

Міністерство освіти і науки України
Сумський державний університет

Кафедра екології та природозахисних технологій

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

зі спеціальності 101 «Екологія»

Тема: Оцінка ефективності систем моніторингу якості атмосферного повітря м.Суми

Завідувач кафедри

Пляцук Л. Д.

(прізвище, ім'я, по батькові)

_____ (підпис)

Керівник роботи

Рой І. О.

(прізвище, ім'я, по батькові)

_____ (підпис)

Консультанти:

з охорони праці

Васькін Р. А.

(прізвище, ім'я, по батькові)

_____ (підпис)

з економічної частини

Павленко О. О.

(прізвище, ім'я, по батькові)

_____ (підпис)

Виконавець

студент групи ЕКмз-91 с

Буцик І. В.

(прізвище, ім'я, по батькові)

_____ (підпис)

Суми 2020

Сумський державний університет
Центр заочної, дистанційної та вечірньої форми навчання
Кафедра екології та природозахисних технологій
Спеціальність 101 «Екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедрою проф.Пляцук Л.Д.

“ _____ ” _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА

Буцик Ірини Віталіївни

1. Тема проекту (роботи) Оцінка ефективності систем моніторингу якості атмосферного повітря м.Суми
затверджена наказом по університету від “01” грудня 2020 р. № 2318-П
2. Термін здачі студентом закінченого проекту (роботи) 15 грудня 2020 року
3. Вихідні дані до проекту (роботи): нормативні документи, законодавчі акти, міжнародні директиви, офіційні веб-сайти, наукові публікації, електронні ресурси.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їй належить розробити) дослідити сучасні тенденції з організації спостереження за станом навколишнього середовища та міжнародного співробітництва із забезпечення якості атмосферного повітря; провести аналіз організаційних та технологічних аспектів здійснення спостереження за показниками якості повітря; визначити норми індексації повітря та методикам їх використання в Україні та світі;

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): розрахункова схема індексу забруднення повітря в ЄС в реальному часі; розрахунок екологічного податку від викидів стаціонарних джерел

6. Консультанти по проекту (роботі), із значенням розділів проекту, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Охорона праці	Васькін Р. А.		
Економічна частина	Павленко О. О.		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Літературний огляд за темою дослідження	Вересень 2020	
2	Розділ 1	Вересень 2020	
3	Розділ 2	Жовтень 2020	
4	Розділ 3	Листопад 2020	
5	Розділ 4 та 5	Грудень 2020	

Дата видачі завдання: 2 вересня 2020 року.

Студент

_____ (підпис)

Керівник проекту

_____ (підпис)

РЕФЕРАТ

Структура та обсяг випускної кваліфікаційної роботи магістра. Робота складається із вступу, п`яти розділів, висновків, списку використаних джерел, який містить 35 найменувань. Загальний обсяг магістерської роботи становить 53 с., у тому числі 5 таблиць, 5 рисунків, список використаних джерел 4 сторінки.

Мета роботи - є оцінювання ефективності діючих підходів до організації спостереження за якістю атмосферно повітря у порівнянні з міжнародними вимогами у сфері використання та забезпечення доступу до публічної інформації.

Відповідно до зазначеної мети у роботі поставлено та вирішено наступні завдання: - дослідити сучасні тенденції з організації спостереження за станом навколишнього середовища та міжнародного співробітництва із забезпечення якості атмосферного повітря; - провести аналіз організаційних та технологічних аспектів здійснення спостереження за показниками якості атмосферного повітря; - визначення норм індексації повітря та методиками їх використання в Україні та світі; - розробити рекомендації щодо підвищення ефективності системи спостереження за якістю атмосферно повітря на прикладі м.Суми, Україна.

Об'єкт дослідження: система моніторингу якості атмосферного повітря.

Предмет дослідження: підвищення ефективності роботи системи контролю за якістю атмосферного повітря.

Методи дослідження: аналітичний огляд літературних джерел, вебресурсів та програмного забезпечення; систематизація, узагальнення та аналіз статистичних даних.

Ключові слова: АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ, СПОСТЕРЕЖЕННЯ, ЯКІСТЬ, ПОКАЗНИКИ, ІНДЕКС, ГАЗОАНАЛІЗАТОР.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МОНІТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ	8
1.1 Сучасні вимоги до охорони атмосферного повітря.....	8
1.2 Організація моніторингу атмосферного повітря	9
1.3 Міжнародна співпраця в галузі охорони природи.....	11
1.4 Основні акти ЄС у галузі якості повітря.....	13
1.5 Вимоги до показників якості повітря.....	16
РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ	19
2.1 Спостереження за якістю атмосферного повітря.....	19
2.2 Загальні вимоги до встановлення загоаналізаторів	20
2.3 Вимоги до станцій спостереження	24
2.4 Аналіз забруднення атмосферного повітря на прикладі м.Суми.....	27
2.5 Організація доступу та відкритості даних про якість атмосферного повітря	28
РОЗДІЛ 3 РЕКОМЕНДАЦІЇ З ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ В МІСТІ СУМИ.....	31
3.1 Встановлення станцій моніторингу атмосферного повітря в м.Суми.....	33
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	35
4.1 Аналіз небезпечних і шкідливих факторів, що виникають під час проведення вимірювань параметрів навколишнього середовища.....	35
4.2. Послідовність проведення заходів щодо надання допомоги потерпілим та життєзабезпечення населення в осередках ураження	40
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	44
5.1 Економічна складова впровадження природоохоронних заходів.....	44
ВИСНОВКИ.....	49
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	50

Підп. і дата						ЕК 19320343								
Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.			
Інв.№голд.	Розроб.	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	Оцінка ефективності систем моніторингу якості атмосферного повітря м.Суми						Літ.	Аркуш	Аркушів
Затв.	Перев.	Васькін	Рой	Пляцук	Пляцук							4	53	
												СумДУ, ЦЗДВН		
												гр.ЕК.мз -91с		

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

- МСОП – Міжнародний союз захисту природи і природних ресурсів
- ЮНЕП – Міжнародна програма ООН з навколишнього середовища
- ФАО – Міжнародна продовольча і сільськогосподарська організація
- ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я
- ВМО – Всесвітня метеорологічна організація
- МАГАТЕ – Міжнародне агентство з атомної енергії
- НС – навколишнє середовище
- ЄС – Європейський союз
- РКЗК – Рамкова Конвенція ООН про зміну клімату
- СМ – система моніторингу
- ЗР – забруднюючі речовини
- ДВЗ – двигун внутрішнього згорання

Інв.№лодл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата			
					ЕК 19320343		
Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата			Арк 5

ВСТУП

Актуальність теми. На сьогоднішній день, актуальним завданням перед Україною є завдання зберегти, поліпшити та відновити стан забрудненого повітря. Пріоритетним завданням має бути вирішення проблеми охорони атмосферного повітря.

Державна система моніторингу якості повітря не зазнавала суттєвих змін протягом останніх десятиліть та не відповідає сучасним тенденціям у підвищенні вимог до оперативного надання актуальних даних про стан повітря, як це організовано на прикладі найкращих практик (країни Європи). Звичайно одним із пріоритетних напрямів покращення системи моніторингу є належне технічне забезпечення – встановити мережу моніторингу згідно європейських критеріїв.

Актуальним залишається процес оцінювання мережі постів спостереження яка є в наявності та відповідності вимогам якості отриманих даних. На сьогоднішній день розроблена форма державної програми моніторингу, згідно з якою повинні розвиватися всі органи управління якістю повітря та забезпечити працездатність програм по збору та обробці даних в режимі реального часу. Однак організація процесу передачі та обробки даних у нашій країні реалізована частково та є лише декілька прикладів її успішної реалізації. Україна має добрі перспективи із забезпечення всіх технічних вимог процесу передачі даних, які б були відкриті та доступні користувачам у режимі реального часу, адже Україна займає друге місце серед країн Східного партнерства після Грузії, яка забезпечила всі технічні вимоги. На даний момент ведуться роботи по підготовці концепції розвитку системи спостереження атмосферного повітря. Цей процес є поступовим та на шляху його реалізації виникають проблеми, які вимагають невідкладних рішень та пошуку ефективних методів із організації процесу збору, обробки, аналізу та

ЕК 19320343

Арк

6

Інв. № докл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № докл.	Підп. і дата
--------------	--------------	---------------	--------------	--------------

Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
----	-----	----------	-------	------

Метою охорони повітря є забезпечення збереження сприятливих умов повітря, його відтворення та поліпшення для підтримки екологічної безпеки життя людей, а також запобігання шкідливого впливу на навколишнє середовище.

1.2 Організація моніторингу атмосферного повітря

Державний моніторинг з охорони атмосферного повітря – проводиться з метою забезпечення збору, обробки, зберігання та аналізу інформації про якість повітря, оцінки та прогнозування його змін та ступеня небезпеки, розробки науково обґрунтованих рекомендацій щодо прийняття управлінських рішень в сфера захисту повітря. у галузі охорони навколишнього середовища, а також інформування громадськості про якість повітря, вплив його забруднення на здоров'я та життєзабезпечення населення. [3].

Згідно даних та інформації, отриманих в результаті моніторингу повітря, визначається рівень забруднення повітря на певній території протягом певного періоду, відповідність якості повітря вимогам щодо якості повітря; контроль та оцінка впливу на якість повітря заходів, спрямованих на обмеження викидів забруднюючих речовин в атмосферу, оцінка впливу забруднення повітря на навколишнє середовище, здоров'я та життя населення. [4].

Моніторинг атмосферного повітря є складовою частиною державної системи моніторингу навколишнього природного середовища.

Моніторинг можна визначити за такими показниками якості:

- атмосферного повітря;
- атмосферних опадів.

Суб'єктами моніторингу є Міндовкілля, МОЗ, ДСНС, ДАЗВ, з питань охорони навколишнього природного середовища, обласні, Київська міська держадміністрація, виконавчі органи міських рад [5].

Інв.№лодл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата	ЕК 19320343			Арк
					Ви	Арк	№ докум.	Підп.

Міндовкілля:

- Займається організацією та координацією суб'єктів моніторингу повітря;

МОЗ:

- створює пункти спостереження та контролює рівні забруднюючих речовин, визначених у списку А пункту 1 додатка 1;
- визначає вплив забруднення повітря на здоров'я та життєдіяльність населення опираючись на спостереження за рівнями забруднювальних речовин та результатів моніторингу повітря, отриманих іншими суб'єктами;

ДСНС:

- створює пункти спостереження та спостерігає за рівнями забруднювальних речовин, складовими та показниками атмосферних опадів, визначених у списку А пункту 1 додатка 1 на мережі спостережень національної гідрометеорологічної служби;
- забезпечує суб'єктів моніторингу гідрометеорологічними прогнозами;

ДАЗВ:

- створює пункти спостереження та спостерігає за рівнями забруднювальних речовин, визначених у списку А пункту 1 додатка 2 у зоні відчуження та зоні обов'язкового відселення території, що зазнала радіоактивного забруднення через Чорнобильської катастрофи (у межах об'ємної активності радіонуклідів);
- обласні, Київська міська держадміністрація, виконавчі органи міських рад:
- створює пункти спостереження та спостерігає за рівнями забруднювальних речовин, визначених у списку А пункту 1 додатка 1, в межах території відповідної зони або агломерації.

Суб'єкти моніторингу повітря створюють пункти спостережень, ведуть спостереження за рівнями забруднювальних речовин та вмістом складових та показників атмосферних опадів, визначених у списку А пункту 1 додатка 1,

ЕК 19320343

Арк

10

Інв.№лодл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата

Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

проводять аналіз і прогнозують стан атмосферного повітря, оцінюють його якості з дотриманням законодавства про охорону атмосферного повітря, методичних вимог у сфері державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря, а також вимог Закону України “Про метрологію та метрологічну діяльність”. [5]

1.3 Міжнародна співпраця в галузі охорони природи

Всі країни мають свій правовий статус, який дійсний лише на її території, а діяльність міжнародних організацій визначають норми міжнародного права [6].

Міжнародна співпраця в галузі вирішення екологічних проблем ґрунтується рядом принципів:

- визнання норм міжнародного права;
- суверенітет країн над своїми природними ресурсами;
- обґрунтованість міжнародних норм раціонального використання природних ресурсів;
- недопустимість нераціонального використання природних ресурсів;
- недопустимість привласнення міжнародного простору;
- неприпустимість впливу на довкілля у воєнних цілях, які не сумісні з інтересами людей;
- запобігання забруднення міжнародного простору.

Формами міжнародного співробітництва в галузі вирішення екологічних проблем будуть міждержавні угоди з питань охорони довкілля і раціонального використання природних ресурсів або участь країн в діяльності міжнародних організацій з охорони природи. За ініціативою ЮНЕСКО у 1948 році було створено Міжнародний союз захисту природи і природних ресурсів, після чого міжнародна діяльність з охорони природи набула конкретних форм і змісту [7].

Метою МСОП є підготовка і скликання нарад природоохоронного характеру, розробка конвенцій та рекомендацій в цій галузі. За сприянням цієї

ЕК 19320343

Арк

11

Підп. і дата	Інв. № дубл.	Взаєм. інв. №	Підп. і дата	Інв. № докл.

Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

організації була підготовлена та випущена Міжнародна Червона книга. Склад МСОП налічує значну кількість установ (понад 500), понад 130 країн світу та 24 організації, також і Всесвітній фонд охорони дикої природи, мета якого – об'єднання зусиль для збереження дикої природи і тваринного світу.

Ключові функції в координації міжнародної діяльності в галузі охорони навколишнього середовища та раціонального використання природних ресурсів (в системі ООН) виконує ЮНЕП (Міжнародна програма навколишнього середовища ООН), яка була прийнята на Стокгольмській конференції ООН у 1972 році [8]. Значного впливу на міжнародні аспекти з охорони природи надають: Міжнародна продовольча і сільськогосподарська організація, яка вивчає захист екосистем суші та океану в процесі сільськогосподарської діяльності людини, Всесвітня організація охорони здоров'я, що вивчає загальний стан здоров'я людини, боротьбу з епідеміями, Всесвітня метеорологічна організація, яка досліджує стан навколишнього середовища, Міжнародне агентство з атомної енергії, що контролює захист навколишнього середовища від іонізуючих випромінювань. За сприяння цих організацій було прийнято ряд Міжнародних угод і конвенцій, які спрямовані на вирішення питань охорони навколишнього середовища та екологічної безпеки. Ці міжнародні угоди визнаються не всіма країнами світу і мають переважно рекомендований характер, оскільки важко правильно встановити відповідальність країн різного економічного розвитку за порушення вимог цих угод.

Вирішення проблем міжнародної екологічної безпеки ускладнюється низкою обставин: за останні роки взаємозалежність світу різко зросла, завдяки можливості транскордонного транспорту забруднюючих речовин, посиленого обміну між країнами, єдності біосферних компонентів. Тому жодна країна світу не може вирішити проблему екологічної безпеки самотійно, без міждержавних угод [9].

Різниця в економічному розвитку світу спричиняє різні наслідки для

Інв. № докл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата	ЕК 19320343				Арк
					Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

екологічний стан навколишнього середовища. Розвинуті країни не готові відмовитись від економічного росту, а країни що розвиваються намагаються їх наздогнати, а це посилює негативний вплив на природу. Також, різниця в економічному розвитку в поєднанні з політичними та релігійними поглядами різних груп людей, різко загострила проблему міжнародного тероризму, що може спричинити надзвичайні ситуації, в тому числі і екологічних, ситуацій; підходи щодо вирішення проблем збереження та відтворення природного середовища в різних країнах принципово різні, саме це ускладнює прийняття єдиної програми дій. Так як, саме в розвинутих країнах майже не залишилось реліктових екосистем і основним їх напрямком реалізації природоохоронної діяльності є зміцнення стану довкілля управлінськими та технічними рішеннями. В країнах Африки, Південної Америки та інших країн, на одну частку реліктових природних екосистем припадає близько до 40% територій країн, саме тому найголовнішим напрямком збереження природи в них є створення заповідних територій тощо; демографічна проблема настільки загострює всі інші глобальні проблеми людства, що без радикального вирішення практично неможливо покращити екологічний стан довкілля. Все вище наведене показує про необхідність докорінної зміни відношення людей , що до питань охорони навколишнього середовища та раціонального використання природних ресурсів, також необхідне об'єднання всіх країн світу для подолання сучасної екологічної кризи.

1.4 Основні акти ЄС у галузі якості повітря

Основне законодавство ЄС у галузі якості повітря можна розділити на такі групи:

Оцінка та управління якістю повітря [10].

Директива 2008/50 / ЄС Європейського Парламенту та Ради від 21 травня 2008 року про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи.

ЕК 19320343

Арк

13

Підп. і дата	
Інв.№дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№лодл.	

Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
----	-----	----------	-------	------

Моніторинг та обмін інформацією

Директива 2008/50 / ЄС Рішення Європейського парламенту та Ради 80280/2004 / ЄС від 11 лютого 2004 року про механізм моніторингу викидів парникових газів та застосування Кіотського протоколу.

Рішення № 86/277 / ЄЕС про підписання Протоколу Конвенції 197 року про транскордонне забруднення атмосферного повітря та фінансування програм моніторингу та оцінки передачі забруднювачів повітря в Європі.

Рішення № 96/511 / ЄС про дослідження забруднення атмосфери.

Директива 2003/4 / ЄС Європейського Парламенту та Ради Російської Федерації 28 січня 2003 р. Про доступ громадськості до екологічної інформації та скасування Директиви Ради 0/313 / ЄЕС [10].

Стандарти якості повітря

Директива 2008/50 / ЄС Європейського Парламенту та Ради від 21 травня 2008 року про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи.

Директива 2004/107 / ЄС стосується концентрації миш'яку, кадмію, ртуті, нікелю та поліциклічних ароматичних вуглеводнів у повітрі.

Контроль матеріалів та виробів

Директива 98/70 / СЕ щодо якості бензину та дизельного палива та модифікація Директиви 93/12 / ЄЕС.

Директива Ради 1999/32 / ЄС від 26 квітня 1999 року про зменшення вмісту сірки в деяких рідких видах палива, що змінює Директиву 93/12 / ЄЕС.

Директива 94/63 / ЄС Європейського Парламенту та Ради від 20 січня 1994 року про обмеження викидів летких органічних сполук, які легко випаровуються внаслідок зберігання палива та його доставки від терміналу до АЗС.

Директива Ради №1999/13/ЄС від 11 березня 1999 р. щодо обмеження викидів летючих органічних сполук, які виділяються при проведенні окремих видів діяльності та експлуатації установок, де використовуються органічні розчинники [10].

ЕК 19320343

Арк

14

Підп. і дата	
Інв.№дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№лодл.	

Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

Регламент Європейського Парламенту та Ради ЄС №1907/2006 від 18.12.2006 р. щодо правил реєстрації, оцінки, перевірки та обмеження хімічних речовин (REACH).

Директива Ради №87/217/ЄЕС від 19 березня 1987 р. щодо попередження та зменшення забруднення навколишнього середовища азбестом.

Регламент Європейського парламенту та Ради 850/2004 від 24.04.2004 р. про стійкі органічні забруднювачі та зміни Директиви 79/117/ЄЕС.

Регламент Європейського Парламенту та Ради (ЄС) № 1005/2009 від 16 вересня 2009 року про речовини, які руйнують озоновий шар.

Рішення Ради №88/540/ЄЕС стосовно Монреальського Протоколу (стосовно вичерпання озонового шару)

Стандарти викидів стаціонарних джерел

Директива №2010 / 75 / ЄС Європейського Парламенту та Ради від 24 листопада 2010 року про промислові викиди (комплексне запобігання та контроль забруднення) (нова версія).

Директива №2012 / 18 / ЄС Європейського Парламенту та Ради від 4 липня 2012 року про контроль за серйозними аваріями з небезпечними речовинами, яка змінює та скасовує Директиву Ради №96 / 82 / ЄС

Директива 2001/81 / ЄС Європейського Парламенту та Ради від 23 жовтня 2001 року, яка встановлює обмеження для держав-членів на максимальні викиди деяких небезпечних забруднювачів атмосфери [10]

Стандарти викидів мобільних джерел

Регламент (ЄС) № 715/2007 від 20.06.2007 року Європейського Парламенту та Ради про затвердження типу колісних транспортних засобів щодо шкідливих викидів від легких пасажирських та комерційних транспортних засобів (Євро-5 та Євро-6) та про доступ до інформації про ремонт та технічне обслуговування колісних транспортних засобів.

Регламент (ЄС) № 595/2009 Європейського Парламенту та Ради від 18 червня 2009 року про затвердження типу моторних транспортних засобів та

Інв. № докл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № докл.	Підп. і дата	ЕК 19320343	Арк
						15
Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		

часові шкали:

1. Погодинний індекс описує якість повітря, значення оновлюються щогодини;
2. Щоденний індекс відповідає за попередній день і базується на погодинних значеннях, які оновлюються один раз на день.
3. Щорічний індекс якості повітря подається цілий рік і порівнюється з європейськими стандартами якості повітря.

Таблиця 1.1 – Категорії індексу якості повітря

Категорії індексу якості повітря								
Категорія AQI (Діапазон)	PM ₁₀ (24год)	PM _{2.5} (24год)	NO ₂ (24год)	O ₃ (8год)	CO (8год)	SO ₂ (24год)	NH ₃ (24год)	Pb (24год)
Хороший (0-50)	0-50	0-30	0-40	0-50	0-1.0	0-40	0-200	0-0.5
Задовільний (51-100)	51-100	31-60	41-80	51-100	1.1-2.0	41-80	201-400	0.5-1.0
Помірно забруднений (101-200)	101-250	61-90	81-180	101-168	2.1-10	81-380	401-800	1.1-2.0
Високий (201-300)	251-350	91-120	181-280	169-208	10-17	381-800	801-1200	2.1-3.0
Дуже високий (301-400)	351-430	121-250	281-400	209-748	17-34	801-1600	1200-1800	3.1-3.5
Небезпечний (401-500)	430+	250+	400+	748+	34+	1600+	1800+	3.5+

Концентрацію цих забруднюючих речовин у повітрі вимірюють за допомогою станцій та мереж моніторингу повітря навколо Сінгапуру.

Індекс розраховується для кожного забруднювача на основі його концентрації в атмосфері. PSI визначає забруднення з найбільшою концентрацією [11].

PSI визначається як число за шкалою від 0 до 500. Індексні показники дозволяють громадськості бачити рівень забруднення атмосферного повітря в певному місці. Далі таблиця PSI створюється відповідно до індексу значення

ЕК 19320343

Арк

17

Підп. і дата	
Інв.№дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№лодл.	

Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
----	-----	----------	-------	------

показника забруднення та його опису згідно з Національним агентством з охорони навколишнього середовища (NEA), таблиця 1.2.

Таблиця 1.2 – Описові характеристики загального показника забруднення повітря Pollutant Standards Index (PSI)

PSI	Описові характеристики	Загальні наслідки для здоров'я
0-50	Добрий	Немає
51-100	Задовільний	Немає або незначні
101-200	Шкідливий	Кожна людина може почати відчувати вплив забруднення на її здоров'я
201-300	Дуже шкідливий	Все населення, відчуватиме вплив забруднення на здоров'я.
301+	Небезпечний	Можуть виникнути більш серйозні наслідки для здоров'я

Завдяки мережам станцій моніторингу атмосферного повітря, с допомогою інтернет посилань, є карта с показниками забруднення атмосферного повітря , рис. 1.1 [12].

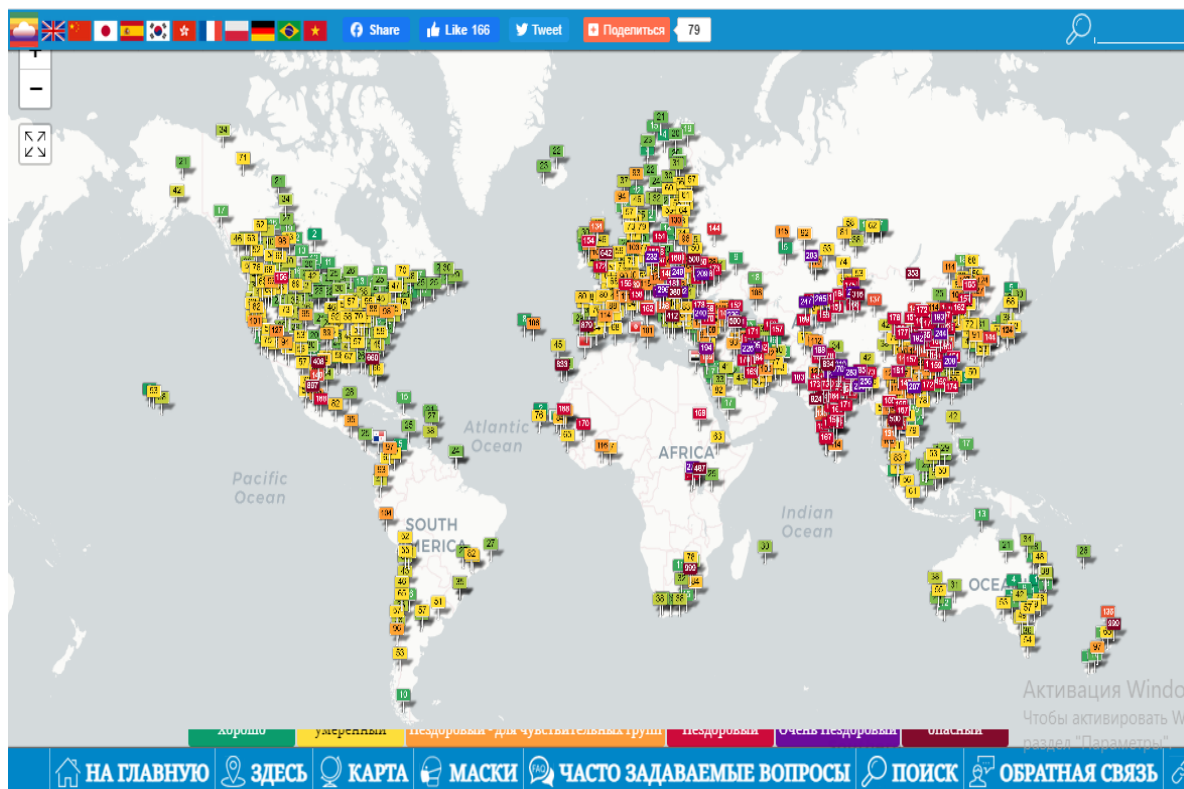


Рисунок 1.1 – Забруднення повітря в світі: якість повітря карта в режимі реального часу

Підп. і дата	
Інв.№дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

2.1 Спостереження за якістю атмосферного повітря

Аналізатори якості повітря (забруднення) є незамінним приладом для визначення певних шкідливих речовин у навколишньому середовищі. Пристрої визначають кількість елемента "маркер" у складі повітря і сигналізують про перевищення встановленої норми.

Основними «переносниками» є озон, вуглекислий газ та окис вуглецю, живі органічні речовини (бактерії та пил). Функціонал включає показники вологості та температури. Деякі пристрої можуть варіювати чутливість у широкому діапазоні, а також збирати найдрібніші частинки пилу із вмістом менше 1%. [13]

Датчик якості повітря - це захисний пристрій, що дозволяє виявити надлишок в атмосфері певних токсичних речовин та вжити відповідних заходів. Це особливо важливо на підприємствах, де активно застосовуються хімічні речовини - харчова промисловість, друкарні, автосервіси.

Датчик якості повітря, як пристрій, може мати опцію автоматичного регулювання показників. Ці спеціальні пристрої підключені до системи управління вентиляцією і, без втручання людини, за попередньо встановленими алгоритмами регулюють роботу агрегатів та окремих пристроїв таким чином, щоб підтримувати оптимальний склад повітря. Це зменшує помилки оператора.

Принцип роботи більшості датчиків якості повітря заснований на двох методах взаємодії з навколишнім середовищем:

- чутливі вставки спрацьовують незалежно від віку механіка, точно без відмов, але лише один раз, отже, вони використовуються переважно в системах пожежогасіння;

ЕК 19320343

Арк

19

Підп. і дата	
Інв.№дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№лодл.	

Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

– інфрачервоні датчики якості повітряного складу - мають невеликий діапазон, і, відповідно, велику похибку і "крок" визначення.

У поєднанні з датчиками вологості та температури повітря інфрачервоні датчики стають повноцінними блоками клімат-контролю. З цієї причини аналізатор якості повітря незамінний в офісах, торгових залах та інших приміщеннях, а його зручний та красивий дизайн дозволяє використовувати пристрій у будинках [13].

Провідні моделі забезпечуються доступом до Інтернету та інтегровані в бази даних підприємств. Це дозволяє автоматично записувати показання та створювати автоматичні звіти. Таким чином, можна не лише без труднощів досягти необхідної якості повітря - автоматизація відкриває ряд додаткових опцій:

- формування динамічних звітів про вказівки на вміст шкідливих газів;
- автономна реєстрація гранично допустимих концентрацій шкідливих газів і пилу в повітрі;
- комплексний аналіз даних, змішування та ефективне вирішення проблем мікроклімату.

2.2 Загальні вимоги до встановлення газоаналізаторів

Газоаналізатори - це вимірювальні прилади для аналізу складу та властивостей газів та газових сумішей.

Залежно від призначення та виконуваних завдань газоаналізатори можна розділити на кілька основних груп:

- Газові аналізатори згоряння для установки та управління котлами, печами та спалювальними установками;
- Газоаналізатори визначають параметри та контроль повітря в робочій зоні.

ЕК 19320343

Арк

20

Інв.№лодл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата
Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

- Газоаналізатори визначають моніторинг викидів в атмосферу та різні технологічні процеси.
- Пристрої для контролю вихлопних газів різних двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ) [14].
- Аналітичні прилади визначають аналіз газів у воді та інших рідинах. За своїми характеристиками та конструкцією газоаналізатори поділяються на:
 - портативні (індивідуальні та персональні) газоаналізатори;
 - портативні газоаналізатори;
 - стаціонарні газоаналізатори.

Портативні та переносні газоаналізатори

Характерними рисами портативних та переносних газоаналізаторів є невеликі показники ваги та розміру, що дозволяють використовувати їх практично на будь-якому робочому місці. Портативні та переносні газоаналізатори майже завжди мають цифровий дисплей результатів вимірювань та світлових та звукових сигналів для надмірних порогових значень концентрації небезпечних газів. Основним і важливим призначенням портативних газоаналізаторів для контролю параметрів зони робочого повітря є перевірка закритих приміщень та підземних об'єктів на відсутність кисню, наявність токсичних речовин та легкозаймистих газів, наприклад, при видачі дозволів на роботу. Для контролю небезпечних факторів безпосередньо в місці перебування людини використовуються індивідуальні (персональні) пристрої, які необхідні робочому персоналу при виконанні різних робіт в потенційно небезпечних районах або в приміщенні. [14]

Стаціонарні газоаналізатори

У випадку стаціонарних газоаналізаторів вага і розміри, як правило, не важливі або критичні, але високі вимоги ставляться до стабільності та

Інв. № докл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № доубл.	Підп. і дата
--------------	--------------	---------------	---------------	--------------

Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	ЕК 19320343	Арк 21
----	-----	----------	-------	------	-------------	-----------

надійності. Стационарні пристрої можуть бути оснащені засобами для сигналізації про перевищення порогу концентрації, інтерфейсом для передачі даних на комп'ютер та засобами для включення і вимкнення приводів, наприклад, за допомогою релейних блоків газоаналізаторів. Портативні, переносні та стационарні газоаналізатори можуть мати загальнопромислово вибухозахищену конструкцію з різними видами вибухозахисту, а також широкий діапазон ступенів герметичності, захисту від атмосфери, вологи та пилу. [15]

Залежно від виконуваної функції прилади для аналізу газу поділяються на такі типи:

- реклама, детектори витоків;
- газові сповіщувачі та сигналізатори;
- газоаналізатори.

Індикатори газу

Індикатори газу показують лише якісну оцінку газової суміші на наявність контрольованого компонента. Вони працюють за принципом "багато, мало". У більшості випадків дисплеї - це портативні пристрої, які зберігають інформацію, використовуючи смужку точок світлодіодів. Наприклад, якщо є велика кількість контрольованої речовини, загоряється весь ряд діодів. Детектори витоків зазвичай мають зонд або зонд для легкозаймистих газів, фреону та інших холодоагентів. Зазвичай ці пристрої прості у використанні, надійні та прості у використанні. У той же час портативні камери сигналізації про витік для професійного використання з високою чутливістю та вибірковістю [16].

Газова сигналізація

Детектори рівня газу (газові детектори) дають можливість оцінити приблизну концентрацію контрольованих речовин, що мають один або декілька

Інв. № докл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № докл.	Підп. і дата	ЕК 19320343				Арк
									22
Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата					

порогів тривоги. Невід'ємною частиною стаціонарної сигналізації є релейний блок або комутаційний блок, який використовується для перемикання зовнішніх пристроїв, включаючи примусову вентиляцію, коли спрацьовують пороги.

Що стосується функціональності, газоаналізатори є вершиною еволюції в галузі газового аналізу. Вони можуть не тільки кількісно визначити концентрацію речовини, що вимірюється, із цифровою індикацією показань, але також можуть забезпечити різні допоміжні функції на прохання споживача.

Газоаналізатори за кількістю вимірюваних компонентів класифікуються наступним чином:

- однокомпонентний;
- багатоконпонентність.

Одноканальний газоаналізатор

Одноканальні газоаналізатори - це пристрої, завдання яких полягає у контролі концентрації певної речовини і які мають датчик або вимірювальний канал або точку відбору проб. Є стаціонарні моноблочні одноканальні газоаналізатори, які в одному випадку поєднують в собі вимірювальний датчик, електронний перетворювач та світловий або цифровий дисплей. стаціонарні одноканальні пристрої з інформаційною панеллю та дистанційним датчиком або перетворювачем для певного газу. Одноканальні стаціонарні газоаналізатори можуть працювати як автономно, так і як частина системи аналізу зразків газу, яка поєднує необхідну кількість газоаналізаторів. Крім того, компактні портативні прилади, включаючи особисті (індивідуальні), можуть бути одноканальними газоаналізаторами [17].

Багатоканальні газоаналізатори

Багатоканальні газоаналізатори - це пристрої для одночасного управління 16 або більше вимірювальними каналами. Один із цих газоаналізаторів

Інв. № докл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата	ЕК 19320343				Арк
									23
Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата					

дозволяє комбінувати канали для вимірювання різних газів у кожному наборі. У випадку газоаналізаторів з датчиками витрати проблема багатоточкового управління вирішується спеціальним аксесуаром: газорозподільниками, які гарантують рівномірне постачання зразка з точки відбору з декількох точок відбору проб.

2.3 Вимоги до станцій спостереження

Станції моніторингу якості повітря GAIA - це спеціально оптимізовані, високоточні і прості у використанні станції моніторингу, розроблені лабораторіями зондування Землі. Станції підходять для доступного бюджету - від 100 доларів в рік за найбільш рекомендовану станцію A12.

Серія Gaia A x - це лінійка напівпрофесійних продуктів для моніторингу якості повітря, що підходять як для зовнішнього, так і для внутрішнього і промислового моніторингу якості повітря, і вироблена Earth Sensing Labs в рамках проекту WAQI.

Все напівпрофесійні станції були ретельно розроблені для забезпечення високонадійного і точного моніторингу з використанням дублюючих датчиків і високоякісних компонентів. Всі станції проходять індивідуальні випробування і виробляються невеликими партіями для забезпечення найкращої якості. [18].

Полупрофесіональна станція GAIA надає дані з такою ж точністю, як і дані традиційних високопродуктивних професійних станцій моніторингу якості повітря (наприклад, з використанням BAM або TOEM), але всього за 1/20 їх ціни. Разом з хмарної системою великих даних GAIA сотні станцій можуть бути розгорнуті, підтримані і проаналізовані в одному місті всього за кілька кліків.

Пристрої були розроблені і випробувані з 2017 року і тепер готові до виробництва.

Gaia A12: професійна сенсорна станція

ЕК 19320343

Арк

24

Підп. і дата	
Інв.№дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№лодл.	

Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
----	-----	----------	-------	------

2.4 Аналіз забруднення атмосферного повітря на прикладі м.Суми

У місті Суми на цей час встановлено 2 станції моніторингу стану атмосферного повітря, з них 1 працює та зображені кольоровим колом на мапі, рисунок 2.1.

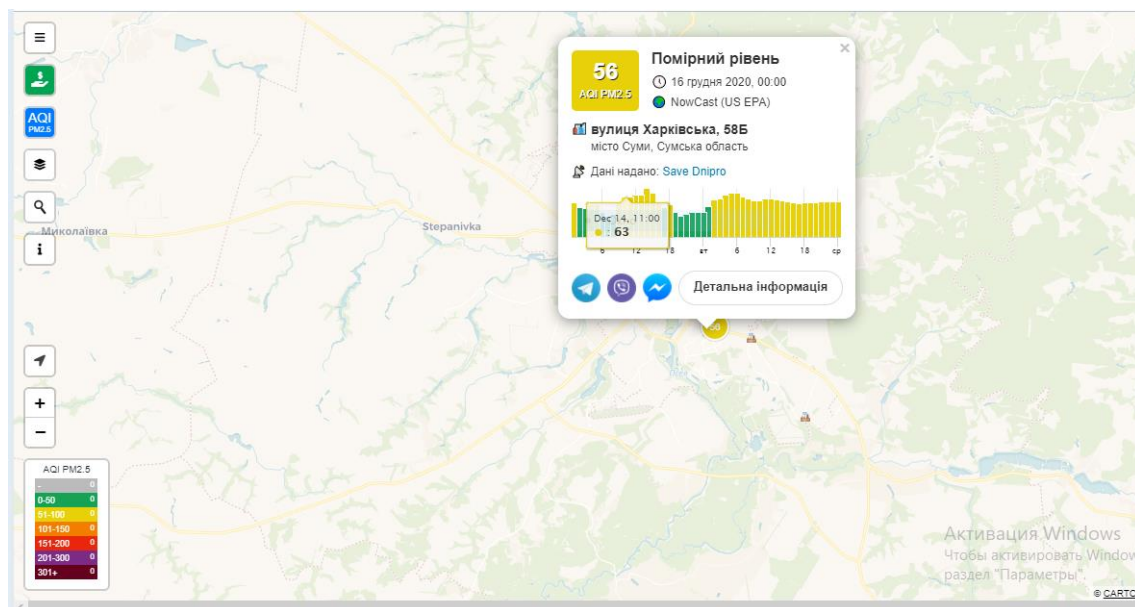


Рисунок 2.1 – Станція моніторингу в місті Суми

Середній індекс якості повітря в місті за період з 15 листопада по 16 грудня 2020 року, рис. 2.2 [12].

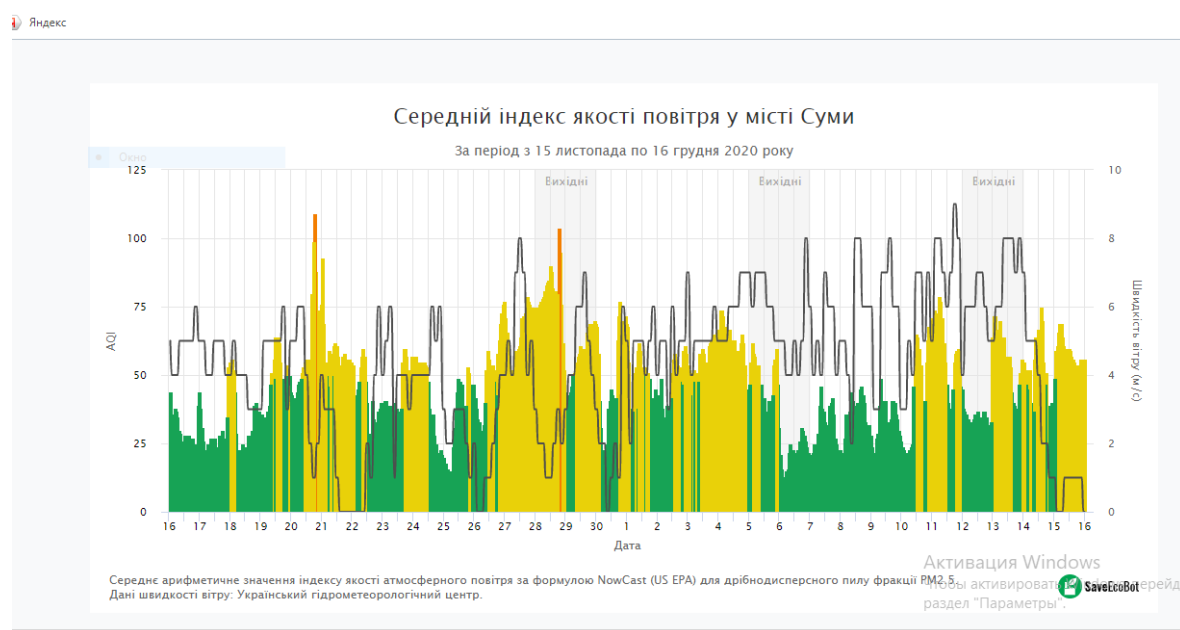


Рисунок 2.2 – Індекс якості повітря в місті Суми

Підп. і дата
Інв.№дубл.
Взаєм.інв.№
Підп. і дата
Інв.№лодл.

Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
----	-----	----------	-------	------

2.5 Організація доступу та відкритості даних про якість атмосферного повітря

За даними ООН, відкриті державні дані - це загальнодоступна інформація, яку держава публікує в Інтернеті для забезпечення вільного доступу до них та подальшого їх поширення та використання.

Основними джерелами відкритих даних є портали міжнародних організацій, портали громадських організацій та офіційні державні портали.

[19]

Дані повинні відповідати наступним критеріям, щоб бути "відкритими":

- публікуватися в Інтернеті в машиночитаних форматах;
- їх безкоштовне використання також дозволено в комерційних цілях;
- Використання даних має бути безкоштовним. Подальших обмежень щодо їх повторного використання не повинно бути [20].

Наступні принципи були вперше сформульовані групою експертів та активістів на засіданні Робочої групи відкритого уряду, яке відбулося в Севастополі (Каліфорнія, США) у 2007 році, результатом чого стала публікація "8 принципів відкритості даних штатів":

1. Повнота. Забезпечується доступ до всіх відкритих даних. Норми, що обмежують доступ до конфіденційної інформації, секретної інформації тощо, не застосовуються до публічних даних.
2. Первинність. Дані збираються з первинних джерел у однаковій формі з максимально можливою деталізацією.
3. Своєчасність. Щоб зберегти цінність інформації, доступ до даних повинен забезпечуватися досить швидко.
4. Доступність. Дані повинні бути доступні широкому колу споживачів, які використовуватимуть їх для різних цілей.
5. Придатність для механічної обробки. Дані повинні бути структуровані, щоб дозволити машинну обробку.

ЕК 19320343

Арк

28

Інв.№лодл.	Підп. і дата
Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.
Підп. і дата	Підп. і дата

Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
----	-----	----------	-------	------

6. Відсутність дискримінації у доступі. Дані повинні бути доступні кожному.
7. Відсутні власні формати. Дані повинні бути доступні у форматі, в якому жодна організація не має єдиного контролю.
8. Відсутність ліцензування. На дані не поширюються законодавчі положення щодо авторських прав, патентів, товарних знаків тощо. Однак можуть бути введені розумні обмеження щодо безпеки та захисту права на приватність [21].

Передумовами для публікації відкритих державних даних в Інтернеті є стандартизація процесу збору та управління інформацією в електронному вигляді органів державної влади, а також визначення в нормативних актах переліку наборів даних, опублікованих у формі відкритих даних державними органами, та правил про безкоштовне подальше використання відкриті урядові дані. Інформація у наборах даних повинна бути точною та актуальною. Також необхідно забезпечити регулярний моніторинг публікації та оновлення наборів даних державними органами [22].

Україна знаходиться на початковій стадії реалізації ініціативи з розробки відкритих державних даних. За останні два роки в Україні було вжито низку заходів щодо відкриття та публікації державних даних в Інтернеті. Також внесено зміни до українського Закону "Про доступ до публічної інформації", який зобов'язує розпорядників інформації надавати публічну інформацію у відкритій формі за запитом, публікувати її та регулярно оновлювати на єдиному державному веб-порталі відкритих даних. Нові положення закону також визначають процедуру подальшого використання та розповсюдження публічної інформації у формі відкритих даних та містять визначення публічної інформації у формі відкритих даних. Відповідно до закону, інформація у формі відкритих даних - це загальнодоступна інформація, яка може автоматично оброблятися в електронному вигляді, вільним та відкритим до них доступ та їх подальше використання. Рішення від 21 жовтня 2015 р №835 "Про затвердження

Інв.№лодл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата	ЕК 19320343				Арк
									29
Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата					

Положення про набори даних, що розкриваються у формі відкритих даних", визначає перелік державних даних, які можуть розкриватися у формі відкритих даних, та вимоги до формату та структури наборів даних, частоти оновлення та публікації.

Слід зазначити проблеми, які ускладнюють відкриття державних даних в Україні [23]:

- нерозвиненість культури;
- низький рівень впровадження електронного документообігу;
- відсутність єдиного підходу до збору та зберігання державних даних в електронній формі;
- низький рівень підготовки персоналу для роботи з відкритими даними;
- недостатнє фінансування організацій для відкриття державних даних;
- низький рівень комп'ютерної підтримки домогосподарств;
- недостатній рівень обізнаності громадськості.

Інв.№лодл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата				
					ЕК 19320343			
					Арк			
Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата	30			

РОЗДІЛ 3 РЕКОМЕНДАЦІЇ З ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ В МІСТІ СУМИ

Ключовими в сучасних умовах залишаються питання запобігання або зменшення наслідків зміни клімату, саме тому їм повинна приділятися ретельна увага на регіональному державному та міжнародному рівнях. Взяті Україною в цьому напрямку міжнародні зобов'язання визначені стратегічним орієнтиром для державного рівня.

Вирішувати проблему охорони атмосферного повітря і довкілля в цілому треба передусім за допомогою досягнень науково-технічного прогресу, які забезпечують будівництво найефективніших очисних споруд, запровадження нових екологічно надійних технологій виробництва. Треба виходити з того, що науково-технічний прогрес не тільки спричиняє забруднення атмосферного повітря, а й своїми досягненнями може сприяти також його збереженню, відновленню і поліпшенню. Треба тільки розумно скористатися науковими досягненнями.

Найбільш ефективними заходами у справі охорони атмосферного повітря є запровадження безвідходних і маловідходних виробничих процесів, оснащення джерел забруднення газоочисними і пилевловлювальними установками, перепрофілювання виробництва, переведення підприємств на інші види сировини і палива.

Відомо, що раніше шкідливі домішки, які потрапляли у повітряний простір, відносно легко нейтралізувались, тому що атмосфера мала здатність до самоочищення. Але зі зростанням у повітрі забруднюючих речовин здатність атмосфери до самоочищення поступово втрачається. Ось чому виникає гостра необхідність всебічного і цілеспрямованого позитивного впливу на атмосферу за допомогою правових норм.

На основі проаналізованих даних ми рекомендуємо встановити станції моніторингу якості повітря GAIA (Європа), або пристрої Arduino (Україна).

ЕК 19320343

Арк

31

Інв.№лодл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата
------------	--------------	-------------	------------	--------------

Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

Завдяки таким мережам автоматизованих станцій моніторингу якості повітря та платформа для громадського моніторингу. Станції раз на хвилину визначають показники забрудненості повітря й надсилають їх на сервер. На сервері ці дані зберігають у БД, а користувачі можуть переглядати їх на сайті як карту забрудненості, яка оновлюється в онлайн-режимі.

Залежно від конфігурації станція може вимірювати різні показники, але основні — це температура, вологість, атмосферний тиск і мікропил (PM 2,5 та PM10).

Показник PM 2,5 відбиває концентрацію твердих часточок діаметром до 2,5 мікрметра. Показник PM 10 відбиває концентрацію твердих часточок діаметром до 10 мікрметрів. Нормальним рівнем концентрації вважають ≤ 50 мкг/м³.

Тверді часточки діаметром 2,5 мікрметра настільки малі, що їх можна побачити лише за допомогою мікроскопа. Вони безперешкодно проникають глибоко в дихальні шляхи, минаючи захисні системи організму людини. Наше тіло просто не призначене для блокування PM 2,5. Більша частина утворюється внаслідок спалювання різних видів палива.

Тверді часточки PM 10 діаметром 10 мікрметрів не такі малі, як PM 2,5, проте втридцятьеро менші, ніж товщина людської волосини, що дає їм змогу легко потрапляти в дихальні шляхи. Завдяки таким мережам, автоматизованим станціям контролю якості повітря та платформі для громадського моніторингу. Станції раз на хвилину визначають показники забруднення повітря і відправляють їх на сервер. На сервері ці дані зберігаються в базі даних, і користувачі можуть переглядати їх на сайті як карту забруднення, яка оновлюється в Інтернеті.

Залежно від конфігурації станція може вимірювати різні параметри, але основними з них є температура, вологість, атмосферний тиск та мікропілоти (PM 2,5 та PM10).

ЕК 19320343

Арк

32

Підп. і дата	
Інв.№дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№лодл.	

Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

PM 2,5 відображає концентрацію твердих частинок до 2,5 мікрметрів у діаметрі. PM 10 відображає концентрацію твердих частинок до 10 мікрметрів у діаметрі. Нормальним рівнем концентрації вважається ≤ 50 мкг / м³.

Тверді частинки діаметром 2,5 мікрметра настільки малі, що їх можна побачити лише за допомогою мікроскопа. Вони легко проникають глибоко в дихальні шляхи, мінаючи захисні системи людського тіла. Наше тіло просто не призначене для блокування ПМ 2.5. Більша його частина утворюється при спалюванні різних видів палива.

Тверді частинки ПМ 10 діаметром 10 мкм не такі маленькі, як ПМ 2,5, але в тридцять разів менші за товщину людського волосся, що дозволяє їм легко потрапляти в дихальні шляхи.

3.1 Встановлення станцій моніторингу атмосферного повітря в м.Суми

На даний момент у місті Суми, встановлено тільки 1 станція моніторингу атмосферного повітря. Для міста Суми потрібно зробити розширення по встановленню станцій моніторингу, з метою зниження викидів забруднюючих речовин в навколишнє середовище.

Можно розмістити за такими вулицями:

1. Горького 50 (ПАТ «Сумське науково-виробниче об'єднання ім. М.В. Фрунзе »);
2. Пр-т Курский 147 (ТОВ "СВТК" Суми);
3. Ковпака 4 (ООО "НАСОСЕЛЕКТРОМАШ");
4. Кирова, 127/2 (НПП "Перетворювач");
5. Воеводина, д.25 (Полисан);
6. Харківська (Сумхімпром);
7. Степана Бандери, 40А (Автовокзал);
8. Покровська площа, 15А (McDonald's);

ЕК 19320343

Арк

33

Інв. № докл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата

Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

9. Покровська площа, 3 (Центральний універмаг);

10. Харківська 2\2 (р-н Мануфактури)

Ми рекомендуємо встановити станції моніторингу якості повітря GAIA, в кількості 10 штук, розташування їх буде 1-6 – це промислові райони, можна і на самому підприємстві так і біля нього на вулиці, для підтримання даних, та аналізу де більше шкідливих речовин потрапляє в повітря. І 7-10, встановлюємо на перехрестях, представлена найбільша завантаженість автомобільного транспортного потоку.

Інв.№лодл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата					ЕК 19320343	Арк
Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата					34	

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Аналіз небезпечних і шкідливих факторів, що виникають під час проведення вимірювань параметрів навколишнього середовища

4.1.1 Небезпечні та шкідливі фактори виробничого середовища

Праця людини відбувається в робочому середовищі, яке без гігієнічних вимог може погіршити працездатність та здоров'я людини [24].

Виробничі фактори поділяються на:

- 1) шкідливі фактори, вплив яких на працівника за певних умов призводить до хвороби або зниження працездатності.
- 2) небезпечні фактори, вплив яких на працівника за певних умов призводить до травм або іншої раптової серйозної шкоди здоров'ю.

Шкідливі та небезпечні виробничі фактори поділяються на [24.25]

I. Фізичні фактори:

- пересувати машини та механізми;
- підвищений вміст шкідливих аерозолів, газів; іонізуюче та інше випромінювання;
- підвищена напруга в ланцюзі, магнітне та електромагнітне поля, статична електрика, шум, вібрація;
- висока або низька температура;
- рухливість, вологість, іонізація повітря; тиск повітря;
- нестача або відсутність природного освітлення.
- біологічні фактори:
 - патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, рикетсії, спірохети, гриби);
 - макроорганізми (рослини і тварини).

II. Психофізіологічні фактори:

- фізичне перевантаження (статичне та динамічне);

ЕК 19320343

Арк

35

Підп. і дата	
Інв.№дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№лодл.	

Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
----	-----	----------	-------	------

4.1.2 Небезпечні та шкідливі фактори що виникають під час проведення вимірювань параметрів навколишнього середовища

Кожна лабораторія забезпечує організаційні заходи щодо пожежної безпеки відповідно до вимог Правил пожежної безпеки в Україні, затверджених наказом Міністерства внутрішніх справ України № 1417 від 30.12.2014. Для всіх будівель, зовнішнього обладнання та приміщень категорію вибухобезпеки та пожежі необхідно визначити відповідно до вимог [26].

Приміщення обладнані загальнообмінною примусовою вентиляцією. Експлуатація, технічне обслуговування, планова перевірка та ремонт, а також періодичні технічні випробування вентиляційних систем повинні проводитися відповідно до вимог Правил безпечної експлуатації вентиляційних систем. Безперервна вентиляція повинна забезпечувати швидкість повітрообміну, який розраховується залежно від типу та класу небезпеки речовини, що перебуває в циркуляції в лабораторії, та роботи місцевої всмоктувальної системи для видалення пилу та вибухових речовин з місць їх утворення. Для очищення вибухонебезпечної пилоповітряної суміші слід використовувати пилозбірники або фільтри.

Дотримання протипожежного режиму та оснащення приміщень первинними засобами пожежогасіння здійснюються відповідно до вимог Правил пожежної безпеки та Типових норм належності вогнегасників. Для локалізації та ліквідації пожеж на початковій стадії їх розвитку необхідно використовувати вогнегасники згідно з вимогами ДСТУ 3675-98 "Пожежне обладнання. Переносні вогнегасники. Загальні технічні вимоги та методи випробувань" та ДСТУ 3734-98 "Пожежа обладнання. Мобільні вогнегасники. Загальні технічні вимоги ", а також внутрішні протипожежні труби, ковдри з негорючих ізоляційних матеріалів, піску та інших первинних засобів пожежогасіння [26].

Інв. № докл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата	ЕК 19320343				Арк
									37
Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата					

бути ізольовані від інших приміщень, мати окремий вхід та витяжні шафи, які не підключені до вентиляції інших приміщень.

На кожному робочому місці у видимому та легкодоступному місці повинна бути аптечка з набором необхідних ліків для першої (долікарняної) допомоги [26].

4.1.3 Вимоги безпеки до працівників та їх робочих місць

Роботодавець, враховуючи характер роботи, повинен організувати навчання та перевірку знань робітників з охорони праці відповідно до вимог Типового розпорядження про порядок навчання та перевірки знань з охорони праці.

Підготовка та перевірка знань працівників пожежної безпеки повинна проводитися відповідно до вимог переліку органів, для яких люди повинні пройти навчання та перевірку знань з пожежної безпеки, а також порядку їх організації.

Сертифікація робочих місць за умовами праці лаборантів повинна проводитися відповідно до вимог «Гігієнічної класифікації робіт на основі показників шкідливості та небезпеки факторів виробничого середовища, тяжкості та напруженості робочого процесу» 08.04.2014 № 248.

Щоб запобігти ураженню електричним струмом: забороняється:

- до роботи на електричних приладах і установах допускати працівників, які не мають відповідного дозволу ;
- роботи на несправних електроприладах та установах. Про всі виявлені дефекти ізоляції проводів, несправності стартерів, вимикачів, вилок, розеток тощо, а також заземлення та огороження слід негайно повідомляти чергового електротехнічного персоналу;
- перенести ввімкнені пристрої та залишити їх без нагляду;

ЕК 19320343

Арк

39

Підп. і дата	
Інв.№дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№лодл.	

Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

- працювати поблизу відкритих струмоведучих частин електроустановок і торкатися їх;
- захарачення підходів до електроприладів та приладів.

Для захисту працівників від небезпечних та шкідливих факторів повинен застосовуватися колективний захист відповідно до вимог ДСТУ 7238: 2011 «ССБП». Засоби колективного захисту працівників. Загальні вимоги та класифікація ".

Працівники повинні бути забезпечені спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими ЗІЗ відповідно до положень порядку надання спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту, затвердженого Державним комітетом України з питань охорони праці, гігієни та гірничого нагляду від 24 березня 2008 р. 53.

Кожен працівник повинен знати місце розташування первинних вогнегасників і вміти ними користуватися, бути ознайомленим з основними вимогами гігієни праці та особистої гігієни та правилами надання першої медичної допомоги.

4.2. Послідовність проведення заходів щодо надання допомоги потерпілим та життєзабезпечення населення в осередках ураження

Медичний захист - це комплекс медичних заходів для захисту населення від руйнівних факторів під час надзвичайних ситуацій мирного та воєнного часу [27].

Система захисту населення та територій, що здійснюється в національному масштабі на випадок загрози та виникнення надзвичайних ситуацій, включає: інформацію та повідомлення, спостереження та контроль, укриття в захисних спорудах, евакуацію, інженерну, медичну, психологічну, біологічну, екологічну, радіаційний та хімічний захист. , індивідуальні засоби захисту, самодопомога, взаємодопомога в надзвичайних ситуаціях [27-28].

ЕК 19320343

Арк

40

Інв.№лодл.	Підп. і дата	Взаєм.інв.№	Інв.№дубл.	Підп. і дата

Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

– перша медична допомога має на меті підтримання життєдіяльності організму, боротьбу з ускладненнями ураження і підготовку уражених до евакуації з осередку ураження (надається у перші 30 хвилин після ураження);

– перша лікарська допомога, мета якої є профілактика і боротьба з ускладненнями уражень, поповнення і підтримання пошкоджених життєвих функцій організму та підготовка до евакуації у лікарняні заклади для надання спеціалізованої медичної допомоги (надається за 6—8 годин після ураження);

– спеціалізована медична допомога є найвищою формою медичної допомоги, під час якої проводяться медичні заходи відповідно до характеру ураження (оптимально надається протягом 2 діб з моменту ураження).

Спеціалізована медична допомога поєднується з подальшим стаціонарним лікуванням до кінця лікування [30].

Відповідно до прийнятої системи, перша допомога у постраждалих районах надається санітарними постами та дружинами, загонами санітарних дружин, а також населенням в порядку самопомоги та взаємодопомоги. Не слід забувати, що надання такої допомоги є надзвичайно важливим для порятунку жертв.

Перша допомога надається підрозділами першої медичної допомоги (ФІР), медичними підрозділами військових частин, розташованих у постраждалих районах або поблизу підрозділу.

Спеціалізована медична допомога надається в стаціонарних лікарнях. Санітарні пости створюються в усіх суб'єктах господарювання та в житловому секторі з розрахунку один на 150-200 працівників. Санітарний пост складається з 4 осіб і обладнаний згідно з табелем.

Санітарні загони (СВ) є основним масовим формуванням, створеним за ОГД (один на 2000 населення). Санітарна бригада складається з 24 осіб та має 5 носіїв на 4 людини. Загони санітарних загонів (ЗСД) формуються при великих ОГС, де є не менше 5 санітарних загонів [30].

ЕК 19320343

Арк

42

Підп. і дата
Інв.№дубл.
Взаєм.інв.№
Підп. і дата
Інв.№лодл.

Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Економічна складова впровадження природоохоронних заходів

Екологічний податок є певним видом компенсації шкоди, заподіяної навколишньому природному середовищу (НПС). Розмір екологічного податку повинен покривати витрати на фінансування заходів, необхідних для відновлення НПС [32]. Головні цілі провадження екологічного податку наведені на рисунку 5.1. Учасники процесу екологічного оподаткування та їх функції, наведені в таблиці 5.1.



Рисунок 5.1 – Цілі екологічного податку

Таблиця 5.1 – Учасники процесу екологічного оподаткування та їх функції

Учасники	Функції
1	2
Парламент	затвердження нормативно-правових актів, які регулюють систему екологічного оподаткування
Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України	формування та реалізація екологічної політики
	розробка і погодження проектів нормативно-правових актів
Державна екологічна інспекція України	встановлення нормативів, ліцензійних умов, методик і правил у сферах, що стосуються екологічного податку
	державний нагляд (контроль) за додержанням вимог законодавства щодо охорони атмосферного повітря, охорони, раціонального використання та відтворення вод і відтворення водних ресурсів, поводження з відходами тощо

ЕК 19320343

Арк

44

1	2
Органи виконавчої влади	участь у видачі дозволів та ліцензій
Державна фіскальна служба України	розробка форм звітності, контроль за своєчасністю та повнотою сплати екологічного податку.
Громадські організації	моніторинг діяльності підприємств, стану НПС
	проведення громадських експертиз
	подання пропозицій до державних органів тощо
Суб'єкти господарської діяльності	здійснення відповідної діяльності
	сплата екологічного податку
Суспільство	отримання наслідків впливу забруднювачів на НПС

Відповідно до пункту 1 статті 240 Податкового кодексу України (ПКУ) платниками екологічного податку є компанії, юридичні особи, які не займаються господарською (підприємницькою) діяльністю, господарські установи, державні та інші компанії, установи та організації, що виділяють забруднюючі речовини в атмосферу через стаціонарні джерела забруднення тощо [33]. Предметом та основою оподаткування є суми та типи забруднюючих речовин, що потрапляють в атмосферу із стаціонарних джерел.

Ставки екологічного податку за викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення встановлені у статтях 243, 245-248 ПКУ та переглядаються щороку (їх можна переглянути на офіційному веб-сайті Державної податкової служби України [34]).

Платники податків повинні подавати податкові декларації за встановленою формою, передбаченою ст. 46 ПКУ та подавати декларації протягом 40 календарних днів, що настають за останнім календарним днем звітного кварталу. Неподання або несвоєчасне подання платником податку або іншими особами, зобов'язаними нарахувати та сплатити податки та збори, податкові декларації (розрахунки), а також інші звіти, зобов'язання подати до контролюючих органів, передбачені ПКУ, тягне за собою штраф за кожне таке неподання чи пізнє подання [33]:

Податок сплачується протягом 10 календарних днів, що настають за останнім днем граничного строку подання декларації. Якщо погоджена сума грошового зобов'язання не буде сплачена у строки, визначені ПКУ, платник податку підлягає штрафу. Одночасно, починаючи з першого робочого дня, що

ЕК 19320343

Арк

45

Підп. і дата	
Інв.№дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№подл.	

Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
----	-----	----------	-------	------

настає за останнім днем граничного строку сплати податкового зобов'язання, починається нарахування штрафних санкцій [33].

Перелік забруднюючих речовин переглядається Кабінетом Міністрів України не менше одного разу на п'ять років. Існує три групи об'єктів, що здійснюють викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, рис. 5.2.

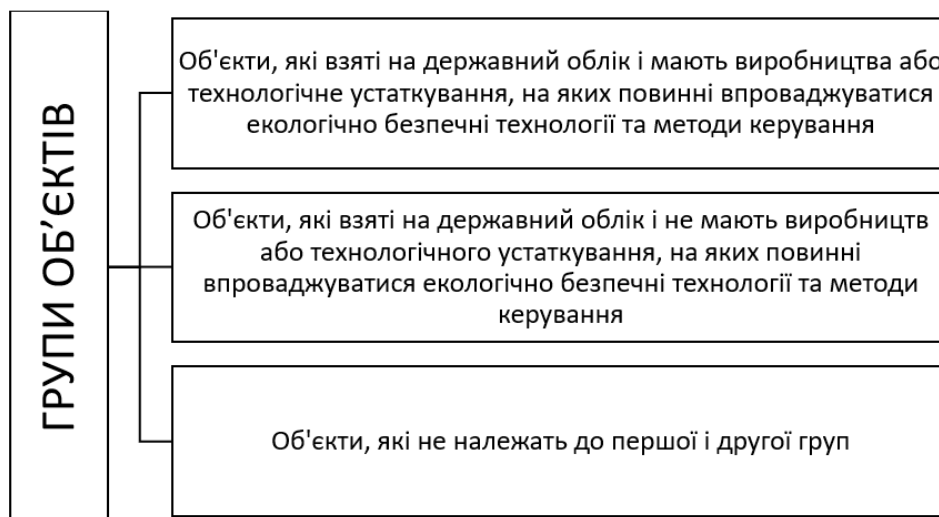


Рисунок 5.2 – Групи об'єктів, що здійснюють викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря

Варто зазначити, що викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами можуть здійснюватися після отримання дозволу. Строки дії дозволів на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами залежать від групи об'єкту: 1 група – сім років; 2 група – десять років; 3 група – необмежений.

Ставки податку за викиди в атмосферне повітря окремих забруднюючих речовин стаціонарними джерелами забруднення встановлюються у гривнях за 1 тону залежно від забруднюючої речовини, класу її небезпечності або орієнтовно безпечного рівня впливу речовин (сполук) в атмосферному повітрі населених пунктів [34]

Суми податку, який справляється за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин стаціонарними джерелами забруднення обчислюються за формулою [34-35].

Інв. № докл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата

Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

$$P_{зр} = \sum M_i \cdot H_i \quad (5.1)$$

де M_i – обсяг викиду i -тої забруднюючої речовини в тонах; H_i – ставки податку в поточному році за тону i -тої забруднюючої речовини у гривнях.

Загальна сума екологічного податку сплачена в Україні протягом останніх 5 років, обрахована за виразом 5.1 з урахуванням обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря України від стаціонарних джерел [34], подана в таблиці 5.2. Прогнозні показники щодо очікуваних обсягів екологічного податку, які будуть сплачуватися в перспективі до 2025 року, побудовані із використанням MS Excel, з довірчим інтервалом в 95 %, подано в таблиці 5.3.

Таблиця 5.2 – Розмір екологічного податку, обрахований по Україні, грн

Показник	Основні забруднюючі речовини	РОКИ (фактичні дані)				
		2015	2016	2017	2018	2019
Ставка екологічного податку, грн за 1 тону	Діоксид сірки (SO ₂) – 4 клас небезпеки	64,10	87,81	124,61	138,57	138,57
	Оксиди азоту (NO ₂)	1134,27	1553,79	2204,89	2451,84	2451,84
	НМЛОС	42,91	58,54	83,07	92,37	92,37
	Аміак (NH ₃)	212,73	291,41	413,53	459,85	459,85
	Оксид вуглецю (CO)	42,91	58,54	83,07	92,37	92,37
	Загальний обсяг ЗЧ (ЗЗЧ)	42,91	58,54	83,07	92,37	92,37
Обсяги викидів, тис. т	Діоксид сірки (SO ₂)	830,3	1076,4	726,2	698,1	676,0
	Оксиди азоту (NO ₂)	233,8	240,2	215,5	215,3	205,1
	НМЛОС	47,3	52,2	53,1	43,7	42,5
	Аміак (NH ₃)	18,8	18,8	17,4	16,8	17,9
	Оксид вуглецю (CO)	764,1	802,8	728,4	744,3	748,4
	Загальний обсяг ЗЧ (ЗЗЧ)	349,6	395,8	319,5	317,5	310,3
Екологічний податок, грн	Діоксид сірки (SO ₂)	53222230	94518684	90491782	96735717	93673320
	Оксиди азоту (NO ₂)	265192326	373220358	475153795	527881152	502872384
	НМЛОС	2029643	3055788	4411017	4036569	3925725
	Аміак (NH ₃)	3999324	5478508	7195422	7725480	8231315
	Оксид вуглецю (CO)	32787531	46995912	60508188	68750991	69129708
	Загальний обсяг ЗЧ (ЗЗЧ)	15001336	23170132	26540865	29327475	28662411
	ЗАГАЛОМ:	372232390	546439382	664301069	734457384	706494863

ЕК 19320343

Арк

47

Підп. і дата
Інв.№дубл.
Взаєм.інв.№
Підп. і дата
Інв.№лодл.

Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
----	-----	----------	-------	------

Таблиця 5.3 – Розмір очікуваного екологічного податку до 2025 року, обрахований по Україні, грн

Показник	Основні забруднюючі речовини	РОКИ (прогнозні дані)					
		2020	2021	2022	2023	2024	2025
Ставка екологічного податку, грн за 1 тонну	Діоксид сірки (SO ₂) – 4 клас небезпеки	138,57	154,14	168,16	182,18	196,21	210,23
	Оксиди азоту (NO ₂)	2451,84	2727,23	2975,33	3223,43	3471,53	3719,63
	НМЛОС	92,37	102,73	112,06	121,39	130,72	140,05
	Аміак (NH ₃)	459,85	511,50	558,04	604,57	651,10	697,64
	Оксид вуглецю (CO)	92,37	102,73	112,06	121,39	130,72	140,05
	Загальний обсяг ЗЧ (ЗЗЧ)	92,37	102,73	112,06	121,39	130,72	140,05
Обсяги викидів, тис. т	Діоксид сірки (SO ₂)	650,12	624,79	599,45	574,11	548,77	523,44
	Оксиди азоту (NO ₂)	200,28	178,16	181,33	159,21	162,38	140,25
	НМЛОС	41,06	39,01	36,96	34,90	32,85	30,80
	Аміак (NH ₃)	17,12	16,78	16,45	16,11	15,78	15,44
	Оксид вуглецю (CO)	737,99	680,70	708,65	651,35	679,30	622,00
	Загальний обсяг ЗЧ (ЗЗЧ)	295,93	219,08	249,92	173,07	203,91	127,05
Екологічний податок, грн	Діоксид сірки (SO ₂)	90087128	96305131	100803512	104591360	107674162	110042791
	Оксиди азоту (NO ₂)	491054515	485883297	539516589	513202290	563707041	521678108
	НМЛОС	3792712	4007497	4141738	4236511	4294152	4313540
	Аміак (NH ₃)	7872632	8582970	9179758	9739623	10274358	10771562
	Оксид вуглецю (CO)	68168136	69928311	79411319	79067377	88798096	87111100
	Загальний обсяг ЗЧ (ЗЗЧ)	27335054	22506088	28006035	21008967	26655115	17793353
	ЗАГАЛОМ:	688310178	687213294	761058951	731846128	801402924	751710453

Аналізуючи дані таблиці 5.2 та результати прогнозування, наведені в таблиці 5.3, можна зробити висновок, що не зважаючи на прогнозоване зниження обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферу від стаціонарних джерел, загальна сума екологічного податку, яка буде сплачуватись до бюджету зростатиме через поступове зростання ставки екологічного податку.

ЕК 19320343

Арк

48

Інв.№лодл.	Підп. і дата
Взаєм.інв.№	Підп. і дата
Інв.№дубл.	Підп. і дата

Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата
----	-----	----------	-------	------

ВИСНОВКИ

У роботі було проведено оцінку дослідження процесу наявної мережі постів спостережень та відповідності вимогам якості отримуваних ними даних. Проаналізована програма державного моніторингу, за якою усі органи управління якості атмосферного повітря мають розробити та забезпечити працездатність програм по збору та обробці даних в режимі реального часу.

Встановлено що на сучасний стан увага приділена актуальності теми дослідження, проаналізовано стан атмосферного повітря, державний моніторинг, розглянуті основні акти, показник індексу повітря його переваги та недоліки. Міжнародні організації які початково почали приймати участь в покращенні навколишнього середовища, основні конвенції, поставлені цілі та реалізації цих програм.

Проведено аналіз встановлення газоаналізаторів в режимі реального часу згідно основних вимог, навели приклад забруднення якості повітря в місті Суми. Надали рекомендації щодо підвищення ефективності моніторингу в місті Суми. Проаналізували які використовують станції моніторингу в Україні та в Європі, та запропонували використати в м.Суми, щоб уточнювати дані викидів, і можливість знижувати техногенне навантаження на навколишнє середовище.

У розділі охорони праці увага приділяється умовам, проведення заходів щодо надання потерпілим та життєбезпечності населення в осередках уражень, та які небезпечні фактори виникають при вимірюванні навколишнього середовища.

Економічна частина, присвячена прорахунку екологічного податку якій сплачували в період с 2015-2019, та зробили прогнози с 2020-2025 рік, від викидів стаціонарних джерел, викиди будуть зменшуватись, а потдаток поступово зростатиме.

ЕК 19320343

Арк

49

Підп. і дата	
Інв.№дубл.	
Взаєм.інв.№	
Підп. і дата	
Інв.№лодл.	

Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2707-12#Text>
2. Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1986.
3. Клименко М. О., Прищеп А. М., Вознюк Н. М. Моніторинг довкілля: Підручник. – К.: Видавничий центр “Академія”, 2006. – 360 с.
4. Постанова від 9 березня 1999 р. N 343 Київ Про затвердження порядку організації та проведення моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря.
5. Кабінет Міністрів України постанова від 14 серпня 2019 р. № 827 Київ – Деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/827-2019-%D0%BF#Text>
6. Брайон А.В., Гордецкий А.В., Сытник К.М. Биосфера, экология, охрана природы. – К.: Лыбидь, 1992. – 523.
7. Шматько В.Г. Экология та організація природоохоронної діяльності / В.Г.Шматько, Ю.В. Нікітін. – К.: КНТ. - 2008. – 304 с.
8. Забезпечення екологічної безпеки: курс лекцій Укладач: М.В. Сарапіна. – Х: НУЦЗУ, 2015. – 195 с.
9. Джигирей В.С. Экология та охорона навколишнього природного середовища. Навч. посібник. - 3-є вид. - К.: Т-во "Знання", КОО - 2004. 309 с.
10. Директива 2008/50/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 21 травня 2008 року про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для

Інв. № докл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата	ЕК 19320343	Арк
						50
Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата		

21. United Nations E-government Survey 2014. E-Government for the Future We Want. United Nations. New York, 2014 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://unpan3.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2014-Survey/E-Gov_Complete_Survey-2014.pdf
22. United Nations E-government Survey 2014. E-Government for the Future We Want. United Nations. New York, 2014 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://unpan3.un.org/egovkb/Portals/egovkb/Documents/un/2014-Survey/E-Gov_Complete_Survey-2014.pdf
23. На Порталі відкритих даних Верховної Ради України представлено більше 110 наборів парламентських даних. Новини, 26.04.16. ОПОРА [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.oporaua.org/novyny/42404-na-portali-vidkrytykh-danykh-verkhovnoi-rady-ukrainy-predstavlenobilshe-110-naboriv-parlamentskykh-danykh-32>
24. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» 08.04.2014 № 248 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14#Text>
25. Москальова В. М. Охорона праці (питання та відповіді): довідник / В. М. Москальова, В. А. Батлук, С. Л. Кусковець, В. Л. Филипчук. – Львів. – «Магнолія 2006». – 2011. – 438 с.
26. Правила охорони праці під час роботи в хімічних лабораторіях. Наказ МНС України 11.09.2012 № 1192.
27. Постанова Кабінету Міністрів України від 21 листопада 2012р. № 1119 «Про норматив прибуття бригад екстреної (швидкої) медичної допомоги на місце події».
28. Постанова Кабінету Міністрів України від 11.07.2001р. № 827 «Про затвердження Положення про Державну службу медицини катастроф».

Інв. № докл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № доубл.	Підп. і дата	ЕК 19320343				Арк
					Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата

29. Постанова Кабінету Міністрів України від 21.11.2012р. № 1115 «Про затвердження Порядку підготовки та підвищення кваліфікації осіб, які зобов'язані надавати домедичну допомогу».
30. Правила техногенної безпеки. Наказ Міністерства внутрішніх справ України № 879 від 05 листопада 2018 року [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1346-18#Text>.
31. Левчук К. О. Цивільний захист: навчальний посібник / К. О. Левчук, Р. Я. Романюк, А. О. Толок – Дніпродзержинськ : ДДТУ, 2016 р. – 325 с.
32. Канонішена-Коваленко К. Екологічний податок від А до Я. Київ: Фондація «Відкрите Суспільство», 2017. – 108 с.
33. Податковий кодекс України. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2011, № 13-14, № 15-16, № 17, ст.112 зі змінами № 1072-IX від 04.12.2020. [Електронний ресурс]. – 2020. Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#Text>.
34. Державної податкової служби України. Офіційний портал. [Електронний ресурс]. – 2020. Режим доступу до ресурсу: <https://tax.gov.ua/nk/rozdil-viii--ekologichniy-poda/>
35. Експрес-інформація. Статистичні дані щодо викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення. [Електронний ресурс]. – 2020. Режим доступу до ресурсу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

Інв. № докл.	Підп. і дата	Взаєм. інв. №	Інв. № дубл.	Підп. і дата	ЕК 19320343				Арк
									53
					Ви	Арк	№ докум.	Підп.	Дата