

Вінницький національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

Кафедра екології, хімічної технології та захисту довкілля

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

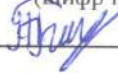
МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА


на тему:


**«РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ
АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА МОГИЛІВ- ПОДІЛЬСЬКИЙ»**

Виконав: студент групи ТЗД-21м
спеціальності 183 – «Технології захисту
навколишнього середовища»

(цифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

 Бурбело Т.І.
(прізвище та ініціали)

Керівник: д.т.н., професор кафедри ЕХТЗД
 Петрук Р.В.
(прізвище та ініціали)

Опонент: к.т.н., доцент кафедри ЕХТЗД
 Гордієнко О.А.
(прізвище та ініціали)

Допущено до захисту
Завідувач кафедри ЕХТЗД
д.т.н., проф. Петрук В.Г.
(прізвище та ініціали)

«13» грудня 2022 р.

Вінниця – 2022 року

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Факультет Будівництва, цивільної та екологічної інженерії

Кафедра Екології, хімії та технологій захисту довкілля

Рівень вищої освіти II-й (магістерський)

Галузь знань – 18 «Виробництво та технології»

Спеціальність – 181 – «Технології захисту навколишнього середовища»

Освітньо-професійна програма – «Технології захисту навколишнього середовища»


ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ЕХТЗД
Петрук Р.В.
«28» вересня 2022 року

ЗАВДАННЯ

НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ



Бурбелі Тимуру Івановичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

- Тема роботи «Розробка заходів підвищення екологічної безпеки атмосферного повітря міста Могилів- Подільський»
керівник роботи Петрук Роман Васильович
затверджені наказом вищого навчального закладу від «14» вересня 2022 року №203
- Строк подання студентом роботи «13» грудня 2022 року
- Вихідні дані до роботи: Дані спостережень за станом атмосфери м. Могилів-Подільського.
- Зміст текстової частини:
 - Аналіз небезпек забруднення атмосферного повітря Могилів–Подільського
 - Методи аналізу забруднень атмосфери
 - Екологічна безпека атмосферного повітря моголів–подільського
 - Еколого-економічний ефект метода прогнозу метеорологічних умов забруднення повітря над Могилів-Подільським
- Перелік ілюстративного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
 - Схема газового хроматографа
 - Загальний вигляд автоматичного поста спостереження за станом атмосферного повітря «Атмосфер а–10».

3. Повторюваність випадків забруднення CO₂ за різних швидкостей вітру за період 2011-2015 рр.
4. Повторюваність випадків забруднення NO₂ за різних швидкостей вітру за період 2011-2015 рр.
5. Повторюваність випадків забруднення SO₂ за різних швидкостей вітру за період 2011-2015 рр.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	виконання прийняв
4 Еколого-економічний ефект метода прогнозу метеорологічних умов забруднення повітря над Могилів-Подільським	Краєвська Алла Станіславівна		

7. Дата видачі завдання «28» вересня 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН


№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розробка технічного завдання.	04.10.2022	виконано
2.	Літературний огляд та характеристика підприємств Могилів-Подільська.	15.10.2022	виконано
3.	Аналіз небезпек забруднення атмосферного повітря Могилів-Подільського.	28.10.2022	виконано
4.	Методи аналізу забруднень атмосфери.	10.11.2022	виконано
5.	Екологічна безпека атмосферного повітря Могилів-Подільського.	20.11.2022	виконано
6.	Еколого-економічний ефект метода прогнозу метеорологічних умов забруднення повітря над Могилів-Подільським.	05.12.2022	виконано
7.	Підготовка висновків, додатків і переліку літератури.	10.12.2022	виконано

Студент


(підпис)

Бурбело Т.І.

Керівник роботи


(підпис)

Петрук Р.В.

АННОТАЦІЯ

УДК: 504.054

Бурбело Т.І. Розробка заходів підвищення екологічної безпеки атмосферного повітря міста Могилів-Подільський. Магістерська кваліфікаційна робота зі спеціальності 183 – «Технології захисту навколишнього середовища», освітня програма – «Технології захисту навколишнього середовища». Вінниця: ВНТУ, 2022. 70 с.

На укр. мові. Бібліогр.: 37 назва; рис.: 13; табл.: 9.

У магістерській роботі проаналізована розробка заходів підвищення екологічної безпеки атмосферного повітря міста Могилів - Подільський

Мета магістерської роботи – розробка рекомендації щодо покращення атмосферного повітря міста Могилів– Подільського.

У магістерській роботі проаналізовано небезпеки забруднення атмосферного повітря Могилів– Подільського, описано методи аналізу забруднень атмосфери, досліджено екологічну безпеку атмосферного повітря Могилів–Подільського та розроблено рекомендації щодо покращення атмосферного повітря міста Могилів– Подільського.

Ключові слова: екологічна оцінка, екологічна безпека, атмосферне повітря, викида з підприємства

ANTOTATION

UDC: 504.054

Burbelo T.I. Development of measures to improve the environmental safety of atmospheric air in the city of Mogilev-Podilskyi. Master's thesis on the specialty 101 - Ecology, educational program - "Ecology". Vinnytsia, VNTU, 2022.70 p.

In Ukrainian Languages Bibliography: 37 title, fig.: 13., table. 9.

The master's work analyzed the development of measures to improve the environmental safety of atmospheric air in the city of Mogilev - Podilskyi

The purpose of the master's thesis is to develop recommendations for improving the atmospheric air in the city of Mogilev-Podilskyi.

The master's thesis analyzes the hazards of atmospheric air pollution in Mohyliv-Podilskyi, describes the methods of atmospheric pollution analysis, the environmental safety of the atmospheric air of Mohyliv-Podilskyi was investigated and recommendations for improving the atmospheric air of the city of Mohyliv-Podilskyi were developed.

Key words: environmental assessment, environmental safety, atmospheric wind, emissions from the enterprise

ЗМІСТ

АННОТАЦІЯ	2
ANNOTATION.....	3
ВСТУП.....	6
1 АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕК ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МОГИЛІВ–ПОДІЛЬСЬКОГО.....	8
1.1 Геологічна будова та гідрогеологічні умови.....	8
1.2 Характеристика поточного стану довкілля, у тому числі умов життєдіяльності населення та стану його здоров'я, а також прогнозні зміни цього стану.....	8
1.3 Характеристика стану довкілля, умов життєдіяльності населення та стану його здоров'я, які ймовірно зазнають впливу	17
1.4 Екологічні проблеми, у тому числі ризики впливу на здоров'я населення	19
2 МЕТОДИ АНАЛІЗУ ЗАБРУДНЕНЬ АТМОСФЕРИ	21
2.1 Методи визначення забруднення.....	21
2.2 Обладнення, для виявлення атмосферного забруднення	24
2.3 Біоіндикатори атмосферного повітря.....	27
2.4 Нормативи викидів атмосферного повітря	29
2.5 Висновки до розділу 2.....	31
3 ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МОГИЛІВ–ПОДІЛЬСЬКОГО	32
3.1 Характеристика забруднення атмосферного басейну м. Могилів- Подільський.....	32
3.3 Основні забруднювальні домішки.....	35
3.4 Рекомендації щодо покращення атмосферного стану м. Могилів- Подільський.....	39
4 ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ МЕТОДА ПРОГНОЗУ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ НАД МОГИЛІВ-ПОДІЛЬСЬКИМ.....	43
4.1 Вихідна інформація та методика дослідження	43
4.2 Концентрації домішок в центральні місяці кліматичних сезонів	44
4.3 Апробація альтернативного методу короткострокового прогнозу метеорологічних умов забруднення атмосфери над Могилів-Подільським. 47	47
ВИСНОВКИ	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	Error! Bookmark not defined.
Додаток А	58

Додаток Б.....	60
Додаток В.....	61
Додаток Г.....	64

ВСТУП

Актуальність. Використання атмосферного повітря, як і інших природних ресурсів, призводить як до позитивних так і негативних наслідків.

При інтенсивному розвитку промисловості, енергетики, автотранспорту забруднення атмосферного повітря значно зросло, що обумовлює зміни в навколишньому середовищі.

Щорічно в атмосферу викидається велика кількість різноманітних речовин, кожна з яких небезпечна для живих організмів і завдає шкоди матеріальним цінностям (будівлі, споруди, дорожні покриття тощо), наносячи великі економічні збитки. Застосування недосконалих технологій, відсутність надійних та ефективних очисних споруд, збільшення кількості автомобілів призвели до критичного стану атмосферного повітря.

Особливо складна екологічна ситуація склалася у великих містах та промислово розвинутих регіонах України, де існують високі концентрації шкідливих речовин у повітрі. Значну частку забруднення атмосферного повітря складають викиди шкідливих речовин з відпрацьованими газами автотранспорту.

Метою цієї роботи є докладний розгляд проблеми забруднення атмосфери та проведення розрахунків забруднення атмосферного повітря викидами.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дана робота виконувалась відповідно науковому напрямку кафедри екології та екологічної безпеки ВНТУ та Стратегії сталого розвитку України – 2030.

Метою роботи є дослідження атмосферного басейну міста Могилів-Подільського та розробка заходів підвищення екологічної безпеки.

Завдання роботи. Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання:

1. Здійснити аналіз небезпек забруднення атмосферного повітря Могилів–Подільського;
2. Проаналізувати методи аналізу забруднень атмосфери;

3. Дослідити екологічну безпеку атмосферного повітря Могилів–Подільського;

4. Розробка рекомендацій для впровадження в галузі екологічної безпеки для зменшення навантаження на атмосферний стан міста.

5. Обґрунтувати еколого-економічний ефект методу прогнозу метеорологічних умов забруднення повітря над Могилів-Подільським.

Об'єктом дослідження є процеси впливу на атмосферне повітря від підприємств та автотранспорту.

Предмет досліджень параметри впливу на атмосферне повітря підприємств та автотранспорту.

Новизна одержаних результатів. Дістало подальшого розвитку дослідження впливів підприємств на атмосферне повітря підприємств міста Могилів-Подільський, що дозволило розробити рекомендації по мінімізації екологічних загроз міста.

Апробація результатів магістерської кваліфікаційної роботи. Викладені у МКР положення доповідались у щорічних науково-технічних конференціях ВНТУ.

1 АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕК ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МОГИЛІВ–ПОДІЛЬСЬКОГО

1.1 Геологічна будова та гідрогеологічні умови

У Могилів–Подільському районі зафіксовані потенційно небезпечні зсувні процеси, що впливають на народногосподарські об'єкти (с. Карпівка – житлові будинки, та ст. Сулятицька – житлові будинки, залізничне полотно). У 2012–2016 роках зсуви були у фазі стабілізації.

Геологічна будова району сприяє розвитку зсувних процесів. Розвиток зсувних процесів відбувається на схилах річок і балок за наявності крутих схилів, водоносного горизонту в покрівних відкладах, наявність водотривких порід (глин) в підшві водоносного горизонту та сприятливих кліматичних умов (інтенсивні опади). Активізація зсувів може відбутись через перезволоження зсувних накопичень атмосферними опадами в зоні їх зосередженого стоку [1].

1.2 Характеристика поточного стану довкілля, у тому числі умов життєдіяльності населення та стану його здоров'я, а також прогнозні зміни цього стану

Сучасний стан (2013–2018 рр.) навколишнього природного середовища у Могилів–Подільському районі характеризується як відносно стабільний.

Могилів–Подільський район (площа: 930 км²) розташований на південному–заході Вінницької області, межує з Ямпільським, Чернівецьким, Шаргородським та Мурованокуріловецьким районами. По течії річки Дністер проходить державний кордон з Молдовою. Лівими притоками Дністра, що протікають територією району, є річки Лядова, Серебрійка, Немія, Дирло, Мурафа. Могилівщина розташована в зоні Лісостепу [2].

Місцевість багата на корисні копалини. Є запаси лісовику кам'яного будівельного вапняку, родовища літографічного каменю та столової води в селах Бронниця, Яруга, Садківці. У межах міста Могилева–Подільського

розвідані запаси і частково здійснювався видобуток трепелу (діоксид кремнію – слабо зцементована гірська порода, білого або світло-сірого кольору), що широко використовується у цінного мінералу промисловості як фільтруючий матеріал (сорбенти, наповнювачі гідравлічні, добавки до цементу, теплоізолюючі матеріали, у виробництві фільтрів для питної води тощо).

Середня глибина виробітку кар'єру сягає 8–10 метрів. Середня товщина розкривального шару ґрунту складає від 1,5 до 2,5 метрів. Середня товщина залягання трепелу складає 4–5 метрів, нижче якого знаходиться шар опоки – цінного будівельного стінового матеріалу, який добре піддається обробці. Розвідані запаси цієї корисної копалини оцінені в 1,8 млн. тонн. Родовище розташоване поблизу с. Немія (на Озаринецькій горі).

У р. Дністер, який проклав свій шлях через Могилів–Подільський район, спостерігався завищений вміст фтору, міді, фенолів. Збудників кишкових інфекцій в річці Дністер не виявлено. За даними санітарно–епідеміологічної служби Вінниці значно покращилась вода у водних об'єктах за санітарно–хімічними показниками, простежується зменшення солей важких металів, зменшився вміст нафтопродуктів і СПАР.

У 2013–2018 роках якість води у р. Дністер та малих річок області залишається стабільною і в цілому задовільною. Однак, вода протягом року забруднена органічними сполуками. Таке забруднення виникає внаслідок потрапляння у водні об'єкти стоків з поверхні (побутові, сільськогосподарські), просочування в ґрунт нечистот з вигребів, звалищ відходів тощо.

Землі в районі — 152,4 тис. га, в т. ч. орної — 99,1 тис. га, виноградників — 1,1 тис. га, лук та пасовиськ—4,8 тис. га, лісонасаджень — 13,1 тис. га.

Переважають широколисті мішані ліси дуб, липа, граб, ясен, клен. Незважаючи на значне техногенне навантаження Могилів–Подільського району показники лісистості території району залишаються нижчими від оптимальних і складають 14 % при оптимальних, визначених для Вінниччини 20% і середніх по Україні – 15,6 %. Збільшення площі лісів в Могилів–Подільському районі сприятиме оздоровленню екологічної ситуації в регіоні, захисту

сільськогосподарських земель від ерозійних процесів та негативного впливу зміни кліматичних умов, розширеному відтворенню і підвищенню продуктивності лісових насаджень [2].

На території Могилів–Подільського району є об'єкти природо–заповідного фонду: заказники «Вендичанська Дубина», Грабарківський ландшафтний, Бронницький ботанічний; пам'ятки природи «Гайдамацький яр», «Пісковики Бернашівки», «Відслонення Грушанської світи», «Відслонення Могилівської світи». Пам'яткою садово–паркового мистецтва є Бронницький парк, пам'ятки архітектури 18–19 століття у с.Кукавка, скельний монастир у Лядові. Створення нових об'єктів природо–заповідного фонду забезпечить збереження, відтворення і ефективне використання природних комплексів та окремих об'єктів, які мають особливу природоохоронну, наукову, освітню, естетичну та оздоровчу цінність. Обсяги викидів від стаціонарних джерел в атмосферне повітря в загальному по Могилів–Подільському району у 2017 році були невеликими: становили приблизно 0,1% від загально обласних (56,2 т) з врахуванням викидів м. Могилів–Подільський. Щільність викидів на 1км² території району в середньому 0,11 т, на 1 особу – 1,0 кг, що значно нижче, ніж середні значення по області (5,9 т та 98,4 кг відповідно) (таблиця 1.1). На території с.Слобода–Яришівська потужних джерел забруднення немає. У підприємств, розташованих на території села та прилеглої до неї, відсутні дозволи на викиди в атмосферне повітря. Основну частку у забрудненні атмосферного повітря вносить транспорт: у Могилів–Подільському районі частка викидів від автотранспорту до загального обсягу викидів складала понад 85%. Протягом останніх років обсяги викидів пересувними джерелами по району з врахуванням викидів м. Могилів–Подільський становила 2 тис. т, щільність викидів на 1км² території району в середньому 2,2 т, на 1 особу – 32 кг [2].

Показники нижче середніх по області (3,1 та 49 кг відповідно). Обсяги викидів можуть суттєво зрости при розвитку промисловості та сільського господарства. Підприємства, які несуть навантаження на довкілля:

машинобудівний, приладобудівний, газового устаткування, консервний, продтоварів, маслоробний, хлібний заводи, фабрики нетканих матеріалів і швейна у Могилеві–Подільському, Вендичанський комбінат хлібопродуктів і цукровий завод (на даний час непрацюючий), Моївський цукрокомбінат, вапновий завод у Грабарівці, спиртовий завод та кар'єроуправління в Юрківці, завод побутової хімії в Бронниці.

У процесі землекористування земельні ресурси, як важлива екологічна компонента навколишнього природного середовища, зазнають суттєвого екологічного навантаження.

Основним забруднювачем земель, водних об'єктів та атмосферного повітря в Могилів–Подільському районі традиційно залишаються сільгоспформування. Використання підвищених доз мінеральних добрив, може негативно впливати на навколишнє середовище: викликати підкислення ґрунтового розчину, забруднення ґрунтових вод в результаті фільтрації добрив (особливо азотних), нагромадження надлишкових запасів нітратного азоту в продукції рослинництва, забруднення водосховищ залишками добрив в результаті процесу ерозії. Станом на 01.07.2017 року за матеріалами інвентаризації непридатних засобів захисту рослин на території Могилів–Подільського району залишається орієнтовно 44 тонни непридатних та заборонених до використання хімічних засобів захисту рослин в хімскладах с.Бандишівка (5,0т), с.Сліди (5,0т), с.Хоньківці (29,5т) та с.Липчани (4,5т). Згідно матеріалів інвентаризації на території с.Слобода Яришівська та поблизу нього такі небезпечні відходи відсутні [2].

Використання сільськогосподарської техніки в польових роботах, а також при транспортуванні продукції та сировини спричиняє викиди забруднюючих речовин в атмосферу від пересувних джерел, а отже впливає і на стан повітря.

Радіаційний фон у 2013–2018 роках був у межах норми: по метеостанції у м. Могилів–Подільському максимальні значення гама–фону були 16 мкр/год., при допустимих рівнях 25 мкр/год (таблиця 1.7) [2].

На сьогодні в Могилів–Подільському районі проблема несанкціонованих смітників–одна з найважливіших і найактуальніших серед проблем забруднення навколишнього середовища. Розробляються та втілюються в життя програми по сортуванню, та переробці твердих побутових відходів (таблиця 1.1, таблиця 1.2, таблиця 1.3, таблиця 1.4, таблиця 1.5, таблиця 1.6).

Організоване сміттєзвалище проектною площею 0,9 га розташоване на відстані 1км від с. Слобода Яришівська. Орієнтовний обсяг накопичених відходів – 120 т.

Таблиця 1.1 – Складові структурних елементів екологічної мережі в розрізі одиниць адміністративно–територіального устрою регіону

з/п	Одиниці адміністративно-територіального устрою регіону	Загальна площа, тис. га	Загальна площа екомережі, тис. га	Складові елементи екомережі, тис. га												
				об'єкти ПЗФ	водно-болотні угіддя	відкриті заболочені землі	водоохоронні зони	прибережні захисні смуги	ліси та інші лісовкриті площі	курортні та лікувально-рекреаційні території	землі під консервацією	відкриті землі без рослинного покриття або з незначним Т пасовища, сіножаті	радіоактивно забруднені			
2		3	4						0	1	2	3	4	5	6	
	Могилів–Подільський	93,293	14,126	1,414	–	0,1		0,702	6,78	0,0				2,115	3,004	

Таблиця 1.2 – Інфраструктура місць видалення відходів(мвв) за критерієм екологічної безпеки

з/п	Назва одиниці адміністративно-територіального устрою регіону (район)	Місць видалення відходів категорії Г – надзвичайно небезпечні		Місць видалення відходів Категорії В небезпечні		Місць видалення відходів категорії Б – помірно небезпечні		Місць видалення відходів категорії А – мало небезпечні	
		Діючих, од.	Закритих, од.	Діючих, од.	Закритих, од.	Діючих, од.	Закритих, од.	Діючих, од.	Закритих, од.
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Могилів-Подільський район	0	0	0	0	0	0	40	0

Таблиця 1.3 – Управління відходами Схеми санітарної очистки

з/п	Найменування населеного пункту або Назва одиниці адміністративно-територіального устрою регіону (район), для якої розроблено схему санітарної очистки	Дата розроблена Затвердженіа схема санітарної очистки	Кількіс ьть сміттесортув альних станцій, од.		Кількіс ьть сміттєпереро бних підприємств, од.		Кількість полігонів/ сміттєзвалищ побутових відходів, од.		Кількість пунктів приймання/збирання небезпечних відходів у складі побутових або місць їх тимчасового розміщення до передачі спеціалізованим підприємствам	
			За схемою	Факт.	За схемою	Факт.	За схемою	Факт.	За схемою	Факт.
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Сміттєзвалища		1	1	0		2	2	0	0
	Могилів-		0	0	0		3	380	0	0

Подільський район										
-------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Таблиця 1.4 - Поводження з непридатними та забороненими до використання пестицидами та отрутохімікатами

Стан зберігання заборонених і непридатних до використання пестицидів (станом на 01.01.2015 року)

з/п	Назва адміністративно-територіального району(район)	Кількість, т	Кількість складів, од.	Стан складських приміщень		
				добрий (од.)	задовільний (од.)	незадовільний (од.)
	Могилів-Подільський район	39,50	10	0	0	1

Таблиця 1.5 - Суб'єкти підприємницької діяльності, що здійснюють збирання, заготівлю відходів як вторинної сировини

з/п	Район, місто	Назва	Місцезнаходження	Спеціалізація (види вторинної сировини)
	м.Могилів-Подільський	Приватне підприємство «Поділля-ековторресурси»	24000, Вінницька обл., Могилів-Подільський, вул. Ринкова, 56/1	м.полімери
	м.Могилів-Подільський	Споживче товариство «Заготпромторг»	24000, Вінницька обл., Могилів-Подільський, вул. Ринкова, 56/1	м.макулатура та склобій

Як ми можемо спостерігати, у місті Могилів-Подільський є достатня кількість суб'єктів підприємницької діяльності для поводження з різними типами відходів, але є деякі проблеми з управлінням та зберіганням пестицидів через незадовільний стан складських приміщень.

Таблиця 1.6 - Впровадження роздільного збирання ресурсоцінних компонентів твердих побутових відходів (ТПВ)

п/п	Найменування населеного пункту	Загальна кількість мешканців в населеному пункті, тис. осіб	Кількість населення, яке охоплено роздільним збиранням Відсоток населення охопленого роздільним	Рік впровадження	Загальний об'єм ТПВ, що утворюється у населеному	Об'єм ресурсоцінних компонентів побутових відходів, що збираються	Кількість контейнерів для роздільного збирання за видами	Перелік компонентів ТПВ, які збираються окремо., та їх обсяги	
2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	м.Могилів-Подільський	32,0	12,53	39,2	2009р.	26,36	0,218	110	пет-пластик – 3,1 м ³ скло – 26,3м ³ макулатура – 188,7м ³
	с.Серебря (Могилів-Подільський район)	3,1	3,1	100,0	2011	0,4	0,3	0	макулатура, пластик, скlobій
	с.Брониця (Могилів-Подільський район)	2,3	2,3	100,0	2012	0,35	0,25	0	макулатура, пластик, скlobій
	с. Жеребилівка (Могилів-Подільський район)	0,27	0,276	100,0	2012	0,18	0,12	0	макулатура, пластик, скlobій

Таблиця 1.7 - Використання джерел іонізуючого випромінювання (ДІВ)

з/п	Назва одиниці адміністративно-територіального устрою регіону, назва підприємства	Кількість радіаційно-небезпечних об'єктів (усього), од.	Джерела іонізуючого випромінювання (ДІВ), що використовуються		
			кількість джерел іонізуючого випромінювання, од.	загальна активність ДІВ, Бк	радіаційний фон на території підприємства, мкЗв/год
	2	3	4	5	6
	м.Могилів-Подільський, Вінницька митниця	1	9	3,7*10 ⁵ Бк, 5,6*10 ⁴ Бк	

Найважливіші проблеми зумовлені: значним обсягом викидів в атмосферне повітря забруднюючих речовин, наявністю накопичених за минулі роки заборонених і непридатних для використання засобів захисту рослин та відходів хімічного виробництва, відсутністю належної системи збирання, сортування і захоронення побутових відходів, скидом у водні об'єкти та на рельєф місцевості забруднених стічних вод, високим рівнем розораності та ерозією земель.

Основною проблемою збереження поверхневих вод у Могилів-Подільському районі є дуже мала кількість побудованих очисних споруд каналізації та значна кількість полів фільтрації та невеликих вигребів. Будівництво очисних споруд каналізації та каналізування населених пунктів є однією з найактуальніших проблем району. Причиною забруднення поверхневих водойм також є недотримання режимів прибережно-захисних смуг [2].

Відповідно до схеми екомережі області, затвердженої рішенням 10 сесії 6 скликання Вінницької обласної ради «Про затвердження регіональної екологічної мережі Вінницької області» від 14.02.2012 р. №282 територія Слобода-Яришівської сільської ради входить до Лядівського регіонального екокоридору [3].

Лядівський регіональний екокоридор сформувався долиною річки Лядова. Його довжина 87 км, мінімальна ширина – 400 м, максимальна ширина – 1600 м. Цей коридор сполучає Мурованокуриловецький та Лядівський регіональні центри біорізноманіття між собою та з Дністровським національним субмеридіональним екокоридором [2].

1.3 Характеристика стану довкілля, умов життєдіяльності населення та стану його здоров'я, які ймовірно зазнають впливу

Стан довкілля характеризується з урахуванням природо–кліматичних умов, існуючого рельєфу території, особливостей прилеглої території та забудови, з дотриманням технологічних та санітарних розривів, з урахуванням взаємозв'язків основних та допоміжних споруд.

До можливих майбутніх впливів на навколишнє середовище є повітряне, водне середовище та ґрунти (таблиця 1.8).

Повітряне середовище: Діяльність електростанції з вироблення електроенергії не передбачає утворення будь-яких забруднюючих речовин і виділення їх в атмосферне повітря: сонячні батареї незалежні від палива, не виділяють ніяких шкідливих речовин, не забруднюють навколишнє середовище, безшумні при роботі. Можливими джерелами забруднення атмосфери є стоянка автомашин. Максимальна приземна концентрація забруднюючих речовин не перевищать 0,35 ГДК, що нижче допустимих норм, валовий викид складе 0,034 т/рік [4].

Мікроклімат: Негативні наслідки на мікроклімат, а також вплив фізичних факторів впливу на житлові зони відсутні.

Зміни мікроклімату, що безпосередньо пов'язані з відсутністю активних масштабних впливів (значних виділень теплоти, вологи, тощо) не відбувається [5].

Негативні ендегенні та екзогенні процеси, явища природного та техногенного походження не передбачаються.

Ґрунти: Зміни, які чинять шкідливі впливи на ґрунтовий шар не відбудуться зважаючи на присутні підприємства.

1). Заходи, що покращують стан повітряного басейну:

- захист території від електромагнітного забруднення.

Основним джерелом електромагнітного випромінювання являється електростанція з використанням енергії сонця. Сонячна енергетика використовує поновлюване джерело енергії і у майбутньому може стати екологічно чистою, тобто такою, що не виробляє шкідливих відходів.

- інженерний благоустрій території – централізоване каналізування, санітарне очищення.

Централізована система дощової каналізації зі спорудженням очисних споруд типу «Solar».

Біорізноманіття: Передбачається максимальне збереження існуючої зеленої насаджень та деревної рослинності. Видалення зелених насаджень на ділянці не передбачається. Вздовж межі в північній та західній частинах ділянки передбачається влаштування зони озеленення у якості санітарного розриву від житлової та громадської забудови с. Слобода–Яришівська. Влаштування зелених зон має виключно позитивний вплив на біорізноманіття. Вплив на рослинний покрив в основному буде виявлятися в пошкодженні та частковому знищенні рослинності транспортними засобами, загибелі і пригніченні рослинного покриву при виникненні аварійних ситуацій. Водне середовище:

Негативних впливів на водне середовище, порушення гідродинамічного режиму, виснаження поверхневих та підземних водних ресурсів, надходження у водне середовище забруднюючих речовин не відбувається [5]. У зв'язку з невеликою кількістю стічної води від адміністративних та побутових приміщень сонячної електростанції, будівництво каналізаційних очисних споруд повного біологічного очищення є недоцільним. Стічні води від побутових приміщень пропонується відводити у двокамерний септик та далі – в накопичувальний колодязь з подальшим вивозом асенізаційним транспортом до

найближчих каналізаційних очисних споруд повного біологічного очищення [6].

Таблиця 1.8 - Оцінка ймовірного впливу на довкілля відповідно до контрольного переліку (продовження в додатку в)

Чи може реалізація Стратегії спричинити:	Негативний вплив			Пом'якшення Існуючої ситуації
	Так	Ймовірно	Ні	
Повітря				
Збільшення викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел?			×	+
Збільшення викидів забруднюючих речовин від пересувних джерел?			×	
Погіршення якості атмосферного повітря?			×	
Появу джерел неприємних запахів?			×	
Зміни повітряних потоків, вологості, температури або локальні чи регіональні зміни клімату?			×	
Водні ресурси				
Зміни якості поверхневих вод (зокрема таких показників, як температура, розчинений кисень, прозорість)?			×	
Значне зменшення кількості вод, що використовуються для водопостачання населенню?			×	
Збільшення навантаження на каналізаційні системи та погіршення якості очистки стічних вод?			×	+

1.4 Екологічні проблеми, у тому числі ризику впливу на здоров'я населення

Для атмосфери є характерною надзвичайно висока динамічність, обумовлена швидким переміщенням повітряних мас в горизонтальному і вертикальному напрямках. Гази та аерозолі, що викидаються в атмосферу,

характеризуються високою реакційною здатністю. Порох і сажа, що виникають при згорянні палива, адсорбують важкі метали та радіонукліди, і при осіданні на поверхню ґрунту можуть забруднити великі території, проникати у воду чи до організму людини через органи дихання (таблиця 1.9).

Об'єкти планової діяльності не впливають значною мірою на екологічну ситуацію району та не посилюють вже наявні екологічні проблеми даного регіону.

Під час роботи сонячної електростанції викиди забруднюючих речовин не спостерігаються і не зафіксовані. Викиди забруднюючих речовин пов'язані з іншими етапами сонячного життєвого циклу, включаючи матеріали для виробництва сонячних модулів, транспортування сонячних батарей та виведення їх з експлуатації з подальшою утилізацією [6].

Таблиця 1.9. – Екологічні проблеми

№	Проблема
1	Забруднення атмосферного повітря викидами автотранспорту
2	Несанкціоновані сміттєзвалища
3	Мала кількість побудованих очисних споруд каналізації
4	Забруднення водних об'єктів скидами забруднюючих речовин промислових підприємств і підприємств ЖКГ
5	Низький рівень використання альтернативних джерел енергії
6	Фізична зношеність і аварійність водопровідних мереж
7	Низький рівень впровадження енергоефективних технологій
8	Низький рівень екологічної культури у представників бізнесу та населення
9	Незадовільний стан каналізаційних мереж і насосних станцій
10	Недотримання режимів прибережно-захисних смуг

2 МЕТОДИ АНАЛІЗУ ЗАБРУДНЕНЬ АТМОСФЕРИ

2.1 Методи визначення забруднення

Для оцінки забруднення повітря використовують лабораторні дослідження (вони характеризуються високою точністю і необхідні для поглиблених досліджень); Експрес (передбачають використання універсальних газоаналізаторів); Автоматизовані (забезпечують постійний моніторинг забруднення повітря) методи. Лабораторні дослідження проводять для аналізу забруднення атмосферного повітря хроматографічним, мас-спектральним, спектральним, електрохімічним методами [7].

Хроматографічні методи аналізу забруднювачів атмосферного повітря.

В основі цих методів лежить розподіл, якісне виявлення та кількісне визначення компонентів повітряної суміші за допомогою спеціальних приладів – хроматографії. Вони найбільш ефективні, коли необхідно оцінити тиск вихлопу в зразку повітря. Газова хроматографія (метод дослідження складів мікросередовища композицій мікросередовища) Реалізується за допомогою газового хроматографа (рисунок 2.1) [8].

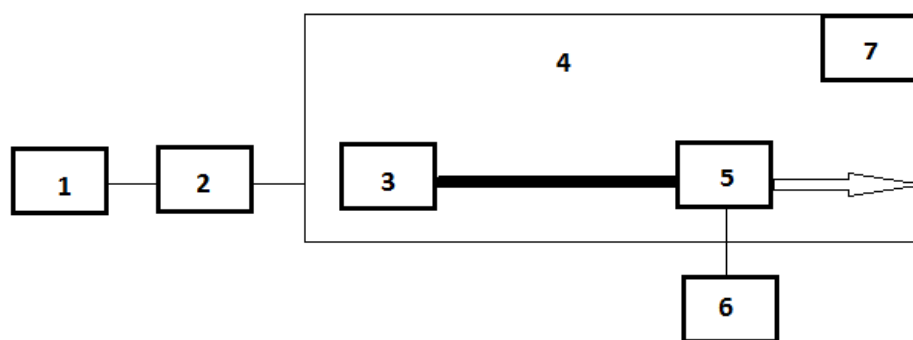


Рисунок 2.1 – Схема газового хроматографа: 1–газ–носієвий (інертний газ); 2–регулятор витрат; 3–прилад для введення проби; 4–колонка; 5–детектор; 6–самописець; 7–термостат.

Розділення газових компонентів відбувається за рахунок холодного або рідкого адсорбенту (нерухомої фази), що знаходиться в колоні. У результаті отримують хроматограму – зональний розподіл компонентів [8].

Мас-спектральний метод аналізу забруднювачів атмосферного повітря.

Подаючи їх, виконайте кількісний і якісний аналіз усіх сполук у роботі. Цей метод полягає в іонізації зразка газу шляхом електронного бомбардування, після чого вони піддаються впливу магнітного поля. Залежно від маси і заряду його відхилення відбувається з різною швидкістю і різними траєкторіями, що дає можливість визначити всі сполуки, присутні в роботі, і їх концентрацію.

Спектральні методи аналізу забруднення атмосферного повітря. аналіз).

Одним з найдоступніших методів аналізу повітря є колориметрія, яка передбачає вимірювання ослаблення світлового потоку внаслідок вибіркового поглинання світла речовиною у видимій області. Компонент, що визначається, перетворюється на затінену сполуку за допомогою певної хімічної реакції, потім визначається концентрація розчину. Якщо речовина поглинає у видимій області спектра, то тривалість аналізу скорочується, оскільки відпадає необхідність отримувати відтінок розчину.

Також активно використовуються стрічкові фотоколориметричні газоаналізатори, в яких взаємодія речовин і реагентів визначають на паперовій, тканинній або полімерній стрічці. Стрічкові аналізатори порівняно з рідинними більш чутливі, прості у використанні, не вимагають часу на попереднє приготування розчинів.

Спеціальні методи також включають ультрафіолетове (УФ) та інфрачервоне (ІЧ) специфікації. В ультрафіолетовому діапазоні часто аналізуються ароматичні сполуки та неорганічні матеріали (SO₂, NO₂, Hg). Порівняно з барвниками, цей метод є більш чутливим, але недостатньо вибірково, оскільки багато органічних сполук мають широкі смуги поглинання в УФ-області спектра, які можуть перешкоджати. Це знижує точність вимірювання, а іноді виключає аналіз насичених сумішей. Метод ІЧ-

спектроскопії забезпечує ідентифікацію та кількісне визначення промислових забруднювачів органічного та неорганічного походження.

Особливо чутливим є люмінесцентний метод аналізу для визначення малих слідів органічних і неорганічних домішок у повітрі на основі молекул SO₂, NO₂, C₁₂ об. - Області спектра. Флуоресценцію збуджують лазером і газорозрядною лампою високої інтенсивності, а довжину хвилі вимірюють світлофільтром.

Електрохімічні методи аналізу забруднення навколишнього середовища широко застосовуються для систематичного контролю за станом забруднення навколишнього середовища та повітря виробничих приміщень і мереж.

Найпоширенішими методами аналізу забруднення повітря є кондуктометричний і кулонометричний методи. Кондуктометричний метод заснований на вимірюванні електропровідності досліджуваного розчину. Електропровідність розчину забезпечується іонами матеріалу, які дисоціюють за певних умов і залежать від концентрації іонів у розчині та їх рухливості. Індуктометричний метод не потребує використання складного обладнання, виконується на високочутливому, швидкодіючому та компактному обладнанні. Він складається із застосування електрохімічного процесу вивільнення до електрода або визначення електричного заряду, необхідного для створення речовини в електроліті, відповідно до якого аналізується досліджуваний тест.

Широкий спектр методів визначення забруднення атмосфери є запорукою того, що можна з високою точністю визначати якісні та кількісні характеристики речовин і сумішей у повітрі.

Тому методи відбору проб повітря та їх аналізу в хімічній лабораторії безсумнівно є важливими та необхідними для ефективного функціонування системи моніторингу забруднення повітря. Сферичний вітер, який є основою для оцінки та прогнозування стану приземного шару повітря [8].

2.2 Обладнання, для виявлення атмосферного забруднення

Існуюча мережа спостережень за забрудненням атмосферного повітря включає стаціонарні, маршрутні і пересувні (підфакельні) пости спостережень.

Постом спостереження є вибране місце (точка місцевості), на якому розміщують павільйон або автомобіль, обладнаний відповідними приладами.

На постах спостережень може здійснюватись відбір проб повітря для аналізу як ручним способом, так і автоматизованим (з використанням системи типу АНКОС–АГ, призначеної для постійного контролю за змінними в часі та просторі характеристиками забруднення і метеорологічними параметрами повітряного простору, оснащеною автоматичними системами відбору проб і приладами автоматичного визначення ЗР (газоаналізаторами) [9]:

Метеоаналізатор включає:

- павільйон;
- пристрій з комплектом метеодатчиків;
- пристрої опалення, вентиляції, освітлення, кондиціонування і пожежотушіння;
- газоаналізатори.

Стаціонарний пост призначений для забезпечення регулярного відбору проб повітря з метою подальшого лабораторного визначення і безперервної реєстрації вмісту ЗР за допомогою автоматичних газоаналізаторів.

Стаціонарні пости поділяють на опорні й неопорні. Опорні стаціонарні пости призначені для виявлення довготривалих змін вмісту основних (пил, СО, SO₂, NO₂) і найбільш поширених специфічних ЗР. Кількість таких постів на досліджуваній території встановлюється залежно від чисельності населення, рельєфу місцевості та специфіки промисловості.

Оцінка забруднення атмосферного повітря України проводиться в 54 містах на 166 стаціонарних постах і 2 станціях транскордонного спостереження.

Маршрутний пост призначений для регулярного відбору проб повітря у фіксованих точках місцевості в місцях, де неможливо чи недоцільно

встановлювати стаціонарний пост. Такі пости використовують при необхідності більш детально вивчити стан забруднення атмосферного повітря в окремих районах, наприклад, в нових житлових районах. Це також регулярні спостереження, але за допомогою спеціально обладнаних машин, які переміщуються за певним маршрутом (їх продуктивність – біля 5000 проб на рік, 8–10 проб щодня в 4–5 точках). Порядок об'їзду маршрутних постів (заздалегідь вибраних точок на місцевості) повинен бути один і той же, щоб відбір проб в кожній точці визначався одним і тим же часом доби.

Складається схема, в центрі якої джерело викиду, навколо якого будують кільця з радіусами $0,5R$; $1R$; $1,5R$ (де R – радіус можливого забруднення рівний 20 висот джерела). У точках перетину кілець і ліній сторін горизонту і відбирають проби повітря. Наприклад, для заводу з виробництва азбесту концентричні кільця будуть мати радіус: 400, 800 і 1200 м. Кількість контрольних точок – 24.

Підфакельні пости – це точки, розташовані під факелами на фіксованих відстанях від джерела з метою виявлення зони впливу конкретного джерела промислових викидів. Відбір проб проводиться в точках перетину переважаючого напрямку з кільцями радіусом 0,2; 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 15 і 20 км, а також на межі $C33 + 200\text{м}$, і на відстані з максимальною приземною концентрацією. Відбирають 24–36 проб повітря на висоті 1,5 м в 3 точках одночасно. Відбір проб здійснюється також за допомогою спеціально обладнаної автомашини. Регулярні спостереження на стаціонарних постах проводяться за однією з чотирьох програм спостережень: повною, неповною, скороченою, добовою. Це дозволяє оцінювати динаміку забруднення атмосферного повітря і виявляти території з тенденцією збільшення забруднення повітря [9].

По повній програмі отримують інформацію про разові і середньодобові концентрації щодня шляхом безперервної реєстрації за допомогою автоматичних пристроїв або дискретно через рівні інтервали часу не менш 4 разів при обов'язковому відборі о 1-й, 7-й, 13-й, 19-й годинах за місцевим

часом щодня, крім неділі. Вимірюються при цьому концентрація пилу, CO, CO₂, SO₂, NO_x, а також речовин, концентрації яких більше ГДК.

За неповною програмі спостереження проводять в 7, 13 і в 19 годині щодня, чергуючи суботу та неділю як вихідні.

У районах з суворими кліматичними умовами, а також у місцях, де середньомісячні концентрації менше 5% від ГДК максимально разової, спостереження проводять за скороченою програмою щодня, крім неділі в 7 і 13 годині. Визначення концентрацій на маршрутних постах проводять за змінним (добовим) графіком.

Існуюча мережа постів спостережень за станом повітряного басейну дає можливість контролювати забруднення повітря в населених пунктах, виявляти вплив джерел забруднення на конкретні території. Завдяки постам спостереження визначається динаміка забруднення атмосфери, визначаються території, на яких зростає вміст забруднюючих речовин у повітрі і разом з тим визначають небезпечні джерела викидів [10].

На стаціонарних постах – утеплених павільйонах – засоби вимірювання розміщуються в комплексних лабораторіях типу «Пост» – «Пост-1», «Пост-2» і новій модифікації з вищою продуктивністю і автоматизацією «ПОСТ-2а».

Найсучаснішим є «ПОСТ-2а», а найпоширенішим «ПОСТ-2», в комплект якого входять:

- дюралевий каркас (розміром 3х3х8 м);
- прилади автоматичного контролю концентрацій шкідливих речовин: газоаналізатори типу ГМК-3 (CO₂) і ГПК-1 (SO₂), які дають змогу в автоматичному режимі визначати і записувати на діаграмну стрічку концентрації певних речовин впродовж доби;
- прилади для автоматичного і ручного відбору проб повітря на вміст газоподібних сумішей, сажі і пилу: ЕА-1, ЕА-2, ЕА-2С і автоматичний пробовідбірник «Компонент»;
- серію приладів для оцінки метеопараметрів: анеморумбограф типу М63МР, і датчики температури та вологості. Лабораторію «ПОСТ-2»

обслуговує оператор, що реєструє значення температури, вологості, тиску. Обслуговування відбувається 2–4 рази на день по півгодини, при цьому одночасно контролюється концентрація 2 забруднюючих речовин і проводиться одночасний відбір 38 проб і контроль 7 метеопараметрів. Продуктивність такої лабораторії до 50 тис. проб/год, середній термін служби – 10 років.

На маршрутних і підфакельних постах визначення рівня забруднення атмосфери і вимірювання метеопараметрів проводять у лабораторії

«Атмосфера–II». Це – автофургон на шасі УАЗ, у приладовому відсіку на висоті 2,6 м якого встановлені прилади й устаткування для відбору проб на газові домішки, сажу і пил; газоаналізатори, вимірювальний пульт М–49 (або М–47) і пульт управління. На даху розташовано датчик швидкості і напрямку вітру, виносну штангу для датчиків температури, вологості та анеморумбометр (прилад для безперервного автоматичного запису швидкості і напрямку вітру).

У 2005 р. ЗАТ «Украналіт» розроблено автоматичний пост спостереження за станом атмосферного повітря «Атмосфера–10» (рисунок 2.2) [9].

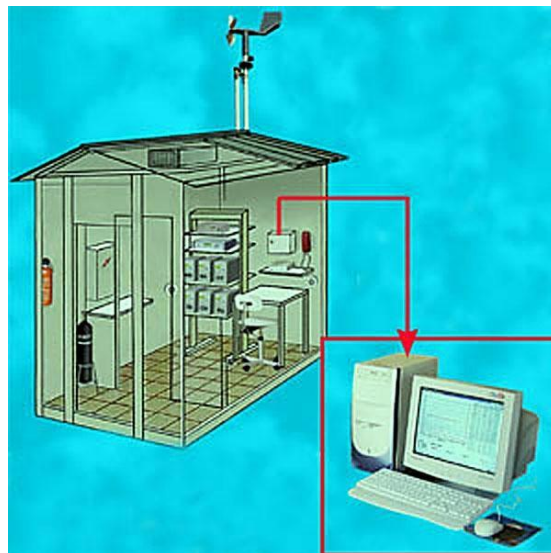


Рисунок 2.2 – Загальний вигляд автоматичного поста спостереження за станом атмосферного повітря «Атмосфера–10».

2.3 Біоіндикатори атмосферного повітря

Рослинний покрив як важлива складова біосфери відображає її загальний стан і хід майже всіх процесів, що відбуваються на планеті. Життя на Землі

було б неможливе без безперервного процесу фотосинтезу, що відбувається в зелених частинах рослин, що є основним стабілізатором вуглекисло-кисневого балансу повітряного басейну.

Рослини як важливий компонент біогеоценозу помітно впливають на інші його елементи, сприяють формуванню ґрунтового покриву, впливають на хімізм ґрунту і її родючість, а також на життя усіх тваринних і живих організмів, одночасно реагуючи на всі зовнішні фактори.

Гарними індикаторами забруднення повітряного середовища є рослини, оскільки вони в більшому ступені уражаються забрудненим повітрям і сильніше реагують на ті концентрації більшості шкідливих домішок, що у людей і тварин не залишають видимих явищ отруєння. Дія газових полютантів на рослини залежить від виду шкідливих речовин, концентрації забруднюючих речовин, тривалості впливу, відносної сприйнятливості видів рослин до дії газів і стадії фізіологічного розвитку, у якій знаходиться рослина в момент впливу шкідливих речовин. Токсичні гази проникають у мезофіл листа головним чином через устячка. Потрапляючи в підустичну порожнину і дифундуючи через міжклітинні простори, вони розчиняються в межфібрилярній воді клітинної стінки, утворюють з'єднання, що руйнують зовнішню клітинну мембрану. Ушкодження мембран виявляються в їхній підвищеній проникності, у зміні рН і редокс-потенціалу. Зміна властивостей біомембран може приводити до трансформації ферментативного обміну, зрушенням у вмісті неорганічних іонів і низькомолекулярних речовин.

Перші порушення в анатомічній будові простежуються в будові хлоропластів. На ранніх стадіях ушкоджень спостерігаються округлення хлоропластів, редукція гранов, руйнування оболонки хлоропластів, роздування тілакоїдної системи. Надалі відзначаються руйнування цитоплазми і стискання клітини. Крім того, у хлоропластах можлива поява ліпідоподібних крапель, зміни обрисів клітинних органел, розтягання оболонок хлоропластів, роздування і закручування тілакоїдів. Виділяють три стадії ушкоджень хвої

ялини і сосни: ушкоджуються тільки хлоропласти, ушкоджуються й інші органели, органели зникають або перетворюються в безструктурну масу.

Інтенсивність впливу кислотних опадів залежить від змочування поверхні рослин. Змочування, у свою чергу, визначається рельєфом кутикули, наявністю волосків, що криють, тургором листа, характером поверхні і морфології епікутикулярного воску. Ступінь ушкодження фітомаси змінюється в залежності від видової приналежності. Так, кутикула листів тополі “*Populus*”, сосни “*Pinus sylvestris*” не руйнується від впливу SO_2 . Деякі види збільшують восковий наліт при забрудненні повітря: плевел “*Lolium perenne*”, горох “*Pisum sativum*”, рапс “*Brassica*” вони характеризуються збільшенням числа дрібних пластинок і трубочок воску на одиницю поверхні. У квасолі “*Phaseolus vulgaris*”, навпаки, відбувається зменшення кількості епікутикулярного воску. При впливі кислотних опадів спостерігається руйнування воскового нальоту в сосни звичайної. У нормальних умовах природне руйнування воскового покриву хвої настає на 4–5-й рік, при впливі кислотних опадів цей процес проходить у 2–5 разів швидше, тому навколо устячок восковий наліт відсутній навіть на хвої 1–2-літнього віку. Оскільки процес руйнування воскового покриву необоротний, це приводить до різкого зниження життєвості хвої [11].

2.4 Нормативи викидів атмосферного повітря

Усі стандарти забруднюючих речовин засновані на визначенні МПА в різних середовищах. Найнижчий рівень забруднення береться за основу стандартів чистоти та гігієни. Або відхилення в стані здоров'я, які виникають в результаті новітніх методів дослідження, в процесі роботи або у віддалений період життя нинішнього і майбутніх поколінь. Робочою вважається зона на 2 метри над рівнем підлоги або зона постійного чи тимчасового розміщення працівників. Гранично допустима концентрація розону (ГДК) — концентрація шкідливої речовини в повітрі житлового приміщення, яка не викликає алергічної реакції при вдиханні протягом 20 хвилин. Поняття GDK_{mr} використовується при встановленні науково-технічних нормативів (гранично

допустимих викидів забруднюючих речовин). Внаслідок розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі за несприятливих погодних умов на межі санітарно-захисної зони підприємства концентрація шкідливих речовин у будь-який час не повинна перевищувати ПД. Гранично допустима середньодобова концентрація (ГДКс) — це концентрація шкідливої речовини в повітрі населених пунктів, якщо вона прямо чи опосередковано не впливає на людину, не обмежується. Таким чином, проба свердловини є найбільш чистим і гігієнічним нормативом, який встановлює концентрацію шкідливих речовин у повітрі. Гранично допустимий викид (ГДВ) – кількість шкідливих речовин, яка не повинна бути перевищена при викиді в повітря на межі зони концентрації ГДМ [12].

Забезпечувати охорону довкілля громадян і навколишнього природного середовища, людей, продуктів навколишнього природного середовища. У сфері охорони атмосферного повітря встановлені наступні стандарти:

- нормативи екологічної безпеки атмосферного повітря;
- нормативи гранично допустимих викидів забруднюючих речовин стаціонарних джерел;
- нормативи гранично допустимого впливу фізичних та біологічних факторів стаціонарних джерел;
- нормативи вмісту забруднюючих речовин у відпрацьованих газах та впливу фізичних факторів пересувних джерел;
- технологічні нормативи допустимого викиду забруднюючих речовин.
- нормативи якості атмосферного повітря;
- гранично допустимі рівні впливу акустичного, електромагнітного, іонізуючого та інших фізичних факторів і біологічного впливу на стан атмосферного повітря населених пунктів.

Для житлово-комунального господарства, оздоровлення, реабілітації та деяких інших сфер можуть встановлюватися більш суворі норми охорони навколишнього повітря. Законодавець може встановлювати інші стандарти у сфері охорони навколишнього природного середовища. Порядок розроблення та затвердження нормативів у сфері охорони атмосферного повітря навколишнього природного середовища встановлюється Кабінетом Міністрів України відповідно до закону [13].

2.5 Висновки до розділу 2

Пораналізовано методи визначення забруднення атмосферного повітря та встановлено, що найбільш ефективними є методи газової хроматографії та використання газоаналізаторів. Для міста Могилів-Подільського доцільним є використання автоматизованих систем контролю забруднення атмосфери. Використовуючи біоіндикатори, гарними індикаторами забруднення повітряного середовища є рослини, оскільки вони в більшому ступені уражаються забрудненим повітрям і сильніше реагують на ті концентрації шкідливих домішок. Рослини як важливий компонент біогеоценозу помітно впливають на інші його елементи, сприяють формуванню ґрунтового покриву, впливають на хімізм ґрунту і її родючість. Для оцінки стану забруднення атмосферного повітря встановлюються нормативи екологічної безпеки атмосферного повітря та нормативи гранично допустимих викидів в атмосферне повітря забруднюючих речовин. Проаналізовано гранично допустимі нормативи, та порядок розроблення та затвердження нормативів.

3 ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МОГИЛІВ-ПОДІЛЬСЬКОГО

3.1 Характеристика забруднення атмосферного басейну м. Могилів-Подільський

Ступінь забруднення атмосферного повітря залежить від кількості шкідливих речовин, що викидаються, та їх хімічного складу, висот, на яких відбуваються викиди, і кліматичних умов, що визначають транспорт, розсіювання та трансформацію речовин, що викидаються [1 -4].

Джерела забруднення повітря розрізняються за силою викиду (сильні, великі, малі), висотою викиду (низькі, середні та високі), температурою газу на виході (гарячі та холодні). Серед потужних джерел забруднення – виробничі підприємства, такі як металургійні та хімічні комбінати, комбінати будівельних матеріалів, теплові електростанції тощо. Невеликими джерелами забруднення є малі котельні та підприємства місцевої та харчової промисловості, труби опалювальних печей та ін. . Велика кількість дрібних джерел може значно забруднювати повітря. Низькими вважаються джерела, у яких викид менше 50 м, нижче викиду більше 50 м. Умовно гарячим називають джерело, в якому температура вище 50 ° С виділяється газоповітряної сумішшю; При низьких температурах аджика вважається прохолодною.

Викиди різних виробництв і транспорту містять велику кількість різноманітних біологічних сполук. Двоокис сірки (SO₂), пил, оксид вуглецю (CO), оксиди азоту (NO, NO₂) надходять в атмосферу майже з усіх джерел. При спалюванні палива утворюється багато шкідливих речовин. Під час спалювання палива велика кількість оксидів вуглецю, оксидів азоту та невідомих твердих речовин також викидається в атмосферу у вигляді золи та сажі. У невеликих кількостях при згорянні холодного і рідкого палива можуть виділятися хлориди натрію і магнію, оксиди заліза, ванадію, оксиди нікелю і кальцію, ртуть і багато інших речовин. При спалюванні газоподібного палива в основному виділяються оксиди азоту. Важливим фактором негативного впливу на природне

середовище міста є забруднення повітря. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, на сьогодні від 40 до 50% захворювань людини пов'язані з підвищеним антропогенним стресом [6, 14, 32].

Найбільший обсяг викидів припадає на підприємства з виробництва та розподілу електроенергії, газу та води (43% загальних викидів від стаціонарних джерел області) та підприємств переробної промисловості (29% загальних викидів від стаціонарних джерел області). Вдихання забруднюючих речовин у повітря. Серед населених пунктів області середнє антропогенне навантаження ще має навколишнє середовище м. Могилева-Подільського [14].

Основними забруднювачами повітря міста є підприємства харчової та хімічної промисловості з виробництва цементу, а саме ТОВ «Камелот», ТОВ «Заря Подолія», ТОВ «Авеста», ВАТ «Аліса», ВАТ «Суворовське», ВАТ «Цемент». і сільське господарство, на яке припадає майже 70 відсотків усіх викидів парникових газів

Незважаючи на те, що причиною є скорочення викидів шкідливих речовин на більшості підприємств, через зниження виробництва стан навколишнього басейну залишається складним. Це зображення з таких причин:

- складний економічний та фінансовий стан закладів, що зумовлює зволікання та своєчасність впровадження нових та модернізованих систем існуючих муло-газоочисних систем;

- Зменшення виробництва по всій області, зменшення асортименту продукції не дає можливості отримати повну та збалансовану картину викидів;

- На підприємствах практично відсутня система нейтралізації газових викидів;

- Відсутність мережі автоматичних постів контролю повітряних басейнів області (за винятком 2 постів у м. Велика Церква), які контролюються Держгідрометом - створює враження реальності фонових центрів. . Лише для 4 компонентів: сірчаного ангідриду, діоксиду азоту, монооксиду вуглецю та зважених речовин;

Серйозною проблемою є проблема забруднення повітря мобільними джерелами і особливо автомобільним транспортом. Споживання шкідливих речовин автотранспортом переважає над викидами від стаціонарних джерел і становить 81% від загальної кількості забруднюючих речовин, що надходять в повітря. Концентрація забруднюючих речовин в атмосферному повітрі та ґрунті в 2-3 рази перевищує гранично допустиму норму. Міське населення регіону знаходиться в зоні ризику розвитку захворювань, пов'язаних із забрудненням повітря [14].

3.2 Автозаправочні станції та їх вплив на навколишнє середовище

Відповідно до постанови Ради Міністрів України від 13 грудня 2003 р.: № 79470 № 06-115 / 11-5790 про Лист Кабінету Верховної Ради України з питань екологічної політики, природокористування та ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи від 5 грудня 2003 р. Об'єкти нафтогазового комплексу України (нафтові термінали, паливні, автозаправні станції тощо). У лютому 2005 року забезпечити відповідність експлуатаційних характеристик цих об'єктів міжнародним стандартам та листу Мінекономресурсів України від 22.12.2003 № 12157-К/29-3. Обов'язкова перевірка всіх діючих об'єктів. .робити на території нафтогазових комплексів (нафтобази, АЗС, АГІС, ПІС), поєднуючи їх із системами уловлювання та використання парів, дозволи на викиди забруднюючих речовин в атмосферу відповідають встановленим стандартам.

Засоби впливу, передбачені чинним законодавством на злочинців у разі виявлення ними порушень вимог екологічного законодавства України.

Вимоги:

1. На кожну стаціонарну АЗС потрібна робоча документація - "Генеральний проект повинен бути поданий на державну екологічну експертизу та згідно з договором з цим відомством. Нафтопродукти, в тому числі неочищені нафтопродукти. Викиди води та відходів у воду заборонені.

2. Умови експлуатації очисних споруд повинні відповідати вимогам Водного кодексу і не рідше двох разів на рік (навесні та восени) необхідно перевіряти існуючі споруди каналізаційної мережі та проводити необхідні ремонти. Усі зміни фіксуються в паспортах та операційних журналах.

3. Наявність дозволів на скидання та дотримання їх умов (дихальні клапани). Відповідно до пункту 12.3 «Правил технічної експлуатації стаціонарних і пересувних автозаправних станцій» від 27 березня 1986 р. загазованість повітря на території автозаправних станцій повинна перевірятися регулярно. Наявність шкідливих речовин у повітрі робочої зони повинна бути вище гранично допустимої концентрації.

4. Паспорт повинен знаходитися в контейнері з терміном придатності. Обстеження резервуарів і дефектоскопії проводяться спеціалізованими установами.

5. Наявність сертифікатів якості пального.

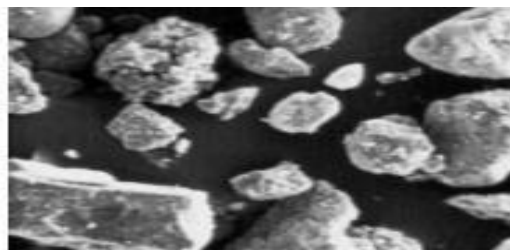
3.3 Основні забруднювальні домішки

Від часу перебування тих чи інших забруднюючих речовин у навколишньому середовищі залежить відстань, на яку вони можуть переноситися потоком повітря. З точки зору забруднення можна говорити не про відстань, а про формування зони забруднення навколо джерела викидів. Щоб зв'язати ці два аспекти розподілу забруднень у навколишньому середовищі – час перебування та площу поширення, створено спеціальний графік, який дуже вдало візуалізує просторово-часові характеристики забруднення повітря [1, 4].

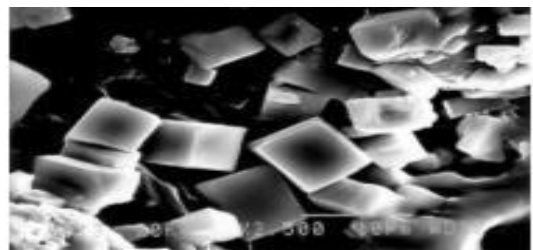
Атмосферні аерозолі (завислі речовини) Динамічна суміш (хімічний комплекс) дрібних дрібних частинок і крапель рідини, яка у вигляді суспензії зважена в атмосферному повітрі. Незважаючи на свій невеликий розмір, аерозолі можуть мати негативний вплив на здоров'я населення, структурні пошкодження та вплив. Вони вважаються головним фактором формування

глобального клімату. Аерозолі класифікуються на кілька груп залежно від розміру частинок і ролі, яку вони відіграють у кліматичних процесах [12].

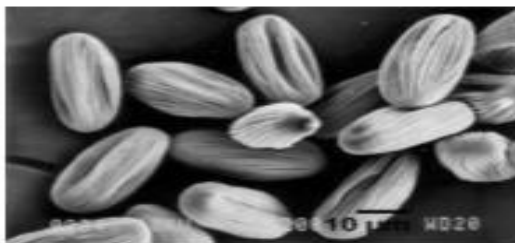
Тонкодисперсні аерозолі мають важливий вплив на поглинання сонячної радіації і, відповідно, на зміни в системі нагрівання атмосфери. Утворення дифузних аерозолів з газів природного і антропогенного походження, що надходять в атмосферу (діоксид азоту, діоксид сірки, терпени, продукти горіння і розпаду), включає сонячну та іншу радіацію, а також водяну пару (рис. 3.1). Внесення аерозолів в атмосферу може бути зумовлене як природними, так і антропогенними факторами.



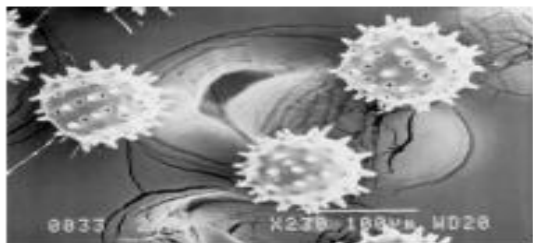
Природні мінеральні частинки



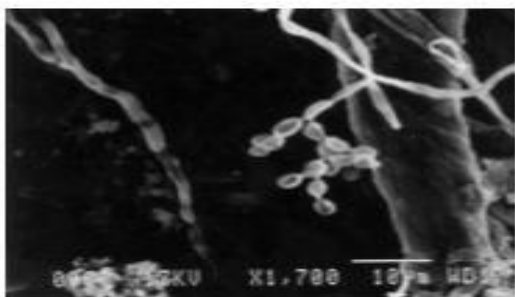
Природна кристалізація (кристали кухонної солі (NaCl) морського походження)



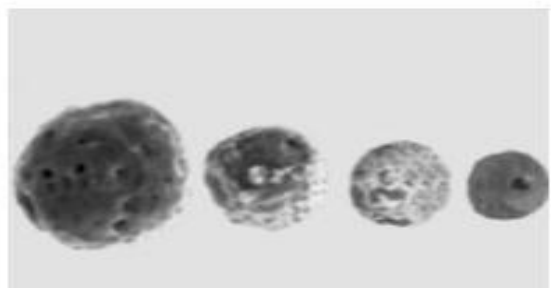
Частинки рослинного пилку



Частинки рослинного пилку



Аерозолі біологічного походження



Частинки сажі різного розміру

Рисунок 3.1 – Вигляд аерозолів різного походження під мікроскопом

Аерозолі природного походження виникають у процесі вулканічної діяльності, згорання метеоритної речовини в атмосфері, в результаті пилових і

піщаних бур і утворення гігантських пилових хмар, що переміщуються на великі відстані, лісових пожеж, а також за рахунок діяльності рослинного і тваринного світу.

Антропогенні аерозолі виникають внаслідок промислової і господарської діяльності людини. Це перш за все процеси горіння, які здійснюються на ТЕЦ, сміттєспалювальних заводах, в побутових печах, двигунах внутрішнього згорання, печах для обпалювання цементу. Важливе джерело антропогенних аерозолів – виробництво будівельних матеріалів (дроблення порід у кар'єрах, виготовлення цементу тощо). Заводи з виготовлення сталі викидають у повітря великі об'єми червоного диму з великим вмістом дрібних часток оксиду заліза.

За умовами формування виділяють первинні і вторинні аерозолі. Первинні аерозолі потрапляють в атмосферу завдяки диспергуванню матеріалу на поверхні Землі (вітрова ерозія, спалювання різних видів палива у промислових регіонах, пожежі у тропічних лісах, винесення морських аерозолів з поверхні морів і океанів, космічний пил). Завислі частинки первинного походження характеризуються надзвичайно малими розмірами (менше 2,5 мкм і часто навіть менше 1 мкм).

Аерозолі можуть утворюватися також із азотних сполук. Аміак (NH_3) утворює разом із сірчаною кислотою сульфат амонію, або нітрат амонію з азотною кислотою, якщо концентрація сірчаної кислоти незначна.

У повітрі міст є також вторинні органічні аерозолі, які утворюються на основі ЛОС, джерелами яких є спалювання різних видів палива та виділення рослинами в атмосферу. Завдяки антропогенній емісії ЛОС вміст органічних аерозолів збільшився у порівнянні з доіндустріальним періодом у 3 – 4 рази.

У аерозолях міської атмосфери можуть міститися солі, окиси, сполуки азоту, сірки, різноманітні метали та радіонукліди. Їх вміст залежить від концентрації продуктів згорання палива в атмосфері та режиму їх концентрацій, географічного розподілу рослинності й режиму її життєдіяльності, впливу метеорологічних умов.

Часто присутні також невеликі кількості міді, свинцю, титану та цинку, і ще нижчі концентрації сурми, берилію, вісмуту, хрому, кобальту, цезію, літію, магнію, нікелю, рубідію, селену, стронцію та ванадію.

Надходять в атмосферу в результаті вулканічної діяльності, а також завдяки різноманітним промисловим процесам. Оскільки вугілля та нафтопродукти часто містять сполуки сірки, то при їх згорянні відбувається генерування її оксидів, передусім діоксиду сірки. Це є одним з основних негативних наслідків використання вугілля і нафти в якості джерел енергії.

Двоокис (діоксид) сірки (SO_2) (сірчистий ангідрид, сірчистий газ) – друга за масою забруднювальна речовина атмосфери. Діоксид сірки – безбарвний і негорючий газ, запах якого відчувається при концентрації в повітрі 0.3–1.0 часток на млн^{-1} . Двоокис сірки є основним продуктом окислення сірки та сірковмісних сполук, а відповідно, основною сірковмісною антропогенною забруднювальною домішкою. Згідно з

оцінками, у тропосферу щорічно викидається близько 145 Мт діоксиду сірки: 70% цих викидів утворюється при згоранні вугілля і 16% – рідкого палива (зокрема, мазуту). Руйнування діоксиду сірки в атмосфері відбувається в результаті впливу ультрафіолетової радіації, яка сприяє утворенню сірчаного ангідриду SO_3 .

Утворюються при високотемпературних процесах горіння. Усього є шість оксидів азоту.

Монооксид азоту (NO_x , нітрогену (II) оксид). Безбарвний газ, що легко реагує з киснем повітря з утворенням (NO_x цей процес є зворотним, проте хімічна рівновага за нормальних умов зміщена в сторону діоксиду).

Діоксид азоту NO_2 (нітрогену (IV) оксид). Загальна маса діоксиду азоту, який щорічно надходить в атмосферу при антропогенних процесах у становить понад 15–20 Мт. Це приблизно 0,1 маси цього газу, котрий утворюється природним шляхом (вулкани, грозова діяльність, мікроорганізми). Діоксид азоту зберігається в атмосфері в середньому близько 3 діб. При взаємодії з водяною парою він перетворюється на азотну кислоту та інші нітрати. Останні

повертаються в ґрунт з опадами, чим добре пояснюється відома якість снігу – здобрювати ґрунт.

Діоксид азоту є високотоксичним газом з характерним гострим, їдким запахом. Його характерне рудувато-коричневе забарвлення можна часто побачити над трубами підприємств.

Двоокис вуглецю (вуглекислий газ, CO_2) – стійка хімічна сполука, поширена в природі. Являє собою безбарвний газ, має кислуватий смак і запах, є кінцевим продуктом окиснення вуглецю, не горить, не підтримує горіння і дихання. Двоокис вуглецю є природною складовою атмосфери. Він надходить до її складу в результаті спалювання викопного палива, діяльності живих організмів, вулканічної та інших видів геологічної діяльності (гейзери, природні мінеральні води, тощо). Характеризується парниковими властивостями (сприяє утриманню тепла на поверхні Землі і вносить основний вклад у глобальне потепління).

Двоокис вуглецю широко застосовується в хімічній промисловості при виробництві соди, а також в харчовій – у виробництві цукру, вина, пива, для виготовлення газованих напоїв [12].

3.4 Рекомендації щодо покращення атмосферного стану м. Могилів-Подільський

Аналізуючи сучасний стан працездатності автомобілів, встановлено, що вплив транспортних засобів на забруднення навколишнього середовища пояснюється тим, що: більшість діяльності автомобілів зосереджена в містах з високим рівнем населення; Шкідливі викиди від автомобілів утворюються в нижніх шарах поверхні атмосфери, де відбувається основна життєдіяльність населення; Вихлопні системи автомобільних двигунів містять висококонцентровані токсичні сполуки, які є основними забруднювачами повітря.

Ради місцевого самоврядування згадуються в семи пунктах:

1. Для реалізації плану необхідно залучити кваліфікованих експертів, які зроблять професійну оцінку повітряного та дорожнього стану міста.

2. Співкування органів місцевого самоврядування з учнями з питань охорони навколишнього середовища.

3. Залучити «Вінниця-Зеленбуд» до висадки дерев для покращення кондиціонування повітря в місті.

4. Максимальне поширення інформації про стан навколишнього середовища серед учнів, особливо через ЗМІ.

5. Необхідно створити потужну інформаційну систему, що включає стан атмосфери, фактори забруднення, моніторинг стану, динаміку змін та шляхи вирішення цієї проблеми.

6. Для підвищення рівня екологічної культури населення проводити екскурсійно-роз'яснювальну роботу.

7. Важливим моментом у реалізації проекту є забезпечення його фінансового забезпечення заходів, спрямованих на покращення якості атмосферного повітря навколишнього природного середовища. Підвищення екологічної культури населення є реальним державним підходом і сприяє покращенню соціально-культурного розвитку нації.

Рекомендації місцевій владі:

1. Фінансування заходів щодо покращення якості атмосферного повітря, в тому числі реконструкції доріг у м. Полтава для вирішення цієї проблеми.

2. Екологічна освіта, навчання та просвітницька робота повинна проводитися з різними верствами населення.

3. Важливо прислухатися до коментарів і коментарів клієнтів і жителів міста, сприймати їх критику як знак.

Для коректної реалізації даного проекту був розроблений наступний алгоритм:

- Проаналізувати систему;
- Виявлення основних проблем і можливостей їх вирішення;
- Огляд пріоритетів муніципальної влади в цій системі;

- Визначення ресурсів та інструментів для досягнення цих пріоритетів, створення цілісної та взаємоузгодженої системи пов'язаної діяльності студентів та органів місцевого самоврядування;

- Краща ефективність використання доступних і очікуваних ресурсів для досягнення надзвичайних цілей.

Таким чином, для вирішення екологічних проблем, спричинених забрудненням атмосферного повітря автомобілями, необхідно систематично та комплексно впроваджувати заходи, виходячи з пріоритетних завдань, контролюючи вплив факторів, стан дорожньо-транспортної системи та навколишнього середовища.

Автотранспорт не єдина причина забруднення повітря. Основне його джерело – промислові підприємства. Наприклад, теплові електростанції виробляють вугільний дим, а також димові викиди, що містять діоксид сірки та оксиди азоту. Крім перерахованих вище ефектів, діоксид сірки може звужувати дихальні шляхи і посилювати різні захворювання. Під час виробництва пластмас хлорфторвуглеці потрапляють в атмосферу, руйнуючи її озоновий шар. Будучи дуже стійкими, ці гази можуть накопичуватися і зберігатися в атмосфері до 100 років.

При спалюванні великої кількості побутових відходів утворюється дим, що містить діоксини. Ці продукти включають перхлоретилен, який занесений до списку шкідливих забруднювачів повітря з канцерогенними властивостями.

З метою скорочення викидів в атмосферу в розвинених країнах постійно встановлюються системи контролю викидів легкозаймистих продуктів. Посилюється контроль за вмістом викидних газів, вводяться штрафи за перевищення норм. Результати очисних споруд та установок на електростанціях та інших промислових підприємствах. Впровадження технології десульфурації димових газів на вугільних ТЕС дозволяє значно знизити вміст діоксиду сірки в димових газах. Комбіноване використання тепла та енергії на промислових підприємствах означає, що тепло замість того, щоб надходити в повітря та випромінюватися в атмосферу, зігріває

приміщення. Установка каталітичних нейтралізаторів на бензинових автомобільних двигунах дозволить зменшити об'єми викидів у атмосферу оксидів азоту, угарного газу та вуглеводнів більш ніж на 75%.

Для вирішення проблеми необхідно впровадити:

- використання на автотранспорті спеціальних моторних мастил, присадок до них та палива, модифікаторів кінематичних вузлів автомобілів, впровадження каталітичних перетворювачів палива, що приведе до зменшення витрат пального, зменшення викидів забруднюючих речовин та збільшення моторесурсів двигунів;

- жорсткий контроль за якістю пального, що постачається і реалізується автозаправними станціями, його відповідністю державним стандартам.

Аналіз поточної ситуації щодо приведення вітчизняних екологічних заходів з охорони навколишнього середовища у відповідність до стандартів Європейського Союзу свідчить про складність проблеми та відсутність налагоджених механізмів управління екологічним станом атмосферного повітря, його прогнозною якістю та відповідністю. Переконається. Екологічними стандартами природа створює перешкоди для можливості гармонії. та встановлює невідповідність вимогам європейського екологічного права.

В даний час існує нагальна необхідність розробки більш жорстких нормативів викидів забруднюючих речовин в атмосферу від стаціонарних джерел викидів, а також запровадження щорічного моніторингу токсичних викидів від пересувних джерел.

4 ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ МЕТОДА ПРОГНОЗУ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ НАД МОГИЛІВ-ПОДІЛЬСЬКИМ

4.1 Вихідна інформація та методика дослідження

Як відомо [2-4], рівень забруднення приземних шарів повітря характеризується значною мінливістю у просторі і часі. Ці зміни пов'язані з розташуванням, характером і потужністю джерел домішки, режимом їхньої діяльності та метеорологічними умовами, які можуть призводити до вимивання, розсіювання чи накопичення домішок в атмосферному повітрі .

Для оцінки забрудненості атмосферного повітря м. Могилів-Подільський були використані дані чотирьох строкових спостережень на мережі стаціонарних постів міста (пост № 8, 10, 16 та 18) за центральні літні та зимові місяці 2011-2015 рр. за основними забруднюючими речовинами: пил, SO₂, CO₂.

Нами були обрані пости, що розташовані в різних частинах міста і характеризуються різним ступенем забруднення повітря. Дослідження результатів забруднення атмосферного повітря для центральних місяців кліматичних сезонів є доцільним з точки зору виявлення змін концентрації шкідливих домішок на протязі року від одного сезону до другого. Для такого аналізу були використані дані строкових спостережень на вказаних постах. В таблиці 4.1 представлені значення граничних допустимих концентрацій (ГДК) мг/м³ для домішок, які досліджуються в даній роботі. Тут вказані ГДК для середньодобових концентрацій і для максимальних разових. Із таблиці видно, що концентрації, які є допустимим для максимальних разових її значень суттєво перевищують ГДК для середньодобових концентрацій.

4.2 Концентрації домішок в центральні місяці кліматичних сезонів

Дослідження результатів забруднення атмосферного повітря для центральних місяців кліматичних сезонів є доцільним з точки зору виявлення змін концентрації шкідливих домішок на протязі року від одного сезону до другого. Для такого аналізу були використані дані строкових спостережень на вказаних постах. В таблиці 4.1 представлені значення граничних допустимих концентрацій (ГДК) мг/м^3 для домішок, які досліджуються в даній роботі. Тут вказані ГДК для середньодобових концентрацій і для максимальних разових. Із таблиці видно, що концентрації, які є допустимими для максимальних разових її значень суттєво перевищують ГДК для середньодобових концентрацій [12].

Таблиця 4.1 - Значення ГДК мг/м^3

Домішки	Шифр	Клас небезпеки	Середньодобова	Максимальна разова
1	2	3	4	5
Пил	01	3	0,15	0,5
Діоксид сірки	02	3	0,050	0,500
Окис вуглецю	04	4	3	5
Діоксид азоту	05	2	0,04	0,085
Окис азоту	06	3	0,06	0,40
Фенол	10	2	0,003	0,010
Сажа	11	3	0,05	0,15

Для того, щоб оцінити ступінь забруднення повітря в районі постів, нами були розраховані середньомісячні концентрації домішок (Дод. В, табл. Б.1-Б.4).

За даними середньомісячного значення концентрації забруднюючих речовин за період 2011-2015 рр. для центральних місяців сезонів побудовані гістограми (рис. 4.1-4.4).

Середньомісячні концентрації CO_2 за 5 років не перевищують значення середньодобової ГДК, що складає 3 мг/м^3 , а на ПЗС № 8 взагалі сягає лише 2 мг/м^3 (рис 4.1). Але якщо розглядати середньомісячні значення за окремі роки, то в квітні 2011, липні 2011-12 рр. та жовтні 2011 на посту № 10 концентрація складала 4 мг/м^3 .

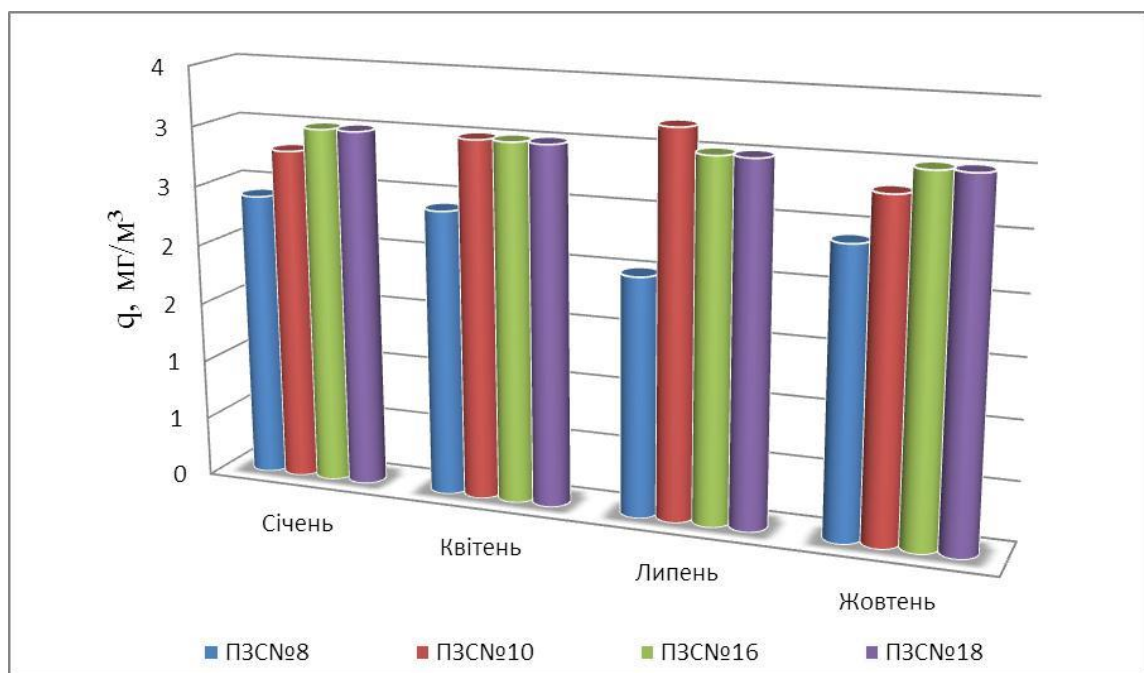


Рисунок 4.1 – Середньомісячні значення концентрації CO_2 мг/м^3 , 2011-2015 рр.

Аналізуючи гістограму середньомісячних концентрацій NO_2 за період 2011-2015 рр. видно, що на ПЗС №8 перевищень концентрації NO_2 не спостерігається, так як середньодобова складає $0,04 \text{ мг/м}^3$. На посту № 10, № 16 та № 18 середні значення сягають $0,07 \text{ мг/м}^3$, що майже вдвічі більше норми, проте в січні це значення складає лише $0,05 \text{ мг/м}^3$. Якщо розглядати значення ГДК за кожен рік, слід зазначити що в липні 2012-2014 років на

ПЗС № 10 та № 18 середньомісячна концентрація було вдвічі більша норми, тобто складала $0,08 \text{ мг/м}^3$.

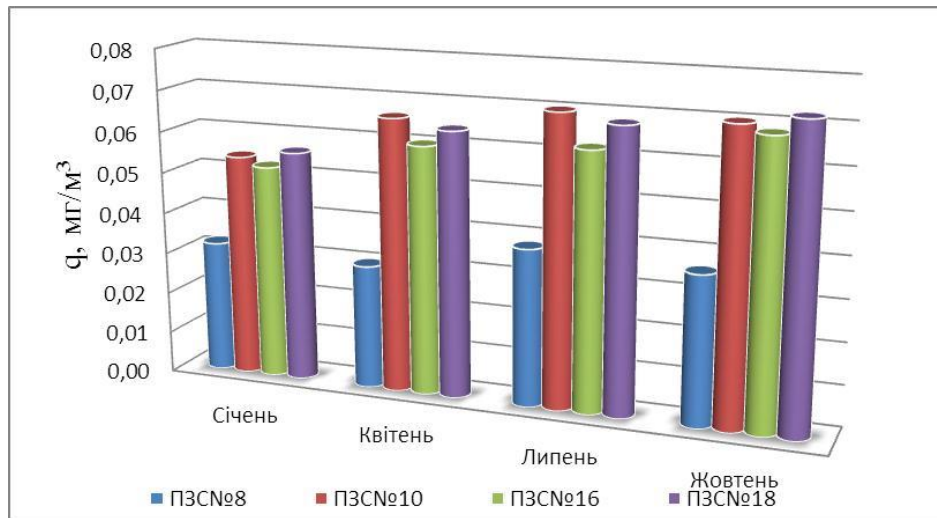


Рисунок 4.2 – Середньомісячні значення концентрації NO_2 мг/м^3 , 2011-2015 рр.

Розглядаючи отримані дані для двоокису сірки за період з 2011 по 2015рр., також помітно, що всі значення дещо менші ніж середнє – $0,050 \text{ мг/м}^3$, лише в липні максимальне $0,051 \text{ мг/м}^3$ на посту № 18. На ПЗС № 8 в усі місяці відмічаються низькі концентрації забруднюючих речовин, це може пояснюватись віддаленістю даного посту від джерел забруднення.

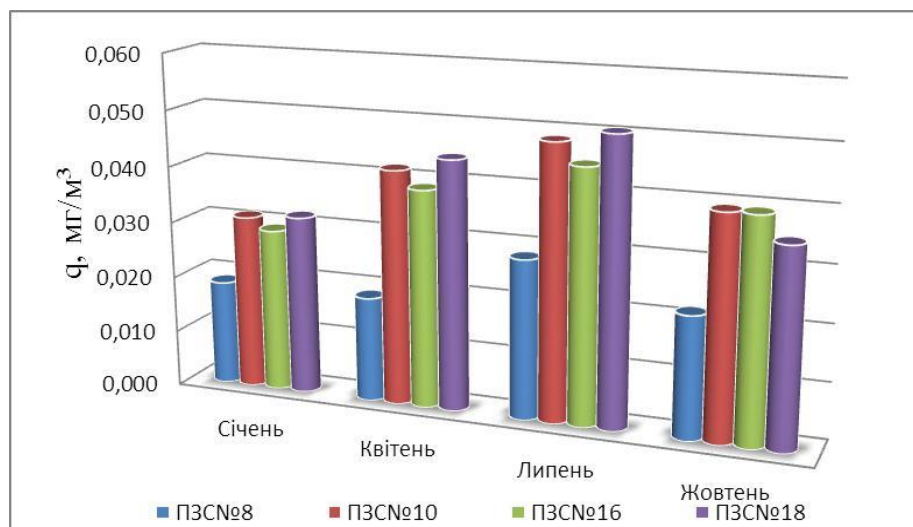


Рисунок 4.3 – Середньомісячні значення концентрації SO_2 мг/м^3 , 2011-2015 рр.

Гранично допустима концентрація пилу (ГДК) становить $0,15 \text{ мг/м}^3$. На всіх постах окрім № 8 спостерігаються значення вище даного критерію (рис. 4.4).

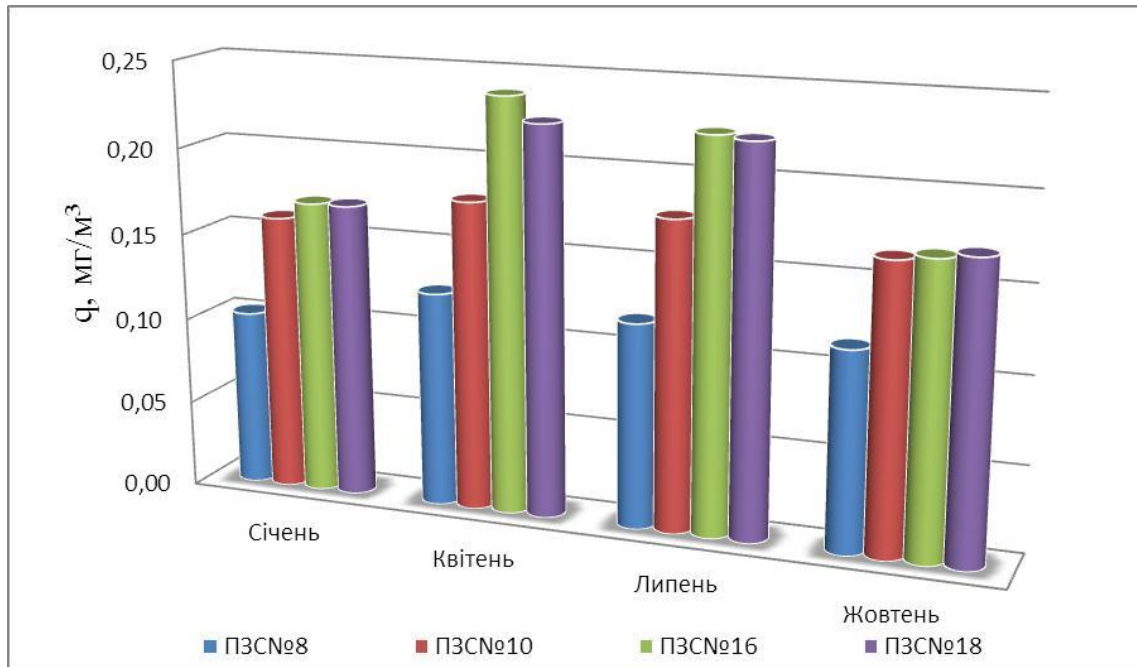


Рисунок 4.4 – Середньомісячні значення концентрації пилу мг/м^3 , 2011-2015 рр.

Максимального значення концентрація пилу набуває в квітні на посту № 16. Мінімальні значення на посту № 8 – $0,10\text{-}0,12 \text{ мг/м}^3$. В решті випадків значення коливаються від $0,16 \text{ мг/м}^3$ у січні до $0,18 \text{ мг/м}^3$ у квітні та липні на посту № 10. В такі роки як квітень та липень 2014-2015 рр. на постах № 16 та № 18 значення середньомісячної концентрації пилу сягали $0,4 \text{ мг/м}^3$.

4.3 Апробація альтернативного методу короткострокового прогнозу метеорологічних умов забруднення атмосфери над Могилів-Подільським

Існує кілька різних методів прогнозування рівня забруднення атмосферного повітря: спектральний метод [22], метод математичного моделювання забруднення в місті [27,31], а також синоптико - статистичні методи [15, 7].

Альтернативний метод короткострокового прогнозу метеорологічних умов забруднення температури над Могилів-Подільським, розроблений в ході виконання науково-дослідної теми «Розробка та вдосконалення методів прогнозу метеорологічних умов забруднення атмосфери над промисловими районами Могилів-Подільським» на кафедрі метеорології і кліматології, має перевагу відносно гідродинамічних методів через можливість при його застосуванні враховувати більшу кількість предикторів, в тому числі таких, які можна описати лише якісно. Він дозволяє також об'єктивним шляхом оцінити сутність впливу окремих факторів та їх комплексу на досліджуване явище, тобто у даному випадку виявлена емпірико-статистична залежність між наявністю інверсії та різними предикторами методом дискримінантного аналізу. За результатами розрахунків дискримінантних функцій та виходячи з фізичних міркувань, сформовано перелік 8 потенційних предикторів, які впливають на утворення застоїв повітря над містом:

1. ΔP_0 – лапласіан тиску біля поверхні землі (гПа) для визначення характеру приземного баричного поля ($\Delta P_0 > 0$ – циклонічний, $\Delta P_0 < 0$ – антициклонічний) та для врахування знаку вертикальних рухів;
2. p' – значення концентрації ($\text{мг}\cdot\text{м}^{-3}$) забруднюючих речовин у попередню добу;
3. V_0 і V_{925} – швидкість вітру ($\text{м}\cdot\text{с}^{-1}$) біля поверхні землі і на рівні 925 гПа;
4. dd_0 і dd_{925} – напрямок вітру (град) біля поверхні землі і на рівні 925 гПа;
5. $dd_0 - dd_{925}$ – різниця між напрямками вітру (град) біля поверхні землі і на рівні 925 гПа;
6. ΔV - різниця швидкості вітру ($\text{м}\cdot\text{с}^{-1}$) на рівні 925 гПа та біля поверхні землі;
7. ΔT - різниця температури повітря ($^{\circ}\text{C}$) біля поверхні землі та на рівні 925 гПа.
8. γ – середній вертикальний градієнт температури в шарі 0-500 м ($^{\circ}\text{C}/100 \text{ м}$);

Предиктор ΔP_0 розраховується за прогностичними картами з завчасністю 24 год., предиктори γ , V_{925} , dd_{925} , ΔV , ΔT - за даними радіозондування над Могилів-Подільським у строк 00 UTC, а предиктори V_0 , dd_0 та p' – за даними

поста спостереження №15, який розташований у Херсонському сквері, тобто у районі основних джерел викидів шкідливих речовин.

Сукупність предикторів повинна повніше описувати вихідний стан атмосфери, тому необхідно обрати тільки основні, найбільш фізичнообґрунтовані і достатньо сильно пов'язані з предиктантом, оскільки збільшення числа предикторів може зменшувати прогностичну ефективність методу [17].

Перед побудовою дискримінантних функцій проведено вибір найбільш інформативних предикторів за параметром Махаланобіса (Δ^2). Таким чином до кінцевого списку увійшли 14 предикторів, які використовувалися при побудові всіх дискримінантних функцій незалежно від типу інверсій, сезону, синоптичної ситуації і завчасності прогнозу.

$$\Delta^2 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m d_{ij} \sum_k^g n_k \left(\frac{\bar{x}_{ik} - \bar{x}_{jk}}{x_{jk} - x_{ij}} \right) \quad \text{відстань Махаланобіса,}$$

\bar{x}_{ik} – середнє значення i -го предиктора в k -ій групі.

Тут m - число змінних; n_k – обсяг k -ої вибірки; d_{ij} – елемент зворотної коваріаційної матриці $\|k\|$, якій розраховується наступним чином:

$$K = \frac{\sum_{k=1}^g S_k}{\sum_{k=1}^g n_k - g},$$

де $S_k = \{S_{jl}^k\} = \sum (x_{ijk} - \bar{x}_{ik}) \cdot (x_{ilk} - \bar{x}_{jk})$ ($j=L=1, m; k$ - номер групи).

Далі знаходять коефіцієнти регресії b_i та вільний член a :

$$b_i = \frac{m}{\sum_{j=1}^m d_{ij}} \cdot \bar{x}_{jk}; \quad a = -\frac{1}{2} \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^m d_{jl} \cdot \bar{x}_{jk} \cdot \bar{x}_{lk}$$

і будують дискримінантну функцію в заключному вигляді:

$$F_k = \sum_{j=1}^m b_j x_{ijk} + a \quad (k=1,2).$$

Дискримінантні функції (4.1) – (4.4), які отримані для прогнозу метеорологічних умов забруднення атмосфери (перевищення рівня ГДК на посту № 15) над промисловою зоною Могилів-Подільського із завчасністю 24 год в залежності від сезону, мають вигляд:

Січень:

$$F = 3,6 \cdot 10^{-4} p^{\epsilon} - 1,8 \cdot 10^{-4} V_0 - 1,1 \cdot 10^{-5} \bar{\gamma} + 4,8 \cdot 10^{-5}; \quad (4.1)$$

Квітень:

$$F = 5,2 \cdot 10^{-4} p^{\epsilon} - 2,5 \cdot 10^{-4} V_0 + 2,3 \cdot 10^{-5} \Delta V + 3,2 \cdot 10^{-5}; \quad (4.2)$$

Липень:

$$F = 3,5 \cdot 10^{-4} p^{\epsilon} - 3,3 \cdot 10^{-4} V_0 - 8,7 \cdot 10^{-5} \Delta P_0 - 5,1 \cdot 10^{-5}; \quad (4.3)$$

Жовтень:

$$F = 4,1 \cdot 10^{-4} p^{\epsilon} - 2,9 \cdot 10^{-4} V_0 - 3,8 \cdot 10^{-5} \Delta P_0 + 4,3 \cdot 10^{-5}; \quad (4.4)$$

де, якщо $F > 0$, то очікується накопичення домішок, а якщо $F < 0$, очікується їх розсіювання.

З метою вдосконалення прогностичних можливостей альтернативного методу отримані дискримінантні рівняння (4.5) і (4.6) з урахуванням типу синоптичного процесу, при якому накопичуються домішки. Так, для прогнозу умов забруднення повітря в липні при антициклонічному полі (тип 3) і при наявності периферійних процесів (тип 1) використовують формули:

$$F = 5,2 \cdot 10^{-4} p^{\epsilon} - 4,3 \cdot 10^{-4} \Delta P_0 + 2,9 \cdot 10^{-5}; \quad (4.5)$$

$$F = 6,1 \cdot 10^{-4} p^{\epsilon} - 7,1 \cdot 10^{-4} V + 4,1 \cdot 10^{-5}; \quad (4.6)$$

де, якщо $F > 0$, то прогнозується накопичення домішок, а якщо $F < 0$, то розсіювання.

Ефективність альтернативного методу прогнозу метеорологічних умов забруднення випробувана на залежному (липень 2011-2015 рр.) та незалежному (липень 2009 р.) матеріалі. Одержані результати свідчать про те, що

ефективність пропонуваного методу знаходиться на рівні сучасних регіональних прогнозів [15].

Наведемо загальні рекомендації щодо застосування цього методу:

1. Запропонований метод можна використовувати при прогнозі метеорологічних умов забруднення на 24 години протягом всіх сезонів.
2. При альтернативному прогнозі можна застосовувати дані про концентрацію забруднюючих речовини у попередню добу не тільки на посту № 15.
3. Процедурі прогнозу інверсій за цим методом повинна передувати оцінка макросиноптичної ситуації, тому що у випадку різко виражених активних фронтів і значних баричних градієнтів (більше 2-3 гПа/100 км) розрахунок за дискримінантними функціями не виконується.

Для оцінки якості альтернативного прогнозу метеорологічних умов забруднення над Могилів-Подільським на сучасному метеорологічному та синоптичному матеріалі розраховані основні критерії для січня, квітня, липня та жовтня 2011-2015 рр. Всі відомості про успішність методу прогнозів представлені у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Критерії якості альтернативного прогнозу метеорологічних умов забруднення над Могилів-Подільським (2011-2015 рр.)

Прогноз	Спостерігалось		Сума	U	U + П
	явище	без явища			
Січень					
Явище	72	10	82	88	177
Без явища	9	60	69	87	173
Сума	81	70	151		
П	89	86			
			T=0,75	H=0,77	
квітень					
Явище	69	9	78	88	176
Без явища	10	62	72	86	173
Сума	79	71	150		
П	87	87			
			T=0,75	H=0,78	

Липень					
Явище	75	5	80	94	184
Без явища	8	67	75	89	182
Сума	83	72	155		
П	90	93			
			T=0,83	H=0,88	
Жовтень					
Явище	65	12	77	84	170
Без явища	11	67	78	86	171
Сума	76	79	155		
П	86	85			
			T=0,70	H=0,71	

У цілому загальна справджуваність (U , %) альтернативного методу прогнозу метеорологічних умов забруднення над Могилів-Подільським була високою та становила 87 % у січні та квітні – 80 %, липні – 92 % та жовтні – 85 %, тобто прогностична методика працює добре на незалежному матеріалі протягом останнього десятиріччя.

Як видно з таблиці 4.2, справджуваність прогнозу наявності умов забруднення ($U_{я}$, %) вище ніж загальна та досягала 88-94 %. Справджуваність прогнозу відсутності метеорологічних умов забруднення ($U_{б.я}$, %) у липні та жовтні практично дорівнювала $U_{я}$, але вона була нижче у липні на 5 %.

Попередженість наявності ($P_{я}$, %) метеорологічних умов забруднення протягом всіх періодів дослідження перевищувала 80 %. Відсутність умов накопичення домішок ($P_{б.я}$, %) попереджалася найкраще у липні (93 %).

Розрахунки критерію надійності М.О.Багрова показали, що він приймав мінімальне значення (0,71) у жовтні, а у решті місяці він становив від 0,77 до 0,88, тобто прогностична методика надійна.

Застосування для оцінки якості прогнозу метеорологічних умов забруднення над Могилів-Подільським критерію якості прогнозів Пірсі-Обухова (T) виявило, що він приймав лише додатні значення (від 0,70 до 0,83), тобто попередженість явища ($P_{я}$) перевищувала відношення помилкових прогнозів явища до фактичного числа днів без явищ.

ВИСНОВКИ

Під час виконання магістерської роботи було досліджено атмосферний стан повітря міста Могилів–Подільський, вплив атмосферних викидів на довкілля та людський організм.

В першому розділі магістерської роботи було розглянуто стан атмосфери, екологічні проблеми та їх вплив на здоров'я населення у Могилів – Подільсьокму, та об'єми викидів від різних підприємств та установ.

В другому розділі було розглянуто методи визначення атмосферного повітря, обладнання для виявлення атмосферного забруднення, основні біоіндикатори атмосферного повітря та нормативи викидів атмосферного повітря.

В третьому розділі було проведено розрахунок викидів забруднюючих речовин від підприємств у місті Могилів–Подільський.

В четвертому розділі розглянуто рекомендації щодо покращення атмосферного повітря.

Як підсумок, можна зазначити, що для того, щоб знизити рівень атмосферного забруднення доцільним є вдосконалення положень у системі законодавства, що стимулюють впровадження природоохоронних заходів; оснащення нових технологій на підприємствах, покращення систем фільтрації; розробка новітніх технологічних процесів, систем очищення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Департамент агропромислового розвитку, екології та природних ресурсів. ДОПОВІДЬ про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області / Департамент агропромислового розвитку, екології та природних ресурсів. – Вінниця, 2018. – 229 с.
2. Приватне акціонерне товариство "МОГИЛІВ–ПОДІЛЬСКИЙ КАР'ЄР". Звіт з оцінки впливу на довкілля видобування пісковиків для виробництва щебеню будівельного та каменю бутового у Могилів–Подільському районі / Приватне акціонерне товариство "МОГИЛІВ–ПОДІЛЬСКИЙ КАР'ЄР". – Могилів–Подільський, 2019. – 271 с.
3. Документ, редакція від 06.06.2002 [Електронний ресурс]. – 2002. – Режим доступу до ресурсу: zasop.rada.gov.ua.
4. Зінюк М. Хімічне забруднення [Електронний ресурс] / Маргарита Зінюк – Режим доступу до ресурсу: <https://sites.google.com/site/biologiatahimia/himicne-zabrudne>.
5. Стан атмосферного повітря [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.vin.gov.ua>.
6. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища київської області у 2016 році / – Київ, 2017. – 242 с.
7. Федішин Б. М. Екологічна хімія / Б. М. Федішин. – Херсон: ОЛДІ–ПЛЮС, 2014. – 515 с.
8. Методи оцінювання забруднення атмосферного повітря [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://studfile.net/preview/5306544/>.
9. Моніторинг забруднення атмосферного повітря. – С. 31.
10. Полетаєва Л. М. Метеорологічні спостереження при відборі проб повітря / Л. М. Полетаєва, Т. А. Сафранов. – Одеса, 2005.

11. Вальтер Г. А. Біоіндикація та біотетстування навколишнього середовища / Г. А. Вальтер. – Харків: Харківський Національний автомобільно– дорожній університет, 2015. – 145 с.
12. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище / В. Г.Петрук, І. В. Васильківський, В. А. Іщенко, С. М. Кватернюк. – Вінниця: Вінницький Національний Технічний Університет, 2014. – 113 с.
13. Нормативи гранично допустимих викидів забруднюючих речовин [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://protocol.ua/ru/pro_ohoronu_atmosfernogo_povitrya_stattya_7/.
14. Рибалов О.О. Моделювання та прогнозування стану навколишнього середовища: конспект лекцій, – Суми, СумДУ, 2000.
15. Збірник завдань до практичних робіт з курсу «Моделювання та прогнозування стану навколишнього середовища». Розділ «Локальні моделі прогнозування техногенного навантаження на довкілля» / Укладач О.О. Рибалов. – Суми: Вид–во СумДУ, 2008. – 72 с.
16. Сердюцкая Л.Ф., Каменева И.П. Системный анализ и математическое моделирование медикоэкологических последствий аварии на ЧАЭС и других техногенных воздействий. – К.: Медэкол, 2000. – 173 с.
17. Новаковский Б.А., Прасолова А.И., Каргашин П.Е., Садов А.П. Принципы создания баз данных в медикоэкологическом геоинформационном картировании // Геоинформатика. – М., 2006. – № 1. – С. 6–16.
18. Сердюцкая Л.Ф., Каменева И.П, Яцишин А.В. Методические основы и компьютерные средства анализа экологической безопасности объектов топливноэнергетического комплекса // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – К., 2007. – № 3. – С. 28–34.
19. Джонсон К. ArcGIS Geostatistical Analyst. Руководство пользователя. – М.: Дата+, 2001. – 278 с. 7. Сердюцька Л.Ф. Математичне моделювання впливу техногенних навантажень на екологічні системи / Автореф. дис. ... д-ра техн. наук. – К., 2004. – 42 с

20. Химия нижней атмосферы / Под ред. С.Расула. – М.: Мир. – 1976. – 408 с.
21. Ровинський Ф.Я., Егоров В.И. Озон, окислы азота и серы в нижней атмосфере. – Л.: Гидрометеиздат. – 1986. – 182 с.
22. Безуглая Э.Ю., Смирнова И.В. Воздух городов и его изменения. – С.Пб.: Астерион. – 2008. – 200 с. 4. Безуглая Э.Ю. Мониторинг состояния загрязнения атмосферы в городах. – Л.: Гидрометеиздат. – 1986. – 200 с.
23. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи загальної екології: Підруч. для студентів природ.фак.вищих навч.закладів.-2-ге вид.,зі змінами.-К.,Либідь,1995.-368с.
24. Удод В.М., Тофимович В.В., Гералова Г.Л. Аналіз закономірностей та наслідків взаємовідносин людини з навколишнім природним середовищем //Довкілля та здоров'я. – 2003. - № 9. – С. 26-29.
25. Джигерей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: Навч. посіб.-3-те вид., випр. і доп. - К: Т-во „Знання”, КОО,2004.- 309 с.
26. Екологічний стан Вінницької області на рубежі тисячоліть. Аналітично-статистичний довідник . - Вінниця: Велес, 2005. - 162 с, 4с іл.;
27. Зеркалов Д.В. Екологічна безпека: управління, моніторинг, контроль. Посібник. – К.: КНТ, Дакор, Основа, 2007.- 412с. Серія: Міжнародна і національна безпека.
28. Іванюк Д.П., Шульга І.В. Управління природоохоронною діяльністю: Навч. посібник. – К.: Алерта, 2007. – 368с.
29. Клименко М.О., Прищепа А.М., Вознюк Н.М. Моніторинг довкілля.- Київ:Академія,2006.
30. КНД 211.2.3.063-98 Охорона навколишнього природного середовища та раціональне використання природних ресурсів. Метрологічне забезпечення. Відбір проб промислових викидів. Інструкція.
31. Лялюк О.Г., Ратушняк Г.С. Моніторинг довкілля. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ,2004. – 140с.

32. МВ Х 08.312-2001.Методика виконання вимірювань масової концентрації оксиду вуглецю.
33. МВ Х 08.316-2001.Методика виконання вимірювань масової концентрації оксиду азоту в перерахунку на діоксид азоту.
34. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД-86.Л., Гидрометеиздат,1987.-94с.
35. Методы анализа загрязнений воздуха./Другов Ю.С., Беликов А.Б., Дьяков Г.А.,Тульчинский В.М.М.: Химия.-1970.-359с.
36. Феदिшин Б.М. Хімія та екологія атмосфери: Навч. посіб. / Б.М. Федишин та ін.; За ред. Б.М. Феदिшина. – К.: Алерта, 2003. – 272 с. – Бібліогр.: с. 271-272. Городній М. М. та ін. Агроекологія - К.; Вища школа, 1993. – 223
37. Шматько В.Г., Нікітін Ю.В. Екологія і організація природоохоронної діяльності: Навчальний посібник.- К.: КНТ,2006.-304 21

Додаток А ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ЕХТЗД,
Д. Т. Н., доцент

_____ Р.В.Петрук
(підпис)
« 4 » жовтня 2022 р.



ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ
на магістерську кваліфікаційну роботу

**«РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ
АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА МОГИЛІВ- ПОДІЛЬСЬКИЙ»**
за спеціальністю 183 – Технології захисту навколишнього середовища
08-12. МКР.202.01.000 ТЗ

Керівник магістерської кваліфікаційної
роботи : к.т.н., доцент


_____ Р.В. Петрук
(підпис)

« 4 » жовтня 2022 р.

Розробив студент гр. ТЗД-21м


_____ Т.І. Бурбело
(підпис)

« 4 » жовтня 2022 р.

1. Підстава для проведення робіт.

Підставою для виконання роботи є наказ № 203 по ВНТУ від «14» вересня 2022 р., та індивідуальне завдання на МКР, затверджене протоколом № 4 засідання кафедри ЕХТЗД від «28» вересня 2022 р.

2. Мета роботи.

Метою роботи є дослідження атмосферного басейну міста Могилів-Подільського та розробка заходів підвищення екологічної безпеки.

3. Вихідні дані для проведення робіт.

Дані спостережень за станом атмосфери м. Могилів-Подільського.

4. Методи дослідження

Методи аналізу, математичного моделювання, методи контролю нафтопродуктів у об'єктах довкілля.

5. Етапи роботи і терміни їх виконання

	Найменування етапів МКР	Термін виконання
1.	Розробка технічного завдання.	04.10.2022
2.	Літературний огляд та характеристика підприємств Могилів-Подільська	15.10.2022
3.	Аналіз небезпек забруднення атмосферного повітря Могилів-Подільського аквакультури	28.10.2022
4.	Методи аналізу забруднень атмосфери	10.11.2022
5.	Екологічна безпека атмосферного повітря Могилів-Подільського	20.11.2022
6.	Еколого-економічний ефект метода прогнозу метеорологічних умов забруднення повітря над Могилів-Подільським	05.12.2022
7.	Підготовка висновків, додатків і переліку літератури.	10.12.2022

6. Призначення і галузь використання

Результати спостереження можуть бути використані підприємствами і та органами державного управління для покращення атмосферного стану міста та покращення життєдіяльності населення..

7. Вимоги до розробленої документації

Пояснювальна записка та ілюстративна частина.

8. Порядок приймання роботи

Публічний захист роботи «20» грудня 2022 р.

Початок розробки «28» вересня 2022 р.

Граничні терміни виконання МДР «13» грудня 2022 р.

Розробив студент групи ТЗД-21М Т.І. Бурбело Т.І. Бурбело

Додаток Б

ПРОТОКОЛ
 ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
 НА НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ

Назва роботи: Розробка заходів підвищення екологічної безпеки атмосферного повітря міста Могилів-Подільський

Тип роботи: магістерська кваліфікаційна робота

Підрозділ екології, хімії та технологій захисту довкілля

Показники звіту подібності Unichesk

Оригінальність 89.1% Схожість 10.9%

Аналіз звіту подібності (відмітити потрібне)

✓ 1. Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак плагіату.

2. Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і відсутності самостійності її виконання автором. Роботу направити на розгляд експертної комісії кафедри.

3. Виявлені у роботі запозичення є недобросовісними і мають ознаки плагіату та/або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень.

Особа, відповідальна за перевірку  Магусяк М.В.

Ознайомлені з повним звітом подібності, який був згенерований системою Unichesk щодо роботи

Автор роботи



Бурбело Т.І.

Керівник роботи



Петрук В.Г.

**Додаток В ОЦІНКА ЙМОВІРНОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ
ВІДПОВІДНО ДО КОНТРОЛЬНОГО ПЕРЕЛІКУ**

	Появу загроз для людей і матеріальних об'єктів, пов'язаних з водою (зокрема таких, як паводки або підтоплення)?			×	+
0	Зміни напрямів і швидкості течії поверхневих вод або зміни обсягів води будь-якого поверхневого водного об'єкту?			×	
1	Порушення гідрологічного та гідрохімічного режиму малих річок регіону?			×	
2	Забруднення підземних водоносних горизонтів?			×	+
Відходи					
3	Збільшення кількості утворюваних чи накопичених промислових відходів?			×	+
4	Збільшення кількості відходів I–III класу небезпеки?			×	
5	Спорудження еколого-небезпечних об'єктів поводження з відходами?			×	
6	Утворення або накопичення радіоактивних відходів?			×	
Земельні ресурси					
7	Порушення, переміщення, ущільнення ґрунтового шару?			×	
8	Будь-яке посилення вітрової або водної ерозії ґрунтів?			×	+
9	Зміни в топографії або в характеристиках рельєфу?			×	+
0	Появу таких загроз, як землетруси, зсуви, селеві потоки, провали землі та інші подібні загрози через нестабільність літогенної основи або зміни геологічної структури?			×	+

Біорізноманіття					
1	Негативний вплив на об'єкти природно-заповідного фонду (зменшення площ, початок небезпечної діяльності у безпосередній близькості або на їх території тощо)?			×	
2	Зміни у кількості видів рослин або тварин, їхній чисельності або територіальному представництві?			×	
3	Збільшення площ зернових культур або сільськогосподарських угідь в цілому?		×		
4	Порушення або деградацію середовища існування диких видів тварин?			×	+
5	Будь-який вплив на наявні об'єкти історико-культурної спадщини?			×	
Населення та інфраструктура					
6	Вплив на нинішній стан забезпечення житлом або виникнення нових потреб у житлі?		×		
7	Суттєвий вплив на нинішню транспортну систему? Зміни в структурі транспортних потоків?			×	+
8	Необхідність будівництва нових об'єктів для забезпечення транспортних сполучень?			×	+
9	Появу будь-яких реальних або потенційних загроз для здоров'я людей?			×	
Екологічне управління та моніторинг					
0	Послаблення правових і економічних механізмів контролю в галузі екологічної безпеки?			×	+
1	Усунення наявних механізмів впливу органів місцевого самоврядування на процеси техногенного навантаження?			×	+

2	Стимулювання розвитку екологічно небезпечних галузей виробництва?			×	+
---	---	--	--	---	---

Додаток Г**ІЛЮСТРАТИВНА ЧАСТИНА**

**ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ДЛЯ МОГИЛІВ-
ПОДІЛЬСЬКА**

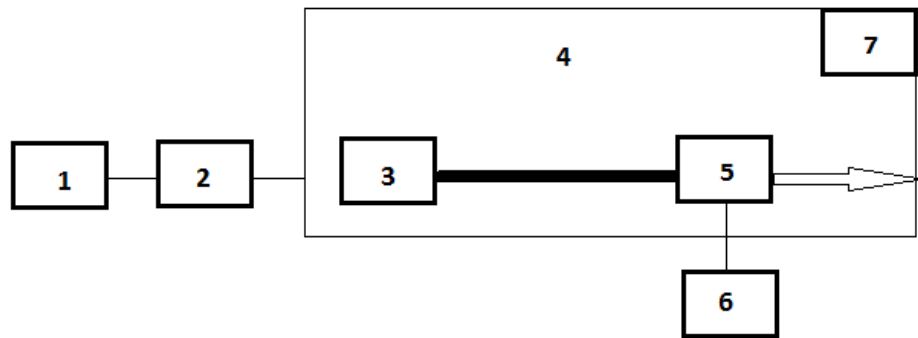


Рисунок 2.1 – Схема газового хроматографа: 1–газ–носії (інертний газ); 2–регулятор витрат; 3–прилад для введення проби; 4–колонка; 5–детектор; 6–самописець; 7–термостат.

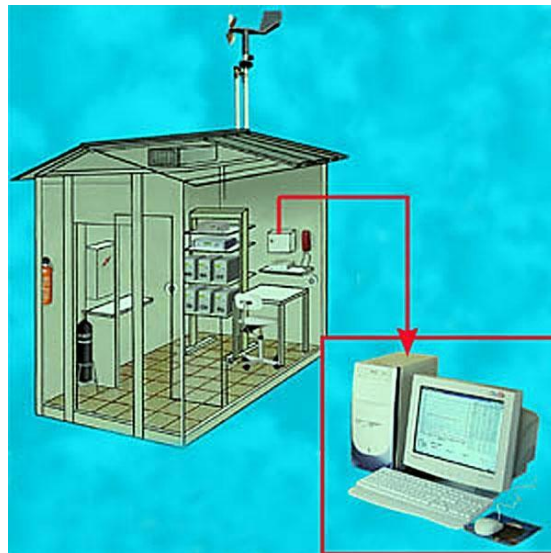


Рисунок 2.2 – Загальний вигляд автоматичного поста спостереження за станом атмосферного повітря «Атмосфер а-10».

Таблиця Г.1 - Повторюваність випадків забруднення CO₂ за різних швидкостей вітру за період 2011-2015 рр.

№ поста/градації швидкості вітру, м/с	0	1	2-3	4-5	> 6
Січень					
ПЗС№8	4	29	41	16	11
ПЗС№10	24	38	35	2	2
ПЗС№16	16	19	51	12	1
ПЗС№18	50	10	32	8	0
Квітень					
ПЗС№8	2	19	57	16	6
ПЗС№10	21	25	48	11	3
ПЗС№16	21	14	53	11	1
ПЗС№18	40	11	42	8	2
Липень					
ПЗС№8	2	37	52	6	6
ПЗС№10	17	29	45	8	2
ПЗС№16	23	22	49	9	1
ПЗС№18	51	11	33	9	2
Жовтень					
ПЗС№8	6	30	39	14	12
ПЗС№10	22	33	38	5	4
ПЗС№16	21	18	50	13	2
ПЗС№18	66	5	24	6	1

Таблиця Г.2 - Повторюваність випадків забруднення CO₂ за різних напрямківвітру в період 2011-2015 рр.

	Напрямок вітру							
	Січень							
	Пн	Пн-Сх	Сх	Пд-Сх	Пд	Пд-Зх	Зх	Пн-Зх
ПЗС№8	20	10	8	7	13	11	18	11
ПЗС№10	25	17	7	13	7	5	9	15
ПЗС№16	30	12	10	6	15	8	9	10
ПЗС№18	49	16	3	3	6	18	4	4
Квітень								
ПЗС№8	10	10	6	11	23	14	11	14
ПЗС№10	12	12	14	23	10	10	14	10
ПЗС№16	23	14	9	10	22	7	6	10
ПЗС№18	36	13	5	0	22	15	7	4
Липень								
ПЗС№8	17	8	5	10	18	9	18	22
ПЗС№10	15	11	15	19	20	13	11	10
ПЗС№16	38	11	6	5	15	5	7	15
ПЗС№18	36	14	14	4	14	8	2	10
Жовтень								
ПЗС№8	13	14	10	6	11	7	14	21
ПЗС№10	16	22	17	14	9	9	7	10
ПЗС№16	37	20	16	8	12	4	7	23
ПЗС№18	46	15	24	6	6	13	2	6

Таблиця Г.3 - Повторюваність випадків забруднення NO₂
за різних швидкостей вітру за період 2011-2015 рр.

№ поста/градації швидкості вітру, м/с	0	1	2-3	4-5	> 6
Січень					
ПЗС№8	2	25	37	19	11
ПЗС№15	21	32	55	3	0
ПЗС№16	16	19	51	12	1
ПЗС№18	42	13	36	9	0
Квітень					
ПЗС№8	2	17	59	18	6
ПЗС№15	24	24	47	15	8
ПЗС№16	21	15	52	11	1
ПЗС№18	36	19	41	9	2
Липень					
ПЗС№8	2	30	58	12	2
ПЗС№15	13	27	54	10	2
ПЗС№16	23	22	50	9	1
ПЗС№18	49	6	27	10	4
Жовтень					
ПЗС№8	3	20	44	16	17
ПЗС№15	20	27	47	7	3
ПЗС№16	18	14	46	13	3
ПЗС№18	3	20	44	16	17

Таблиця Г.4 - Повторюваність випадків забруднення
 NO₂ за різних напрямків вітру в період 2011-2015 рр.

		Напрямок вітру						
Січень								
	Пн	Пн-Сх	Сх	Пд-Сх	Пд	Пд-Зх	Зх	Пн-Зх
ПЗС№8	18	11	10	7	10	14	19	14
ПЗС№15	23	18	7	13	9	5	13	14
ПЗС№16	30	12	10	6	15	8	9	10
ПЗС№18	42	21	5	3	9	23	8	4
Квітень								
ПЗС№8	9	10	8	11	20	28	12	14
ПЗС№15	5	15	19	20	16	10	12	11
ПЗС№16	20	13	8	9	21	7	5	10
ПЗС№18	25	8	6	0	28	19	9	3
Липень								
ПЗС№8	14	9	7	16	14	10	13	19
ПЗС№15	11	13	14	18	16	13	11	7
ПЗС№16	38	11	6	5	15	6	5	15
ПЗС№18	41	6	9	6	24	14	4	11
Жовтень								
ПЗС№8	11	16	14	7	11	10	10	20
ПЗС№15	13	25	16	12	8	8	7	13
ПЗС№16	36	20	16	8	12	5	7	23
ПЗС№18	43	15	28	8	13	11	1	12

Таблиця Г.5 - Повторюваність випадків забруднення
SO₂ за різних швидкостей вітру за період 2011-2015 рр.

№ поста/градації швидкості вітру, м/с	0	1	2-3	4-5	> 6
Січень					
ПЗС№8	2	25	43	19	11
ПЗС№15	21	31	55	4	0
ПЗС№16	16	19	51	12	2
ПЗС№18	45	14	33	11	0
Квітень					
ПЗС№8	1	18	57	20	5
ПЗС№15	24	24	47	15	8
ПЗС№16	20	14	49	14	10
ПЗС№18	33	14	38	8	2
Липень					
ПЗС№8	2	30	54	12	3
ПЗС№15	17	27	54	10	2
ПЗС№16	23	22	50	9	1
ПЗС№18	49	8	27	10	4
Жовтень					
ПЗС№8	3	23	43	16	15
ПЗС№15	20	27	47	7	4
ПЗС№16	21	18	50	13	3
ПЗС№18	63	7	23	6	10

Таблиця Г.6- Повторюваність випадків забруднення пилом за різних швидкостей вітру за період 2011-2015 рр.

№ поста/градації швидкості вітру, м/с	0	1	2-3	4-5	> 6
Січень					
ПЗС№8	4	29	41	16	11
ПЗС№10	24	37	43	3	3
ПЗС№16	16	19	51	12	2
ПЗС№18	50	10	32	10	0
Квітень					
ПЗС№8	2	19	57	16	6
ПЗС№10	21	25	48	11	3
ПЗС№16	20	16	53	11	1
ПЗС№18	40	11	42	8	2
Липень					
ПЗС№8	3	37	52	6	9
ПЗС№10	11	26	56	11	3
ПЗС№16	23	22	50	9	1
ПЗС№18	51	11	33	9	2
Жовтень					
ПЗС№8	10	29	42	12	11
ПЗС№10	20	31	40	5	4
ПЗС№16	24	22	44	14	4
ПЗС№18	65	5	25	6	1