкідливих речовин в атмосферу, таких як вуглеводні, оксиди азоту, діоксид сірки та інші.

Проаналізувавши, як ці речовини впливають на навколишнє середовище та здоров'я, я можу зазначити такі висновки:

1. Вуглеводні: Вуглеводні в основному утворюються під час згорання палива. Вони можуть викликати погіршення якості повітря, особливо великі викиди вуглеводнів можуть відчутно погіршити якість повітря. Вуглеводні можуть впливати на здоров'я людей, викликаючи подразнення очей, носа, горла та легенів, а також можуть викликати головний біль та запаморочення. Деякі види вуглеводнів також можуть бути канцерогенними.

2. Оксиди азоту: Оксиди азоту утворюються під час згорання палива при високих температурах. Вони можуть викликати погіршення якості повітря та можуть сприяти формуванню смогу. Оксиди азоту можуть впливати на здоров'я людей, викликаючи подразнення легенів та погіршення респіраторної функції. Вони також можуть впливати на рослини, зменшуючи їхній ріст та врожай.

3. Діоксид сірки: Діоксид сірки утворюється під час згорання палива, що містить сірку. Він може викликати погіршення якості повітря та сприяти формуванню смогу. Діоксид сірки може впливати на здоров'я людей, викликаючи подразнення очей, носа, горла та легенів.

У випадку з АЗС можливість забруднення повітря пов'язана з різноманітними процесами, такими як розвантаження та перевантаження нафтопродуктів, заправка автомобілів, експлуатація паливних насосів та інше. Ці процеси також можуть викликати викиди шкідливих речовин в атмосферу, таких як оксиди азоту, сірчистий ангідрид та інші. Для зменшення забруднення атмосферного повітря підприємства можуть використовувати різноманітні заходи, такі як застосування більш екологічних технологій виробництва, встановлення спеціальних систем очищення викидів та інші. Крім того, дотримання нормативів екологічної безпеки, які закріплені в законодавстві, є важливим для зменшення негативного впливу на довкілля.

2.2.3 Білоцерківський хлібзавод

Білоцерківський хлібзавод – це підприємство, яке займається виробництвом хліба та хлібобулочних виробів. Завод розташований у місті Біла Церква Київської області України. За даними державного реєстру забруднювачів, він відноситься до категорії «В» та потенційно може виділяти до 50,880 тонн вуглекислого газу (CO₂) на рік.

На Білоцерківському хлібзаводі, як і на будь-якому іншому виробництві, в процесі виробництва можуть виділятися різні забруднюючі речовини в атмосферне повітря. Зокрема, при виробництві хліба випускається вуглекислий газ (CO₂) та водяна пара (H₂O), які є найбільш значущими складовими викидів з цього підприємства.

Крім того, під час виробництва може виникати випаровування та викиди різних хімічних речовин, таких як аміак, хлористий водень, оксид вуглецю (CO), оксиди азоту (NO_x), сірчистий ангідрид (SO₂), формальдегід та інші.

Викиди забруднюючих речовин можуть відбуватися як через димові труби, так і безпосередньо з технологічного обладнання. Крім того, транспортні засоби, які використовуються для доставки сировини та готової продукції, також можуть бути джерелом забруднення повітря в районі підприємства.

Для зменшення викидів забруднюючих речовин на Білоцерківському хлібзаводі можуть використовуватися різні заходи, такі як встановлення систем очищення викидів, оптимізація технологічних процесів та використання більш екологічно чистих видів палива.

Для зменшення впливу заводу на довкілля можна рекомендувати впровадження більш ефективних технологій очищення випусків відпрацьованих газів, використання більш сучасного устаткування та матеріалів, що містять менше шкідливих речовин.

Також важливо контролювати якість палива та його спалювання, щоб забезпечити максимальну ефективність та мінімальний викид шкідливих речовин. Врахування впливу на довкілля повинно стати однією з основних пріоритетів у роботі Білоцерківського хлібзаводу, адже це не тільки збереже

природні ресурси, але й забезпечить позитивний імідж підприємства в очах споживачів.

2.2.4 Білоцерківське ШРБУ, ШРБУ-78, РайШРБУ

Білоцерківське ШРБУ, ШРБУ-78 та РайШРБУ (районні швидкі реагувальні бригади управління з надзвичайних ситуацій) є важливими інституціями забезпечення безпеки та реагування на надзвичайні ситуації на території Білоцерківського району та його околиць.

Однак, у зв'язку зі своєю діяльністю, ці установи можуть випускати певні види забруднюючих речовин у повітря, такі як оксиди вуглецю, оксиди азоту та інші. Це може стати проблемою для довкілля та здоров'я людей, які проживають в непосредственой близькості.

Основними джерелами забруднення атмосферного повітря є вихлопні гази з автомобілів, що містять оксиди вуглецю, оксиди азоту, вуглеводні, тверді частки, бензин та інші шкідливі речовини.

Під час технічного обслуговування автомобілів, відбувається заправка автомобілів паливом, заміна мастила та фільтрів, що може спричинити викид до атмосфери різноманітних шкідливих речовин. Наприклад, при заправці автомобілів бензином можуть виділятися пари гідрокарбонатів, які є одними з головних забруднювачів повітря.

Крім того, у процесі ремонту автомобілів можуть використовуватися різноманітні розчинники, фарби, мастила та інші хімічні речовини, які мають негативний вплив на якість повітря.

Білоцерківське ШРБУ, ШРБУ-78 та РайШРБУ можуть викидати до атмосфери різноманітні шкідливі речовини, що має негативний вплив на якість повітря в регіоні. Для запобігання забрудненню повітря важливо використовувати технології та матеріали, які не викидають шкідливі речовини, а також вживати заходи для мінімізації викидів з автомобілів та станцій ремонту.

Для зменшення впливу на довкілля, установи можуть використовувати більш екологічно чисте устаткування та технології, проводити регулярне технічне обслуговування та моніторинг викидів забруднюючих речовин. Також можна проводити навчання та підвищення кваліфікації персоналу щодо екологічної безпеки та застосування кращих практик в сфері довкілля.

Загалом, Білоцерківське ШРБУ, ШРБУ-78 та РайШРБУ мають велике значення для забезпечення безпеки та реагування на надзвичайні ситуації, проте важливо контролювати їх вплив на довкілля та розробляти стратегії зменшення негативного впливу на довкілля.

2.2.5 ВАТ "Будматеріали"

ВАТ «Будматеріали» є одним з провідних підприємств будівельної галузі у місті Біла Церква та Київській області загалом. Виробництво на підприємстві включає в себе виробництво бетону, цементу, щебеню та інших будівельних матеріалів.

Згідно з даними звіту про джерела забруднення навколишнього середовища, ВАТ «Будматеріали» є значним забруднювачем атмосферного повітря. Виробництво цементу та бетону відомі своєю високою викидами шкідливих речовин. Основними забруднюючими речовинами є оксиди азоту, оксиди сірки та вуглеводні. Ксиди азоту (NO_x) утворюються в процесі горіння палива під високою температурою, що має місце під час виробництва цементу та бетону. Ці речовини можуть бути високо токсичними та спричиняти різні захворювання дихальних шляхів, знижувати імунітет та сприяти виникненню астми.

Оксиди сірки (SO_x) також утворюються в процесі горіння палива та можуть спричиняти різноманітні захворювання, зокрема проблеми з дихальними шляхами та кровообігом. Діоксид вуглецю (CO_2) випускається в атмосферу внаслідок спалення палива, також впливає на глобальне потепління та зміну клімату.

АТ «Будматеріали» може забруднювати атмосферне повітря різними способами. Наприклад, під час виробництва цементу і бетону відбувається виділення вуглекислого газу (CO₂), який є одним з основних газових забруднювачів атмосфери. Крім того, в процесі виробництва можуть виділятися різноманітні шкідливі речовини, такі як оксиди азоту (NO_x), оксиди сірки (SO_x), вуглеводні та інші.

Також, підприємство може забруднювати повітря внаслідок роботи транспорту, який використовується для транспортування готової продукції та сировини.

З метою зменшення викидів шкідливих речовин, виробництво може використовувати спеціальні очисні установки, фільтри та інші заходи. Також, можуть застосовуватися відновлювальні джерела енергії, які зменшують залежність від традиційних джерел енергії, що можуть бути забруднюючими.

ВАТ «Будматеріали» зобов'язане дотримуватися стандартів забруднення, встановлених державними органами, і здійснювати регулярний контроль за викидами шкідливих речовин.

2.2.6 ТОВ "Завод Ізолятор"

Завод Ізолятор - це українське підприємство, що спеціалізується на виробництві та реалізації високовольтних ізоляторів та інших електроізоляційних матеріалів. Завод розташований у місті Біла Церква на вулиці Київська.

Щодо забруднення атмосферного повітря, то можна виділити декілька потенційних джерел викидів шкідливих речовин:

1. Виробництво ізоляторів: під час виробництва можуть відбуватися процеси зварювання, фарбування та інші технологічні операції, які супроводжуються викидами різноманітних речовин у повітря.

2. Енергоспоживання: для забезпечення роботи виробництва та його обладнання необхідне використання електроенергії, що може відбуватися за допомогою генераторів, які працюють на дизельному паливі. Викиди

вуглеводнів, оксидів азоту та інших шкідливих речовин утворюються під час спалювання палива.

3. Транспортування: для доставки виробів можуть використовуватися транспортні засоби, які також є джерелом забруднення повітря.

Згідно з даними Державного реєстру забруднювачів, ТОВ "Завод Ізолятор" забруднює атмосферне повітря викидами забруднюючих речовин в результаті своєї діяльності.

Завод виготовляє ізолятори напругою від 10 кВ до 750 кВ, що передбачає використання різноманітних речовин і технологій. Під час цього можуть виділятися різні шкідливі речовини, такі як вуглеводні, оксиди азоту, діоксид сірки та інші, які потрапляють в атмосферне повітря. Наприклад, оксиди азоту можуть утворюватися під час реакції кисню з азотом повітря при високих температурах, що виникають під час виробничих процесів.

Крім того, згідно з даними екологічного моніторингу, підприємство відпускає стічні води з вмістом забруднюючих речовин. Ці речовини можуть потрапляти в атмосферу, якщо вони не коректно очищені відповідно до вимог законодавства.

Таким чином, ТОВ "Завод Ізолятор" може забруднювати атмосферне повітря через викиди різних забруднюючих речовин, що виникають під час виробничих процесів, а також через некоректне очищення стічних вод перед їх відведенням у природне середовище.

Варто зазначити, що підприємство може приділяти увагу питанням екології та застосовувати заходи для зменшення викидів, наприклад, за допомогою встановлення фільтрів на димових трубах, оптимізації виробничих процесів, використанням енергозберігаючих технологій та іншими методами.

2.2.7 КП «Домобудівельний комбінат»

Комунальне підприємство «Домобудівельний комбінат» у Білій Церкві спеціалізується на будівництві житлових будинків, а також ремонті та

утриманні житлового фонду міста. За даними державного реєстру забруднювачів, вони є джерелом забруднення атмосферного повітря, викидаючи до 24,397 тонн різних забруднюючих речовин щороку.

Основними джерелами забруднення повітря є викиди від опалення житлових будинків та використання комунальних транспортних засобів, що належать підприємству. Використання вугілля, газу та палива, необхідного для роботи опалювальних систем, призводить до викиду в атмосферу оксидів вуглецю, азоту та серу. Крім того, комунальний транспорт викидає до повітря вуглеводні, оксиди вуглецю та інші забруднюючі речовини.

КП «Домобудівельний комбінат» може забруднювати атмосферне повітря за допомогою викидів шкідливих речовин з наступних джерел:

1. Енергоспоживання: ДКП використовує значну кількість електроенергії та топлива для роботи своїх машин та обладнання, що може призводити до викиду в атмосферу вуглекислого газу (CO₂), оксидів азоту (NO_x), діоксиду сірки (SO₂) та інших шкідливих речовин.

2. Викиди від засобів транспорту: ДКП має власний автопарк, який використовується для перевезення будівельних матеріалів та обладнання. Викиди засобів транспорту можуть містити оксиди азоту, вуглеводні та інші шкідливі речовини.

3. Робота устаткування: У процесі виробництва ДКП використовує різне устаткування, таке як пилогазоочисні установки, котли, газові пальники тощо. Це устаткування може виділяти в атмосферу велику кількість шкідливих речовин, зокрема оксиди азоту, діоксид сірки, вуглеводні та інші.

4. Обробка відходів: В процесі будівельних робіт у ДКП можуть накопичуватися відходи, такі як старі будівельні матеріали, забруднені ґрунти, відпрацьоване паливо тощо. Некоректна обробка цих відходів може призводити до викиду шкідливих речовин в атмосферу.

З метою зменшення негативного впливу на довкілля, підприємство може застосовувати технології енергоефективного будівництва та опалення, використовувати біопаливо, а також здійснювати перехід на електричний

транспорт. Такі заходи допоможуть зменшити викиди забруднюючих речовин та зменшити негативний вплив на довкілля.

Отже, викиди шкідливих речовин від КП «Домобудівельний комбінат» можуть бути значним джерелом забруднення атмосферного повітря в регіоні.

2.2.8 ВАТ «Білоцерківтепломережа»

ВАТ "Білоцерківтепломережа" є підприємством, яке забезпечує теплопостачання в місті Біла Церква. Для виробництва тепла використовуються газові котли та теплові насоси.

Виробництво тепла від ВАТ "Білоцерківтепломережа" може впливати на якість повітря в регіоні. Основними забруднюючими речовинами є оксиди азоту (NO_x) та діоксид сірки (SO_2).

Оксиди азоту утворюються під час згорання газу в котлах. Вони можуть впливати на якість повітря, формуючи смог та кислотний дощ. Діоксид сірки також може впливати на якість повітря, особливо в зоні ближче до виробничих потужностей.

Крім того, можливим забруднювачем є і звичайний дим, що відходить від виробництва тепла. Завод ВАТ "Білоцерківтепломережа" забруднює атмосферне повітря шляхом викидів шкідливих речовин, що утворюються при згорянні палива в котлах для виробництва тепла та гарячої води. Зокрема, основними забруднюючими речовинами є вуглекислий газ (CO_2), оксиди азоту (NO_x) та оксиди сірки (SO_x).

Згідно зі звітом про екологічну діяльність підприємства за 2020 рік, загальний обсяг викидів CO_2 склав 111,721 тонн, NO_x - 5,273 тонн, SO_x - 6,042 тонни. Крім того, звіт вказує на наявність інших забруднюючих речовин, таких як частки твердих речовин (PM_{10} та $\text{PM}_{2,5}$), бензен, толуол, формальдегід та інші.

ВАТ "Білоцерківтепломережа" є значним джерелом забруднення повітря у регіоні, та ймовірно, що його діяльність має негативний вплив на довкілля та здоров'я місцевих жителів.

Для зменшення негативного впливу на довкілля, ВАТ "Білоцерківтепломережа" повинно дотримуватись вимог чинного законодавства щодо викидів в атмосферу та забезпечити ефективну роботу систем очищення вихлопних газів. Також важливо розробити та впровадити екологічно чисті технології виробництва тепла.

2.2.9 ТОВ «Буноліота» та АЗС

ТОВ «Буноліота» – це компанія, що займається виробництвом оливкової олії. Найбільш значимим джерелом забруднення повітря є пов'язана з цим АЗС, яка знаходиться на території компанії. АЗС використовується для зберігання і перевезення пального для транспортних засобів та механізмів, які використовуються на території підприємства.

Зокрема, забруднення атмосферного повітря відбувається через викиди вуглеводнів та інших шкідливих речовин, які утворюються при зберіганні та перевезенні палива. До таких речовин належать бензин, дизельне паливо та інші нафтопродукти. Викиди можуть стати причиною забруднення повітря в навколишніх населених пунктах.

Також важливо відзначити, що в процесі виробництва оливкової олії використовуються різноманітні хімічні речовини, такі як дезинфікуючі засоби, засоби захисту від шкідників тощо. При неправильному зберіганні та використанні ці речовини можуть випаровуватись і потрапляти в атмосферу, що також може призвести до забруднення повітря.

ТОВ «Буноліота» та АЗС можуть забруднювати атмосферне повітря через викиди шкідливих речовин в процесі переробки нафти та транспортування палива.

При переробці нафти на АЗС утворюються викиди парів бензину, дизельного палива та інших нафтопродуктів. Ці пари містять вуглеводні, оксиди азоту та інші шкідливі речовини, які під час викидів можуть взаємодіяти з іншими речовинами в атмосфері і утворювати шкідливі сполуки, такі як озон, смог, атмосферні аерозолі тощо.

Також, під час транспортування палива на АЗС можуть відбуватися витоки палива, що може призвести до забруднення ґрунту та повітря в районі АЗС.

Також можна зазначити, що рівень забруднення повітря може зростати через погіршення стану транспортної інфраструктури, яка забезпечує транспортування виробів компанії та техніки для їх виробництва. Якщо транспортування здійснюється за допомогою застарілих транспортних засобів, що викидають в атмосферу більше шкідливих речовин, то це також може сприяти забрудненню повітря в регіоні.

Загалом, забруднення повітря є серйозною проблемою, яка впливає на здоров'я людей та екосистеми. Тому компанії повинні бути уважними до своєї виробничої діяльності та дотримуватися екологічних норм та стандартів.

Отже, ТОВ «Буноліота» та АЗС можуть забруднювати атмосферне повітря через викиди шкідливих речовин в процесі переробки нафти та транспортування палива.

2.2.10 ВАТ "Білоцерківський елеватор"

ВАТ "Білоцерківський елеватор" є одним з найбільших підприємств зберігання та переробки зернових культур в Україні. За даними Міністерства екології та природних ресурсів України, підприємство випускає близько 70,000 тонн забруднюючих речовин на рік.

Основними джерелами забруднення повітря є викиди пилу, водню сульфіді, оксидів азоту та вуглекислого газу, які утворюються під час переробки та зберігання зерна. Крім того, велика кількість автомобілів, які прибувають на елеватор для поставки та забору зерна, також сприяє забрудненню повітря.

ВАТ "Білоцерківський елеватор" може забруднювати атмосферне повітря різними способами. Наприклад, під час зберігання та обробки зерна можуть утворюватися пил та викиди газів. Крім того, при роботі транспортних засобів,

які використовуються для перевезення зерна, можуть виділятися вихлопні гази, що містять шкідливі речовини.

Також важливо відзначити, що в елеваторному комплексі можуть використовуватися різні хімічні препарати для зниження вологості та захисту зерна від шкідників. Під час роботи з такими речовинами можливі викиди шкідливих речовин в атмосферу.

Окрім цього, ВАТ "Білоцерківський елеватор" може впливати на якість повітря внаслідок емісії аміаку під час скидання відходів та виробничих стоків, які містять азотні сполуки. Викиди азотних сполук в атмосферу можуть призводити до забруднення повітря та негативно впливати на здоров'я людей та навколишнє середовище.

У разі недостатньої системи очищення викидів, великі кількості пилу можуть негативно впливати на здоров'я місцевих жителів та екосистему. Оксиди азоту та вуглекислого газу можуть спричиняти ефект парникового газу, що призводить до зміни клімату.

Для зменшення викидів забруднюючих речовин підприємство може встановлювати більш ефективні системи очищення, проводити регулярний технічний огляд та профілактичне обслуговування обладнання, а також використовувати більш екологічно чисті види палива для роботи машин та обладнання.

2.2.11 ВАТ Січневий цукрозавод

ВАТ Січневий цукрозавод – це підприємство з виробництва цукру з використанням сировини рослинного походження. У 2020 році підприємство викинуло у повітря 136,77 тонн забруднюючих речовин.

Під час виробництва цукру на заводі випаровуються значні обсяги води, що містить різні речовини, в тому числі солі, органічні кислоти та інші речовини, що можуть мати негативний вплив на навколишнє середовище. Крім того, при обробці цукрових буряків використовуються різноманітні хімічні речовини, які можуть викидатися в атмосферу в процесі виробництва.

ВАТ «Січний цукро завод» та Агроінвест можуть забруднювати атмосферне повітря шляхом виділення різноманітних забруднюючих речовин.

Одним з основних джерел забруднення є процес виробництва цукру. В процесі виробництва використовуються хімічні речовини, такі як сульфат кальцію та гідроксид натрію, а також велика кількість води. У результаті цих процесів у повітря можуть потрапляти шкідливі гази, такі як оксиди сірки, азоту та вуглецю, які призводять до погіршення якості повітря.

Крім того, в результаті роботи підприємства можуть утворюватися пил та інші тверді забруднюючі речовини, які можуть потрапляти в атмосферне повітря. Наприклад, при обробці цукрових буряків можуть утворюватися залишки буряка та інші тверді відходи, які викидаються у повітря під час сушіння та зберігання.

Також, під час транспортування сировини та готової продукції в атмосферу можуть виділятися вуглеводні, оксиди азоту та інші шкідливі речовини, що призводять до забруднення повітря.

У зв'язку з цим, для зменшення негативного впливу на довкілля підприємство повинно дотримуватися вимог екологічного законодавства, впроваджувати екологічно чисті технології та контролювати викиди забруднюючих речовин.

Січний цукро завод, як і будь-яке підприємство з великою кількістю технологічного обладнання, яке використовує енергію та здійснює процеси переробки сировини, може забруднювати повітря шкідливими речовинами. Під час процесів виробництва можуть виділятися в атмосферу різні гази, такі як вуглекислий газ, оксиди азоту, сірководень та інші. Крім того, можуть утворюватися пилові викиди, які можуть мати шкідливий вплив на здоров'я людей та навколишнє середовище.

У зв'язку з цим, важливо, щоб підприємство дотримувалося всіх норм та вимог щодо охорони довкілля, встановлених законодавством. Для цього можуть бути застосовані різні технології та способи очищення відходів виробництва перед їх викидом в атмосферу, а також встановлення систем контролю та моніторингу за рівнем забруднення повітря.

Таким чином, ВАТ «Січневий цукрозавод» та Агроінвест можуть мати негативний вплив на якість повітря через викид шкідливих газів та твердих забруднюючих речовин у повітря.

2.2.12 НВФ Ферокерам

НВФ Ферокерам - це підприємство, що займається виробництвом та переробкою залізних відходів. Компанія розташована на південному заході Білоцерківського району Київської області.

Відповідно до даних звіту про екологічну інформацію, НВФ Ферокерам у 2020 році випустив 13,854 тонн забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Головним джерелом забруднення є викиди вуглекислого газу та оксидів азоту в результаті технологічного процесу виробництва.

ВФ "Ферокерам" займається виробництвом вогнетривких матеріалів, які застосовуються у виробництві металургійних продуктів. Одним з основних джерел забруднення повітря на підприємстві є випуск газів з печей, які використовуються для виробництва вогнетривких матеріалів.

При процесі виробництва вогнетривких матеріалів з відпрацьованих матеріалів утворюється багато пилу та інших твердих частинок, які потрапляють у повітря. Крім того, під час виробництва застосовуються різні хімічні речовини, які можуть мати негативний вплив на довкілля та здоров'я людей, якщо їх випускати в атмосферу без належної очистки.

Також важливим джерелом забруднення є транспортування вугілля, яке використовується в якості палива в печах. При транспортуванні можуть утворюватись пил та інші тверді частинки, які можуть потрапити в атмосферу.

Також, компанія може спричиняти забруднення водою і ґрунту через утилізацію відходів в процесі виробництва. На цьому підприємстві здійснюють захоронення та зберігання шлаків та інших відходів в спеціальних контейнерах та площадках. Неправильне утилізування відходів може спричиняти забруднення ґрунту та підземних вод.

З метою зменшення впливу на довкілля, НВФ Ферокерам здійснює контроль за виконанням вимог законодавства в галузі охорони навколишнього середовища. Також, на підприємстві використовуються спеціальні технології та обладнання для очищення відходів перед їх утилізацією.

Отже, підприємство НВФ "Ферокерам" може забруднювати атмосферне повітря внаслідок випуску газів та твердих частинок з печей, використання хімічних речовин, а також транспортування вугілля.

2.3 Висновки до розділу

З'ясовано, що місто Біла церква характеризується наявністю низки підприємств, а саме -"ВАТ Білоцерківська ТЕЦ", "ЗАТ СП Росава", "ВАТ Трібо", "НВФ Ферокерам", "ВАТ Січневий цукрозавод", "КП Білоцерківхлібопродукт", "ВАТ Білоцерківський елеватор", "ТОВ Буоноліо та АЗС", "ВАТ Білоцерківтепломережа", "КП Домобудівельний комбінат", "ТОВ Завод Ізолятор", "ВАТ Будматеріали", "Білоцерківське ШРБУ, ШРБУ-78, РайШРБУ", "Білоцерківський хлібзавод" які в процесі своєї роботи, здійснюють викиди в атмосферне повітря міста.

З'ясовано, що основні небезпечні сполуки, які потрапляють в атмосферне повітря міста біла церква в процесі роботи промислових підприємств це: метали та їх сполуки, метан, легкі органічні сполуки та тверді частинки, оксид вуглецю, діоксид та сполуки сірки, сполуки азоту.

РОЗДІЛ 3

МОНІТОРИНГ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ У МІСТІ БІЛА ЦЕРКВА

3.1 Моніторинг забруднення атмосферного повітря

Для вимірювання вмісту забруднюючих речовин в атмосферному повітрі у місті Біла Церква можна використовувати різні методи і технології моніторингу. Ось декілька способів, які можуть бути застосовані [16]:

1. Стационарні датчики. Встановлення спеціальних стационарних датчиків на вулицях та в околицях міста. Ці датчики міряють концентрацію різних забруднюючих речовин, таких як діоксид азоту (NO₂), сульфурний діоксид (SO₂), вуглекислий газ (CO₂) і тверді частинки (PM_{2.5} та PM₁₀). Дані з цих датчиків можуть бути зібрані і аналізовані для визначення якості повітря.

2. Мобільні датчики. Використання портативних мобільних датчиків, які можуть бути перенесені по різних частинах міста для вимірювання забруднення повітря. Ці датчики можуть бути встановлені на автомобілях, велосипедах або навіть на мобільних пристроях. Вони здатні вимірювати різні показники якості повітря та передавати дані в реальному часі.

3. Аерозольні монітори. Використання спеціальних пристроїв, які вимірюють концентрацію твердих частинок (PM_{2.5} та PM₁₀) у повітрі. Ці монітори можуть бути розташовані як стационарні, так і мобільні, і вони здатні збирати проби повітря для подальшого аналізу.

4. Аналіз забруднюючих речовин у лабораторії: Збір проб повітря за допомогою спеціальних пристроїв (наприклад, відбірних фільтрів або сорбентів, ці проби можуть бути доставлені до лабораторії для подальшого аналізу. У лабораторії проводяться різні хімічні та фізичні тести для визначення концентрації різних забруднюючих речовин. Наприклад, можуть бути застосовані методи хроматографії, спектрофотометрії, мас-спектрометрії та інших аналітичних методів для ідентифікації та вимірювання рівнів окремих

забруднюючих речовин, таких як оксиди азоту, сульфури, вуглеводні, токсичні метали та інші.

Ці методи дозволяють отримати точні дані про концентрацію забруднюючих речовин у повітрі, аналізувати їх зміни в часі та просторі, і встановлювати зв'язки з джерелами забруднення. Результати такого моніторингу допомагають управлінню містом приймати ефективні рішення для зменшення викидів забруднюючих речовин та покращення якості повітря. [18]

У наш час проблема забруднення навколишнього середовища стає все більш актуальною. Особливо у міських районах, де щільна забудова, промислові підприємства та інтенсивний транспорт сприяють викидам шкідливих сполук в атмосферу. Динаміка викидів шкідливих сполук є важливим аспектом для розуміння та управління екологічним станом міст. У даній дипломній роботі ми розглянемо динаміку викидів шкідливих сполук у місті Біла Церква фактори, що її впливають, та можливі заходи для зменшення негативного впливу на навколишнє середовище.

Найбільшим складним питанням впливу на стан атмосферного повітря в Україні є місто Біла Церква, де сконцентрована основна кількість промислових підприємств. Серйозною проблемою є оснащення технологічного обладнання системи пилогазоочистки. В даний час на жодному з підприємств не встановлено споруд по уловленню газоподібних викидів.

За даними екологічної інспекції незважаючи, що зниження викидів шкідливих речовин по більшості підприємств відбувається в основному завдяки скороченню виробництва, стан атмосферного басейну залишається складним. Така картина обумовлена наступним:

- скрутним економічно-фінансовим становищем підприємств, що обумовлює затримку та своєчасність впровадження нових та модернізацію діючих систем илогазоочистки;
- спад виробництва в цілому по регіону, скорочення асортименту випуску продукції не дає можливості одержання повної й збалансованої картини викидів;

- на підприємствах майже відсутні системи знешкодження газоподібних викидів;
- відсутність мережі постів автоматичного контролю за повітряним басейном регіону (за виключенням 2-х постів в м. Б.Церква), контроль за якими ведеться службою Держкомгідромету – дає уяву реальності фонових концентрацій лише по 4-х інгредієнтах: сірчаний ангідрид, діоксид азоту, окис вуглецю та зважені речовини.

З'ясовано, що основними джерелами забруднення атмосферного повітря міста Біла Церква залишається автотранспорт та такі підприємства міста як: Білоцерківська ТЕЦ, ЗАТ СП "Росава", ВАТ "Будматеріали", ВАТ "Білоцерківтепломережа", ВАТ "Трібо". Динаміка забруднення пересувними та стаціонарними джерелами наведена у табл. 3.1 та на рис. 3.1.

Таблиця 3.1

Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від, стаціонарних та пересувних джерел, т.

Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від, стаціонарних та пересувних джерел, т	2019 р.	2020 р.	2021 р.	2022 р.
Викиди від пересувних джерел забруднень, т	517.3	527.3	528.2	530.3
Викиди від стаціонарних джерел забруднень, т	1976.3	2125.9	2329	1701.7
Усього	2493.6	2653.2	2857.2	2232

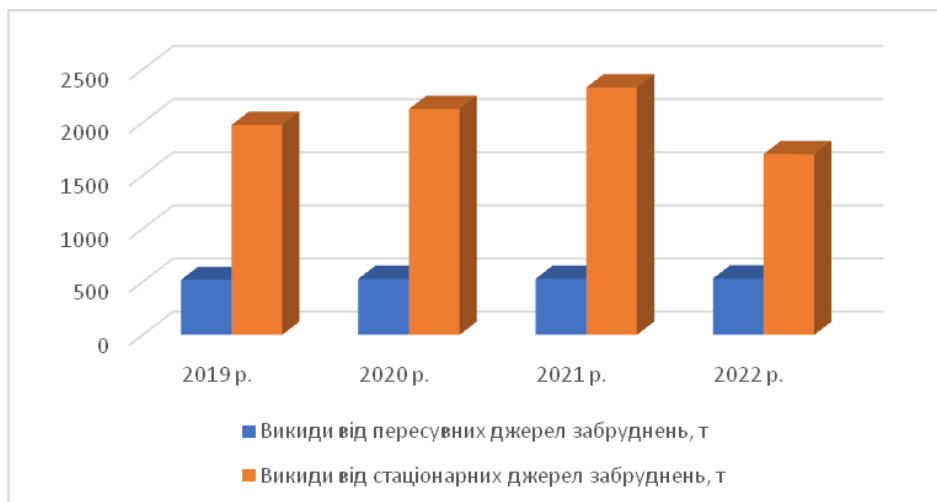


Рис. 3.1 - Діаграма динаміки викидів забруднюючих речовин від стаціонарних та пересувних джерел в атмосферне повітря м. Біла Церква.

3.2 Викиди забруднюючих речовин стаціонарними джерелами

Викиди основних забруднюючих речовин та діоксиду вуглецю в атмосферне повітря у 2020 році від стаціонарних джерел склали 2653,2 тон, серед яких:

- метали та їх сполуки – 1,2 т.;
- метан – 291,12 т.;
- неметанові леткі органічні сполуки – 60,72 т.;
- оксид вуглецю – 247,7 т.;
- діоксид та інші сполуки сірки – 1093 т.;
- сполуки азоту – 246,6 т.;
- речовини у вигляді твердих суспендованих частинок – 613 т.;
- інші – 4,8 т.

Викиди основних забруднюючих речовин та діоксиду вуглецю в атмосферне повітря у 2021 році від стаціонарних джерел у порівнянні з попереднім роком збільшилися і склали 2857,2 тонн, у тому числі:

- метали та їх сполуки – 1,3 т.;
- метан – 309,7 т.;
- неметанові леткі органічні сполуки – 63,9 т.;
- оксид вуглецю – 269,2 т.;

- діоксид та інші сполуки сірки – 1150,6 т.;
- сполуки азоту – 262,3 т.;
- речовини у вигляді твердих суспендованих частинок – 646,19 т.;
- інші – 5,28 т.

Окрім цього, були зафіксовані викиди забруднюючих речовин в повітря у 2019 році. А впродовж 2022 року динаміка викидів зменшилась, оскільки багато підприємств припинили або призупинили своє функціонування внаслідок повномасштабної російської агресії. Усі показники для візуального порівняння наведені в таблиці 3.2 та на рис. 3.2, 3.3.

Таблиця 3.2

Динаміка викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел в атмосферне повітря м. Біла Церква, т.

Рік	2019	2020	2021	2022
метали та їх сполуки	1.1	1.2	1.3	1.1
метан	273.4	291.1	309.7	262.0
неметанові леткі органічні сполуки	56.5	60.7	63.9	54.7
оксид вуглецю	212.4	247.7	269.3	222.9
діоксид та інші сполуки сірки	983.2	1093.1	1150.6	983.8
сполуки азоту	227.1	246.6	262.3	221.9
речовини у вигляді твердих суспендованих частинок	582.1	613.9	646.2	552.5
інші	4.4	4.8	5.3	4.3
Усього	2340.2	2559.1	2708.6	2303.2

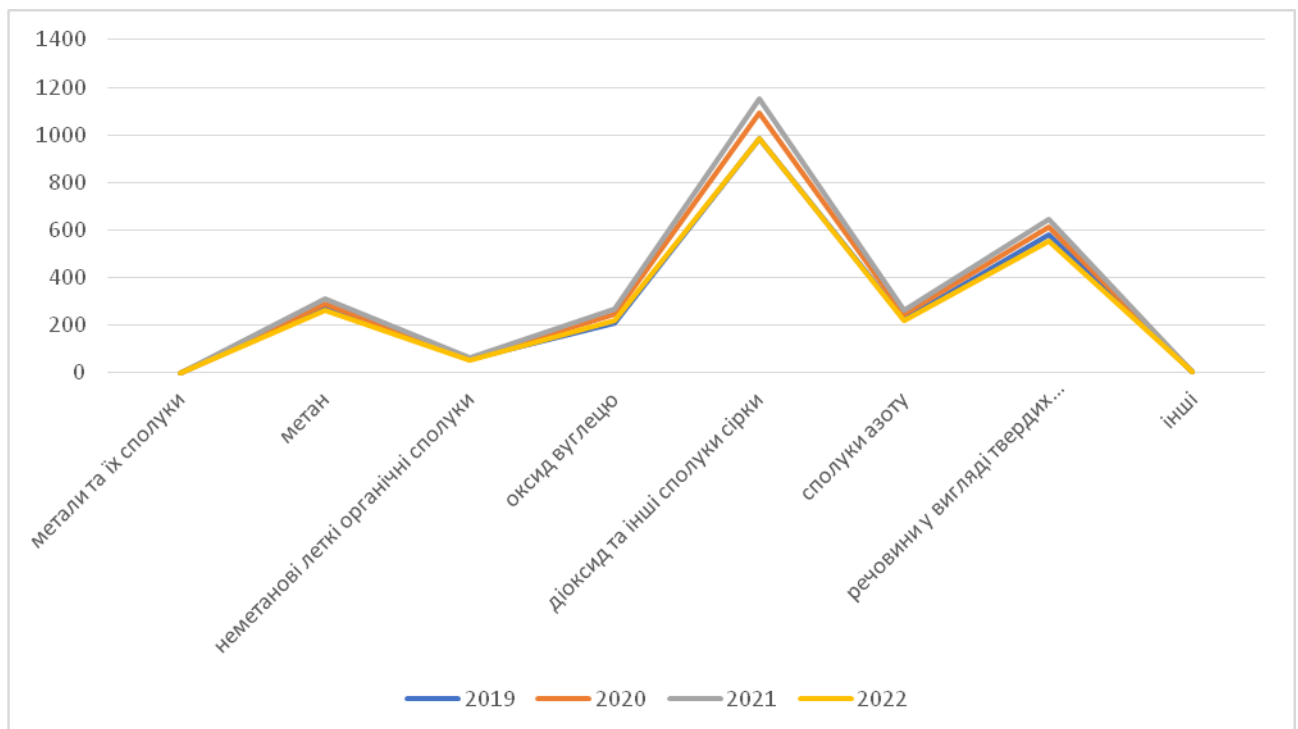


Рис. 3.2. - Графік динаміки викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел в атмосферне повітря м. Біла Церква, т.

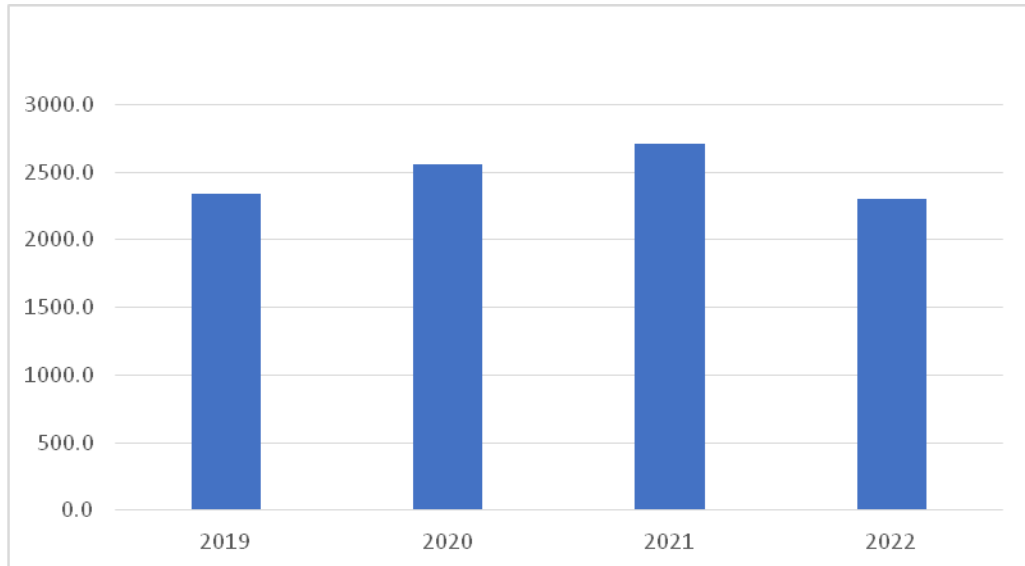


Рис. 3.3. - Діаграма загальної кількості викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел в атмосферне повітря м. Біла Церква, т.

Динаміку викидів забруднюючих речовин основних промислових підприємств у атмосферне повітря та від пересувних джерел забруднень у місті Біла Церква представлено в таблиці 3.4. Відповідну діаграму проілюстровано на рис. 3.4.

Таблиця 3.4

Динаміка викидів забруднюючих речовин основних промислових підприємств в атмосферне повітря м. Біла Церква, т.

Підприємство	2019 р.	2020 р.	2021 р.	2022 р.
ВАТ "Трібо"	10.4	12.3	11.8	9.36
ВАТ "Білоцерківтепломережа"	144	152	168.3	129.6
Білоцерківська ТЕЦ	561.2	568.3	574.2	505.08
ВАТ "Будматеріали"	581.2	638.8	765.4	523.08
ЗАТ СП "Росава"	692.7	754.5	809.3	623.43

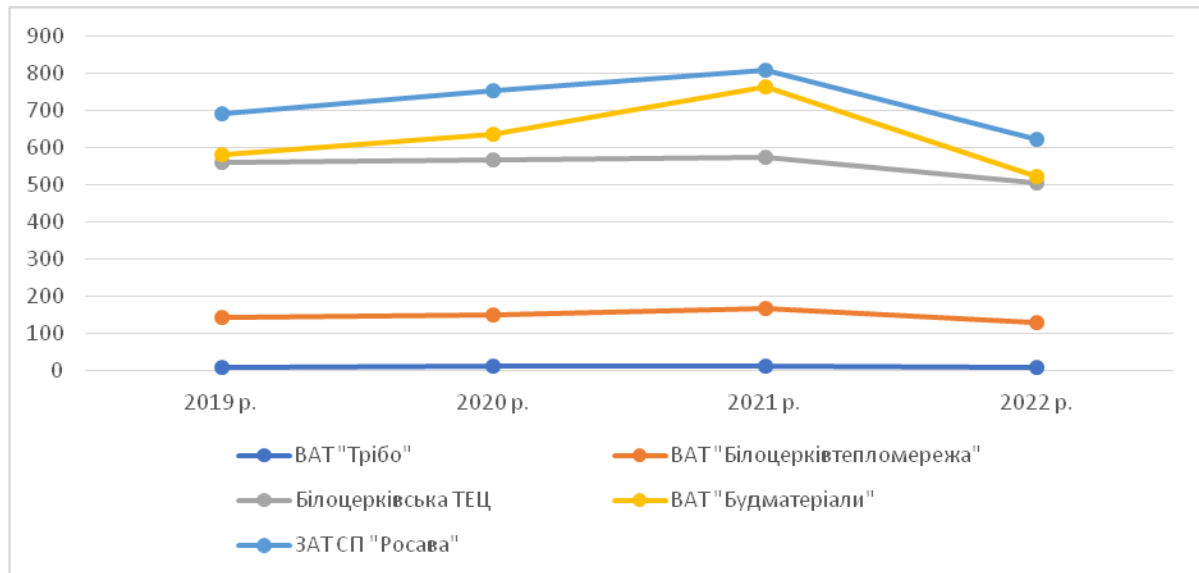


Рис. 3.4. - Динаміка викидів забруднюючих речовин основних промислових підприємств в атмосферне повітря м. Біла Церква, т.

З'ясовано, що очисні споруди для знешкодження газоподібних викидів та обладнання стосовно мінімізації надходження шкідливих сполук у атмосферне повітря міста, знаходиться у занедбаному стані або взагалі відсутнє. Для визначення потрапляння шкідливих сполук у атмосферне повітря використовували загальноприйняті методики.

Були виміряні середні концентрації забруднювальних речовин в атмосферному повітрі різних районів міста. Дослідження також проводили в різні пори року. Були зафіксовано наявність у повітрі таких небезпечних сполук як: діоксид сірки, оксид вуглецю, діоксид азоту, завислі речовини. Графіки залежності концентрацій небезпечних сполук від місяця року продемонстровані на рис.3.6-3.9.

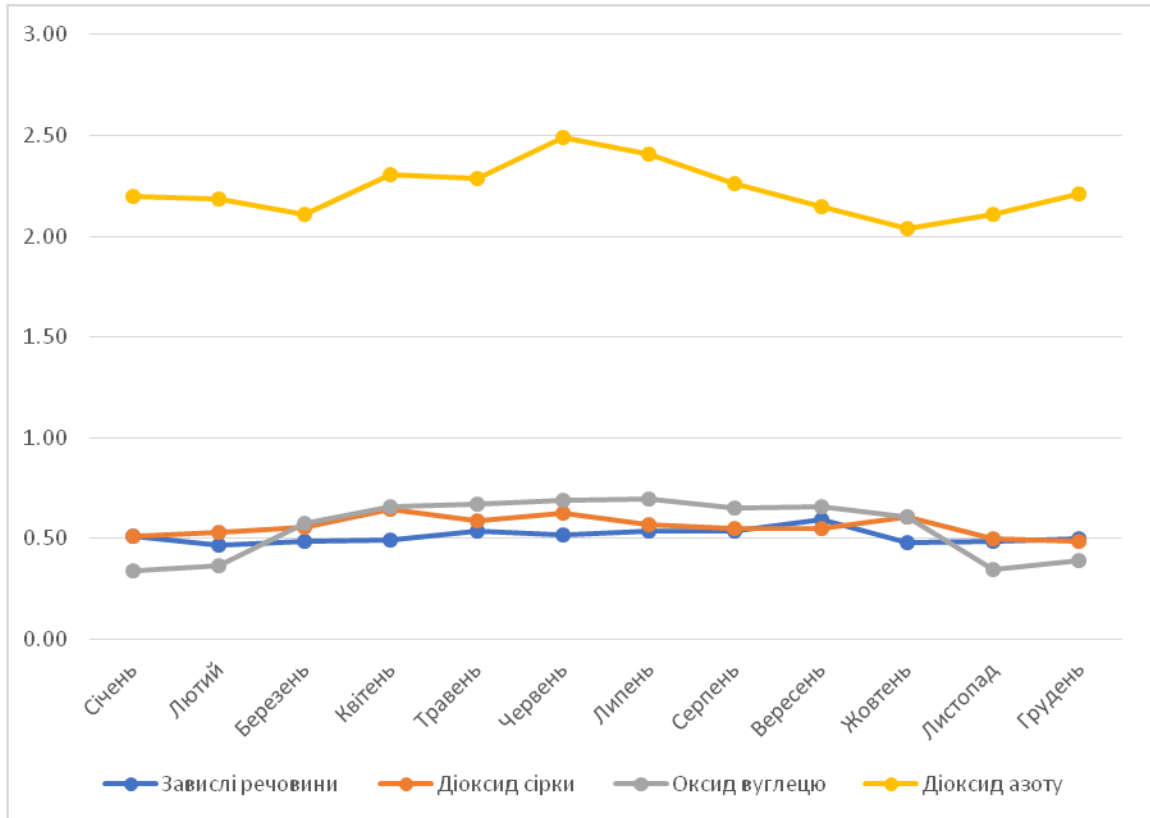


Рис. 3.6. – Графік залежності концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі у кратності ГДК від пори року в м. Біла Церква. 2019 рік.

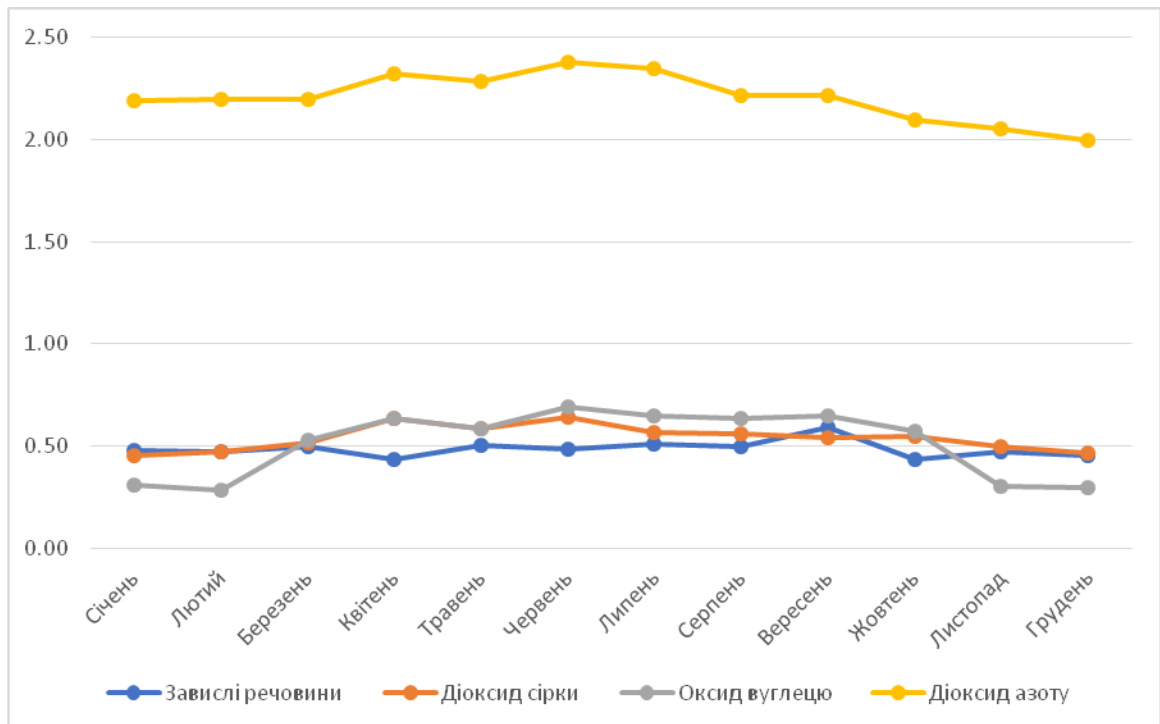


Рис. 3.7. – Графік залежності концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі у кратності ГДК від пори року в м. Біла Церква. 2020 рік.

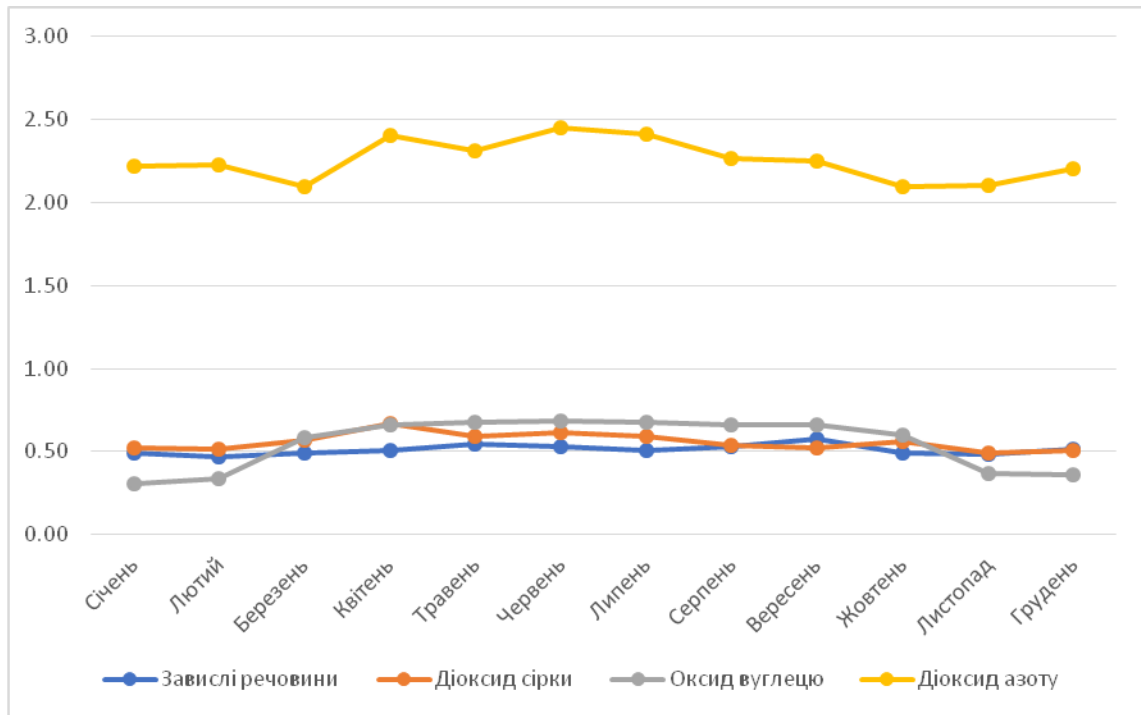


Рис. 3.8. – Графік залежності концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі у кратності ГДК від пори року в м. Біла Церква. 2021 рік.

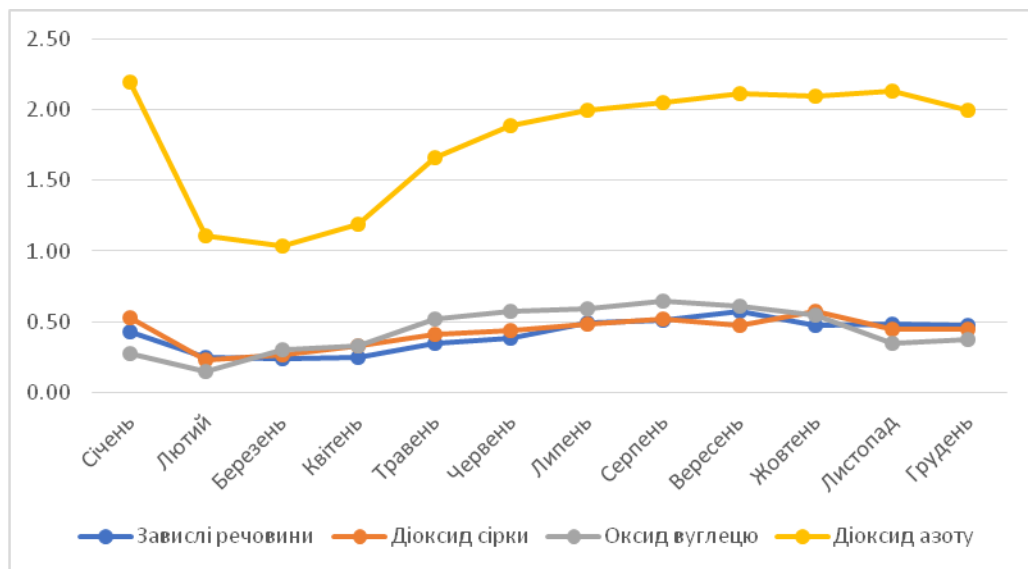


Рис. 3.9. – Графік залежності концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі у кратності ГДК від пори року в м. Біла Церква. 2022 рік.

З'ясовано, що найбільша концентрація небезпечних забрудників атмосферного повітря спостерігалась у теплу пору року, а саме в період з червня по вересень. Найменша ж концентрація спостерігалась у період з січня по лютий. Було помічено, що з кожним роком концентрація забруднюючих речовин в атмосферному повітрі збільшувалась. Період 2021 року став

найбільш прогресивним у контексті збільшення концентрації забруднюючих речовин. Різниця абсолютних значень забруднюючих речовин за річний період найбільш помітна для діоксиду сірки та оксиду вуглецю.

3.3 Викиди забруднюючих речовин пересувними джерелами

У таблиці 3.5 наведено динаміку викидів забруднюючих речовин у тонах в атмосферне повітря м. Біла Церква від пересувних джерел забруднень за період з 2019 по 2022 роки. Відповідний графік зображений на рис. 3.10.

Таблиця 3.5

Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря м. Біла Церква від пересувних джерел забруднень, т.

Рік	2019 р.	2020 р.	2021 р.	2022р.
Викиди від пересувних джерел забруднень	501.3	517.3	528.2	530.3

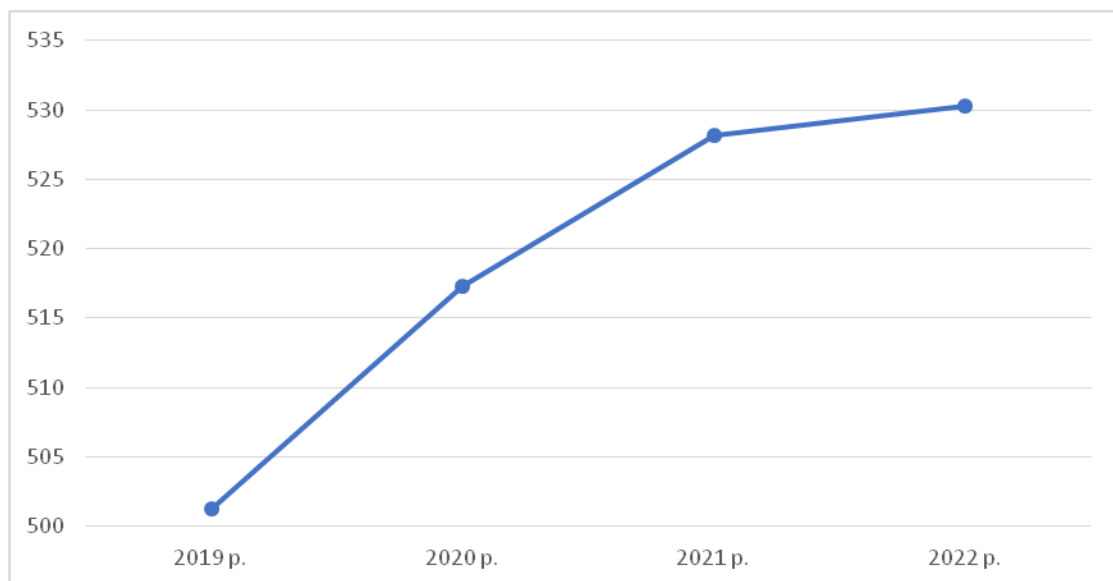


Рис. 3.10. – Графік динаміки викидів забруднюючих речовин основних промислових підприємств в атмосферне повітря м. Біла Церква, т.

Спостереження за забрудненнями атмосферного повітря проводились у декількох районах в період 2022 року.:

- Масив Леваневського. Поруч із ним розташовуються ТОВ Інтер, Білоцерківська ТЕС, ПРАТ Росава.

- Піщаний масив – розташовується поруч із трасою.
- Вокзальний район – розташовується поруч із трасою.
- Таращанський масив - розташовується поруч із трасою.
- Заріччя
- Гайок
- Центр

По кожному району були виміряні середньорічні концентрації забруднюючих речовин у повітрі. Показники по кожному району наведені у таблицях 3.6-3.9 та проілюстровані на рис. 3.11-3.14.

Таблиця 3.6

Середні концентрації забруднювальних речовин по районах м. Біла Церква в кратності ГДК за 2019 рік

	Завислі речовини	Діоксид сірки	Оксид вуглецю	Діоксид азоту
Масив Леваневського	0.56	0.55	0.65	2.65
Піщаний масив	0.51	0.48	0.57	2.32
Вокзальний район	0.54	0.53	0.66	2.63
Таращанський масив	0.47	0.41	0.59	2.17
Заріччя	0.30	0.33	0.34	1.89
Центр	0.49	0.48	0.58	2.14

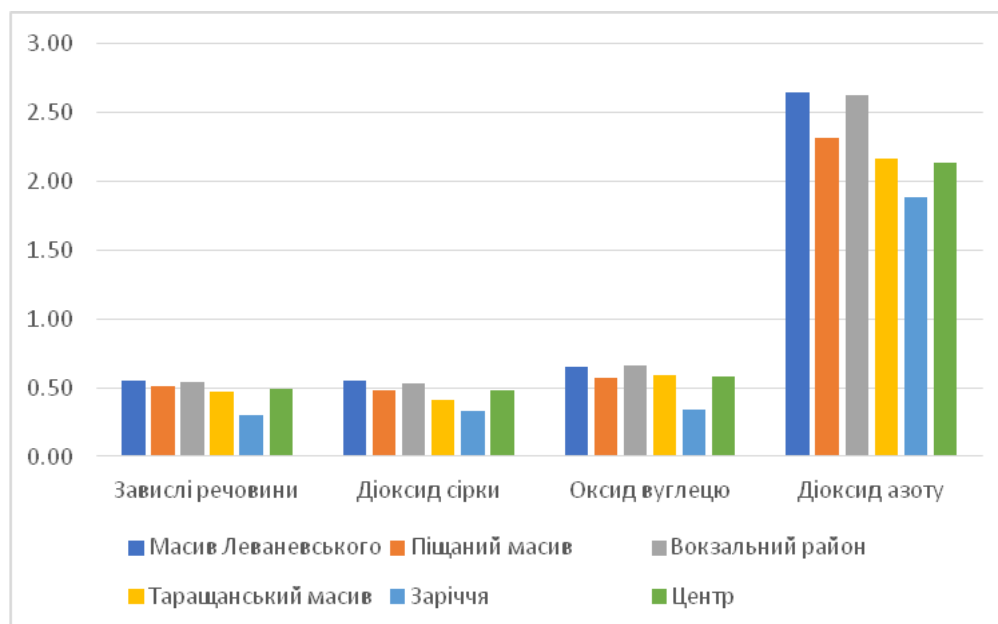


Рис. 3.11. - Середні концентрації забруднювальних речовин по районах м. Біла Церква в кратності ГДК за 2019 рік

Таблиця 3.7

Середні концентрації забруднювальних речовин по районах м. Біла Церква в кратності ГДК за 2020 рік

	Завислі речовини	Діоксид сірки	Оксид вуглецю	Діоксид азоту
Масив Леваневського	0.61	0.56	0.68	2.68
Піщаний масив	0.55	0.51	0.58	2.36
Вокзальний район	0.56	0.56	0.67	2.65
Таращанський масив	0.50	0.46	0.64	2.21
Заріччя	0.32	0.34	0.38	1.93
Центр	0.50	0.50	0.59	2.15

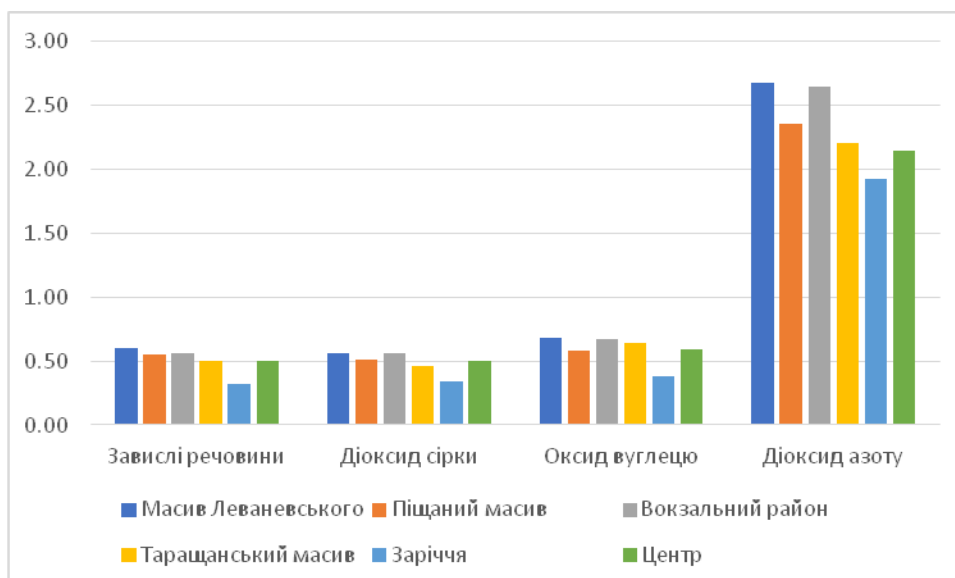


Рис. 3.12. - Середні концентрації забруднювальних речовин по районах м. Біла Церква в кратності ГДК за 2020 рік

Таблиця 3.8

Середні концентрації забруднювальних речовин по районах м. Біла Церква в кратності ГДК за 2021 рік

	Завислі речовини	Діоксид сірки	Оксид вуглецю	Діоксид азоту
Масив Леваневського	0.61	0.61	0.72	2.69
Піщаний масив	0.59	0.55	0.63	2.40
Вокзальний район	0.61	0.58	0.71	2.65
Таращанський масив	0.51	0.50	0.65	2.23
Заріччя	0.35	0.37	0.43	1.97
Центр	0.50	0.52	0.61	2.20

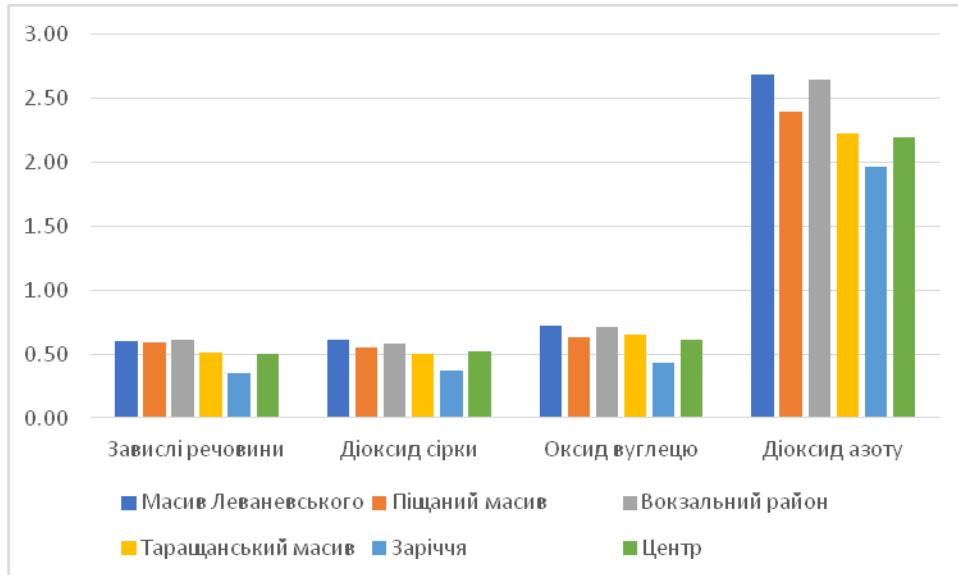


Рис. 3.13. - Середні концентрації забруднювальних речовин по районах м. Біла Церква в кратності ГДК за 2021 рік

Таблиця 3.9

Середні концентрації забруднювальних речовин по районах м. Біла Церква в кратності ГДК за 2022 рік

	Завислі речовини	Діоксид сірки	Оксид вуглецю	Діоксид азоту
Масив Леваневського	0.56	0.52	0.65	2.56
Піщаний масив	0.53	0.51	0.55	2.30
Вокзальний район	0.50	0.49	0.65	2.50
Таращанський масив	0.46	0.46	0.55	2.11
Заріччя	0.31	0.32	0.37	1.80
Центр	0.44	0.45	0.53	2.07

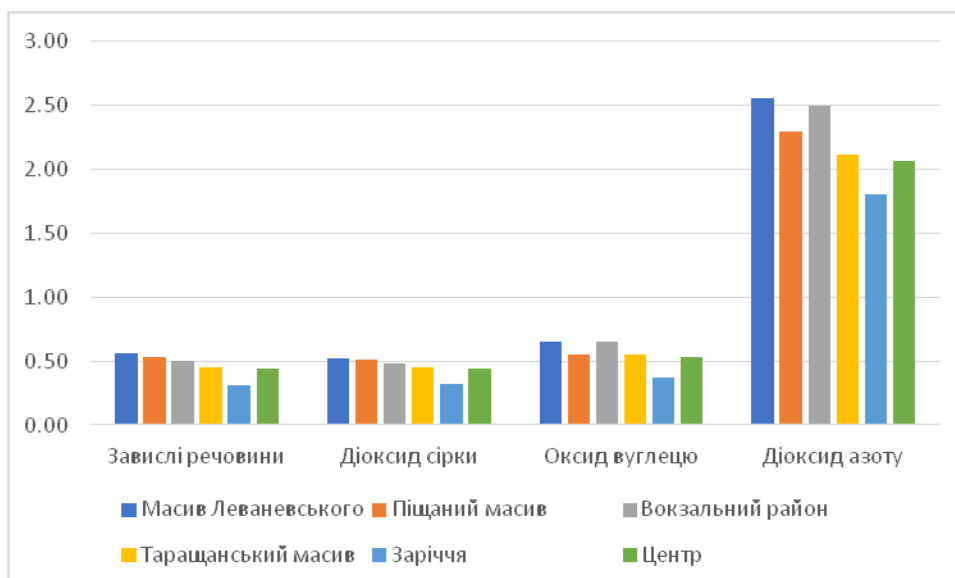


Рис. 3.14. – Гістограма показників забруднення атмосферного повітря по районах у період 2022 року у кратності ГДК.

З рис. 3.11-3.14 помітно, що найбільш небезпечним є повітря в районах поблизу розташування промислових об'єктів та в районах з великим скупченням наземного транспорту, оскільки у цих районах збільшена кількість стаціонарних та пересуваних джерел забруднення. Найменш забруднене повітря спостерігається в тих районах, що найдалі розташовуються від об'єктів промисловості, а також автомобільних доріг/та магістралей. Окрім того, з плином часу показники забруднення повітря збільшувались, і у 2022 році повітря стало більш забруднене у порівнянні із 2019 роком.

3.4 Заходи щодо зменшення викидів

Зменшення викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря та покращення його загального стану в місті Біла Церква може бути досягнуто шляхом реалізації таких заходів:

1. Промислові викиди. Встановлення сучасних очисних систем та фільтрів на підприємствах, що викидають забруднюючі речовини. Перехід до більш екологічних технологій виробництва та ефективного використання ресурсів.

2. Впровадження субсидій або фінансових стимулів для підприємств, що виконують екологічні норми.
3. Автомобільний транспорт. Популяризація використання електричних транспортних засобів та впровадження інфраструктури для їх зарядки. Збільшення кількості громадського транспорту та поліпшення його екологічних характеристик. Стимулювання використання велосипедів та пішохідних зон.
4. Енергетика. Заміна застарілих енергетичних установок на сучасні, екологічно чисті джерела енергії, такі як вітро-, сонячна або гідроенергетика. Сприяння енергоефективності в будівлях та громадських приміщеннях.
5. Відходи. Запровадження системи сортування та вторинного використання відходів. Забезпечення належної обробки та утилізації небезпечних речовин та відходів.
6. Зелені насадження. Збільшення кількості зелених зон, парків та садів у місті. Посадка дерев для очищення повітря від шкідливих речовин та покращення естетики міського середовища.
7. Екологічна освіта. Проведення свідомої роботи з населенням щодо проблем забруднення повітря та важливості його захисту. Організація інформаційних кампаній, семінарів та навчальних програм з екологічної тематики.
8. Контроль та моніторинг. Запровадження системи контролю та моніторингу якості повітря у місті. Встановлення стаціонарних та мобільних датчиків, що вимірюють рівень забруднення повітря. Забезпечення публічного доступу до цих даних, щоб мешканці мали можливість слідкувати за якістю повітря та приймати відповідні заходи.
9. Зелені технології. Сприяння розвитку інноваційних зелених технологій, які сприяють зменшенню викидів та покращенню якості повітря. Інвестування у дослідження та розвиток нових екологічно чистих рішень.
10. Міжнародне співробітництво. Вступ до міжнародних угод та співпраця з іншими містами, що також працюють над зменшенням забруднення повітря. Обмін досвідом та передача кращих практик у сфері екології.

11. Заохочення громадської участі. Включення громадськості у процеси прийняття рішень щодо охорони довкілля та покращення якості повітря. Створення місцевих екологічних груп, організація громадських обговорень та консультацій з мешканцями.

Ці заходи сприятимуть зменшенню викидів забруднюючих речовин та покращенню загального стану повітря у міста Біла Церква.[20]

3.5 Висновки до розділу

Встановлено, що головним джерелом забруднення атмосферного повітря в місті Біла церква є транспортні засоби. Аналіз роботи свідчить про суттєву небезпеку існуючого забруднення атмосферного повітря в районі автомагістралей.

Встановлено, що найбільш високий рівень забрудненості атмосферного повітря спостерігається у районах поблизу розташування промислових об'єктів та в районах з великим скупченням наземного транспорту, оскільки у цих районах збільшена кількість стаціонарних та пересуваних джерел забруднення.

Встановлено, що динаміка викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел зменшується починаючи з 2022 року, що пов'язано з військовими діями та скороченням виробництва.

ВИСНОВКИ

З'ясовано, що найбільш небезпечними сполуками, які потрапляють в атмосферне повітря під час роботи промислових об'єктів, а також в процесі згоряння палива є: оксид азоту, оксид сірки, бензапірен, важкі метали, пил, сажа.

Виявлено, що підвищені концентрації оксиду азоту, оксиду сірки, бензапірену, важких металів, пилу, сажі у атмосферному повітрі є надзвичайно небезпечними для здоров'я людини та довкілля.

З'ясовано, що місто Біла церква характеризується наявністю низки підприємств, а саме -"ВАТ Білоцерківська ТЕЦ", "ЗАТ СП Росава", "ВАТ Трібо", "НВФ Ферокерам", "ВАТ Січневий цукрозавод", "КП Білоцерківхлібопродукт", "ВАТ Білоцерківський елеватор", "ТОВ Буоноліо та АЗС", "ВАТ Білоцерківтепломережа", "КП Домобудівельний комбінат", "ТОВ Завод Ізолятор", "ВАТ Будматеріали", "Білоцерківське ШРБУ, ШРБУ-78, РайШРБУ", "Білоцерківський хлібзавод" які в процесі своєї роботи, здійснюють викиди в атмосферне повітря міста.

Виявлено, що основні небезпечні сполуки, які потрапляють в атмосферне повітря міста біла церква в процесі роботи промислових підприємств це: метали та їх сполуки, метан, легкі органічні сполуки та тверді частинки, оксид вуглецю, діоксид та сполуки сірки, сполуки азоту.

Встановлено, що головним джерелом забруднення атмосферного повітря в місті Біла церква є транспортні засоби. Аналіз роботи свідчить про суттєву небезпеку існуючого забруднення атмосферного повітря в районі автомагістралей.

Встановлено, що найбільш високий рівень забрудненості атмосферного повітря спостерігається у районах поблизу розташування промислових об'єктів та в районах з великим скупченням наземного транспорту, оскільки у цих районах збільшена кількість стаціонарних та пересуваних джерел забруднення.

Встановлено, що динаміка викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел зменшується починаючи з 2022 року, що пов'язано з військовими діями та скороченням виробництва.

СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ**ДЖЕРЕЛ**

1. Клименко, В. Г., & Цигічко, О. Ю. (2010). Забруднення атмосферного повітря.
2. Gaston, B. E. N. J. A. M. I. N., Drazen, J. M., Loscalzo, J. O. S. E. P. H., & Stamler, J. S. (1994). The biology of nitrogen oxides in the airways. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 149(2), 538-551.
3. Rall, D. P. (1974). Review of the health effects of sulfur oxides. *Environmental health perspectives*, 8, 97-121.
4. Kamal, M. S., Razzak, S. A., & Hossain, M. M. (2016). Catalytic oxidation of volatile organic compounds (VOCs)—A review. *Atmospheric Environment*, 140, 117-134.
5. Grantz, D. A., Garner, J. H. B., & Johnson, D. W. (2003). Ecological effects of particulate matter. *Environment international*, 29(2-3), 213-239.
6. Van Poppel, M., Schneider, P., Peters, J., Yatkin, S., Gerboles, M., Matheussen, C., ... & Haugen, R. (2023). SensEURCity: A multi-city air quality dataset collected for 2020/2021 using open low-cost sensor systems. *Scientific Data*, 10(1), 322.
7. Національний стандарт України ДСТУ 2439:2018 «Хімічні елементи та прості речовини. Терміни та визначення основних понять, назви й символи».
8. Тарасова, В. В. (2013). Вплив забруднення атмосферного повітря на стан здоров'я населення. *Агросвіт*, (16), 24-28.
9. Al-Nakib, W; Higgins, PG; Barrow, I; Batstone, G; Tyrrell, DA (December 1987). Prophylaxis and treatment of rhinovirus colds with zinc gluconate lozenges. *J Antimicrob Chemother.* 20 (6): 893–901. PMID 3440773. doi:10.1093/jac/20.6.893.
10. Костюченко, Р. В. (2023). Оцінка впливу забруднення атмосферного повітря на здоров'я людини в урбанізованому середовищі на прикладі м. Житомир.

11. Біла Церква. Україна Інкогніта. Архів оригіналу за 7 квітня 2016. Процитовано 22 липня 2015.
12. Осадчий, В. І., & Бабіченко, В. М. (2013). Температура повітря на території України в сучасних умовах клімату. Український географічний журнал, (4), 32-39.
13. Нагірна, В. (2013). ЗЕМЕЛЬНІ РЕСУРСИ СТОЛИЧНОЇ ОБЛАСТІ І НАПРЯМИ ЇХ ДОЦІЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ. Г 35 Географічна наука і практика: виклики епохи: Матеріали міжнародної наукової, 276.
14. Інвестиційний паспорт міста Біла Церква та Білоцерківського району. (2017). Біла Церква.
15. Перелік підприємств міста Біла Церква. Режим доступу: <https://economy.bc-rada.gov.ua/images/docs/pidpriemnytstvo/3-promislovist/perelik-promislovih-pidpriemstv-na-01-01-2018-roku.doc>
16. Державна служба статистики України. Офіційний веб-сайт: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
17. "Оцінка якості повітря в містах України" (Національна академія медичних наук України). Доступно в: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31183957>
18. Служба статистики забруднювання навколишнього середовища Європейського Союзу (European Environment Agency). Офіційний веб-сайт: <https://www.eea.europa.eu/>
19. "Оцінка впливу забруднення повітря на здоров'я людини" (Всесвітня організація охорони здоров'я). Доступно в: <https://www.who.int/airpollution/en/>
20. Коломієць, О. М. (2019). Огляд технологій зменшення викидів оксидів азоту на вугільних теплових електростанціях. Енерготехнології та ресурсозбереження, (1), 50-59.