

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна  
Навчально-науковий інститут екології  
Кафедра моніторингу довкілля та природокористування

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавра

на тему

# ПРОСТОРОВА ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Виконала: студентка 4 курсу, групи ДЕ-42  
спеціальності : 101 Екологія  
(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Яворська Д. Г.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник д. геогр. н., проф. Максименко Н. В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент \_\_\_\_\_

(підпис)

(прізвище та ініціали)

*«До захисту допущено»*

Зав. кафедри д. геогр. н., проф. Максименко Н. В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтролер інж. Мірошник Ю. В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Секретар ЕК ст. лаб. Савіцька Р. О.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Харків – 2020 року

## МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Інститут: Навчально-науковий інститут екологіїКафедра моніторингу довкілля та природокористуванняРівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень) – бакалаврСпеціальність: 101 «Екологія»**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
**Завідувач кафедри**проф. Максименко Н. В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«10» травня 2019 року

**З А В Д А Н Н Я****НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЕКТ)**Яворська Даяна Григорівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Просторова оцінка екологічного стану атмосферного повітря Миколаївської області»

керівник роботи Максименко Н. В. д. геогр. н., проф.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «01» квітня 2020 року № 0210-05/4892. Строк подання студентом роботи «25» травня 2020 року

3. Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Аналіз наукових досліджень з обраної теми;

2. Збір і систематизація статистичних даних про забруднення атмосферного повітря м. Миколаїв і Миколаївської області;

3. Кластеризація районів області за рівнем атмосферного забруднення;

4. Розробка відповідних картографічних творів.

4. План роботи:

№ з/п	Назва етапів роботи
1.	Стан вивчення питання (огляд літератури).
2.	Джерела забруднення атмосферного повітря.
3.	Екологічний стан повітря.

5. Дата видачі завдання «10» травня 2019 року.

Студентка \_\_\_\_\_  
підпис

Яворська Д. Г.  
ініціали, прізвище

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
підпис

Максименко Н. В.  
ініціали, прізвище

**АНОТАЦІЯ**  
**ПРОСТОРОВА ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ АТМОСФЕРНОГО**  
**ПОВІТРЯ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

**Яворська Д. Г.**

Через відсутність підприємств хімічної та вугільної промисловості, Миколаївська область не входить до переліку регіонів з високим забрудненням атмосфери.

Основними джерелами забруднення атмосфери є стаціонарні джерела та пересувні джерела викидів забруднюючих речовин. Дослідження стану атмосферного повітря проводяться структурним підрозділом Миколаївського обласного центру з гідрометеорології Комплексною лабораторією спостережень за забрудненням природного середовища. Спостереження здійснюються на 4 стаціонарних постах. Пости спостереження розташовані здебільшого в центральній частині міста. При цьому лише 2 з них в зоні впливу великих транспортних магістралей та виробничих підприємств. Через це лише результати спостереження по постах № 2 та 3 потенційно відображають вплив промислових викидів та автотранспорту на стан атмосферного повітря м. Миколаїв [1].

Матеріали Регіональної доповіді про стан навколишнього природного середовища в Миколаївській області у 2018 році дозволяють проаналізувати інформацію щодо забруднення атмосферного повітря на території м. Миколаїв з 2014 по 2018 рік.

**АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ, ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ, ВИКИДИ,  
ЗАБРУДНЮЮЧІ РЕЧОВИНИ, ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН**

**ANNOTATION**  
**SPATIAL ASSESSMENT OF ECOLOGICAL CONDITION OF ATMOSPHERIC**  
**AIR OF THE MYKOLAYIV REGION**

**Yavorska D. G.**

As there are no enterprises of chemical and coal industry, Mykolaiv region is not included in the list of regions with high atmospheric pollution.

The main sources of atmospheric pollution are stationary sources and mobile sources of pollutant emissions. The study of the atmospheric air conditions was conducted by the structural unit of the Mykolayiv region Center for Hydrometeorology at the Complex Laboratory of Observations on Environmental Pollution. Observations were made at 4 stationary posts. The observation posts are mostly located in the central part of the city. At the same time, only 2 of them are in the area of large transport highways and production enterprises' influence. Because of this, only the results of the observation on posts 2 and 3 potentially reflect the impact of industrial emissions and motor transport on the atmosphere of the city of Mykolayiv.

Materials of the Regional report on the state of the environment in the Mykolaiv region in 2018 allow us to analyze information on atmospheric air pollution in the territory of Mykolayiv from 2014 to 2018.

**ATMOSPHERIC AIR, AIR POLLUTION, EMISSIONS, POLLUTANTS,**  
**ENVIRONMENTAL CONDITION**

**АННОТАЦИЯ**  
**ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ**  
**АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НИКОЛАЕВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Яворская Д. Г.**

Из-за отсутствия химических и угольной промышленности, Николаевская область не входит в перечень регионов с высоким загрязнением атмосферы.

Основными источниками загрязнения атмосферы являются стационарные источники и передвижные источники выбросов загрязняющих веществ. Исследование состояния атмосферного воздуха проводится структурным подразделением Николаевского областного центра по гидрометеорологии Комплексной лабораторией наблюдений за загрязнением природной среды. Наблюдение осуществляется на 4 стационарных постах. Посты наблюдения расположены в основном в центральной части города. При этом лишь 2 из них в зоне влияния крупных транспортных магистралей и промышленных предприятий. Поэтому только результаты наблюдения по постам № 2 и 3 потенциально отражают влияние промышленных выбросов и автотранспорта на состояние атмосферного воздуха г. Николаев.

Материалы Региональной доклада о состоянии окружающей природной среды в Николаевской области в 2018 году позволяют проанализировать информацию о загрязнении атмосферного воздуха на территории г. Николаев с 2014 по 2018 год.

**АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ, ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА, ВЫБРОСЫ,  
ЗАГРЯЗНЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА, ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ**

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕННЯ....	10
РОЗДІЛ 2. ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.1. Стаціонарні джерела забруднення	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.2. Пересувні джерела забруднення...	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
РОЗДІЛ 3 ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МИКОЛАЇВ- СЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.1. Метеорологічний потенціал Миколаївської області .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.2 Просторова оцінка забруднення повітря по районах .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.3. Динаміка забруднення атмосфери в області .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
3.4. Шляхи покращення екологічного стану атмосферного повітря.....	30
ВИСНОВКИ.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

## ВСТУП

Регіони України характеризуються значним антропогенним навантаженням на атмосферне повітря. У деяких областях головну, забруднюючу, роль відіграє промисловість, а у інших – щорічне зростання кількості транспорту. Миколаївська область не входить до переліку регіонів з високим забрудненням атмосферного повітря. Це зумовлено відсутністю потужних джерел техногенного забруднення. Також рівень техногенного навантаження на навколишнє середовище Миколаївської області нижчий, ніж в середньому по регіонах України.

**Актуальність дослідження:** однією з найгостріших проблем сучасності є забруднення атмосферного повітря. Важливим є вчасно визначити рівень небезпеки та необхідність зменшення викидів до атмосфери у регіоні. До основних законодавчих документів в галузі охорони атмосферного повітря є: Закон України «Про охорону атмосферного повітря» від 16 жовтня 1992 р. № 2707-ХІІ [3]. Метою акту є збереження та відновлення природного стану атмосферного повітря, запобігання шкідливому впливу повітря на навколишнє природне середовище та здоров'я людей, забезпечення екологічної безпеки. Поряд з тим, недостатнім є вивчення динаміки та хімічного складу викидів не лише по містах України, але й по районам.

**Мета роботи:** визначення стану атмосферного повітря в межах Миколаївської області, з'ясування складу викидів від джерел забруднення та вплив на навколишнє середовище.

**Об'єкт дослідження:** атмосферне повітря на території Миколаївської області.

**Предмет дослідження:** визначення шляхів забруднення атмосферного повітря, динаміка викидів забруднюючих речовин.

Завдання:

- Провести огляд літературних джерел щодо забруднення атмосферного повітря;
- Виявлення джерел забруднення атмосферного повітря Миколаївської області;
- Виявити особливості екологічного стану атмосферного повітря на території області.

**Методи дослідження:** аналіз, порівняння, синтез, узагальнення.

## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕННЯ

Забруднення атмосфери є одним із найважливіших елементів оцінки комфортності середовища проживання людини, який спричиняє шкідливий вплив на її здоров'я. Забруднюючі речовини з атмосферного повітря потрапляють у різні середовища і поширені практично скрізь. Також за добу людина споживає і в загальному за життя в об'ємному відношенні набагато більше повітря, ніж води чи їжі. На сьогодні ризики для здоров'я від забруднення повітря не викликають сумніву. Але дані про кількісні ефекти впливу й досі недостатньо визначені [4, 19].

Незважаючи на певний спад виробництва в Україні, рівень забруднення промислових центрів та повітряного середовища великих міст залишається стабільно високим. Зміна метеорологічних умов, що відбувається з часом і є проявом зміни клімату, значно впливає на якість атмосферного повітря. Оцінка метеорологічного і кліматичного потенціалу атмосфери до самоочищення, їх зміна в часі є важливим напрямком в дослідженнях забруднення атмосфери. Ця інформація дозволяє визначити регіони, найбільш вразливі до змін клімату і розробити заходи по адаптації до них [4].

В роботах Малицької Л. В. проаналізовано дві модифікації МПА: Коефіцієнт самоочищення (К) Лапіної С. Н. та Удосконалений комплексний метеорологічний показник розсіювальної здатності атмосфери (УМПА). Так як при облогових опадах найбільш інтенсивно відбувається вимивання домішок з атмосфери, то в розрахунку коефіцієнту самоочищення враховували кількість днів з опадами більше 1 мм за добу. Для цього були використані добові дані спостережень 187 метеорологічних станцій України за температурою повітря, кількістю опадів, швидкістю вітру та кількістю днів з туманами за 1981-2010 рр.

Проведений аналіз кліматичного потенціалу розсіювальної здатності атмосфери, показав, що в Україні спостерігаються переважно сприятливі умови для виведення домішок. Середнє багаторічне значення  $K$  для України за 1981-2010 рр. дорівнює 1,2 бали. Районування території України за УМПА виявило, що на всій території країни спостерігаються стабільно сприятливі умови для розсіяння домішок ( $УМПА \geq 3,5$ ). Не виділено території зони ризику чи з несприятливими умовами. Урахування термічної поправки у МПА суттєво корегує поле розподілу потенціалу самоочищення атмосфери: коефіцієнт теплозабезпеченості для України настільки значний, що компенсує вплив вітру та опадів [7].

Розвиток методів прогнозування щодо забруднення атмосферного повітря ґрунтується на результатах теоретичних і експериментальних досліджень закономірностей поширення домішок від забруднювальних джерел. Умовно можна виділити три напрямки методів прогнозування щодо забруднення атмосферного повітря. Перший з них базується на теорії турбулентної дифузії в атмосферному повітрі та рівнянь дифузії, другий – на числовому вирішенні рівнянь гідродинаміки атмосферного повітря; третім шляхом вивчення забруднення атмосфери є статистичні методи, що мають найбільше поширення на території України [5].

Основу статистичного методу короткострокового прогнозу забруднення атмосферного повітря міста складають дані забруднення та метеорологічні особливості досліджуваної території. На забруднення атмосферного повітря впливає комплекс метеорологічних чинників. Для розроблювання схем прогнозування забруднення повітря в місті використовують різні методи статистичного аналізу. Вибираючи метод, перевагу віддають такому, що дозволяє максимально виявити зв'язки забруднення з метеорологічними величинами, визначити основні фактори коливання концентрацій різних домішок у повітрі міста, дати задовільні оцінки справджуваності прогнозу і адекватно відтворити

процес забруднення. Головним для статистичного аналізу є об'єктивне встановлення зв'язків між забрудненням та метеорологічними величинами [20].

В УкрГМІ вже багато років виконуються дослідження щодо використання прогностичних схем методом множинної регресії. Щоб її реалізувати для кожного міста розроблена своя прогностична схема короткострокового прогнозу забруднення повітря. З врахуванням закономірностей розповсюдження шкідливих домішок і метеорологічних умов формування високих рівнів забруднення [6].

Вплив метеорологічних величин на розсіювання домішок у різних населених пунктах неоднорідний. По-перше, розсіювальна здатність атмосфери на території України неоднакова. По-друге – одночасно функціонують джерела різної висоти, що викидають газові домішки неоднакової температури [5].

Оцінка справджуваності прогностичних схем свідчить про їх практичну прийнятність. Загальна справджуваність прогнозів складає 75-90%, справджуваність випадків високого рівня забруднення приблизно така ж. Позитивні наслідки дає перетворення предикторів. Зв'язки між перетвореними предикторами і предиктантом стають лінійними. Це дає підставу розробляти прогностичну схему з використанням методу множинної лінійної регресії [5].

Під впливом геополітичних та макроекономічних чинників останніх десятиліть Миколаїв переорієнтувалось з міста кораблів на місто – порт: обсяг вантажів збільшився у 10 разів та перевищив 30 мільйонів тон на рік.

За словами доктора біологічних наук Людмили Григор'євої, найперша причина забруднення повітря, визнана у світі – викиди автотранспорту. Автомобілі, які працюють на газі, викидають удвічі-втричі більше, ніж ті, які використовують бензин. Згідно з державною методикою, рівень забруднення атмосфери в Миколаєві належить до високого на межі з дуже високим [8].

Основними представниками пересувних джерел забруднення на території області є великовантажний транспорт. Автомобілів які прямують до терміналів та портів на рік нараховується 500 тисяч [8].

Серед промислових підприємств найбільший забруднювач атмосферного повітря в регіоні за кількістю викидів – Миколаївський глиноземний завод. Про це свідчать дані управління екології та природних ресурсів Миколаївської обласної державної адміністрації. У зв'язку зі збільшенням обсягів виробництва у 2018 році підприємство викинуло на 244,7 тонни більше, ніж у 2017-му. Серед великих забруднювачів повітря: Югцемент, АТ «Миколаївгаз», філія «Укртрансгазу» в Миколаївській області та інші великі підприємства. Крім того, в атмосферу від стаціонарних джерел забруднення викинуто 2 мільйони тонн парникового газу [8].

## РОЗДІЛ 2

### ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

#### 2.1. Стаціонарні джерела забруднення

До стаціонарних джерел забруднення атмосфери відносять підприємство, цех, установку або інші нерухомі об'єкти, що зберігають свої просторові координати протягом певного часу і здійснюють викиди забруднюючих речовин в атмосферу.

У порівнянні з середнім показником по Україні рівень техногенного навантаження на навколишнє середовище у Миколаївській області нижчий. У 2018 році в розрахунку на 1 км<sup>2</sup> території області припадало 0,533 т. викинутих в атмосферу забруднюючих речовин. Середній по Україні цей показник досягає – 4,35 т. [9, 21].

Промисловий потенціал області в основному знаходиться у районах неподалік від обласного центру та у містах обласного підпорядкування. Кожна економічна діяльність має викиди в атмосферне повітря. Найбільшим забруднювачем атмосферного повітря в області є переробна, металургійна промисловість, постачання електроенергії та транспорт. Провідне місце у промисловості Миколаївської області займає металообробка, машинобудування та суднобудування (рис. 2.1) [10, 11].

Суднобудування в регіоні представляють ДП «Миколаївський суднобудівний завод», ПАТ «Чорноморський суднобудівний завод», ТОВ СП «НІБУЛОН» суднобудівно-судноремонтний завод та інші [9].

ДП НВКГ «Зоря»–«Машпроект» виробляє багатопрофільні газотурбінні двигуни, що використовуються як для обладнання суден та кораблів, також для транспортування природного газу і виробництва електроенергії [13].



Рис. 2.1 – Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря за видами економічної діяльності, тис. т.

Металургійна промисловість представлена підприємством кольорової металургії – ТОВ «Миколаївський глиноземний завод». Дане підприємство займається випуском металургійного глинозему майже 1,6 млн т на рік. За 2018 рік підприємство викинуло в атмосферу 2362,3 т забруднюючих речовин, що на 244,7 т більше ніж за 2017 рік [9].

На підприємстві було розроблено Програму комплексних заходів по пилопригніченню при експлуатації шламосховищ. В програму внесений ряд заходів, що сприятиме мінімізації пилоутворення. З метою недопущення випадків пиління на двох шламосховищах ведеться постійний моніторинг вологості поверхневого шару шламу. За допомогою лабораторії охорони праці і екології підприємства ведеться моніторинг викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Виходячи з даних моніторингу перевищень ГДК на межі санітарної зони протягом 2018 року не зафіксовано.

На 2018 рік основними забруднювачами області є одинадцять підприємств. Об'єм викидів від котрих перевищує 100 т/рік. Чисельність цих підприємств складає 2,6 % від суцільного числа підприємств, а обсяги викидів дорівнюють 68,4 % від обсягів викидів всіх підприємств області. На рис. 2.2 представлені основні промислові підприємства, котрі найбільше забруднюють атмосферне

повітря. В сумі їх викиди складають – 6,693 тис. т, (51 %), що становить 75 відсотків від викидів основних забруднювачів [9].

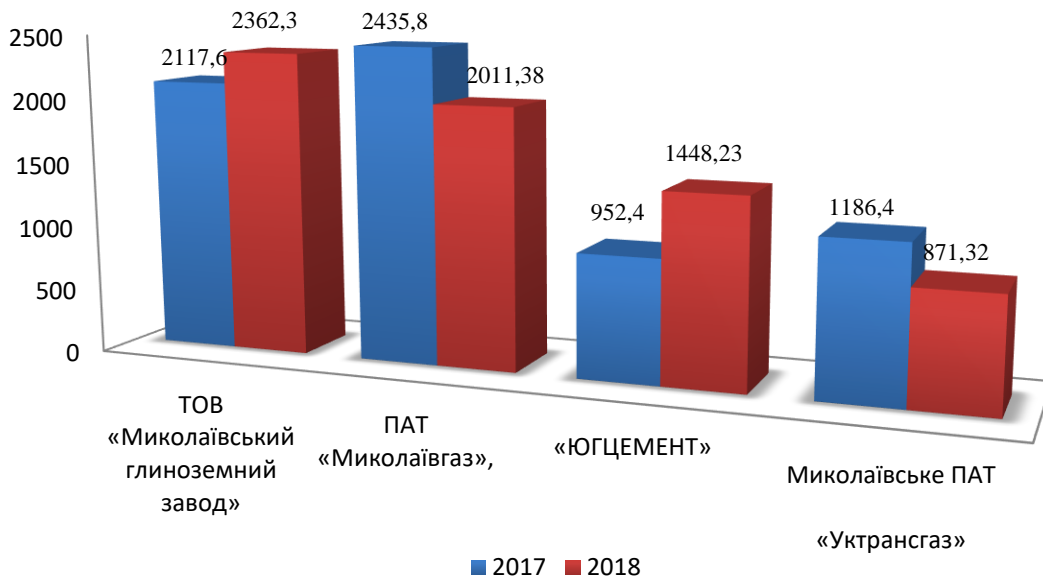


Рис. 2.2 – Валовий викид в атмосферне повітря найбільших підприємств Миколаївської обл.

Загалом за 2018 рік з стаціонарних джерел забруднення в атмосферне повітря регіону надійшло – 13,098 тис. т забруднюючих речовин, що на 7,6 % менше, порівняно з минулими роками. Також у порівнянні з 2017 роком в атмосферне повітря стаціонарними джерелами було викинуто на 4, відсотки менше діоксиду вуглецю, котрий сприяє зміні клімату. У 2018 році його кількість досягла 2,0 млн. т, на 2017 рік кількість викидів зменшилась на 0,0911 млн. т [9].

Дані що до динаміки забруднення атмосферного повітря Миколаївської області від стаціонарних джерел з 2014 року по 2018 загалом не мають великих перепадів у кількості викидів. (рис. 2.3).

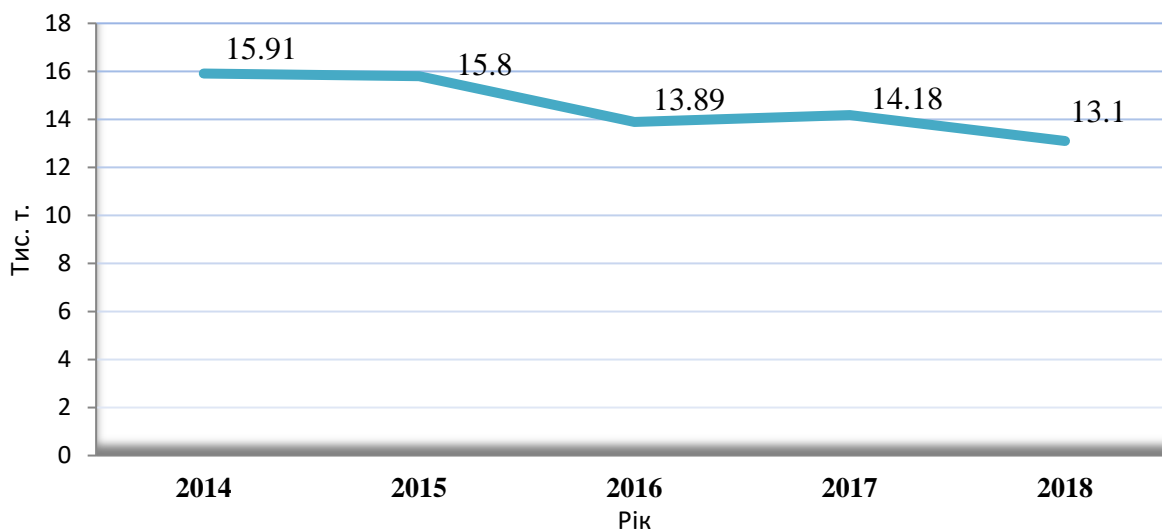


Рис. 2.3 – Динаміка викидів в атмосферне повітря стаціонарними джерелами забруднення

Найбільша зафіксована кількість викидів була у 2014 році та до 2018 року тенденція йде на спад.

Кількість викидів в атмосферне повітря від стаціонарних джерел по найпоширенішим забруднюючим речовинам (пил, діоксид сірки, діоксид азоту, оксид вуглецю), представлено на рис. 2.4.

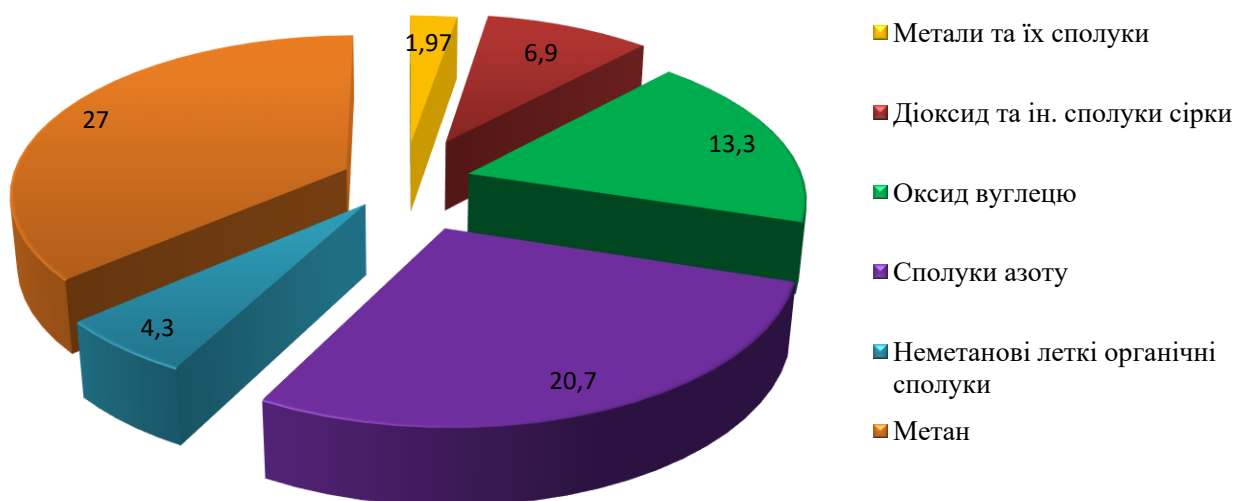


Рис. 2.4 – Хімічний склад забруднюючих речовин, %, 2018 рік

Використовуючи дані головного управління статистики в Миколаївській області у загальній кількості забруднюючих речовин стаціонарних джерел переважали викиди сполук азоту 23,4 % (3,068 тис. т), тверді речовини 23,8 % (3,123 тис. т) та в найбільшій кількості викиди метану 25,9 % (3,391 тис. т) [14].

## 2.2. Пересувні джерела забруднення

Транспортний комплекс є дуже цінним для економіки Миколаївської області. Вигідне географічне розташування області дозволяє розвиватися низці потужних транспортних систем. Таких як залізничний, морський, автомобільний, річковий, трубопровідний та авіаційний транспорт. Він слугує для обслуговування потреб народного господарства, є важливим фактором реалізації потенціалу області. Перевезення пасажирів здійснюється транспортом малої, середньої та великої місткості.

Зростання кількості автомобілів зумовлює збільшення вихлопних газів та забруднення. У містах дана проблема ускладнюється трудністю розсіювання забруднюючих речовин у зоні дихання пішоходів. Це зумовлено наявністю висотних будівель, вузькими вулицями, використання маршрутного таксі, організацією руху автотранспорту [15].

Викиди в атмосферне повітря від пересувних джерел забруднення, а саме викиди від роботи двигунів, значно перевищують, домінують над викидами від стаціонарних джерел. Незадовільний технічний стан автотранспорту, значне збільшення кількості приватних транспортних засобів та відсутній дієвого контролю за ними є причинами такої кількості викидів [16].

За розпорядженням Кабінету Міністрів України розрахунок викидів забруднюючих речовин від пересувних джерел забруднення атмосферного повітря за 2016, 2017, 2018 рік не виконувався. Виходячи з статистичних даних за 2014 та 2015 рік від пересувних джерел забруднення до атмосфери в сумі було викинуто

101,53 тис. т. У відсотковому кількості забруднюючих речовин, що надійшли до атмосферного повітря були викинуті саме пересувними джерелами їх частка складає 75 % (рис. 2.5) [9].

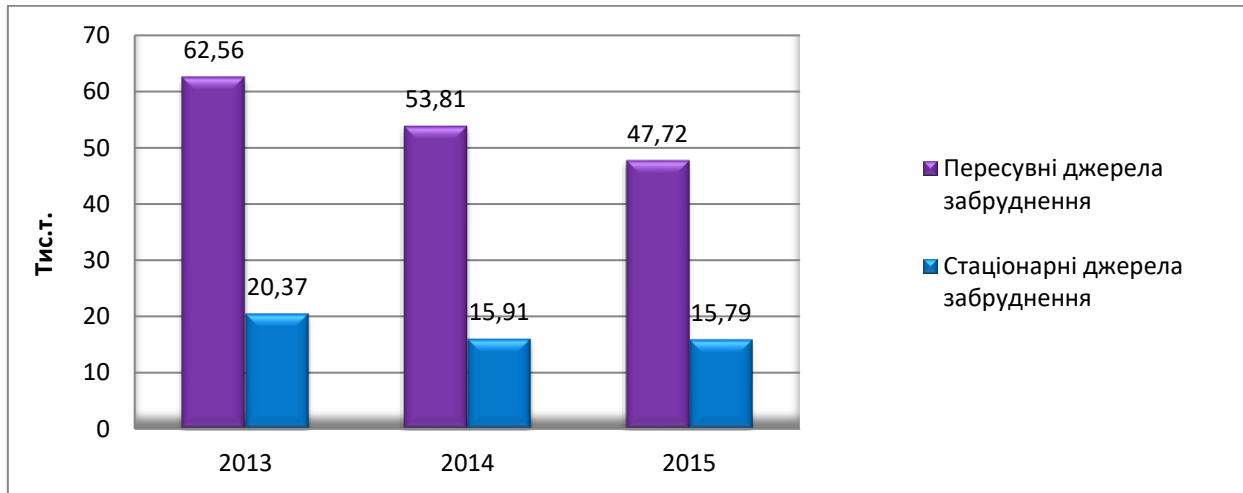


Рис. 2.5 – Динаміка викидів шкідливих речовин пересувними джерелами

Основним забруднювачем атмосферного повітря є пересувні джерела. Відсоток забруднення автотранспортом значно перевищує над викидами від стаціонарних джерел.

До основних забруднюючих речовин в атмосферному повітрі від пересувних джерел та виробничої техніки включають: діоксид азоту, неметалеві органічні сполуки та у найбільшій кількості оксид вуглецю (рис. 2.6).

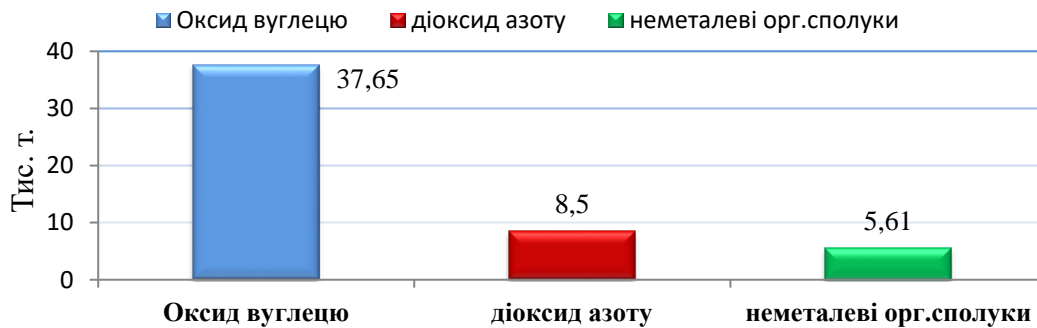


Рис. 2.6 – Основні викиди в атмосферу від пересувних джерел забруднення

У повітряний басейн потрапляють й інші речовини але у значно меншій кількості: діоксид сірки, метан, оксид азоту, бензапірен. Виміри даних речовин подаються у тонах [17].

У 2015 році в Миколаївській області значно зменшилася кількість викидів від усіх транспортних засобів. У Очаківському районі кількість викидів отруйних речовин зменшилася найбільше по області, на 78 відсотків.

З розрахунку на  $1\text{км}^2$  місцевості щільність викидів усіх пересувних джерел становила 1941 кг, а на одну людину – 41 кг небезпечних речовин. У деяких регіонах показники набагато перевищили загальний рівень по області (рис. 2.7).

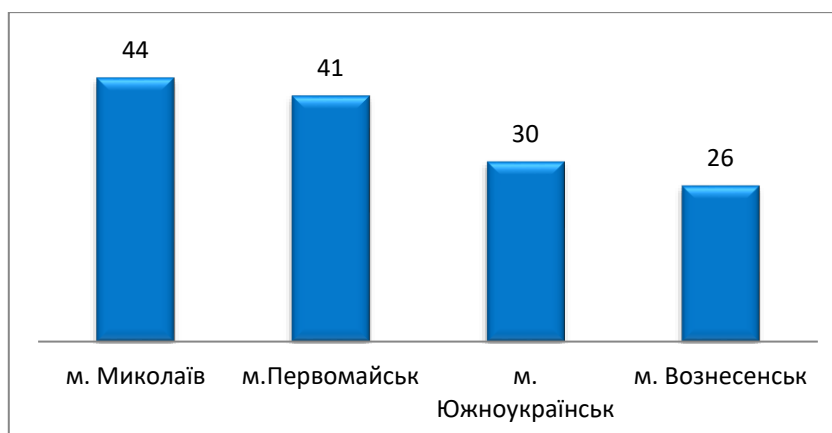


Рис. 2.7 – Перевищення середнього рівня шкідливих речовин по території Миколаївської області

Найбільша кількість перевищень спостерігається у м. Миколаїв – у 44 рази. Найменше перевищення у м. Вознесенськ – 26 разів. Дана тенденція пов'язана з кількістю населення та кількістю пересувних джерел забруднення. У районах області навпаки показник нижчий від середнього показника області. Викиди в атмосферне у розрахунку на одну людину, найбільше шкідливих речовин від автотранспорту на території Братського району (51,7 кг). Середній рівень перевищено у 1,2 рази. Найменша кількість викидів у Очаківському районі. На 38 відсотків менше ніж середній показник по області.

## РОЗДІЛ 3

### ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

#### 3.1. Метеорологічний потенціал Миколаївської області

Певні метеорологічні умови, що спостерігаються в окремі періоди року, окремі місяці, дають можливість атмосферному повітрю самоочищатися. Самоочисна здатність атмосфери – це здатність виводити (розсіювати) за власні межі забруднюючі речовини, зменшуючи рівні її забруднення. Вона визначається метеорологічним потенціалом забруднення атмосфери (ПЗА) та метеорологічним потенціалом атмосфери (МПА). Метеорологічним потенціалом атмосфери визначається за формулою В. Барановського (3.1) [12, 22]:

$$K_m = (P_{ш} + P_{т}) / (P_{о} + P_{в}) \quad (3.1)$$

де  $K_m$  – коефіцієнт метеорологічного потенціалу атмосфери (МПА);

$P_{ш}$  – кількість днів зі швидкістю вітру 0-1 м/с;

$P_{т}$  – з туманами;

$P_{о}$  – з опадами 0,5 мм і більше;

$P_{в}$  – зі швидкістю вітру понад 6 м/с.

Якщо значення  $K_m$  більше 1, то переважаючими є процеси, що сприяють накопиченню забруднюючих речовин в атмосферному повітрі; якщо ж  $K_m$  навпаки менше 1, відбуваються процеси розсіювання, тобто самоочищення повітря [12, 18, 22].

Переважання туманів і штилів сприяє процесам накопичення забруднюючих речовин в атмосферному повітрі. В той час, як інтенсивні вітри (швидкістю понад 6 м/с) та часті опади, грози сприяють розкладанню, розсіюванню шкідливих домішок та очищенню повітряного басейну. Тому аналіз метеорологічних умов

певної території за періодами року, окремими місяцями дає змогу визначити високий чи низький метеорологічний потенціал атмосфери.

Для оцінки здатності атмосфери до самоочищення проведено спостереження за режимом опадів і вітру у м. Миколаїв за 2018 рік. Дослідження проведено у розрізі місяців. Результат розрахунку представлений на рис. 3.1.

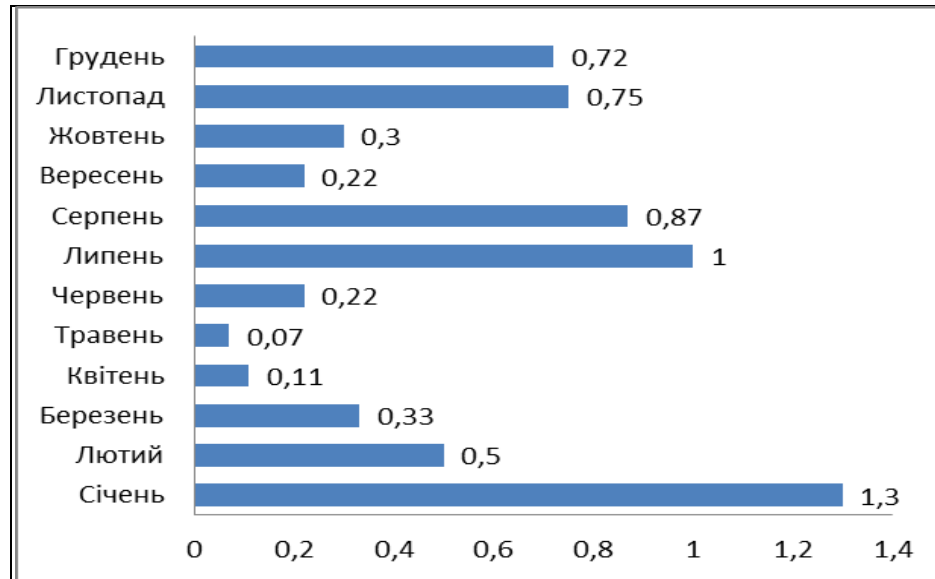


Рис. 3.1 – Динаміка метеорологічного потенціалу атмосфери в м. Миколаїв

Встановлено, що загалом на території міста переважають процеси самоочищення атмосфери. Процеси накопичення забруднюючих речовин у повітрі спостерігаються в найбільш холодний та найбільш теплий місяць, відповідно, в січні та липні.

Зважаючи на отриманий результат, можна зробити висновок, що для забезпечення екологічної стабільності атмосфери саме в ці місяці слід обмежити викиди забруднюючих речовин у повітря шляхом зменшення транспортного потоку або рекомендувати роботу підприємств переводити у режим несприятливих метеорологічних умов.

### 3.2. Просторова оцінка забруднення повітря по районах

На території Миколаївської області нараховується 19 районів. Лише 4 з них мають районний центр місто, всі інші селище міського типу. Інформація про обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами представлена на рис. 3.1., рис. 3.2. Показники зображені окремо по містам області та безпосередньо по районах [10].

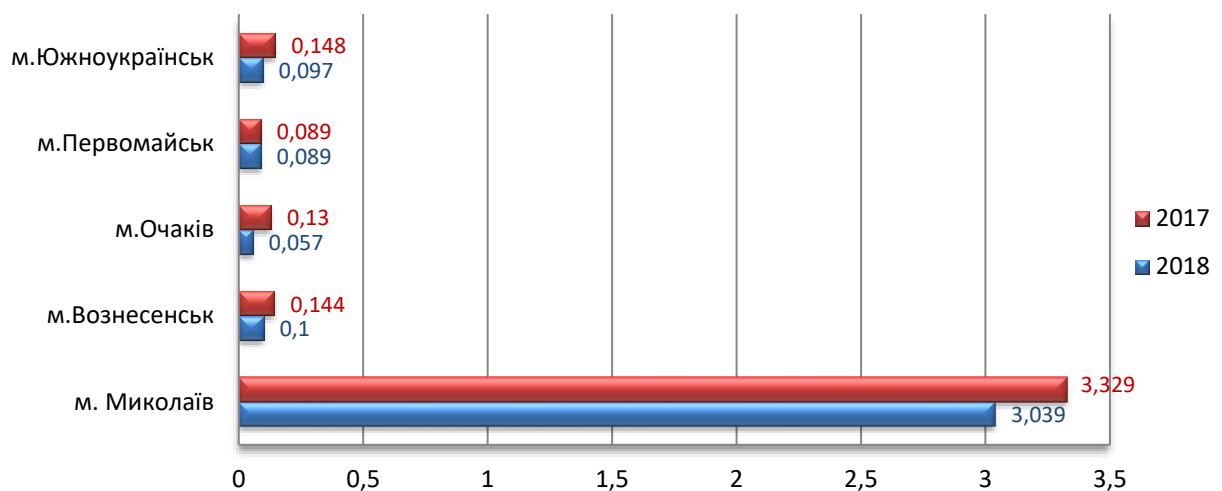


Рис. 3.2 – Обсяги викидів від стаціонарних джерел в атмосферне повітря по містам (тис. т)

Порівняно з 2017 роком викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря у містах Миколаївської області знизилися. Найбільша кількість обсягу викидів в атмосферу зосереджена на території обласного центра м. Миколаїв. Це пояснюється тим, що на території міста найбільша кількість населення, пересувних джерел забруднення та підприємств.

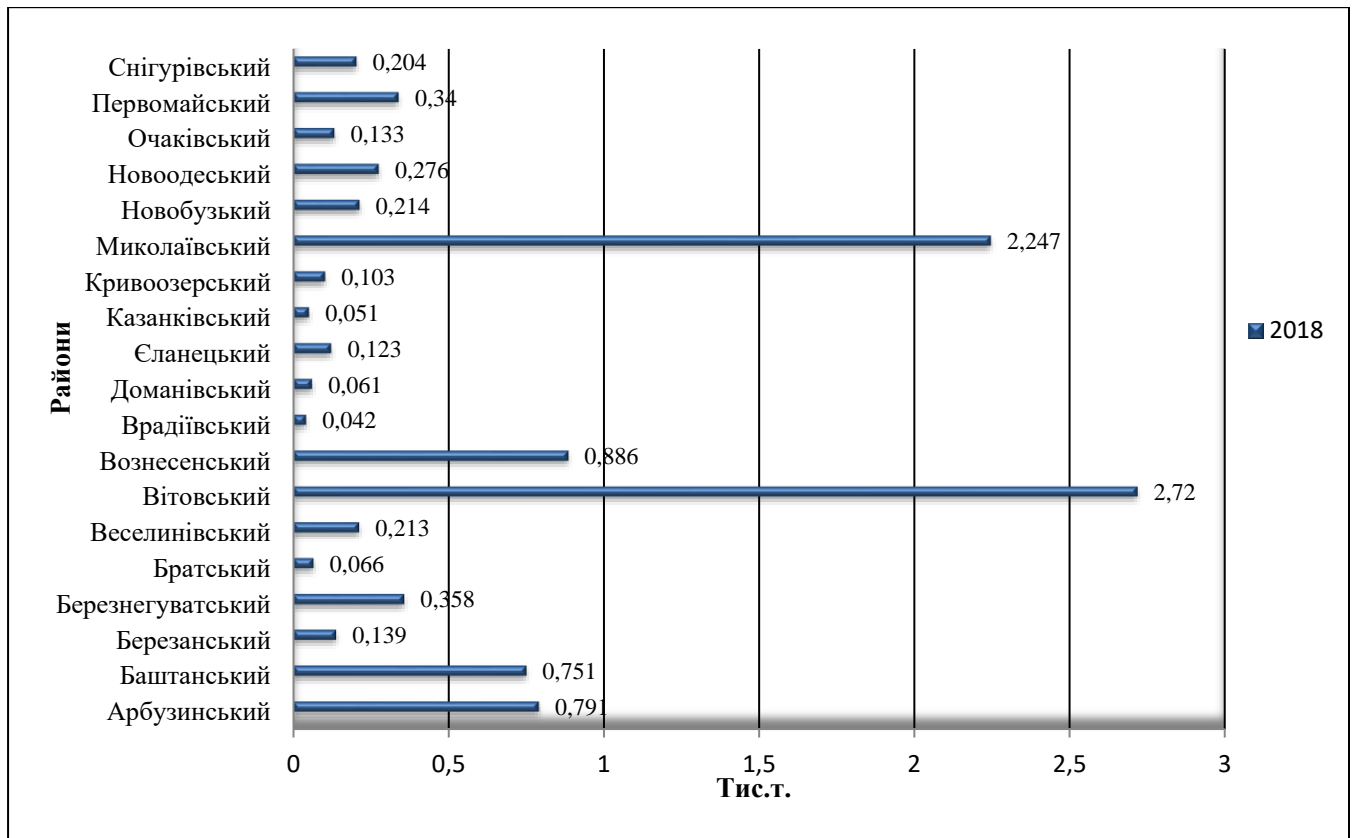


Рис. 3.3 – Обсяги викидів забруднюючих речовин стаціонарними джерелами в атмосферне повітря по районам (тис. т)

Зменшення обсягу викидів в повітря від стаціонарних джерел характерне для 15 районів (порівнянно з 2017). Викиди в атмосферне повітря відносно 2017 року збільшилися у Новобузькому, Казанківському (1,2 рази) та Владіївському районі (в 2,2 рази) [9].



Рис. 3.4 – Обсяги викидів забруднюючих речовин стаціонарними джерелами в атмосферне повітря по районах Миколаївської області, 2018 рік

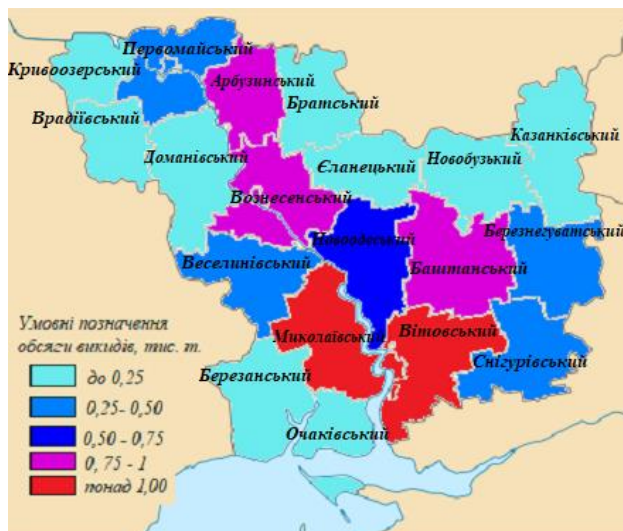


Рис. 3.5 – Обсяги викидів забруднюючих речовин стаціонарними джерелами в атмосферне повітря по районах Миколаївської області, 2017 рік

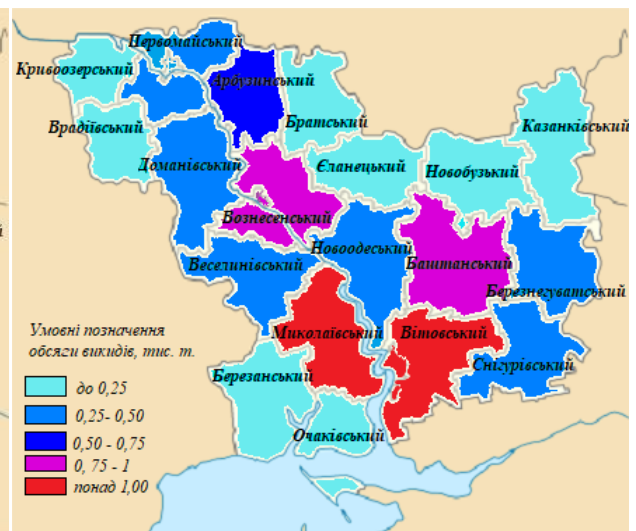


Рис. 3.6 – Обсяги викидів забруднюючих речовин стаціонарними джерелами в атмосферне повітря по районах Миколаївської області, 2016 рік

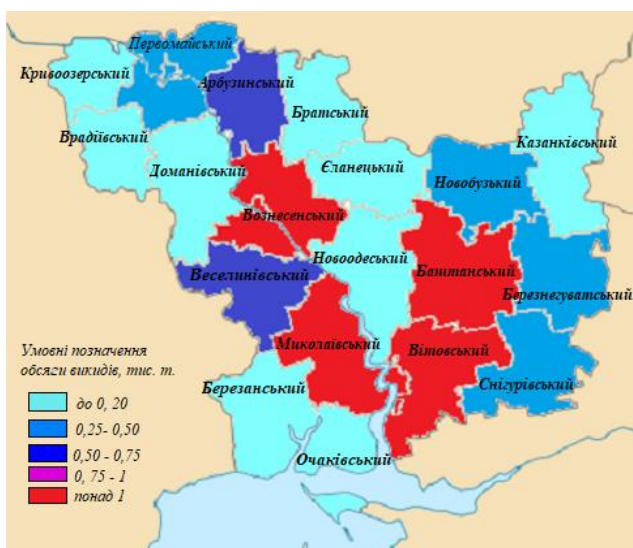


Рис. 3.7 – Обсяги викидів забруднюючих речовин стаціонарними джерелами в атмосферне повітря по районах Миколаївської області, 2015 рік

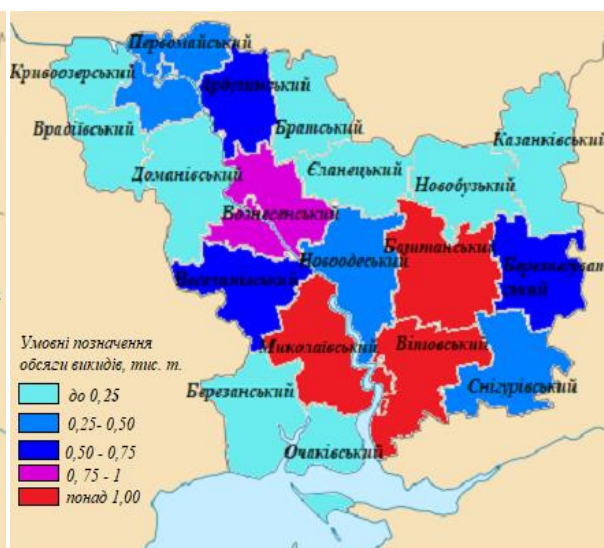


Рис. 3.8 – Обсяги викидів забруднюючих речовин стаціонарними джерелами в атмосферне повітря по районах Миколаївської області, 2014 рік

Виконавши ранжування території Миколаївської області з 2014 по 2018 рік за обсягами викидів у атмосферне повітря районами, можна зробити висновок, що найбільша кількість викидів на території області з 2014 по 2018 рік у Миколаївському, Вітовському та Баштанському районі. Незадовільна ситуація також на території Вознесенського, Арбузинського, Веселинівського, Березнегуватському, Новоодеському та Снігурівському районі.

Порівняно з 2014 роком кількість викидів зменшилася на території Снігурівського, Веселинівського, Березнегуватського та Баштанського районів.

Протягом усіх 5 років найбільш чистими районами Миколаївської області залишаються: Очаківський, Березанський, Казанківський, Новобузький, Братський, Єланецький, Кривоозерський, Владіївський та Доманівський райони.

Динаміку викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел по містах області представлено на рис. 3.8. Починаючи з

2016 року і закінчуючи 2018 р. динаміка викидів шкідливих речовин на території міст Миколаївської області зменшується.

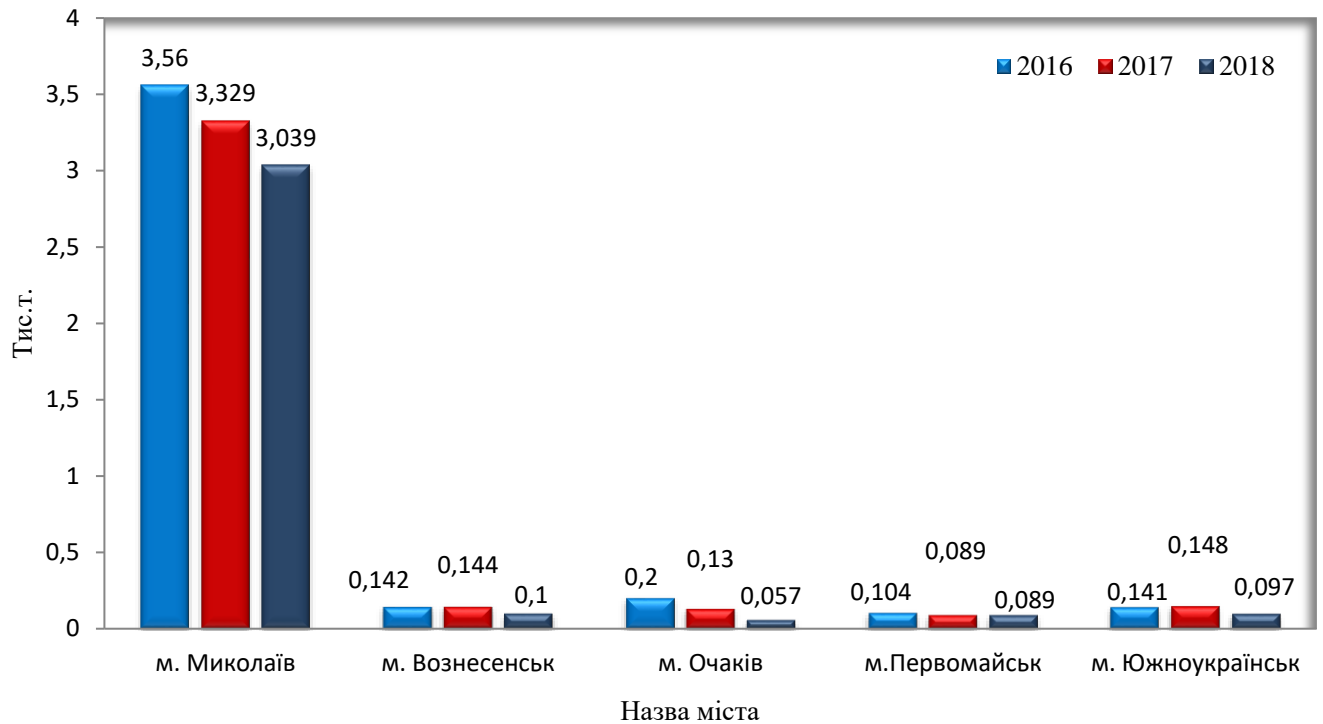


Рис. 3.9 – Динаміка викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел по містам області, тис. т

З даних головного управління статистики Миколаєва та області за 2018 рік зменшилися викиди діоксину сірки (23,3 %), метану (13,4 %), пилу (12,5 %). Збільшилася кількість викидів азоту, оксид вуглецю (таблиця 3.1) [9, 14].

Таблиця 3.1

**Обсяги викидів стаціонарними джерелами шкідливих речовин по містах за  
2017 та 2018 рік, тис. т**

Населений пункт	2017				2018			
	Пил	Діоксид азоту	Діокси сірки	Оксид вуглецю	Пил	Діоксид азоту	Діоксид сірки	Оксид вуглецю
м. Миколаїв	0,98	0,473	0,054	0,71	0,847	0,475	0,049	0,7
м. Вознесенськ	0,013	0,13	0,012	0,028	0,018	0,01	0,019	0,025
м. Очаків	0,004	0	0	0,002	0	0	0	0,002
м. Первомайськ	0,034	0,029	0,006	0,011	0,031	0,023	0,005	0,01
м. Южноукраїнськ	0,014	0,005	0,002	0,012	0,012	0,004	0,005	0,011

Динаміка викидів в атмосферне повітря на території Миколаївської області у 2018 році зменшилася в порівнянні з минулими роками. Найбільша кількість викидів шкідливих речовин та обсяги викидів від стаціонарних та пересувних джерел забруднення залишаються у обласному центрі м. Миколаїв. В цілому вміст шкідливих речовин не перевищує гранично допустимі норми [9].

### 3.3. Динаміка забруднення атмосфери в області

Миколаївська область не входить до переліку областей з сильним забрудненням атмосфери. Загальна кількість викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря від пересувних джерел транспорту та стаціонарних джерел за 2014 рік – 69, 72; 2015 рік – 63,52 тис. т. Порівняно з минулими роками кількість викидів стаціонарними джерелами за 2018 рік зменшилася на 7,6 %. Шкідливі

речовини, що знаходяться у повітряному басейні області в більшому відсотку це викиди метану, тверді речовини, сполуки азоту (рис. 2.4).

Динаміка викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря області від стаціонарних джерел приведена на рис. 3.9.

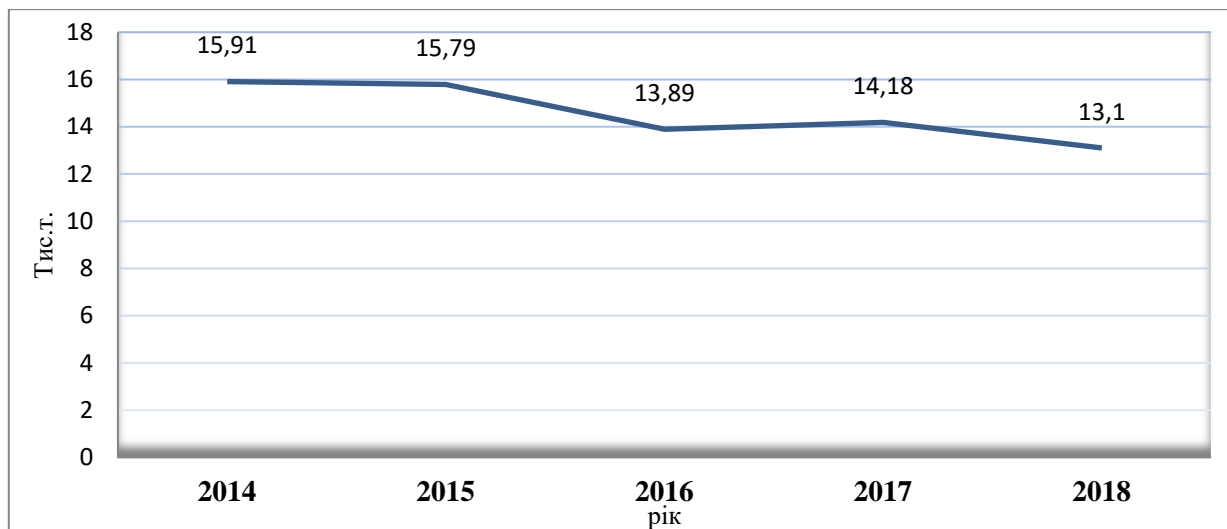


Рис. 3.10 – Динаміка викидів забруднюючих речовин у Миколаївській області

Найбільша кількість забруднюючих речовин була у 2014 році. Порівняно з 2018 роком кількість викидів у атмосферу зменшилася на 2,81 тис. т.

У атмосферне повітря Миколаївської області стаціонарними джерелами було викинуто велика кількість шкідливих речовин. Найбільш поширених речовин, таких як: пил, діоксид азоту, діоксид сірки, оксид вуглецю у загальній кількості було викинуто за 2018 рік – 13,1 тис. т.

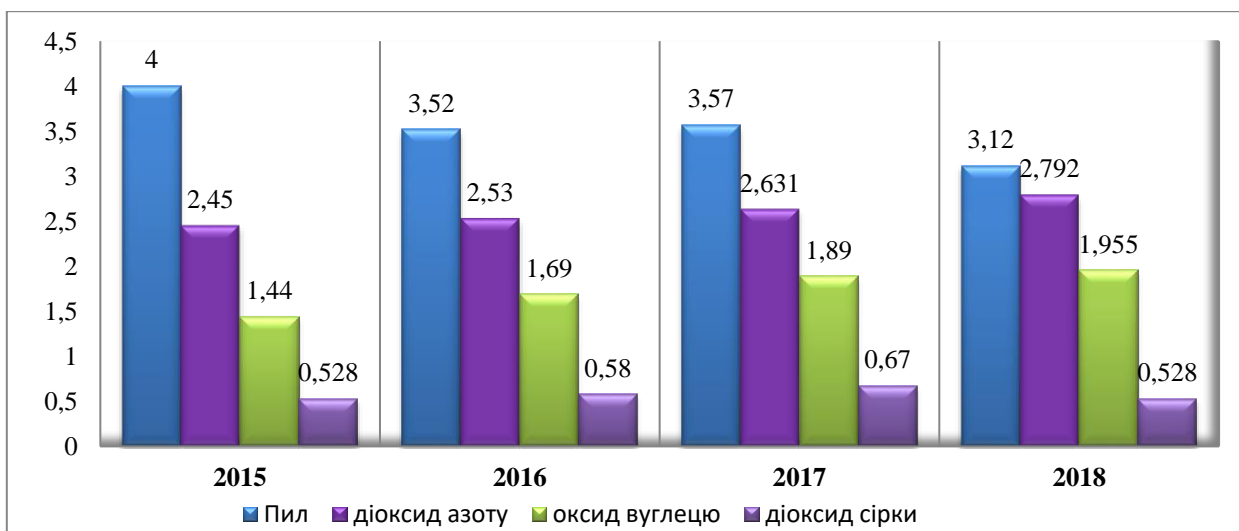


Рис. 3.11. – Динаміка викидів найбільш поширених шкідливих речовин Миколаївської області, тис. т.

Спостереження за такими речовинами, як пил, діоксид сірки, оксид вуглецю, діоксид азоту проводяться на усіх ПСЗ міста, за оксидом азоту – на ПСЗ № 4.

Стан радіаційного забруднення протягом 2018 року не перевищував природного рівня (< 25 мкР/год). На території Миколаївської області проводяться спостереження за станом радіаційного фону у 5 пунктах спостереження. Пункти зосереджені у таких містах: Миколаїв, Первомайськ, Вознесенськ, Очаків та смт. Баштанка.

#### 3.4. Шляхи покращення екологічного стану атмосферного повітря

Довготривале забруднення атмосферного повітря шкідливо впливає на здоров'я не лише людини, а й усього живого. Забруднення призводить до збільшення загального числа захворюваності. Уражаються окремі органи та системи організму: серцево-судинна, дихальна, шлунково-кишкова системи та інші. Флора та фауна не є виключенням, так, наприклад у рослин шкідливі речовини змінюють структуру листя і погіршують обмін речовин. Токсичні

речовини призводять до зниження якості лісових насаджень, уповільнення зростання, захворюваності і загибелі рослинності.

Вже накопичено та вивчено багато фактів про несприятливий вплив викидів від стаціонарних та пересувних джерел забруднення на здоров'я усього живого. Саме це стало причиною більш прискіпливої уваги до охорони атмосферного повітря.

До основних причин через котрі викидається надмірна кількість забруднюючих речовин у атмосферне повітря є: нездійснення підприємствами заходів щодо зменшення обсягів викидів речовин, невиконання режиму експлуатації пилогазоочисних технологій, відмова від використання нових технологій що до очищення викидів.

Для покращення стану атмосферного повітря на території Миколаївської області ТОВ СП «Нібулон» у 2017 році виконував захід щодо встановлення техніки для фільтрації газопилового потоку від шкідливих речовин. Виконання заходу націлене на зменшення кількості викидів суспендованих твердих частинок. Також підприємство з метою зменшення навантаження автомобільного транспорту на території міста Миколаїв ввели в експлуатацію переміщення резервуарів з зерновими та олійними культурами на водний транспорт. За допомогою такого методу загромадження автомобільних доріг зменшилась на 10,5 тис. машин за рік [9].

Також на території Миколаївській області для зниження викидів у атмосферне повітря здійснюються такі заходи:

- заміна застарілого обладнання на використання нових технологій для зменшення обсягів викидів та збільшення рівня фільтрації;
- використання альтернативних джерел енергії;
- використання енергетичних джерел з низьким рівнем викидів;

– впровадження нової системи видачі дозволів підприємствам у котрих будуть зазначатися гранично-допустимі викиди для найбільш небезпечних та найпоширеніших речовин;

– для опалення виробничих приміщень використовуються економні твердопаливні котли тривалого горіння [2, 9].

## ВИСНОВКИ

Територія Миколаївської області не входить до переліку областей з високим рівнем викидів шкідливих речовин у атмосферне повітря.

У регіоні переважають стаціонарні та пересувні джерела забруднення. Порівнюючи середній показник антропогенного навантаження в Україні, в межах Миколаївської області він нижчий. У 2018 році в розрахунку на 1 км<sup>2</sup> території області припадало 0, 533 т. викинутих в атмосферу забруднюючих речовин [9].

Промисловість зосереджена у районах неподалік обласного центру. Провідне місце у промисловості займає машинобудування та суднобудування.

Найбільшими забруднювачами повітря області є 11 підприємств. В сумі їх викиди складають – 6,693 тис. т. Великою є кількість викидів сполук азоту, метану та оксид вуглецю.

Пересувні джерела залишаються найбільшою проблемою області. Обсяги викидів шкідливих речовин від автотранспорту більше ніж в половину більша за обсяги викидів від стаціонарних джерел забруднення. В найбільших кількостях від пересувних джерел у атмосферне повітря потрапляють оксид вуглецю, діоксин азоту та неметалеві сполуки, що згубно впливають на здоров'я людей. Перевищення кількості викидів спостерігається у м. Миколаїв, м. Первомайськ та м. Южноукраїнськ.

До складу Миколаївської області входить 19 районів. Найбільші викиди у Миколаївському та Вітовському районі. Обсяги викидів забруднюючих речовин стаціонарними джерелами в атмосферне повітря по районах Миколаївської області показали, що з 2014 року кількість викидів забруднюючих речовин зменшувалася. Незмінними залишалися Миколаївський та Вітовський район, територія на якій зосереджена основна кількість підприємств. Також значні викиди у атмосферне повітря спостерігалися на території з більшою кількістю населення та місцями міського підпорядкування.

Загалом динаміка забруднення атмосфери у Миколаївській області до 2018 року знизилася на 2,81 тисячі тон. Найпоширенішими забруднюючими речовинами на території регіону залишаються пил, діоксин азоту, оксид вуглецю, діоксин сірки.

Основними причинами через котрі викидається надмірна кількість забруднюючих речовин у атмосферне повітря є: нездійснення підприємствами заходів щодо зменшення обсягів викидів речовин, невиконання режиму експлуатації пилогазоочисних технологій, відмова від використання нових технологій, що до очищення викидів. Підприємства, котрі найбільшою мірою забруднюють атмосферу повітря за власний кошт встановлюють техніку для фільтрації викидів шкідливих речовин, використовують нові установи та ін.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Звіт про стратегічну екологічну оцінку документу державного планування – генерального плану м. Миколаєва : веб-сайт. URL: <https://mkrada.gov.ua> (дата звернення: 02.04.2020)
2. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Миколаївській області 2016 : веб-сайт. URL: <https://menr.gov.ua>(дата звернення: 03.04.2020)
3. Про охорону атмосферного повітря : Закон України від 16.10.1992 р. № 2707-ХІІ. *Відомості Верховної Ради України*. 1992. № 50. Ст. 678.
4. Маслицька Л. В. Екологічний стан атмосферного повітря: аналіз потенціалу самоочищення в Україні. *Український гідрометеорологічний інститут* : веб-сайт. URL: <http://umhs.org.ua/?p=426> (дата звернення: 05.05.2020)
5. Методичні вказівки щодо прогнозування метеорологічних умов формування рівнів забруднення повітря в містах України : затв. Наказом від 14 груд. 2010 р. № 77. К. : УкрНДГМІ, 2010.
6. Сонькин Л. Р. Синоптико-статистический анализ и краткосрочный прогноз загрязнения атмосферы. Ленинград : Гидрометеиздат, 1991. 223 с.
7. Козленко Т. В., Кіптенко Є. М. Ефективність забезпечення статистичними прогнозами високих рівнів забруднення атмосферного повітря : зб. тез доп. міжнар. наук.-практ. конф, 22-23 березня 2017 р. Одеса, 2017. С 256.
8. Миколаїв серед лідерів за рівнем забруднення вихлопними газами : веб-сайт. URL: <https://cutt.ly/VyR3pAF> (дата звернення: 02.05.2020)
9. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Миколаївській області за 2018 : веб-сайт. URL: <https://menr.gov.ua> (дата звернення: 15.04.2020)
10. Екологічний паспорт міста Миколаєва : веб-сайт. URL: <https://mkrada.gov.ua> (дата звернення: 21.04.2020)

11. Загальний огляд економіки. Промисловість : веб-сайт. URL: <http://www.mk.gov.ua>
12. Барановський В. А. Еколого-географічний атлас : атлас-монографія. Київ : Варта, 2006. 220 с.
13. Державне підприємство «Науково-виробничий комплекс газотурбобудування «Зоря» – «Машпроект» : веб-сайт. URL: <https://cutt.ly/PyR4pnR> (дата звернення: 25.04.2020)
14. Головне управління статистики у Миколаївській області : веб-сайт. URL: <https://opendatabot.ua/c/2361417> (дата звернення: 03.05.2020 )
15. Безуглая Э. Ю. Мониторинг состояния загрязнения атмосферы в городах. Л. : Гидрометеиздат, 1986. 116 с.
16. Чугай А. В. Оцінка забруднення повітряного басейну південних регіонів України. *Чисте місто. Чиста ріка. Чиста планета* : матеріали Четвертого міжнародного екологічного форуму. 13 – 14 вересня. Херсон, 2012. С. 94–100.
17. Говорун А. Г., Скорченко В. Ф., Худолій М. М. Транспорт і навколишнє середовище. К. : Урожай, 1992. 144 с.
18. Добровольський В. В., Курликін В. В. Екологічна раціоналізація використання автомобільного транспорту в місті. *Техногенна безпека*. Миколаїв : Вид-во МДГУ ім. Петра Могили, 2007. С. 72.
19. Атмосферне повітря : веб-сайт. URL: [https://studopedia.com.ua/1\\_408792\\_atmosferne-rovitrya.html](https://studopedia.com.ua/1_408792_atmosferne-rovitrya.html) (дата звернення: 21.04.2020)
20. Звіт про НДР : веб-сайт. URL: [http://ndr.dsns.gov.ua/wp-content/uploads/delightful-downloads/2018/07/ZVIT\\_7\\_12\\_2014\\_DSA.pdf](http://ndr.dsns.gov.ua/wp-content/uploads/delightful-downloads/2018/07/ZVIT_7_12_2014_DSA.pdf) (дата звернення: 10.05.2020)
21. Що відноситься до стаціонарних джерел забруднення атмосфери? : веб-сайт. URL: <https://darn.kyivcity.gov.ua/news/10403.html> (дата звернення: 13.04.2020)