

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської підготовки
Кафедра екології та охорони довкілля

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему: Вплив забруднення повітряного басейну на тривалість життя населення міста Одеса

Виконав студент 2 курсу групи МЕБ-19
спеціальності 101–Екологія
Снесар Анна Вячеславівна

Керівник к.геогр.н., доцент _____
Колісник Алла Вікторівна _____

Рецензент д.геогр.н., професор _____
Хохлов Валерій Миколайович _____

Одеса 2021

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської підготовки

Кафедра екології та охорони довкілля

Рівень вищої освіти магістр

Спеціальність 101 – Екологія

Освітньо-професійна програма Екологічна безпека

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології та охорони довкілля

Сафранов Т.А.

« 15 » березня 2021 року

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА**

Снесар Анні Вячеславівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Вплив забруднення повітряного басейну на тривалість життя населення міста Одеса

керівник роботи Колісник Алла Вікторівна, к.геогр.н., доцент

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від ”23” лютого 2021 року № 16 “С” п.п.-09

2. Строк подання студентом роботи 11 травня 2021 року

3. Вихідні дані до роботи Інформація з таблиць забруднення атмосфери про вміст газоподібних забруднюючих речовин в атмосферному повітрі з восьми стаціонарних пунктів спостереження в м. Одеса в 2013 та 2017 роках.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1) Характеристика території дослідження та промислового комплексу регіону

2) Особливості впливу на здоров'я населення пріоритетних забруднюючих речовин атмосферного повітря м. Одеси

3) Методика визначення розміру ризику скорочення тривалості життя під впливом забруднювачів атмосферного повітря з врахуванням залежності «доза-ефект»

4) Оцінка впливу забруднення повітряного басейну на тривалість життя населення міста Одеса.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
- 1) Графіки тимчасового ходу середньомісячних концентрацій формальдегіду та фтористого водню у атмосферному повітрі м. Одеса (2 рис. – обов'язкове).
- 2) Результати розрахунку СТЖ в умовах знаходження у забрудненому атмосферному повітрі (м. Одеса, 2013 р.). (1 табл. – обов'язкове).
- 3) Результати розрахунку ризику скорочення тривалості життя в умовах забрудненого повітря формальдегідом (м. Одеса, 2013 р.). (1 табл. – обов'язкове).
- 4) Графіки зміни ризику скорочення тривалості життя під впливом забрудненого фтористим воднем та формальдегідом повітря (м. Одеса, 2013 р.). (24 рис. – обов'язкове).
- 5) Карта-схема розташування стаціонарних пунктів спостереження за станом атмосферного повітря в м. Одеса (1 рис.).
- 6) Аналіз відборів проб атмосферного повітря на пунктах спостереження в м. Одеса в 2017 р. (1 табл. – обов'язкове).
- 7) Графіки річного ходу показників кратності перевищення ГДК на 8-ми пунктах спостереження м. Одеса, 2017 р. (8 рис. – обов'язкове).
- 8) Результати розрахунку річного СТЖ для населення, яке проживає у районі розташування 8-ми пунктів спостереження в м. Одеса (8 рис. – обов'язкове)
- 9) Результати розрахунку ризику скорочення тривалості життя населення міста Одеса трьох вікових категорій від забруднення атмосферного повітря для всіх стаціонарних пунктів спостереження (8 табл., 25 рис. – обов'язкове).

6. Консультанти розділів роботи

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|--------|---|----------------|------------------|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| | немає | | |

7. Дата видачі завдання 15 березня 2021 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів кваліфікаційної роботи магістра | Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи магістра | Оцінка виконання етапу | |
|-------|--|---|------------------------|-----------------------|
| | | | у % | за 4-х бальною шкалою |
| 1 | <i>Характеристика території дослідження та промислового комплексу регіону.</i> | 15.03.2021- 20.03.2021- | 95 | 5 (відмінно) |
| 2 | <i>Збір та систематизація інформації про особливості впливу на здоров'я населення пріоритетних забруднюючих речовин атмосферного повітря м.Одеси.</i> | 21.03.2021- 31.03.2021- | | |
| 3 | <i>Вивчення Методики визначення розміру ризику скорочення тривалості життя під впливом забруднювачів атмосферного повітря з врахуванням залежності «доза-ефект»</i> | 01.04.2021- 18.04.2021- | 95 | 5 (відмінно) |
| | Рубіжна атестація | 19.04.2021- 24.04.2021- | | |
| 4 | <i>Оцінка впливу забруднення повітряного басейну на тривалість життя населення міста Одеса.</i> | 25.04.2021- 29.04.2021- | 95 | 5 (відмінно) |
| 5 | <i>Узагальнення отриманих результатів. Підготовка електронної версії кваліфікаційної роботи магістра до передачі керівнику на остаточну перевірку і підпис</i> | 30.04.2021- 04.05.2021- | | |
| 6 | <i>Підготовка заключної версії кваліфікаційної роботи магістра і презентаційного матеріалу до публічного захисту. Передача на процедуру встановлення ступеня оригінальності і відсутності ознак плагіату. Складення керівником протоколу, висновку та авторського договору про розміщення кваліфікаційної роботи магістра в репозитарії.</i> | 05.05.2021- 11.05.2021- | 95 | 5 (відмінно) |
| | Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам) | | | |

(до десятих)

Студент

(підпис)

Снесар А.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Колісник А.В.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Снесар А.В Вплив забруднення повітряного басейну на тривалість життя населення міста Одеса

Науково обґрунтована залежність «доза-ефект» дозволяє стверджувати, що забруднюючі атмосферного повітря речовини збільшують ризики скорочення тривалості життя населення. Характерним проявом наслідків такого негативного впливу є скорочення тривалості життя. Тому оцінка впливу забрудненого газоподібними ЗР атмосферного повітря на тривалість життя населення міста Одеса є актуальним завданням для дослідження.

Мета роботи. Оцінка і аналіз впливу забруднення повітряного басейну на тривалість життя населення міста Одеса.

Об'єктом дослідження є ризики скорочення тривалості життя населення м. Одеса під впливом забрудненого атмосферного повітря.

Предметом дослідження – вплив пріоритетних забруднювальних речовин атмосферного повітря м. Одеса у районах розташування восьми стаціонарних пунктів спостереження на тривалість життя населення міста.

Вихідними даними для дослідження стала інформація з таблиць забруднення атмосфери про вміст газоподібних забруднюючих речовин в атмосферному повітрі з восьми стаціонарних пунктів спостереження в м. Одеса в 2013 та 2017 роках.

За результатами оцінки ризику знаходження в умовах забрудненого атмосферного повітря для населення міста Одеса трьох вікових категорій виявлено, що: в районі розташування пункту спостереження №08 небезпечними ЗР є діоксид сірки та фенол, як такі, що скорочують тривалість життя населення; на 10-му пункті спостереження з переліку досліджуваних в атмосфері ЗР небезпечними є діоксид сірки та фенол, умовно небезпечними – фтористий водень та формальдегід; на 15-му пункті спостерігаються небезпечні умови знаходження на відкритому повітрі за рахунок діоксиду сірки та фенолу; в районі розташування 16-го пункту спостереження небезпечні для населення умови створюють присутні в атмосферному повітрі діоксид сірки та фенол, а за рахунок діоксиду азоту та формальдегіду створюється умовно безпечна ситуація; на 17-му пункті небезпечні умови створюють діоксид сірки та оксид вуглецю; на 18-му небезпечними умови стають за рахунок вмісту в атмосферному повітрі діоксиду сірки, оксиду вуглецю та фенолу; а умовно безпечними за рахунок – діоксиду азоту, фтористого водню та формальдегіду; в районі 19-го та 20-го пунктів спостереження складаються небезпечні умови знаходження в умовах відкритого атмосферного повітря за рахунок вмісту в ньому діоксиду сірки та фенолу; при цьому на 19-му пункті умовно безпечно за рахунок формальдегіду.

Структура і обсяг роботи. Робота складається зі вступу, 4 основних розділів, висновку, переліку посилань і додатків. Обсяг роботи складає 147 с., в т.ч. 70 рис., 31 табл. і 67 літературних джерел.

Ключові слова: екологічний ризик, забруднення атмосфери, скорочення тривалості життя.

SUMMARY

Snesar A. The Impact of Air Pollution on the Life Expectancy of the Population in Odessa

The scientifically substantiated dependence “dose-effect” suggests that air pollutants increase the risk of life expectancy, especially in industrialized regions and urban ecosystems, where high levels of air pollution are common. A characteristic manifestation of the consequences of such a negative impact is an increasing the level of the population diseases and as result is a reduction in life expectancy. Therefore, the assessment of the impact of atmospheric air polluted by gaseous CL on the life expectancy of the population of the city of Odesa is an urgent task for the research.

The aim of the work. Assessment and analysis of the impact of air pollution on the life expectancy of the population of Odesa.

The object of the study is the risks of reducing the life expectancy of the population of Odesa under the influence of polluted air.

The subject of the study is the impact of priority air pollutants in Odesa in the regions of eight stationary observation posts on the life expectancy of the city in 2017.

The initial data for the study has been information from the tables of air pollution on the content of gaseous pollutants in the air from eight stationary observation posts in Odesa in 2013 and in 2017.

According to the results the assessment of the risk of exposure to the conditions of polluted air for the population of Odesa of three age categories, it has been found:

1) in the area of the observation point № 08 dangerous CL are sulfur dioxide and phenol, which reduce life expectancy;

2) at the 10th observation post from the list of studied in the atmosphere of the CL are dangerous sulfur dioxide and phenol, conditionally dangerous are hydrogen fluoride and formaldehyde;

3) at the 15th post there are dangerous conditions outside due to sulfur dioxide and phenol;

4) in the area of the location of the 16th observation post dangerous conditions for the population are created by sulfur dioxide and phenol content in the atmospheric air and a conditionally safe situation is created by nitrogen dioxide and formaldehyde content;

5) at the 17th post dangerous conditions are created by sulfur dioxide and carbon monoxide;

6) at the 18th post the conditions become dangerous due to sulfur dioxide, carbon monoxide and phenol content in the air; and become conditionally safe due to nitrogen dioxide, hydrogen fluoride and formaldehyde;

7) in the area of the 19th and 20th observation posts there are dangerous conditions outside due to sulfur dioxide and phenol content; at the same time at the 19th post is conditionally safe due to formaldehyde content.

Structure and scope of work. The work consists of introduction, 4 main parts, conclusions, list of references and appendix. The volume of work is 147 pages, including 70 fig., 31 tab. and 67 references.

Key words: ecological risk, air pollution, reduction of life expectancy.

ЗМІСТ

| | |
|---|-----------|
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ..... | 9 |
| ВСТУП..... | 10 |
| 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИТОРІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ РЕГІОНУ..... | 12 |
| 2. ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ПРІОРИТЕТНИХ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М.ОДЕСИ..... | 23 |
| 2.1 Діоксид сірки - джерела надходження в атмосферне повітря та токсикологічна характеристика..... | 23 |
| 2.2 Оксид вуглецю - джерела надходження в атмосферне повітря та токсикологічна характеристика..... | 25 |
| 2.3 Діоксид азоту - джерела надходження в атмосферне повітря та токсикологічна характеристика..... | 27 |
| 2.4 Фенол - джерела надходження в атмосферне повітря та токсикологічна характеристика..... | 28 |
| 2.5 Фтористий водень - джерела надходження в атмосферне повітря та токсикологічна характеристика..... | 30 |
| 2.6 Формальдегід - джерела надходження в атмосферне повітря та токсикологічна характеристика..... | 31 |
| 3 МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ РОЗМІРУ РИЗИКУ СКОРОЧЕННЯ ТРИВАЛОСТІ ЖИТТЯ ПІД ВПЛИВОМ ЗАБРУДНЮВАЧІВ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ З ВРАХУВАННЯМ ЗАЛЕЖНОСТІ «ДОЗА-ЕФЕКТ»..... | 34 |
| 4. ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ НА ТРИВАЛІСТЬ ЖИТТЯ НАСЕЛЕННЯ МІСТА ОДЕСА..... | 42 |
| 4.1 Результати дослідження ризиків скорочення тривалості життя населення міста Одеси від впливу формальдегіду та фтористого водню в 2013 році..... | 42 |
| 4.1.1 <i>Аналіз рівнів забруднення атмосферного повітря міста Одеса фтористим воднем та формальдегідом.....</i> | <i>42</i> |

| | | |
|-------|---|-----|
| 4.1.2 | <i>Врахування залежності «доза-ефект» при визначенні скорочення тривалості життя населення від забруднення атмосферного повітря фтористим воднем (на прикладі міста Одеса).....</i> | 45 |
| 4.1.3 | <i>Оцінка впливу вмісту формальдегіду в атмосферному повітрі на тривалість життя людини (на прикладі м. Одеса, Україна).....</i> | 48 |
| 4.1.4 | <i>Порівняльний аналіз впливу формальдегіду та фтористого водню на тривалість життя населення міста Одеса.....</i> | 51 |
| 4.2 | <i>Оцінка впливу комплексу пріоритетних забруднювальних речовин на скорочення тривалості життя населення міста Одеса в 2017 році.....</i> | 53 |
| 4.2.1 | <i>Оцінка стану атмосферного повітря на основі показників кратності перевищення гранично допустимих концентрацій.....</i> | 53 |
| 4.2.2 | <i>Аналіз результатів розрахунку показників скорочення тривалості життя населення міста Одеси під впливом пріоритетних забруднювальних речовин.....</i> | 65 |
| 4.2.3 | <i>Оцінка ризику знаходження в умовах забрудненого атмосферного повітря для населення міста Одеса трьох вікових категорій.....</i> | 75 |
| | ВИСНОВКИ..... | 94 |
| | ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ..... | 96 |
| | ДОДАТКИ..... | 102 |

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

ЗР – забруднююча речовина

КВП – контрольно вимірювальний пост

ГДК – гранично допустима концентрація

СТЖ – скорочення тривалості життя

ЛК₅₀ – летальна концентрація

ТЗА – таблиця забруднення атмосфери

R_{СТЖ} – ризик скорочення тривалості життя

м³ – метр кубічний

мг/м³ – міліграм на метр кубічний

мг/л – міліграм на літр

мг – міліграм

кгс/см² – кілограм сили на сантиметр квадратний

мг/кг – міліграм на кілограм

% – відсоток

°С – градус Цельсію

ВСТУП

Актуальність роботи. Науково обґрунтована залежність «доза-ефект» дозволяє стверджувати, що забруднюючі речовини атмосферного повітря збільшують ризики скорочення тривалості життя населення, особливо в промислово потужних районах та урбоекосистемах, де зазвичай спостерігається високий рівень забруднення атмосфери. Характерним проявом наслідків такого негативного впливу є підвищення рівня захворювання населення, а як підтверджує методика – скорочення тривалості життя. Тому оцінка впливу забрудненого газоподібними ЗР атмосферного повітря на тривалість життя населення міста Одеса є актуальним завданням для дослідження.

Метою магістерської кваліфікаційної роботи є оцінка і аналіз впливу забруднення повітряного басейну на тривалість життя населення міста Одеса.

Вихідними даними для дослідження стала інформація з таблиць забруднення атмосфери про вміст газоподібних забруднюючих речовин в атмосферному повітрі з восьми стаціонарних пунктів спостереження в м. Одеса в 2013 та 2017 роках.

При виконанні роботи були поставлені такі **завдання**:

- виконати оцінку стану атмосферного повітря на основі показників кратності перевищення гранично допустимих концентрацій;
- проаналізувати результати розрахунку показників скорочення тривалості життя населення міста Одеси під впливом пріоритетних забруднювальних речовин;
- виконати оцінку ризику знаходження в умовах забрудненого атмосферного повітря для населення міста Одеса трьох вікових категорій.

Об'єктом дослідження є ризики скорочення тривалості життя населення м. Одеса під впливом забрудненого атмосферного повітря.

Предметом дослідження є вплив пріоритетних забруднювальних речовин атмосферного повітря м. Одеса у районах розташування восьми стаціонарних пунктів спостереження на тривалість життя населення міста.

Новизна отриманих результатів полягає в тому, що вперше для м. Одеса виконано оцінку впливу забруднення повітряного басейну на тривалість життя населення міста.

Структура і обсяг роботи. Робота складається зі вступу, 4 основних розділів, висновку, переліку посилань і додатків. Обсяг роботи складає 148 с., в т.ч. 70 рис., 31 табл. і 67 літературних джерел.

Тематика роботи відповідає основним напрямкам НДР кафедри екології та охорони довкілля. За темою роботи опубліковано 3 тез доповідей на конференціях та дві статті у фаховому та міжнародному виданнях.

Робота апробована на декількох конференціях різного рівня, в т.ч.:

- V Міжнародна науково-практична конференція студентів, магістрантів та аспірантів. «Галузеві проблеми екологічної безпеки». Харківський національний автомобільно-дорожній університет. 2019 р.;

- XIX та XX наукові конференції молодих вчених ОДЕКУ. Одеса. 2020, 2021 рр.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРИТОРІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ РЕГІОНУ

За чисельністю населення Одеса є третім в Україні містом після Києва та Харкова (станом на 1 січня 2019 року в Одесі проживало 1 013 292 осіб). Одеса – місто обласного підпорядкування на чорноморському узбережжі України; адміністративний центр Одеської області; культурний, освітньо-науковий, туристичний та торговий осередок країни; найбільший морський торговий порт держави; великий автомобільний та залізничний вузол. В Одесі діють: машинобудівна, хімічна, нафтопереробна, харчова та легка промисловості [1].

Одеса розташована на північно-західному узбережжі Чорного моря, на перетині шляхів з Північної та Центральної Європи на Близький Схід та в Азію, між Біляївським, Овідіюпольським та Лиманським районами. Місто перебуває у східноєвропейському часовому поясі. Площа міста сягає 162,42 км². Місто розташоване на відстані близько 39 кілометрів від кордону з Молдовою. Зокрема, саме така відстань між Одесою та пунктом пропуску через державний кордон України «Маяки-Удобне». Одеса розташована у Причорноморській низовині. Середня висота міста над рівнем моря – 50 метрів [1].

Одеса – один з головних економічних центрів України, що поєднує в собі найбільший морський порт, розвинену промисловість, курортно-рекреаційний комплекс, транспортну, фінансову та соціальну інфраструктуру. Основними господарськими функціями, які виконує Одеса на рівні міжнародного поділу праці, є транспортна та зовнішньоторговельна. Місто є єдиним повністю сформованим в українському Причорномор'ї місцевим територіально-виробничим комплексом [1].

Розвинена мережа автодоріг, розташування міста поблизу річок Дунай, Дністер, Південний Буг і Дніпро, а також великі морські порти Одеса, Чорноморськ та Южне – у поєднанні з міжнародним аеропортом «Одеса» та залізницею створюють сприятливі умови для приймання, обробки, зберігання і

транспортування вантажів, а також обробки потужних пасажиропотоків. Одеса є найбільшим морським портом України, в якому перевантажують зерно, нафтопродукти, метали тощо. У ній працюють більше 460 підприємств з іноземним капіталом і їх кількість зростає. Беззаперечними лідерами у галузях промисловості є такі підприємства: «Нафтопереробний завод», Стальканат, Телекарт-Прилад тощо, Одеський машинобудівний завод [1].

Одеса є великим портом України та має два портові міста-супутники – Чорноморськ (на Сухому лимані) та Южне (на Григорівському лимані). Цей портовий вузол простягається вздовж Чорноморського узбережжя на 60 кілометрів та створює досить напружені екологічні умови для морської екосистеми регіону. Забруднення морського середовища відбувається через викиди в море неочищених або недостатньо очищених стічних вод Одеси, а також забрудненого поверхневого стоку з міської території. Є загроза дії небезпечних виробництв у зоні Одеської затоки [1].

Забрудненню атмосфери та утворенню значної кількості стічних вод сприяють промислові об'єкти машинобудування, хімії та нафтохімії, переробки риби та сільгосппродукції. 75 % сумарного викиду забруднювачів в атмосферу дає автомобільний транспорт та, частково, морські судна, особливо влітку. Очисні споруди Одеси перевантажені та застарілі. Досить часто відбуваються розриви каналізації, і в море потрапляє велика кількість забруднених стічних вод. Річки Дунай, Дніпро та Дністер разом узяті виносять у море за рік близько 100 тисяч тон фосфатів, до 1 мільйону тон нітратів та понад 2 мільйонів тон органічних речовин [1].

Одеська область-високорозвинений індустріальний регіон держави, промисловість якого відіграє значну роль у структурі народногосподарського комплексу України. На її території розташовані підприємства машинобудування та металообробки, хімічної та нафтохімічної, харчової та легкої промисловості, інших галузей. Серед міжгалузевих утворень особливе місце займає машинобудівний комплекс. У машинобудівному виробництві найбільш

розвинена верстатобудівна область. Вона представлена підприємствами з виробництва металорізальних верстатів, ковальсько-пресового обладнання [2].

Провідне місце в структурі товарної продукції належить харчовій промисловості. У складі харчових галузей області виділяються цукрова, Масложирова, плодоовочеконсервна, гідролізно-агарна, виноробна, чайна галузі та виробництво харчових концентратів [2].

Важливу роль у внутрішньообласному виробничому комплексі та в експортно-імпортних зв'язках відіграють м'ясна, молочно-консервна, лікеро-горілчана, кондитерська, пивобезалкогольна та тютюнова галузі. В області представлені агреговані галузі медичної промисловості: виробництво фармацевтичних виробів і препаратів (Одеса); медичної техніки (Одеса, Білгород-Дністровський); медвиробів з пластмас (Одеса, Білгород-Дністровський). ВАТ " імпульс " випускає ветеринарні Інструменти та обладнання. Підприємства хімічної та нафтохімічної галузі виробляють мінеральні добрива (Одеський припортовий завод, м. Южний), лакофарбові вироби (Одеса), продукцію побутової хімії та пластмасових виробів (Одеса), гумотехнічні вироби (Одеса) [2].

Підприємства міста Одеси: 464-й військовий завод, Белліно-Фендеріх, Інкор-Груп, Кисеньмаш, Мікрон (завод, Україна), Блискавка (конструкторське бюро), Нафтопровід Одеса-Броди, Одеська фабрика технічних тканин, Одеський авіаційний завод, Одеський автоскладальний завод, Одеський завод " Нептун», Одеський завод радіально-свердлильних верстатів, Одеський завод сільськогосподарського машинобудування, Одеський завод важкого вагобудування, Одеський завод важкого кранобудування, Одеський кабельний завод, Одеський ліноліумний завод «Більшовик», Одеський нафтопереробний завод, Одеський порт, Одеський припортовий завод, ТИС-Зерно, Трансінвестсервіс, Цемент (підприємство), Чорноморське морське пароплавство, Південно-Російське товариство друкарської справи [3].

Промисловість поділяється на основні дві групи: важку та легку промисловість [4]:

- 1) До групи важкої промисловості належать такі види промисловості:
 - Паливна промисловість (Одеський нафтопереробний завод);
 - Чорна металургія (Белліно-Фендеріх);
 - Машинобудування та металообробка (464-й військовий завод; Кисень марш; Мікрон (завод, Україна); Блискавка (конструкторське бюро); Одеський авіаційний завод; Одеський автоскладальний завод; Одеський завод "Нептун"; Одеський завод радіально-свердлильних верстатів; Одеський завод сільськогосподарського машинобудування; Одеський завод важкого вагобудування; Одеський завод важкого кранобудування);
 - Хімічна та нафтохімічна промисловість (Одеський кабельний завод; Одеський припортовий завод);
 - Промисловість будівельних матеріалів (Одеський ліноліумний завод «Більшовик»; Цемент (підприємство);
 - Лісова, деревообробна та целюлозно-паперова промисловість (Південно-Російське товариство друкарської справи).
- 2) До легкої промисловості належать:
 - Харчова промисловість (ТИС-Зерно);
 - Швацька промисловість (Одеська фабрика технічних тканин) [4].

Вплив об'єктів промисловості на стан атмосферного повітря.

Нафтопереробна промисловість: Основним джерелом забруднення атмосфери служать підприємства з переробки нафти, нафтопереробні заводи. Практично в кожній країні вони викидають в атмосферу неприйнятну за екологічними стандартами кількість забруднюючих речовин. До складу викидів входить близько ста найменувань речовин, серед яких потрібно відзначити важкі метали (свинець), оксид сірки (SO_2), оксид азоту (NO_2), вуглекислоту, чадний газ, діоксини, хлор, бензол, плавикову кислоту (HF) [4].

Викид в атмосферу оксидів азоту, сірки, сполук алканового ряду сприяє формуванню парникового ефекту, що в свою чергу призводить до зміни кліматичних умов на Землі. Потрапляючи в атмосферу, такі гази як SO_2 , NO_2 і CO_2 , при взаємодії з водою утворюють кислоти, які згодом випадають на земну

поверхню у вигляді опадів (кислотних дощів), згубно впливаючи на живі організми. Компоненти викидів вступають в реакції з озоном атмосфери, що призводить до його руйнування і формування озонових дір. Внаслідок цього всі живі організми планети піддаються впливу жорсткого короткохвильового ультрафіолетового випромінювання, що є найсильнішим мутантом [4].

Велику небезпеку таїть в собі використання нафти і газу в якості палива. При згорянні цих продуктів в атмосферу виділяються у великих кількостях вуглекислий газ, різні сірчисті сполуки, оксид азоту і т. д. В даний час щорічно людство спалює 7 млрд. т палива, на що споживається понад 10 млрд. т кисню, а надбавка діоксиду вуглецю в атмосфері доходить до 14 млрд. т. [5].

Зменшення кількості кисню і зростання вмісту вуглекислого газу в свою чергу будуть впливати на зміну клімату. Молекули діоксиду вуглецю дозволяють короткохвильовому сонячному випромінюванню проникати крізь атмосферу Землі і затримують інфрачервоне випромінювання, що випускається земною поверхнею. Виникає так званий „парниковий ефект“, і середньопланетна температура підвищується. Припускають, що потепління з 1880 р. по 1940 р. значною мірою слід віднести на цей рахунок [5].

Чорна металургія. До основних джерел забруднення атмосфери відносяться агломераційне, коксове виробництво, доменне виробництво чавуну, сталеплавильне виробництво та ін. [6].

Агломераційне виробництво. Викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря поділяються на технологічні, які утворюються у процесі спікання агломераційної шихти і охолодження агломерату, та неорганізовані, які утворюються у процесі дроблення шихтових матеріалів і агломерату, їх грохочення та перевантаження в процесі транспортування. Дані, які характеризують об'єм та склад Технологічних і неорганізованих викидів у виробництві однієї тони агломерату, наведені в таблиці 3.3. Дисперсний склад пилу (за масою) становить: 5% частинок розміром до 5 мкм, 3-4% частинок розміром 5-10 мкм, 2% частинок розміром 10-15 мкм, понад 60% складають частинки розміром > 50 мкм. [6].

Основними забруднюючими речовинами, що надходять в атмосферу від мартенівських печей, є ті ж газоподібні продукти спалювання палива, що і на підприємствах теплоенергетики. Значними є викиди пилу, основна складова яких оксиди заліза. Найбільше пиловиділення – при вантажно-розвантажувальних роботах, приготуванні шихти; пилу і газів – при випалюванні вапняку і виробництві сталевого прокату [6].

Одна агломераційна машина виділяє більш 700 т. SO_2 у добу. На агломераційній фабриці разом з газами, що відходять, виноситься в атмосферу у виді пилу 6 - 8% виробленого агломерату, що складає 9 - 13 г/м³ [6].

Коксове виробництво. Гасіння (охладження) коксу супроводжується виділенням в атмосферу (г/сек): бенз(а)пірену – 616, H_2S – 3,7, ціанідів – 4,6, NO_x – 20, CO – 317. Гасіння буває мокрим (стічні води містять аміак, феноли, ціаніди, піридини, пірокатехіни, ПАВ) і сухим (проводиться інертним газом, який циркулює в системі охолодження) [6].

Доменне виробництво чавуну. У виробництві однієї тони чавуну утворюється приблизно 2000 м³ доменного газу. Доменний газ містить 3,5-3,6% водню, 0,1-0,4% кисню, 0,1-0,6% метану, 55% азоту, 25 – 32% оксиду вуглецю, 10-15% діоксиду вуглецю, значну кількість пилу. Доменні печі за витрати природного газу 80-120 м³ на одну тонну виплавленого чавуну, збагаченого киснем до 35%, виділяють 1 м³ доменних газів. У цих газах міститься (за вагою): 25-30% CO , 12-18% CO_2 , 2-7% H_2 , 0,5% CH_4 , 47-57% NO_2 , 200-300 мг/м³ ціаністих сполук, 15-70 мг/м³ пилу [6].

Джерелом надходження пилу у навколишнє середовище є також вентиляційні гази підбункерних приміщень доменних цехів. Ці гази містять 2-5 г/м³ пилу, для очищення від якого використовують електрофільтри, які знижують вміст пилу у газах, що викидається, до 60-80 мг/м³ [6].

Сталеплавильне виробництво. Виплавка однієї т. сталі пов'язана з викидами в атмосферу 40 кг твердих часток, 30 кг діоксиду сірки, близько 50 кг оксиду вуглецю. Пил містить сполуки Mn, Fe, Cu, Zn, Cd, Pb та ін. В процесі виплавки високолегованих сталей у довкілля надходять сполуки V, Cr, Ni, Mo

та ін. На різних стадіях металургійного циклу серед шкідливих речовин утворюються гази, шлами, шлаки, пил. Використовувані в металургії руди включають до свого складу деяку кількість важких металів, які згодом накопичуються виявляються в зонах розсіювання. Викиди і скиди від підприємств металургії в основному містять речовини 2-го класу небезпеки. До 1 класу відносяться: оксиди сірки, азоту, вуглецю, бепз(а)пірен, ртуть, і ін. До 2 класу небезпеки відносяться деякі важкі метали: в, Со, Ni, Сі, Мб, Рб, Сг. До 3-го класу небезпеки відносяться: Ва, V, Мп, і ін. [7].

Машинобудування та металообробка. З великого обсягу промислових викидів, що потрапляють в навколишнє середовище, на машинобудування припадає лише незначна його частина – 1-2%. Однак на машинобудівних підприємствах є основні і забезпечують технологічні процеси і виробництва з досить високим рівнем забруднення навколишнього середовища. До них відносяться: внутрішньозаводське енергетичне Виробництво та інші процеси, пов'язані зі спалюванням палива; ливарне виробництво; металообробка конструкцій і окремих деталей; зварювальне виробництво; гальванічне виробництво; лакофарбове виробництво. Підприємства викидають в атмосферу такі шкідливі речовини, як діоксид сірки і оксид вуглецю, а також безліч інших шкідливих домішок. Саме машинобудівні підприємства викидають в атмосферу найшкідливішу речовину – шестивалентний хром [9].

За характером впливу на навколишнє середовище енергетичні підрозділи (котельні) не відрізняються від теплових електростанцій, а ливарні та прокатні виробництва можуть розглядатися як невеликі металургійні підприємства. Основними забруднювачами атмосфери є Летючий пил (зола), оксиди сірки, оксиди азоту і вуглекислий газ. Деякі елементи потрапляють в атмосферу в кількостях, що перевищують їх видобуток з родовищ [10].

Зварювання є одним з основних технологічних процесів в машинобудуванні. Повітряне середовище виробничих приміщень забруднюється аерозолями металів і їх оксидів (заліза, марганцю, хрому, вольфраму, алюмінію, титану, цинку, міді, нікелю та ін.), газоподібних

фтористих з'єднань і інших елементів. Крім аерозолів до складу викидів можуть входити шкідливі гази: окису вуглецю, азоту і озону. Потрапляючи в атмосферу населених пунктів, ці ЗР здатні викликати кислотні дощі, підвищити захворюваність населення хворобами дихальних шляхів, викликати алергізацію населення, порушити роботу найважливіших органів і систем органів в організмі людини [11].

Внутрішньозаводське енергетичне виробництво та інші процеси, пов'язані зі спалюванням палива – при спалюванні палива утворюються продукти згоряння, які несуться через димову трубу в повітря. В атмосферу потрапляють небезпечні для життя газоподібні і тверді речовини [12].

Ливарні цехи – входить в категорію найбільш небезпечних виробництв. Найбільш великими джерелами пило- і газовиділення в атмосферу в ливарних цехах є: вагранки, електродуги і індукційні печі, ділянки складування і переробки шихти і формувальних матеріалів; ділянки вибивання та очищення лиття. Металообробка конструкцій і окремих деталей при обробці металоконструкцій утворюються металеві тирса, стружка і пил, які, в свою чергу, потрапляють у повітря, воду і ґрунт [12].

Термічні цехи. Вентиляційне повітря, що викидається з термічних цехів, зазвичай забруднений парами і продуктами горіння масла, аміаком, ціанистим воднем та іншими речовинами, які надходять в систему місцевої витяжної вентиляції від ванн і агрегатів для термічної обробки. Джерелами забруднень в термічних цехах є також нагрівальні печі, що працюють на рідкому і газоподібному паливі. Продукти згорання палива з печей звичайно викидаються в атмосферу через труби без спеціальної очистки [12].

Хімічна та нафтохімічна промисловість. Хімічна галузь впливає і на проблему глобального потепління. На збільшення парникового ефекту впливають такі хімічні речовини як оксиди сірки та азоту, хлорфторуглеводороди і різні технологічні гази, які є результатом роботи хімічних підприємств [13].

Викиди шкідливих речовин в атмосферу збільшуються в разі розміщення хіміко-технологічного обладнання на відкритих майданчиках, недосконалої його герметичності, великого числа зовнішніх технологічних комунікацій. Температура газоподібних викидів об'єктів хімічної промисловості мало відрізняється від температури атмосферного середовища, в результаті чого виникає ефект скупчення токсичних речовин біля джерел викидів [14].

Атмосферні забруднення бувають двох типів: первинні і вторинні, які ділять ще на кілька типів: аерозольні; фотохімічні смоги; технічні проблеми над здійсненням контролю викиду в атмосферу небезпечних речовин [15].

Значної шкоди навколишньому середовищу завдають відходи виробництва фосфорних добрив (на 1 т продукту припадає майже 4 т фосфору). Під час виробництва азотних добрив головною причиною забруднення атмосферного повітря є синтез азотної кислоти. Технологія виробництва суперфосфату пов'язана з викидами в повітря пилу та сполук фтору. Під час виробництва сірчаної кислоти в газових викидах містяться сірчаний ангідрид, оксиди азоту, токсичний пил, літій і залишки миш'яку. В інших галузях хімічної промисловості в атмосферу викидають такі ЗР: у виробництві азотної кислоти – оксиди азоту, аміак, оксиди вуглецю; у виробництві хлору – хлор і соляну кислоту; під час виробництва штучних волокон – сірковуглець, сірководень; під час виробництва ацетилену, карбїду кальцію й феросплавів – вапняний пил, пил кремнієвої кислоти, що містять деякі метали та мають неприємний запах; у виробництві алюмінію електролізним методом – газоподібні сполуки фтору тощо [16].

Промисловість будівельних матеріалів. По забрудненню атмосфери пилом промисловість будівельних матеріалів займає перше місце. Серйозною екологічною проблемою підприємств будівельної індустрії і є значне пиловиділення, особливо на заводах з виробництва цементів [17].

Викид шкідливих речовин в атмосферу підприємствами промисловості будівельних матеріалів здійснюється у вигляді пилу і зважених частинок (більше 50% від сумарного викиду), а також оксиду вуглецю, діоксиду сірки, оксидів азоту та інших речовин. З викидів підприємств будівельних матеріалів більше

40% припадає на цементну промисловість, 18-20% – на виробництво покрівельно-ізоляційних матеріалів, 10% – на азбестоцементні виробництва, 15% - на нерудні будівельні матеріали, менше 10% – на виробництво бетонних і залізобетонних конструкцій і виробів [18].

Виробництво цементу безпосередньо впливає на навколишнє середовище. Виробництво цементу є джерелом 5% викидів вуглекислого газу в світі. Цементна промисловість неминуче призводить до викидів CO₂, 60 % викидів відбувається внаслідок перетворення сировини при високих температурах, 40% викидів є результатом спалювання палива при нагріванні матеріалу до потрібної температури [19].

Лісова, деревообробна та целюлозно-паперова промисловість. Основними джерелами забруднення атмосфери є опоряджувальні, клеїльно-личкувальні, фанерні та сушильні цехи, а також цехи механічного оброблення деревини, виробництва деревностружкових і деревноволокнистих плит, дерної муки, котельні, ремонтно-механічні майстерні, автотранспортні засоби та ін. [19].

Основними джерелами забруднення атмосфери в сульфат-целюлозному виробництві є: содорегенераційних, варочно-промивний, і вибільних цеху, окислювальна установка, цех приготування вибільних розчинів. Одним з найбільш небезпечних з точки зору охорони навколишнього середовища об'єктів сульфат-целюлозного виробництва є содорегенераційних котлоагрегат і його технологічний вузол - бак-розчинник плаву (РП СРК) [20].

Харчова промисловість. У викидах підприємств харчової промисловості знаходяться такі речовини, як: складні ефіри оцтової кислоти, монокарбонові кислоти, лактати, формальдегід, нафталін, діацетил, ацетат амонію, етилбензол, діметілбензол, антрацен, акролеїн, масляна кислота, фенол, толуол, бензол. Найбільш шкідливі речовини, що надходять в атмосферу від підприємств харчової промисловості, органічний пил, двоокис вуглецю, бензин і інші вуглеводні, викиди від спалювання палива. Багато технологічних процесів супроводжуються утворенням і виділенням пилу в навколишнє середовище (цукрові заводи, олійно-жирові, тютюнові фабрики і ін.). Проте харчова

промисловість не відноситься до основних забруднювачів атмосфери. Однак майже всі її підприємства викидають в атмосферу газу і пил, чим погіршують стан атмосферного повітря [21].

Промислові комплекси по виробництву м'яса є джерелами забруднення атмосферного повітря. Над територіями, прилеглими до приміщень утримання худоби та птиці, в атмосферному повітрі розповсюджуються на значні відстані аміак, сірководень та інші шкідливі газу. Також атмосферне повітря забруднюється різними пестицидами, які використовуються для протруювання насіння на складах [22].

Атмосферні викиди підприємств харчової промисловості містять великі концентрації шкідливих речовин: ефірів оцтової кислоти; монокарбонік кислот; лактатів; формальдегіду; ацетату амонію; вуглеводнів, і т.д. Найбільш шкідливі з них забруднення органічним пилом, двоокисом вуглецю (CO_2), вуглеводнями, викидами від спалювання палива. Вентиляційні викиди в атмосферу містять пил, не затриману пиловловлюючими пристроями, з домішкою парів і газів. На ряді виробництв є цехи з вибухонебезпечним середовищем [23].

Найбільшу небезпеку становлять димові газу від працюючих котелень. Основні шкідливі речовини: органічний пил; двоокис вуглецю; пари бензину; викиди від спалювання палива [24].

Легка промисловість. Особливістю легкої промисловості є відсутність значних забруднень повітря інертними речовинами, тому підприємства розташовують в межах зони, призначеної для забудови. На текстильних підприємствах основним забруднювачем є бавовняний пил, який викликає респіраторні захворювання, пневмокошіоз. Основні джерела забруднення атмосфери в галузі легкої промисловості: місця зберігання (завантаження, пересипання) сировини; електролізні ванни; шліфувальний верстат; дробильно-млинові установки; сушильні барабани і змішувачі; трепальні агрегати, прядильні і чесальні механізми; обладнання для фарбування тканин; барабани для спеціалізованої обробки хутрових і хутряних заготовок [25].

2 ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ПРІОРИТЕТНИХ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М.ОДЕСИ

Основними пріоритетними газоподібними забруднюючими речовинами в складі атмосферного повітря міста Одеса в 2017 році встановлені такі: діоксид сірки (на всіх стаціонарних пунктах спостереження); оксид вуглецю (на 17-му та 18-му); діоксид азоту (на 16-му та 18-му пунктах спостереження); фенол (на всіх пунктах, крім 17-го, на якому не відбувалися дослідження за цією ЗР); фтористий водень (10-тий, 17-тий, 18-тий пункти спостереження, а на інших ця ЗР не досліджувалася); формальдегід (на 10-му, 16-му, 17-му, 18-му, 19-му пунктах). У зв'язку з цим встановленим фактом слід охарактеризувати ці ЗР з позиції особливостей їх впливу на здоров'я населення м. Одеси.

2.1 Діоксид сірки – джерела надходження в атмосферне повітря та токсикологічна характеристика

Діоксид сірки потрапляє в атмосферу в результаті вулканічних вивержень. Діоксид сірки потрапляє в атмосферу також при спалюванні газу в факелах. Джерелами надходження діоксиду сірки в атмосферу, пов'язаними з людською діяльністю, є джерела горіння (85-95%), промислові процеси (5-10%) і автотранспорт (2-7%). На частку вулканів, природних джерел виділення діоксиду сірки, припадає 95% загальної емісії діоксиду сірки в атмосферу [26].

Антропогенне джерело сірки в атмосфері становить до 12,5% її загального вмісту. Велика кількість діоксиду сірки викидається в атмосферу при отриманні сірчаної кислоти, спалюванні високосірчистого палива на теплоенергетичних установках. На більшості нафтопереробних і нафтохімічних комбінатів є котельні для вироблення водяної пари, які з димовими газами викидають в атмосферу значні кількості діоксиду сірки [26].

За кількістю і складом викидаються сірковмісних газів джерела забруднень можна поділити на три основні групи [27]: - димові гази котельних агрегатів, технологічних печей, печей для спалювання нафтошламів, факельних систем; - відходять гази регенерації каталізаторів на установках крекінгу; - хвостові гази установок виробництва сірчаної кислоти і елементної сірки (установки Клауса).

До основних джерел викидів діоксиду сірки відносяться (%): димові труби печей (56,9), факельні стояки (19,9), регенератори установок каталітичного крекінгу (18,2). Слід зазначити, що в процесі спалювання палива поряд з діоксидом утворюється триоксид сірки (1-5%) шляхом гомогенного окислення діоксиду сірки молекулярним або атомарним киснем, а також шляхом гетерогенного каталітичного окислення сірчистого ангідриду [27].

Так як на долю вулканів припадає дуже великий відсоток забруднення атмосфери викидами що містять діоксид сірки, на 2016 рік 9 вулканів включені в моніторинг наукового проекту Deep Earth Carbon Degassing (DECADE), завданням якого є збір даних про викиди діоксиду вуглецю (CO_2) і оксиду сірки (SO_2 , одного з основних компонентів вулканічних газів). У тому числі в моніторинг включений вулкан Поас в Коста-Ріці [28].

Діоксид сірки використовується в багатьох областях харчової промисловості не тільки через її антимікробний ефект. Виноробна промисловість-один з основних споживачів консерванту діоксиду сірки. Те, що діоксид сірки міститься у вині – це звичайна практика [29].

Виробники м'ясної продукції використовують діоксид сірки для обробки сировини, щоб в ньому не з'явилися бактерії. Побічна дія сульфітів-вони не дають м'ясу змінювати колір – часто вводить в оману покупців з приводу його свіжості. Дозволена норма консерванту 100 мг на 1 кг поширюється на продукти, що вживаються в їжу без попередньої обробки [29].

При виробництві продукції з фруктів і ягід діоксид сірки E220 використовують в якості проміжного консерванту, яким обробляють плоди до переробки (пюре з фруктів, цілі і порізані плоди). Таким чином, кінцевий продукт містить мінімальну кількість консерванту. Діоксидом сірки також

обробляють сухофрукти для того, щоб вони краще зберігалися і не втрачали товарний вигляд [29].

Максимальний рівень вмісту діоксиду сірки в імпортованих продуктах харчування становить: гриби сушені – 100 мг / кг; вина плодови, в т. ч. шипучі, сидр; медові вина – 200 мг / кг; вина безалкогольні – 200 мг / кг; в'ялена і солена риба – 200 мг / кг; гірчиця – 250 мг / кг; вина виноградні – 300 мг / кг; сушені яблука і груші – 600 мг / кг; горіхи в шкаралупі – 500 мг / кг; маслини (оливки) і продукти з них – 1000 мг / кг; сухофрукти – 1000 мг / кг; сушені абрикоси, персики, виноград (родзинки), слива, інжир – 2 000 мг / кг [30].

Діоксид сірки застосовують також для того, щоб перешкодити ферментації зерна в ході вилучення з нього крохмалю. Сірчиста кислота і препарати на її основі мають широкий антимікробною властивістю, і тому їх часто застосовують в плодоовочевої промисловості при консервуванні. Гідросульфід кальцію, його ще називають сульфідний луг, використовують для того, щоб переробити деревину в сульфідну целюлозу, з якої згодом виготовляють папір. Будь-які лабораторні роботи та експерименти з гідросульфідом кальцію вимагають обережності і підвищеної уваги, так як для людини це з'єднання є отруйним [31].

2.2 Оксид вуглецю – джерела надходження в атмосферне повітря та токсикологічна характеристика

Основні кількості оксидів вуглецю утворюються в результаті різних процесів згоряння палива (лісові пожежі, двигуни внутрішнього згоряння, теплоелектростанції та ін.), причому приблизно 14% загальної кількості CO₂ повітря має промислове походження. Одним з головних джерел забруднення атмосферного повітря оксидом вуглецю є вихлопні гази автомобілів, світовий парк яких в даний час перевищує 300 мільйонів. Середня концентрація CO в атмосфері становить близько 10,5%, причому вона може зростати в районах скупчення автотранспорту в години пік [32].

Основними джерелами забруднення атмосферного повітря СО є трубчасті печі технологічних установок, викиди яких становлять 50% від обсягу загальних; реактори установок каталітичного крекінгу (12%); вихлопи газових компресорів (11%); бітумні установки (9%) і факели (18%) [27].

В атмосферу оксид вуглецю потрапляє в складі вулканічних і болотних газів, в результаті лісових і степових пожеж, виділення мікроорганізмами, рослинами, тваринами і людиною. Чадний газ потрапляє в атмосферу від промислових підприємств, в першу чергу металургії. Велика кількість СО утворюється в нафтовій промисловості і на хімічних підприємствах (крекінг нафти, виробництво формаліну, вуглеводнів, аміаку та ін.). Важливим джерелом оксиду вуглецю є автомобільний транспорт. В результаті діяльності людини в атмосферу щорічно надходить 350-600х10⁶ тон чадного газу. Близько 56-62% цієї кількості припадає на частку автотранспорту (вміст оксиду вуглецю у вихлопних газах може досягати величини 12%) [32].

У сумі техногенне виділення СО в повітря досягає 600 млн тонн на рік, з них більше половини припадає на автотранспорт. При невідрегульованому карбюраторі у вихлопних газах може міститися до 12% СО. Тому в більшості країн введені жорсткі норми на утримання СО у вихлопі автомобілів [33].

Головним чином чадний газ застосовують, як горючий газ в суміші з азотом, так званий генераторний або повітряний газ, або ж в суміші з воднем водяний газ. У металургії для відновлення металів з їх руд. Для отримання металів високої чистоти при розкладанні карбонілів [34].

Оксид вуглецю виробляється в промислових масштабах шляхом неповного окислення газоподібних вуглеводнів з природного газу або газифікацією вугілля або коксу. Він використовується як відновник в металургії, в органічному синтезі, і виробництві карбонілів металу. Деякі гази промислового використання, що застосовуються для підігріву котлів і печей, а також харчування газових двигунів містять оксид вуглецю [35].

Чадний газ використовується: в якості палива; як відновник у виробництві чавуну; для отримання метанолу [36].

У хімічній промисловості оксид вуглецю (II) служить вихідною речовиною при синтезі багатьох органічних продуктів (метилового спирту і т.п.). З CO і Hg отримують штучний бензин [37].

Чистий монооксид вуглецю використовується в промисловості різним чином [38]: - хімічна промисловість: за допомогою чадного газу отримують складні органічні сполуки і унікальні метали (германій, кадмій, олово); - чадний газ необхідний у виробництві електроніки; - оксид вуглецю застосовують як складову лазерних і перевірочних сумішей газів; - CO використовується при виготовленні кремнієвих сонячних батарей; - CO використовується і в харчовій промисловості, газом обробляють м'ясо і рибу, щоб створити для продуктів "товарний вигляд" [38].

2.3 Діоксид азоту – джерела надходження в атмосферне повітря та токсикологічна характеристика

Діоксид азоту виробляється в реакції атмосферного азоту і кисню при високотемпературних процесах спалювання, напр., палива (вугілля, нафта, газ) і внутрішнього згоряння (автомобілі). Монооксид азоту (NO), безбарвний газ без запаху, також є результатом горіння. Речовина вибрано як небажаний продукт, який імовірно має високу тіньову ціну, оскільки володіє сильним впливом на людину і навколишнє середовище. Іншим джерелом оксидів азоту є підприємства, що виробляють азотні добрива, азотну кислоту і нітрати, анілінові барвники, нітросполуки, віскозний шовк, целулоїд [39].

Разом з тим інтенсифікація і розширення фронту будівництва не можуть не призводити до поступового, нехай і незначного, накопичення забруднюючих речовин в атмосферному повітрі. Найбільш показовою є оцінка забруднення атмосферного повітря діоксидом азоту – неодмінним і найбільш агресивним продуктом згоряння всіх застосовуваних видів палива. У період будівництва середній вміст цього інгредієнта як і раніше нижче ГДК, хоча і дещо зростає в порівнянні зі значеннями, заміряними в попередні роки. Основними видами

забруднювачів атмосферного повітря на родовищі є летючі вуглеводні нафти, нафтовий газ, окис вуглецю, оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту), сірководень [39].

Діоксид азоту застосовується при виробництві сірчаної і азотної кислот. Також діоксид азоту використовується в якості окиснювача в рідкому ракетному паливі і сумішевих вибухових речовинах [40].

2.4 Фенол – джерела надходження в атмосферне повітря та токсикологічна характеристика

Існують природні та антропогенні джерела надходження фенолу в навколишнє середовище. До природних джерел відноситься надходження фенолу з частинками пилу, особливо торф'яної і ґрунтової. Повітряні міграційні потоки включають феноли, які надходять з випарами з водних поверхонь. Феноли виділяються в атмосферу деревними, трав'янистими і нижчими рослинами. Значне забруднення атмосфери фенолами відбувається також при лісових пожежах. Потужними антропогенними джерелами надходження фенолу в атмосферне повітря є коксохімічні заводи, а також машинобудівне виробництво і ті галузі промисловості, де фенол і його аналоги включаються в технологічний процес. Встановлено що конденсати димових газів містять велику кількість похідних фенолів [41].

Не менш небезпечні вторинні феноли, які утворюються в атмосфері з вихлопних газів неповного згоряння в результаті хімічних реакцій. В атмосферу індустріальних міст феноли надходять не тільки в результаті промислових викидів, але і внаслідок гідроксилювання численних ароматичних вуглеводнів, що надходять з продуктами неповного згоряння автомобільного та авіаційного палива [42].

Основні джерела фенолу-металургійні заводи, виробництва фенолформальдегідних смол, клеїв, пластмас, меблева промисловість. У приміщеннях фенол виділяється з меблів, будматеріалів, покриттів [43].

Основними джерелами викиду фенолу в побуті є смоли, використовувані для виготовлення будівельних матеріалів (теплоізоляції, фанери, OSB, ламінату і т.д.) і меблів (ДСП, МДФ і фанера) [44].

Основним споживачем фенолу є медицина. Розбавлені водні розчини фенолу (карболку 5%) застосовували для дезінфекції приміщень, білизни. У роки Першої світової війни фенол широко використовувався для виробництва сильної вибухової речовини – пікринової кислоти [45].

В даний час можна виділити кілька основних напрямків використання фенолу. Один з них – виробництво лікарських засобів. Більшість цих ліків-похідні одержуваної з фенолу саліцилової кислоти і найпоширенішого жарознижувача – ацетісаліцилової кислоти (аспірину). Ефір саліцилової кислоти і самого фенолу теж добре відомий під назвою салол. При лікуванні туберкульозу застосовують парааміносаліцилову кислоту (скорочено ПАСК), при конденсації фенолу з фталевим ангідридом виходить фенолфталеїн. Інший напрямок застосування фенолу-виробництво синтетичних волокон: нейлону, капрону, але найважливіша область його застосування – виробництво фенолформальдегідних смол [45].

Фенол проявляє високу селективність і ефективність при видаленні з масел смолистих речовин, різних поліциклічних ароматичних вуглеводнів з короткими бічними ланцюгами, а також сполук, що містять сірку; решта фенол витрачається на інші потреби, в тому числі на виробництво антиоксидантів (іонол), неіоногенних ПАР – поліоксіетілірованих алкілфенолів (неоноли), інших фенолів (крезолів), лікарських препаратів (аспірин), антисептиків (ксероформа) і пестицидів. Розчин 1,4% фенолу застосовується в медицині (орасепт) як знеболюючий і антисептичний засіб. Фенол і його похідні обумовлюють консервуючі властивості коптільного диму. Також фенол використовують як консервант у вакцинах. У косметології як хімічний пілінг (токсично); у скотарстві: дезінфекція тварин розчинами фенолу та його похідних; у косметології для проведення глибокого пілінгу [46].

Фенол використовується для: засобів для захисту рослин; отримання присадок до масла; медицини: виробництво лікарських засобів (саліцилова кислота, жарознижувальне(аспірин), парааміносаліцилова кислота); дезінфекція приміщень та білизни; антисептики; виробництва синтетичних волокон (капрон, нейлон, виробництво фенолформальдегідних смол); військового використання (вибухова речовина); селектової очистки масел; барвників [47].

2.5 Фтористий водень – джерела надходження в атмосферне повітря та токсикологічна характеристика

Фтористий водень знайшов широке застосування на нафтопереробних заводах для отримання високосортного авіаційного палива, на виробництвах органічного синтезу, одержання фреонів, фторвуглецю, фторопластів, атомної промисловості та ін. Забруднення атмосферного повітря фтористими сполуками відбувається головним чином у результаті діяльності підприємств наступних видів промисловості: алюмінієва; чорна і кольорова металургія; керамічна; виробництво фосфатів і фосфатних добрив. Таке забруднення обумовлюється в основному випаровуванням фтористих сполук з ванн з розплавленим кріолітом в алюмінієвому виробництві, а також з домішок до сировини в ряді інших галузей промисловості. Фтористий водень та чотирьохфтористий кремній утворюються в результаті високотемпературних реакцій між водою, кремнієм і фтористими сполуками, а також в результаті дії кислоти на фтористі сполуки, постійно присутні у фосфоритній сировині. При відновленні фосфоритів походження виділення фтористих сполук, як і при інших високотемпературних процесах. Виділення діоксиду кремнію, оксидів марганцю, оксиду заліза, фторидів і фтористого водню знаходиться в залежності від зварювальних робіт, металевого пилу – від роботи ділянок металообробки, деревного пилу – від роботи ділянок деревообробки, парів метанолу – від способу його зберігання [48].

Широко застосовується для отримання синтетичного кріоліту (сировина для отримання алюмінію), у виробництві урану, для синтезу різноманітних фторвуглеводнів, як каталізатор синтезу бензину – алкилата, для травлення скла. Входить до складу газоподібних речовин, що виділяються при зварювальних роботах [49].

Суміш біфторидів натрію і калію може бути використана як флюс для пайки металів. Флюси для паяння сріблом містять фторид калію або фторборат калію. Біфторид амонію і плавикову кислоту використовують у виробництві ламп розжарювання [50].

Промисловий метод отримання фтористого водню полягає в змішуванні сірчаної кислоти з плавиковим шпатом з подальшим збиранням газоподібних продуктів реакції. Зазвичай газу, що виділяється при цій реакції, значною мірою забруднені різними сторонніми домішками, наприклад, сполуками кремнію і сірки, а також парами води. Вміст забруднень в газі залежить від чистоти вихідних продуктів, а також від техніки змішування. Для отримання чистого продукту, призначеного для продажу, необхідно ретельно стежити за виконанням умов проведення реакцій і переганяти отриманий продукт [50].

2.6 Формальдегід – джерела надходження в атмосферне повітря та токсикологічна характеристика

Формальдегід надходить у повітря з таких джерел: підприємства, що використовують формальдегід у своїй діяльності; стаціонарне спалювання палива та відходів; пересувні джерела. Формальдегід використовується при виробництві: деревної продукції; карбонідоформальдегідних матеріалів; вати та скловати; паперової продукції; лаків та фарб; текстилю; продуктів для чистки та догляду; мінеральної дезінфікуючих засобів та консервантів [51].

До первинних природних джерел належать лісові пожежі та виділення тваринами, також до цієї групи джерел належать виділення рослинами та вулканічні гази. Серед антропогенних первинних джерел надходження

формальдегіду в атмосферне повітря основними є стаціонарні установки для спалювання викопного палива, сміттєспалювальні заводи, а також двигуни внутрішнього згорання [51].

Основними антропогенними джерелами викидів вуглеводнів, крім вихлопних газів автомобілів, є випаровування бензину, природного та зрідженого газу, нафтопереробка, лакофарбова промисловість, виробництво поліетилену. Тривалість перебування в атмосфері визначається процесами фоторозкладу та взаємодією з реакційно здатними частинками та інтенсивністю сонячної радіації і може суттєво відрізнятися в різні сезони та частини доби. За наявності в повітрі оксидів азоту утворення формальдегіду з органічних домішок відбувається за участі атомів кисню та озону, що утворюються в результаті фотолізу оксиду азоту. Ці процеси відбуваються в безвітряну ясну сонячну погоду – за метеорологічних умов, що сприяють накопиченню домішок та подальшим їх трансформаціям [51].

Отже, у великих містах надходження формальдегіду в атмосферне повітря формується за рахунок первинних джерел (безпосередньо із джерел викидів) та вторинних (утворення цієї ЗР за сприятливих умов внаслідок фотохімічних реакцій в атмосфері) [51].

Формальдегід використовують в органічному синтезі, у виробництві фенолоформальдегідних, сечоформальдегідних та інших смол, необхідних в електропромисловості та машинобудуванні. 37-40% водний розчин формальдегіду, застосовують під назвою «формалін» як дезінфікуючу і дезодоруючу речовину для миття рук, ніг при підвищеній пітливості, дезінфікуванні інструментів, як консервант для анатомічних препаратів [52].

Велика частина формальдегіду використовується для виготовлення фенолоформальдегідних, карбамідоформальдегідних, меламіноформальдегідних, амідформальдегідних смол застосовуваних у виробництві деревостружкових і деревоволокнистих плит, фенопластів і амінопластів (наприклад склопластиків) та інших композиційних матеріалів, клеїв, лаків, шліфувальних матеріалів і тому подібне. Формальдегід використовується при

виготовленні антибактеріальних вакцин, іноді медичні препарати на основі формальдегіду використовуються для лікування пітливісті [53].

Для дезінфекції готують розчини з визначеною кількістю формальдегіду. Враховуючи непостійний вміст формальдегіду у формаліні, останній попередньо перевіряють. Застосовують 2-4% водні розчини для дезінфекції різних об'єктів, контамінованих вегетативною й споровою мікрофлорою, збудником туберкульозу, спорами грибів [54].

Розчин формальдегіду (формалін технічний 37%) знаходить широке застосування: в сільському господарстві для протравлювання насіння та обробки коренеплодів, дезінфекції ґрунту та приміщень тваринницьких ферм; в медицині як дезінфікуючий засіб, а також як засіб для зберігання анатомічних препаратів; в шкіряній промисловості для процесів дублення шкіри; в текстильній промисловості для підвищення опору тканин зминанню та усадці; в паперовій промисловості для підвищення міцності та якості паперу; в хімічній промисловості для виробництва синтетичних смол та пластмас, для синтезу хімічних речовин, виробництва консервантів деревини, хелатуючих агентів, пестицидів, бальзамічних речовин [55].

З МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ РОЗМІРУ РИЗИКУ СКОРОЧЕННЯ ТРИВАЛОСТІ ЖИТТЯ ПІД ВПЛИВОМ ЗАБРУДНЮВАЧІВ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ З ВРАХУВАННЯМ ЗАЛЕЖНОСТІ «ДОЗА- ЕФЕКТ»

“Небезпека” – це основне поняття теорії безпеки життєдіяльності людини. Під небезпекою розуміються реальні або потенційно – можливі наслідки впливів, пов’язаних з явищами, подіями, процесами, дією об’єктів здатних в означених умовах завдавати шкоди людині аж до летального результату безпосередньо або посередньо, тобто викликати несприятливі наслідки [56].

Визначення безпеки включає існуючі стандартні поняття – небезпечні і шкідливі виробничі фактори і є більш широким, оскільки враховує всі можливі життєві та виробничі ситуації. Можна вважати, що небезпека постійно загрожує людині; несприятливі наслідки, можуть з’явитися у будь-який момент. Враховуючи це, кажуть про те, що існує ризик зазнати наслідки безпеки [56].

В останній час поняття "ризик" отримує все більше визнання у наукових дослідженнях, які присвячені розрахункам імовірності і ступеня впливу небезпечних факторів на людину, зокрема, на основі всебічного аналізу статистичних даних при різних формах людської діяльності була запропонована класифікація умов професійної діяльності за ступенем їхньої безпеки [56].

З аксіоми про потенційну безпеку випливає, що забезпечити сто відсотків гарантії безпеки неможливо в жодному виді діяльності. Наслідком прояву небезпек є нещасні випадки, аварії, катастрофи, які супроводжуються смертельними випадками, скороченням тривалості життя, шкодою здоров’ю, шкодою природному чи техногенному середовищу, дезорганізуючим впливом на суспільство або життєдіяльність окремих людей. Наслідки або ж кількісна оцінка збитків, заподіяних безпекою, залежать від багатьох чинників, наприклад, від кількості людей, що знаходились у небезпечній зоні, кількості та якості матеріальних (в тому числі і природних) цінностей, що були пошкодженні, природних ресурсів, перспективності зони тощо [56].

З метою уніфікації будь-які негативні наслідки визначають як шкоду. Кожен окремий вид шкоди має своє кількісне вираження. Наприклад, кількість загиблих, поранених чи хворих, площа зараженої території, площа лісу, що вигоріла, вартість зруйнованих споруд тощо. Найбільш універсальний кількісний засіб визначення шкоди – це вартісний, тобто визначення шкоди у грошовому еквіваленті [56].

Другою, не менш важливою характеристикою небезпеки, а точніше мірою можливої небезпеки, є частота, з якою вона може проявлятися, або ризик [56].

Оцінка ризику передбачає проведення чотирьох етапів:

- ідентифікацію небезпеки;
- оцінку експозиції (кількості хімічної речовини, яка доступна для адсорбції (дозою) на обмінних оболонках тіла (легені, шлунково-кишковий тракт, шкіра) протягом певної тривалості впливу);
- характеристики небезпеки (залежність доза-ефект);
- характеристику ризику [57].

Головним завданням ідентифікації є відбір хімічних речовин, вивчення їх дії на організм та визначення рівня ризику порушення стану здоров'я та джерела його виникнення. Вивчається особливості речовини, зокрема в умовах навколишнього середовища, його вплив на організм в залежності від шляху потрапляння у організм та можливого розвитку негативних ефектів (специфічних і неспецифічних) [57].

Шкідливі домішки за характером впливу на організм людини бувають: загальнотоксичні; які дратують; які сенсibiliзують; канцерогенні; мутагенні; які впливають на репродуктивну функцію. За ступенем токсичності бувають: надзвичайно токсичні; високотоксичні; помірно токсичні; малотоксичні [58].

Гранично допустима концентрація (ГДК) шкідливих речовин – це максимальна концентрація шкідливої речовини, яка за певний час впливу не впливає на здоров'я людини і його нащадків, а також на компоненти екосистеми та природне співтовариство в цілому [59]. Існують такі види ГДК [60]: - у повітрі

робочої зони ($\text{ГДК}_{\text{рз}}$, мг/м^3); - середньодобова ($\text{ГДК}_{\text{сд}}$, мг/м^3); - максимально разова ($\text{ГДК}_{\text{мр}}$, мг/м^3) [60].

Основна дія шкідливих речовин – отруєння – може протікати в гострій, підгострій та хронічних формах. Гострі отруєння викликаються надходженням в організм великої кількості шкідливої речовини (при високих її концентраціях у повітрі) і характеризується короткочасністю дії. Підгостра форма розвивається повільніше і має більш затяжний плин. Хронічні отруєння виникають при тривалому впливі шкідливих речовин, що проникають в організм у відносно невеличких кількостях (концентраціях у повітрі) [60].

У сучасних умовах організм людини може піддаватися спільній (комбінованій), одночасній або послідовній дії шкідливих речовин при тому самому шляху їхнього надходження. Ці дії виявляються так: 1) адитивна дія – сумарний ефект суміші дорівнює сумі ефектів чинних компонентів, що вказує на односпрямованість їхньої дії; 2) потенційована дія (синергізм) – одна речовина посилює дію іншої, у результаті спільна дія більше за адитивну, спостерігається тільки при гострому отруєнні; 3) антагоністична дія – одна речовина послаблює дію іншої, у результаті спільна дія менше за адитивну; 4) незалежна дія – комбінований ефект не відрізняється від ізольованої дії кожної шкідливої речовини [60].

На рисунку 3.1 представлені основні параметри токсикометрії: 1) ЛК_{50} – середньосмертельна концентрація; 2) Lim_{ac} – поріг гострої дії; 3) Lim_{ch} – поріг хронічної дії; 4) $\text{Lim}_{\text{сп}}$ – поріг специфічної дії; 5) Z_{ac} , $Z_{\text{сп}}$, Z_{ch} – зони гострої, специфічної, і хронічної дії; 6) K_3 – зона коефіцієнту запасу або передгранична летентна зона; 7) $Z_{\text{нд}}$ – зона присутності і дії шкідливих речовин [57].

Токсичний ефект при дії однакових концентраціях шкідливих речовин може проявлятися в функціональних і патоморфологічних змінах, які з'являються на рівні організму в цілому. Зазначені зміни характеризуються відповіддю порогом (концентраціям) гострої специфічної і хронічної дії, а загибель організму – середньою смертельною концентрацією шкідливої речовини в повітрі ЛК_{50} .

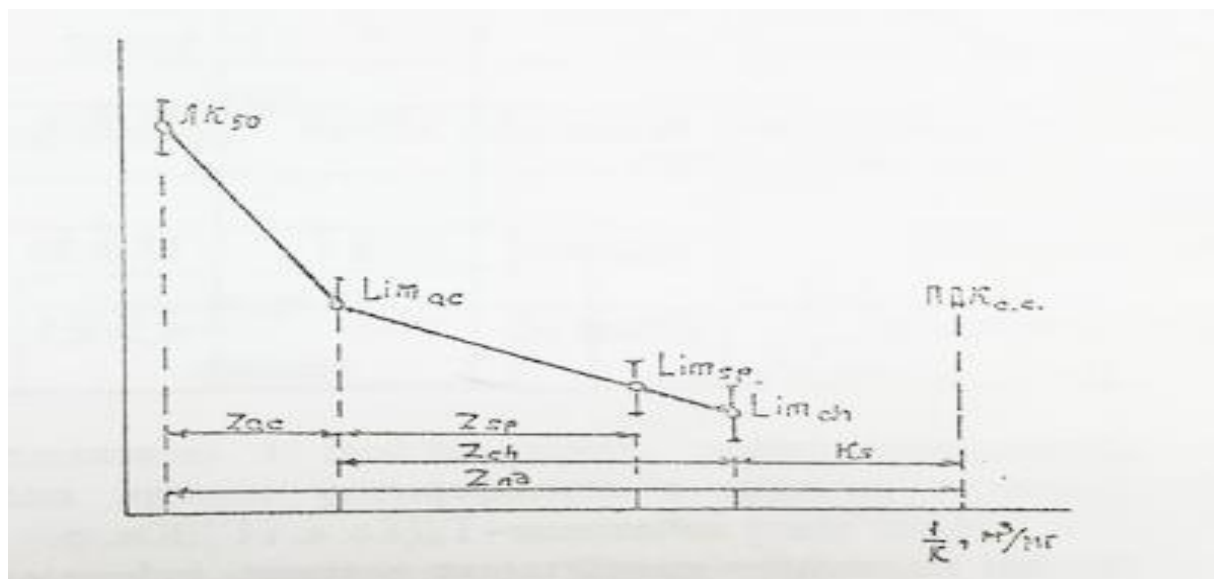


Рис. 3.1 – Зони гострої специфічної і хронічної дії та зона коефіцієнту запасу [57].

Зовнішньо ці зміни характеризуються такими синдромами: порушення свідомості; порушення подиху; поразки крові; порушення кругообігу; порушення терморегуляції; психічні порушення; поразки печінки і нирок; судорожний синдром. Поріг хронічної дії Lim_{ch} являє мінімальну концентрацію, яка викликає сховану тимчасово компенсовану патологію, яка при постійному тривалому впливі зазначеної концентрації шкідливої речовини розвивається в стійку патологію, яка призводить до захворювань і вираженого скорочення тривалості життя. Поріг специфічної дії Lim_{sp} несе в собі ознаки двох перших. Розміри поданих зон характеризують небезпеку розвитку гострого, специфічного і хронічного отруєння організму під впливом ЗР. Зона коефіцієнта запасу розділяє зони чинних концентрацій (Z_{ac} , Z_{sp} , Z_{ch}) і граничних, що знаходяться за концентрацією ГДК_{с.д.} [60].

Дозо-залежна реакція організму зазвичай визначається експериментально на рівні достатньо високих, явно діючих доз, а оцінка реального рівня забруднення здійснюється методом екстраполяції. У той же час, знання про характер проведення таких речовин на рівні малих доз часто є не результатом

наукового доказу, а наслідком прийняття тієї чи іншої науково-теоретичної концепції [56].

Існує класифікація рівнів ризику, що показана у таблиці 3.1. Можна побачити що величина ризику яка дорівнює менше 10^{-6} можна використати як граничне значення, яке поділяє значення ризику на безпечні і небезпечні [57]

Таблиця 3.1 – Класифікація рівнів ризику [57]

| Рівень ризику | Ризик протягом життя |
|--|----------------------|
| Високий – не прийнятний для виробничих умов і населення. Необхідне здійснення заходів з усунення або зниження ризику. | $> 10^{-3}$ |
| Середній – припустимий для виробничих умов, за умов впливу на населення необхідний динамічний контроль і поглиблене вивчення джерел і можливих для вирішення питання про заходи з управлінням ризиком. | $10^{-3}-10^{-4}$ |
| Низький – припустимий ризик (рівень, на якому як правило, встановлюються гігієнічні нормативи для населення). | $10^{-4}-10^{-6}$ |
| Мінімальний – бажана (цільова) величина ризику при проведенні оздоровчих і природоохоронних заходів. | $< 10^{-6}$ |

За відносно тривалу дію токсичної речовини у стабільних умовах залежність "доза-час-ефект" виражається таким рівнянням [60]:

$$E = E_m - \exp [-k^n \lambda C^n (t_{\text{обц}} - t_{\text{равн}})], \quad (3.1)$$

де E – токсичний ефект при даній концентрації і даному часі впливу; E_m – максимальний ефект; n – стехіометричний коефіцієнт біологічної реакції; k – константа швидкості лімітуючої реакції; $t_{\text{заг}}$ – загальний час впливу ксенобіотики; $t_{\text{равн}}$ – час установаження рівноваги між концентраціями ксенобіотику у зовнішньому середовищі і в організмі; λ – коефіцієнт розподілу організм чи довкілля; C – концентрація токсичної речовини у довкіллі [60].

Це рівняння застосовується для речовин загально токсичної дії. Для хімічних речовин, що характеризуються вибірковою токсичністю, необхідно ввести в експоненціальний множник додатковий коефіцієнт, що враховує цю специфічність. Для практичного застосування системи оцінки ризику користуються більш простими формулами, основними з яких лінійна або лінійно-експоненціальна моделі [60]:

$$Risk = UR \times C \times t \quad (3.2)$$

$$Risk = 1 - \exp(-UR \times C \times t) \quad (3.3)$$

де R_{isk} – ризик виникнення несприятливого ефекту, що визначається як імовірність виникнення цього ефекту при заданих умовах; C – фактична концентрація (або доза) речовини, що здійснює вплив за час t ; UR – одиниця ризику, що визначається як фактор пропорції зростання ризику в залежності від величини діючої концентрації (дозы). Як правило визначається експертними методами при статистичному аналізі експериментального або медико-статистичного матеріалу, отриманого у аналогічних ситуаціях [60].

При оцінці впливу забруднюючих повітря шкідливих речовин важливим є встановлення концентрацій, які викликають ранні функціональні і патоморфологічні зміни в організмі людини, а також урахування адитивності їхньої дії. Слід зазначити, що токсична дія шкідливих речовин, які надходять в організм у процесі дихання, за інших рівних умов, на декілька порядків вище, чим при споживанні води і їжі, які забруднені ними, через полегшене транспортування їх у плазму крові. Для цього визначають так звані діючі концентрації, а також граничні концентрації. Перші викликають ознаки інтоксикації організму, при других – прояви дії шкідливих речовин знаходяться на грані фізіологічних змін і патологічних явищ. У випадку забруднення атмосферного повітря використовується метод визначення рівня ризику скорочення тривалості життя під впливом забруднювачів атмосферного повітря з використанням залежності «доза-ефект» [60].

Для визначення розміру ризику скорочення тривалості життя під впливом забруднювачів атмосферного повітря з врахуванням залежності «доза-ефект» була використана методика «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря» затверджена наказом Міністерства охорони здоров'я України від 13.04.2007 № 184 [61].

Вихідним кроком для визначення скорочення тривалості життя від впливу наднормативних рівнів забруднення атмосферного повітря є визначення концентрації шкідливої речовини, яка скорочує життя на одиницю часу питомої концентрації [60].

Звичайно вважають, що такою питомою концентрацією є відношення середньої смертельної концентрації шкідливої речовини у повітрі до умовно-розрахункової тривалості життя 100 років [60]:

$$K_{\text{забр}} = LK_{50} / 365 * 100 \quad (3.4)$$

Визначення скорочення тривалості життя (СТЖ_{забр}) проводиться як відношення фактичної концентрації шкідливої речовини (яка аналізується) до питомої. СТЖ_{забр} є функцією ступеня токсичності шкідливої речовини та її концентрацій в атмосферному повітрі, які обумовлені природними або антропогенними джерелами. Аналогічний підхід може бути застосований і у випадку токсичної домішки у воді, ґрунті і тому подібне [60].

Якщо при цьому виникає рівень концентрації, який перевищує ГДК_{с.д.} і набуває стійкий незворотній характер, то це вказує на те, що СТЖ_{забр} стає постійним екологічним чинником і буде діяти в напрямку збільшення СТЖ_{пр.}, впливаючи на статистику повного періоду життя населення, що є основою визначення СТЖ_{пр.} При цьому треба враховувати ступінь імовірності (Q_{факт}) проживання людини визначеного віку в умовах зазначеної фактичної концентрації [60]:

$$Q_{\text{факт}} = (100 - t_1) * t / 100 * 24, \quad (3.5)$$

де t_1 – вік людини, років; t – час перебування в умовах забрудненого повітря, годин; 100 – умовна розрахункова тривалість життя, років; 24 – тривалість доби в годинах.

Граничні значення $R_{стж}$ забруднене визначають на основі результатів токсикологічних досліджень. Прийнятний ризик, який дорівнює 10^{-6} , має місце при концентраціях у межах ГДК_{с.д.}, а ризик, який дорівнює 1 (скорочення життя на 100 років) – при ЛК₅₀ [60].

Загальний метод визначення впливу складається у встановленні величини $СТЖ_{забр}$ і $R_{стж}$ у результаті кількарічної роботи в умовах постійного забруднення повітря робочої зони, який дорівнює концентрації, яка є більшою за ГДК_{с.д.} Величина $СТЖ_{забр}$ розраховується за формулою [60]:

$$СТЖ_{забр} = (Q_{факт} \cdot K_{факт}) / (K_{забр}), \quad (3.6)$$

де $Q_{факт}$ – імовірність перебування в умовах забруднення; $K_{факт}$ – фактична концентрації домішки у атмосферному повітрі, мг/м³ Ризик скорочення тривалості життя розраховується за формулою [60]:

$$R_{стж.забр} = СТЖ_{забр} / 100 \text{ років}. \quad (3.7)$$

Попереднє визначення ризику для жителів регіону в зв'язку з забрудненням атмосферного повітря як у розрахунковому робочому режимі, так і у випадку аварій є необхідним при проектуванні будь-яких промислових об'єктів, особливо хімічних, металургійних і нафтохімічних. За результатами розрахунків можна побудувати карту із зображенням ліній ізоризику $R_{стж.забр}$ з урахуванням токсичності всіх інгредієнтів пилогазових викидів в атмосферне повітря, а також троянд вітрів, висоти джерела викидів, і обсягу викидів. Побудови таких схем і карт потребує ведення моніторингу і використання відповідних програм для комп'ютерного визначення величини ризику [60].

4. ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ НА ТРИВАЛІСТЬ ЖИТТЯ НАСЕЛЕННЯ МІСТА ОДЕСА

4.1 Результати дослідження ризиків скорочення тривалості життя населення міста Одеси від впливу формальдегіду та фтористого водню в 2013 році

4.1.1 Аналіз рівнів забруднення атмосферного повітря міста Одеса фтористим воднем та формальдегідом

Основою першого етапу магістерського дослідження став *аналіз рівнів забруднення атмосферного повітря міста Одеса фтористим воднем та формальдегідом*, ця частина роботи опублікована в Матеріалах V Міжнародної науково-практичної конференції студентів, магістрантів та аспірантів «Галузеві проблеми екологічної безпеки» в Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті в 2019 році [62].

Встановлено, що найбільш характерним проявом наслідків впливу забрудненого атмосферного повітря промисловими викидами є підвищення рівня захворювання населення. Тому оцінка екологічного ризику від забруднення атмосферного повітря територій актуальна, а її розгляд відкриває можливості практичного рішення багатьох проблем по захисту населення і природного довкілля від дії небезпечних хімічних сполук, розсіяних в атмосферному повітрі на великих територіях. Особливо небезпечними для здоров'я населення урбоєкосистеми є формальдегід та фтористий водень у атмосферному повітрі [62].

У якості вихідних даних використовувалися значення середньомісячних концентрацій фтористого водню та формальдегіду у 2013 року в місті Одеса. Розраховані середньомісячні концентрації отримані з використанням разових концентрацій, виміряних на мережі стаціонарних постів.

Для розрахунку величин ризику скорочення тривалості життя в результаті впливу забрудненого фтористим воднем та формальдегідом атмосферного повітря у місті Одеса використовувалися вихідні дані, що наведені у таблиці Б.1 Додатку Б. Спостереження за вмістом фтористого водню проводилися по повній програмі на одному контрольно-вимірювальному посту (КВП) з восьми, функціонуючих в Одесі, а саме на КВП №10. Спостереження за вмістом формальдегіду проводилися також по повній програмі на трьох стаціонарних постах, а саме на КВП №10, 17, 18.

Для аналізу стану атмосферного повітря, забрудненого **формальдегідом**, побудований графік тимчасового ходу середньомісячних концентрацій формальдегіду (рис. 4.1). Виявлено, що атмосфера забруднена, адже на протязі всього року значення концентрацій перевищували ГДК_{с.д.}

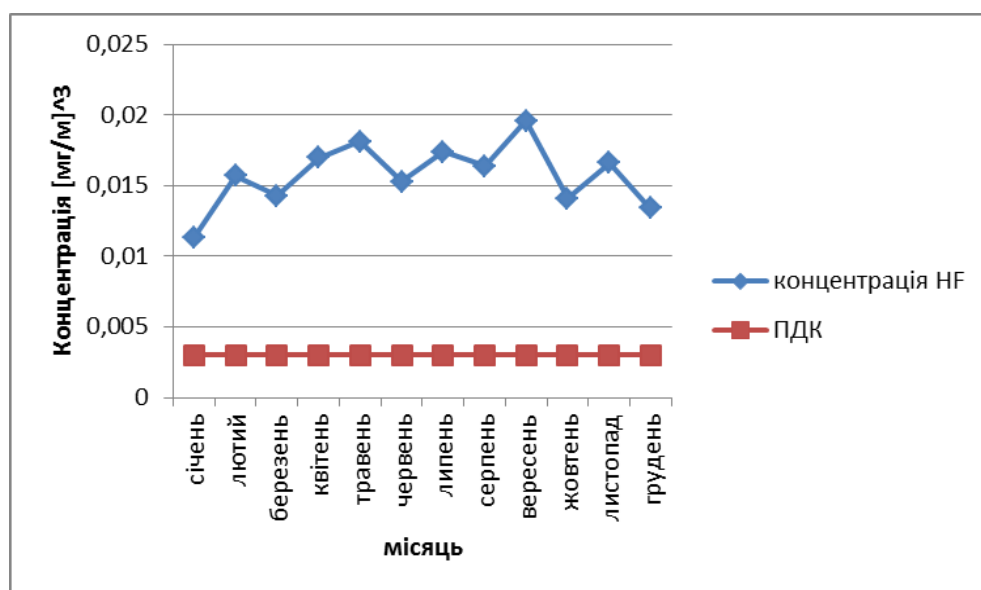


Рис. 4.1 – Графік тимчасового ходу середньомісячних концентрацій формальдегіду у атмосферному повітрі м. Одеса.

Що стосується тенденції зміни концентрацій, то слід зазначити, що спостерігається зменшення концентрації у січні і досягає найменшого свого значення та дорівнювало $0,0113 \text{ мг/дм}^3$, що перевищувало рівень ГДК_{с.д.} майже у 3,76 рази. Найбільший рівень забруднення спостерігався у вересні і дорівнював $0,0196 \text{ мг/дм}^3$, таким чином перевищував значення ГДК_{с.д.} у 6,53 рази. Отже,

можна зробити висновок, що атмосферне повітря протягом року забруднене формальдегідом постійно, що становить небезпеку для НПС та здоров'я людей [62].

Аналізуючи графік ходу концентрацій **фтористого водню** (рис. 4.2) встановлюємо, що атмосфера забруднена, адже на протязі всього року значення концентрацій перевищували ГДК_{с.д.}. Що стосується тенденції зміни концентрацій, то спостерігається зменшення концентрації у січні і досягнення найменшого свого значення - 0,0071 мг/дм³, що перевищує рівень ГДК_{с.д.} майже у 1,4 рази. З січня спостерігається поступове збільшення концентрацій до грудня місяця. Найбільший рівень забруднення спостерігався у листопаді (концентрація досягала 0,0081 мг/дм³), що відповідало перевищенню значення ГДК_{с.д.} у 1,6 рази. Отже, атмосферне повітря протягом року забруднене фтористим воднем постійно, що становить небезпеку для навколишнього середовища та стану здоров'я людей [62].

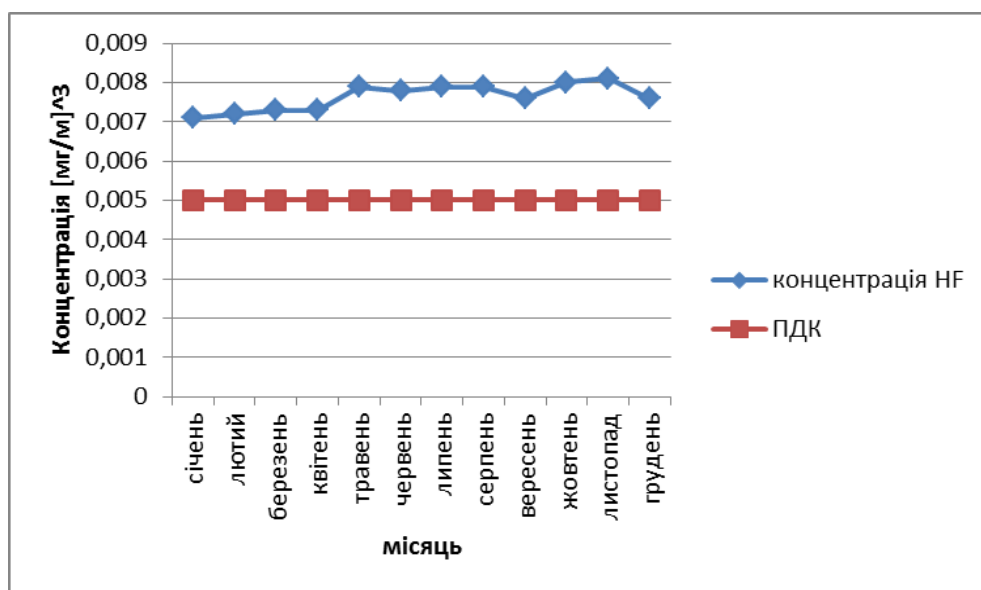


Рис. 4.2 – Графік тимчасового ходу середньомісячних концентрацій фтористого водню у атмосферному повітрі м. Одеса.

У роботі виконаний аналіз впливу фтористого водню та формальдегіду на забруднення атмосферного повітря міста Одеса. Аналіз середньомісячних концентрацій фтористого водню в атмосфері міста показав що: – ступінь

забруднення повітря фтористим воднем змінювалась від 1.4 ГДК_{с.д.} до 1.6 ГДК_{с.д.}; загальна тенденція – збільшення рівнів забруднення від січня до грудня 2013 р.. Аналіз середньомісячних концентрацій формальдегіду в повітрі м. Одеси виявив наступне: – ступінь забруднення атмосфери змінювалась впротягом 2013 р. від 3.8 ГДК_{с.д.} (в січні) до 6.5 ГДК_{с.д.} (у вересні); – протягом всього року спостерігається поперемінна зміна тенденції рівнів забруднення [62].

Щоб уникнути ризику скорочення тривалості життя людей, необхідно з'ясувати причини надмірного надходження у атмосферне повітря фтористого водню та формальдегіду та по можливості зменшити їх. За відсутності такої можливості необхідно вжити запобіжних заходів, одним з яких є встановлення підприємствами, які причетні до викидів цих ЗР в атмосферне повітря, відповідних фільтрів та очисних споруд для зниження рівня забруднення повітря у місті Одеса [62].

Отже, можна зробити висновок, що атмосферне повітря протягом року забруднене фтористим воднем та формальдегідом постійно, що становить небезпеку для навколишнього середовища та здоров'я людей. Після встановлення факту забруднення атмосфери можна використовувати для розрахунку ризику методику [65].

4.1.2 Врахування залежності «доза-ефект» при визначенні скорочення тривалості життя населення від забруднення атмосферного повітря фтористим воднем (на прикладі міста Одеса)

На наступному етапі після перевірки обов'язкових умов необхідних для застосування методики [65] виконано дослідження на тему «*Врахування залежності «доза-ефект» при визначенні скорочення тривалості життя населення від забруднення атмосферного повітря фтористим воднем (на прикладі міста Одеса)*», результати якого опубліковані у фаховому журналі «Екологічна безпека» Кременчуцького національного університету ім. Остроградського в 2019 році [63].

У дослідженні для розрахунку величин ризику скорочення тривалості життя в результаті впливу забрудненого фтористим воднем атмосферного повітря м. Одеса використовувалися вихідні дані, які наведені у табл. Б.1 Додатку Б. Аналізуючи тимчасовий хід середньомісячних концентрацій фтористого водню у атмосферному повітрі м. Одеса в 2013 р. (рис. 4.2), встановлено, що атмосфера забруднена, адже на протязі всього року значення концентрацій перевищували ГДК_{с.д.}. Отже, слід зробити висновок, що атмосферне повітря протягом року забруднене фтористим воднем постійно, що становить небезпеку для навколишнього середовища та здоров'я людей.

Для дослідження використані дані про забруднення атмосфери м. Одеси саме у 2013 р., так як Методика визначення розміру ризику скорочення тривалості життя під впливом забруднювачів атмосферного повітря з врахуванням залежності «доза-ефект» має вимогу, яка полягає у тому, що концентрація забруднюючої речовини повинна перевищувати відповідну гранично допустиму.

На першому етапі дослідження розраховуємо за формулою (3.5) імовірність перебування людей різних вікових груп в умовах відкритого повітря протягом 8-ми та 24-рьох годин [63].

Розрахунок виконаний для трьох вікових груп населення міста. Результати розрахунку представлено у табл. 4.1. За результатами розрахунку, виявилось, що імовірність перебування мешканця в умовах забрудненого повітря фтористим воднем зростає зі збільшенням часу перебування, та змінюється в широкому діапазоні – від 0,13 до 0,75.

Таблиця 4.1 – Імовірність перебування мешканця в умовах забрудненого атмосферного повітря фтористим воднем ($Q_{\text{факт.}}$)

| Вік, роки | Час перебування в умовах атмосферного повітря, годин | |
|-----------|--|------|
| | 8 | 24 |
| 25 | 0,25 | 0,75 |
| 44 | 0,19 | 0,56 |
| 60 | 0,13 | 0,40 |

На другому етапі виконувався розрахунок показника скорочення тривалості життя (СТЖ) з урахуванням часу експозиції, за формулою (3.6). Для цього розрахунку були використанні значення питомої концентрації фтористого водню та імовірність перебування в умовах забрудненого повітря для кожного місяця і для кожного часу перебування в умовах атмосферного повітря. За результати розрахунку виявилось, що найменша тривалість втрати життя при знаходженні в забрудненому атмосферному повітрі протягом 8 годин відмічена для людей 60-ти років – у січні, а найбільша спостерігалась для людей 25-ти років – у жовтні [63].

Найменша тривалість втрати життя при знаходженні в забрудненому атмосферному повітрі протягом 24 годин для людей 60 років відмічалась у січні, а найбільша спостерігалась для людей 25-ти років – у жовтні [63].

На третьому етапі дослідження розраховувався ризик скорочення тривалості життя ($R_{стж.забр.}$) з врахуванням віку людини та часу перебування в умовах забрудненого повітря за формулою (3.7). За результатами аналізу значень ризику виявилось, що знаходження в забрудненому фтористим воднем атмосферному повітрі міста Одеса є безпечним для людей вікових категорії «44» і «60» років. Що стосується людей вікової категорії 25 років, то для них безпечним є знаходження в умовах атмосферного повітря не більше 8 годин, а небезпечним – цілодобове знаходження [63].

З метою встановлення точного часу безпечного перебування в умовах забрудненої атмосфери фтористим воднем людей віком 25 років побудовані графіки зміни ризику скорочення тривалості життя для кожного місяця 2013 р. (рисунки Б.1-Б.12 Додатку Б).

Детальний аналіз рисунків дозволив визначити точний час безпечного перебування в умовах встановленого рівня забруднення атмосферного повітря м. Одеси ризикової вікової категорії людей (25 років). Виявилось, що час безпечного перебування для них становить 21 годину впродовж всього року, крім червня місяця (не більше 20 годин) [63].

За результатами цієї наукової публікації оцінка розрахованого значення ризику скорочення тривалості життя в результаті впливу забрудненого фтористим воднем атмосферного повітря м. Одеси, виявила, що: 1) знаходження у визначених умовах є потенційно безпечним для людей вікової категорії 44 і 60 років, а для людей вікової категорії 25 років – безпечним є знаходження в межах 8 годин, а небезпечним – цілодобове знаходження; 2) аналіз графіків ризику дозволив визначити точний час безпечного перебування в забрудненій атмосфері для людей вікової категорії 25 років, який становить – 21 годину впродовж всього року, крім червня місяця (не більше 20 годин). А, щоб уникнути ризику скорочення життя людей, треба з'ясувати причини надмірного надходження у атмосферне повітря фтористого водню, та по можливості зменшити його. За відсутності такої можливості треба вжити запобіжних заходів, одним з яких є встановлення підприємствами, які причетні до викидів фтористого водню в атмосферне повітря, відповідних фільтрів та очисних споруд [63].

4.1.3 Оцінка впливу вмісту формальдегіду в атмосферному повітрі на тривалість життя людини (на прикладі м. Одеса, Україна)

У статті в зарубіжному виданні Znanstvena misel journal (Earth Sciences, Slovenia, 2019) опубліковані результати наступного етапу дослідження на тему ***«Оцінка впливу вмісту формальдегіду в атмосферному повітрі на тривалість життя людини (на прикладі м. Одеса, Україна)»*** [64].

В якості вихідних даних використовувалися значення середньомісячних концентрацій формальдегіду, отримані з використанням разових концентрацій, виміряних на мережі стаціонарних постів. Розрахунки, в яких використовувалися разові концентрації, проводилися для трьох варіантів, де враховувалася вікова категорія людей 25, 44 і 60 років з різним часом перебування, що складає 8 і 24 год. в умовах забрудненого повітря. Категорії віку були обрані, виходячи з Вікової класифікації Всесвітньої організації охорони здоров'я, а час – виходячи

з двох ситуацій перебування населення в районах викиду формальдегіду (8 год. – тривалість зміни на підприємстві для робітників, 24 год. – для населення, яке перебуває у зоні безпосереднього впливу) [64].

На наступному етапі виконаний розрахунок питомої концентрації забруднюючої речовини ($K_{забр.}$), згідно з розрахунком його значення дорівнює 0,068 мг/дм³. Далі розрахована імовірність перебування мешканця в умовах забрудненого атмосферного повітря ($Q_{факт.}$) [64].

За результатами розрахунку імовірності перебування мешканця в умовах забрудненого атмосферного повітря встановлено, що при 8-годинному перебуванні в умовах атмосферного повітря цей показник приймає такі значення: 0,25 (для віку людини 25 років), 0,19 (44 р.), 0,13 (60 р.); при 24-годинному перебуванні: 0,75 (25 р.), 0,56 (44 р.), 0,40 (60 р.). Отже, імовірність перебування мешканця в умовах забрудненого повітря формальдегідом зростає зі збільшенням часу перебування та представляє собою значний діапазон від 0,13 до 0,75 [64].

На наступному етапі розраховані значення показника скорочення тривалості життя ($СТЖ$) з урахуванням часу експозиції та використання значення питомої концентрації формальдегіду і ймовірності перебування в умовах забрудненого повітря для кожного місяця року і для кожного часу перебування в умовах атмосферного повітря. Результати представлені у табл. 4.2. Виявилось, що найменша тривалість втрати життя при знаходженні в забрудненому атмосферному повітрі протягом 8 та 24 год. була для людей 60 років у січні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у вересні [64].

Ризик скорочення тривалості життя ($R_{стж}$) розраховувався з урахуванням віку людини та часу перебування в умовах забрудненого повітря (табл. 4.3). Виходячи зі значень ризику слід зробити такі висновки: безпечними є умови перебування на протязі 8 год. для людей вікової категорії 60 років і для категорії 44 років у січні та грудні, що може пояснюватися найменшим ступенем забруднення атмосфери на протязі цих місяців; для всіх інших вікових категорій і часу перебування умови є небезпечними.

Таблиця 4.2 – Результати розрахунку *СТЖ* в умовах знаходження у забрудненому атмосферному повітрі (м. Одеса, 2013 р.).

| Місяць | Вік | | | | | |
|----------|--|---------|---------|---------|----------|---------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Тривалість перебування в умовах забрудненого повітря | | | | | |
| | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 0,041 | 0,123 | 0,030 | 0,092 | 0,021 | 0,065 |
| Лютий | 0,057 | 0,171 | 0,042 | 0,128 | 0,030 | 0,091 |
| Березень | 0,052 | 0,156 | 0,038 | 0,116 | 0,027 | 0,08350 |
| Квітень | 0,062 | 0,186 | 0,046 | 0,138 | 0,033 | 0,099 |
| Травень | 0,066 | 0,198 | 0,049 | 0,147 | 0,035 | 0,105 |
| Червень | 0,055 | 0,167 | 0,041 | 0,125 | 0,029 | 0,089 |
| Липень | 0,063 | 0,190 | 0,047 | 0,142 | 0,033 | 0,101 |
| Серпень | 0,059 | 0,179 | 0,044 | 0,134 | 0,031 | 0,095 |
| Вересень | 0,071 | 0,214 | 0,053 | 0,160 | 0,038 | 0,114 |
| Жовтень | 0,051 | 0,154 | 0,038 | 0,115 | 0,027 | 0,082 |
| Листопад | 0,060 | 0,181 | 0,045 | 0,135 | 0,032 | 0,096 |
| Грудень | 0,048 | 0,146 | 0,036 | 0,109 | 0,026 | 0,078 |

Таблиця 4.3 – Результати розрахунку ризику скорочення тривалості життя в умовах забрудненого повітря формальдегідом (м. Одеса, 2013 р.).

| Місяць | Вік | | | | | |
|----------|--|---------|---------|---------|----------|---------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Тривалість перебування в умовах забрудненого повітря | | | | | |
| | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 1,13E-6 | 3,39E-6 | 8,41E-7 | 2,53E-6 | 6,01E-7 | 1,81E-6 |
| Лютий | 1,57E-6 | 4,71E-6 | 1,17E-6 | 3,52E-6 | 8,35E-7 | 2,51E-6 |
| Березень | 1,43E-6 | 4,29E-6 | 1,06E-6 | 3,20E-6 | 7,61E-7 | 2,29E-6 |
| Квітень | 1,70E-6 | 5,10E-6 | 1,26E-6 | 3,81E-6 | 9,04E-7 | 2,72E-6 |
| Травень | 1,81E-6 | 5,43E-6 | 1,35E-6 | 4,05E-6 | 9,63E-7 | 2,90E-6 |
| Червень | 1,53E-6 | 4,59E-6 | 1,14E-6 | 3,43E-6 | 8,14E-7 | 2,45E-6 |
| Липень | 1,74E-6 | 5,22E-6 | 1,29E-6 | 3,90E-6 | 9,25E-7 | 2,78E-6 |
| Серпень | 1,64E-6 | 4,92E-6 | 1,22E-6 | 3,67E-6 | 8,72E-7 | 2,62E-6 |
| Вересень | 1,96E-6 | 5,88E-6 | 1,46E-6 | 4,39E-6 | 1,04E-6 | 3,14E-6 |
| Жовтень | 1,41E-6 | 4,23E-6 | 1,05E-6 | 3,16E-6 | 7,50E-7 | 2,26E-6 |
| Листопад | 1,66E-6 | 4,98E-6 | 1,23E-6 | 3,72E-6 | 8,83E-7 | 2,66E-6 |
| Грудень | 1,34E-6 | 4,02E-6 | 9,97E-7 | 3,00E-6 | 7,13E-7 | 2,14E-6 |

При цьому зміни величини ризику добре узгоджуються зі змінами ступеня забруднення атмосфери на протязі року. Отже, в більшості випадків для всіх вікових категорій умови перебування в забрудненій формальдегідом атмосфері є небезпечними [64].

Для визначення часу безпечного перебування населення були побудовані графіки зміни ризику на протязі доби для кожного місяця (рис. Б.13-Б.24 Додатку Б.). Аналіз графіків дозволив визначити час безпечного перебування в умовах забрудненого повітря формальдегідом (м. Одеса), для кожної з вікових категорій. **За результатами дослідження отримано:** для вікової категорії 25 років час безпечного перебування в умовах забрудненого повітря складає 6-7 год.; для вікової категорії 44 роки – 7-9 год.; для вікової категорії 60 років – 8-14 год. Ці результати можна пояснити тим, що чим довший період часу людина знаходиться у забрудненому повітрі, тим більшим є ризик скорочення тривалості життя. Тому згідно Методики ризик більший для людини вікової категорії 25 років, так як до теоретично можливих 100 років вона буде знаходитися більше часу у забрудненому повітрі. Зміна як ризику, так і часу безпечного перебування протягом 2013 р. фактично повторює тенденцію зміни забруднення атмосферного повітря. Тобто більш небезпечним є знаходження в умовах забрудненого повітря людей молодшого віку, тому що вони будуть знаходитись триваліший час до досягнення ними 100 років життя. Тому важливим є встановлення причин формування існуючих рівнів забруднення атмосфери і розробка конкретних заходів по зниженню забруднення у м. Одеса, що дозволить зменшити ризик скорочення тривалості життя для людей вікової категорії до 25 років [64].

4.1.4 Порівняльний аналіз впливу формальдегіду та фтористого водню на тривалість життя населення міста Одеса

Заключним на першому етапі дослідження став ***«Порівняльний аналіз впливу формальдегіду та фтористого водню на тривалість життя***

населення міста Одеса», який опублікований в Матеріалах ХІХ наукової конференції молодих вчених ОДЕКУ, 2020 р.) [66].

На основі методики «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря» була виконана оцінка впливу таких забруднюючих речовин як: фтористий водень і формальдегід в атмосферному повітрі на тривалість життя населення міста Одеси [66].

За результатами оцінки по фтористому водню та формальдегіду було встановлено, що по фтористому водню найменше значення концентрації в атмосферному повітрі дорівнювало $0,0071 \text{ мг/дм}^3$, що перевищувало рівень ГДК_{с.д.} майже у 1,4 рази, а найбільше значення дорівнювало $0,0081 \text{ мг/дм}^3$ та перевищувало значення ГДК_{с.д.} у 1,6 рази. По формальдегіду найменше значення концентрації дорівнювало $0,0113 \text{ мг/дм}^3$ що перевищувало рівень ГДК_{с.д.} майже у 3,76 рази, а найбільше значення дорівнювало $0,0196 \text{ мг/дм}^3$ перевищуючи значення ГДК_{с.д.} у 6,53 разів. При порівнянні цих двох речовин слід відмітити, що якість атмосферного повітря прямо та опосередковано впливає на тривалість життя мешканців урбоєкосистеми. В дослідженні ми намагалися знайти взаємодію між рівнем забруднення атмосферного повітря та скороченням тривалості життя населення [66].

По результатам дослідження було встановлено, що концентрація фтористого водню протягом року змінювалась від $0,0071 \text{ мг/дм}^3$ до $0,0081 \text{ мг/дм}^3$ ГДК_{с.д.} Концентрація формальдегіду – від $0,0113 \text{ мг/дм}^3$ до $0,0196 \text{ мг/дм}^3$ ГДК_{с.д.} [66].

З метою встановлення залежності між рівнями забруднення атмосферного повітря та скороченням тривалості життя населення використовувалася методика «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря». За рахунок впливу фтористого водню та формальдегіду на тривалість життя населення, було встановлено, що знаходження в забрудненому фтористим воднем атмосферному повітрі міста Одеси є безпечним для людей вікової категорії 44 і 60 років. Для людей вікової категорії 25 років безпечним є знаходження в межах 21 години. Знаходження в забрудненому формальдегідом

атмосферному повітрі є безпечним для вікової категорії 25 років на протязі 6-7 годин, для вікової категорії 44 років 7-9 годин і для вікової категорії 60 років, 8-14 годин. За встановленими результатами дослідження та порівнянням часу знаходження людей різних вікових категорій в умовах забруднення атмосферного повітря фтористим воднем та формальдегідом, можна зробити висновок що, формальдегід має значно більший негативний вплив на здоров'я та тривалість життя населення міста Одеси, ніж фтористий водень [66].

4.2 Оцінка впливу комплексу пріоритетних забруднювальних речовин на скорочення тривалості життя населення міста Одеса в 2017 році

4.2.1 Оцінка стану атмосферного повітря на основі показників кратності перевищення гранично допустимих концентрацій

Для оцінки впливу газоподібних забруднюючих речовин атмосферного повітря м. Одеси на тривалість життя населення в 2017 році були використані дані з таблиць забруднення атмосфери (ТЗА) для кожного зі стаціонарних пунктів спостереження.

На рис. 4.3 представлено карту-схему розташування стаціонарних пунктів спостереження за станом атмосферного повітря в м. Одеса. Найбільша кількість пунктів розташована в центральній частині міста, і зовсім відсутні вимірювання в житлових масивах Таїрова і Котовського. Слід зазначити, що основний промисловий майданчик м. Одеса розташований до півночі і в північно-західному напрямку від центру. А у південному і південно-східному районах джерела забруднення атмосфери практично відсутні. Тут переважають неорганізовані викиди, пов'язані, в першу чергу, з автотранспортом [67].

Пункт № 8 розташований на Французькому бульварі на території гідрометеорологічного центру Чорного й Азовського морів. Це прибережна курортна зона міста, де крім окремих невеликих котелень і незначної кількості автотранспорту практично відсутні джерела забруднення атмосфери.

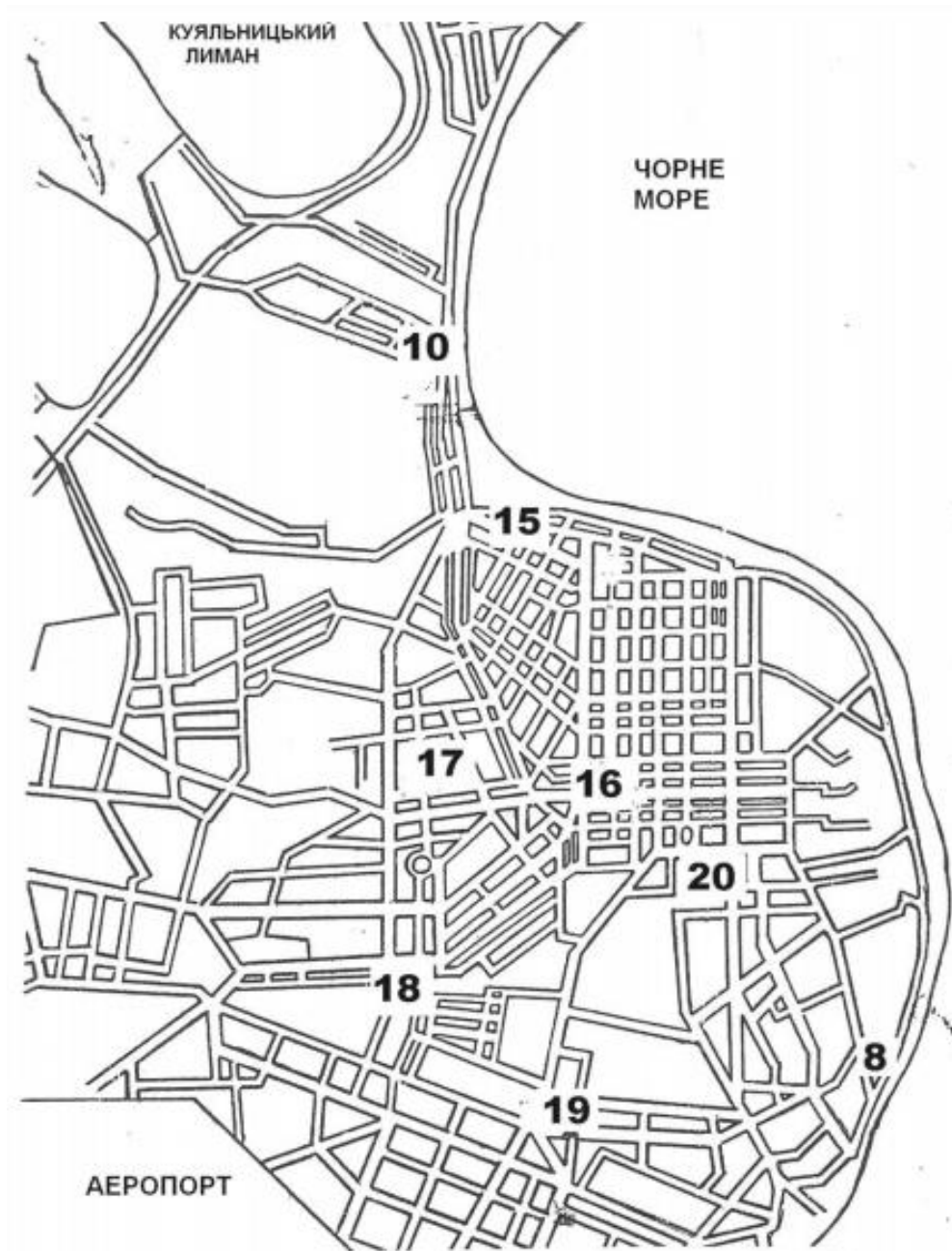


Рис. 4.3 – Карта-схема розташування стаціонарних пунктів спостереження за станом атмосферного повітря в м. Одеса [67].

В промисловій зоні міста (вул. Чорноморського Козацтва) функціонує пункт № 10, який знаходиться поруч з великою транспортною магістраллю. З північної та південної сторони від нього розташовані досить потужні промислові підприємства міста. Пункт № 15 знаходиться також у північній частині від центра міста (Херсонський сквер), але ближче до промислової зони. На північ від нього також розташовані великі промислові підприємства [67].

Пункт № 16. знаходиться в районі Олександрівський проспект – кут вул. Велика Арнаутська, що у даний час також є великою транспортною артерією міста. Пункт № 17 розташували встановлений безпосередньо на території автовокзалу міста. У цьому районі знаходяться житлові квартали, а на південь і захід від нього знаходиться значна кількість промислових підприємств. Поблизу розташовані вул. Балківська, Разумовська, Бугайовська, які характеризуються інтенсивним рухом вантажного автотранспорту. Пункт № 18 функціонує на вул. Балківській, яка є однією з головних транспортних магістралей міста. На перехресті вул. Люстдорфська дорога й Адміральського проспекту встановлений пункт № 19, що у грудні 1981 р. був перенесений на іншу сторону Люстдорфської дороги на кілька десятків метрів далі від проїжджої частини. Автомагістралі, поблизу яких розташований цей пункт спостережень, з'єднують місто з його південною і південно-західною частиною, а також з Чорноморськом, і відрізняються великою інтенсивністю вантажного потоку. Пункт № 20 знаходиться на перетині Італійського бульвару і вул. Канатної. Це район житлових кварталів і транспортної розв'язки з інтенсивним рухом, особливо в «годину пік». У південно-західному напрямку від нього знаходяться залізнична станція Одеса-Головна, ряд заводів: канатний, консервний, рибний і олієжиркомбінат [67]. Отже в м. Одеса функціонують згідно до вимог до мережі спостережень за забрудненням атмосфери вісім стаціонарних пунктів.

Вихідні дані з ТЗА були розшифровані та систематизовані в таблицях В.1-В.8 Додатку В. Крім того в таблицях наведені результати розрахунку показників кратності перевищення ГДК.

Досліджувався вміст в атмосферному повітрі наступних забруднюючих речовин: діоксид сірки, SO_2 (шифр-02); оксид вуглецю, CO (04); діоксид азоту, NO_2 (05); сірководень, H_2S (08); фенол, $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ (10); фтористий водень, HF (13); формальдегід, HCHO (22); озон, O_3 (22). Виявилося, що із вищезазначеного переліку на жодному із пунктів спостереження відбори проб повітря не проводились по озону (O_3). А для решти ЗР відбір проб відбувався за схемою представленою в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 – Аналіз відборів проб атмосферного повітря на пунктах спостереження в м. Одеса в 2017 р.

| ЗР\Пункт | 08 | 10 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| діоксид сірки, SO ₂ | + | + | + | + | + | + | + | + |
| оксид вуглецю, CO | - | + | + | + | + | + | + | - |
| діоксид азоту, NO ₂ | + | + | + | + | + | + | + | + |
| сірководень, H ₂ S | - | + | - | - | - | + | - | - |
| фенол, C ₆ H ₅ OH | + | + | + | + | - | + | + | + |
| фтористий водень, HF | - | + | - | - | + | + | - | - |
| формальдегід, HCHO | + | + | - | + | + | + | + | - |
| озон, O ₃ | - | - | - | - | - | - | - | - |

В ній на основі аналізу розрахованих показників кратності перевищення ГДК встановлені факти перевищення середньомісячними концентраціями гранично допустимих протягом всього року, тобто 12-ти місяців (позначено в табл. 4.4 сірим кольором).

На рисунках 4.4-4.11 графічно представлений річний хід розрахованих показників кратності перевищення ГДК для кожного з 8-ми пунктів спостереження. Проаналізувавши графіки річного ходу розрахованих показників кратності перевищення ГДК можна зробити наступний висновок, що атмосфера є забрудненою постійно на усіх постах, адже концентрації ЗР значно перевищують значення ГДК.

За аналізом річного ходу показника кратності перевищення ГДК на пункті спостереження №08 (рис. 4.4) встановлено, що:

- найменші значення спостерігаються у діоксиду азоту. Тенденція зміни майже не відчутна, адже найменше значення кратності перевищення ГДК становить 0,45 у квітні, а найвище значення становить у липні і становить 0,68.

- значення концентрацій формальдегіду мають тенденцію зменшення у жовтні і до грудня. Найбільше значення у січні становить 3,05 а найменше значення у листопаді і становить 0,44.

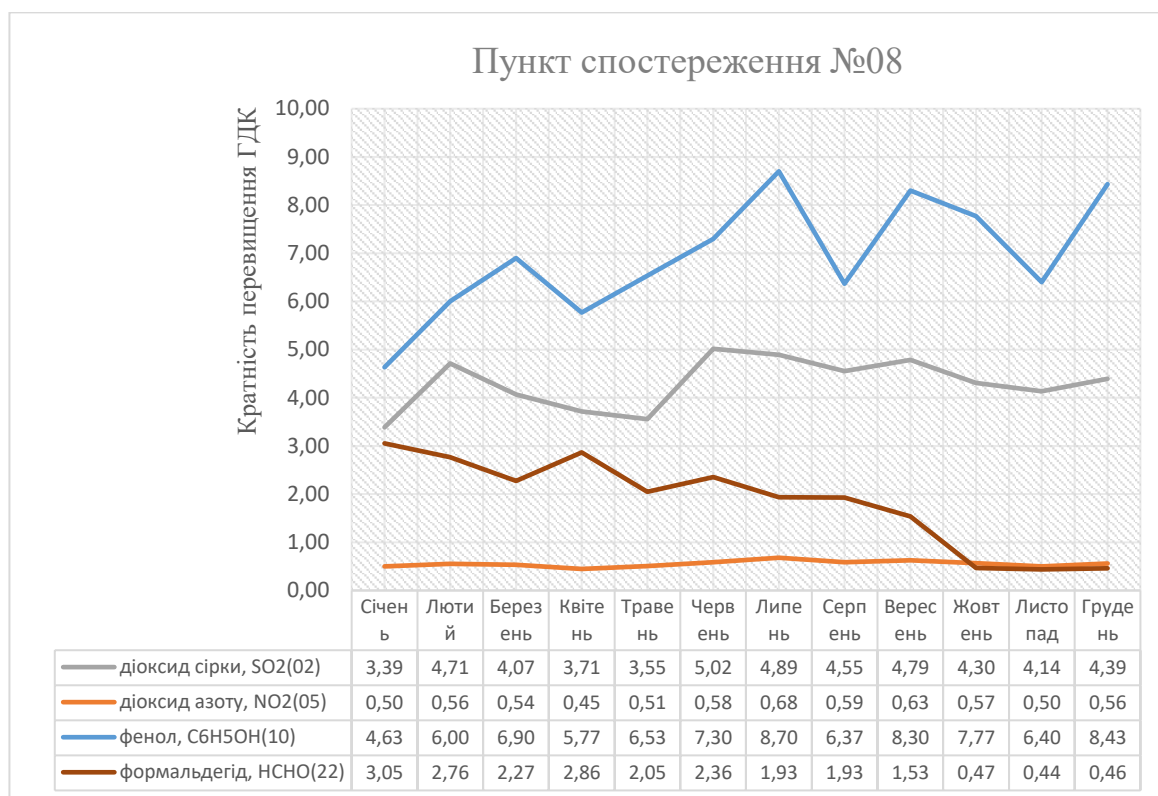


Рис. 4.4 – Річний хід показника кратності перевищення ГДК на пункті спостереження №08, м. Одеса, 2017 р.

- значення концентрацій діоксиду сірки мають тенденцію зростання. Найбільше значення у червні становить 5,02 а найменше значення у січні і становить 3,39.

- найбільші значення спостерігаються у фенолу. Тенденція зміни дуже нерівня та зростаюча. Найменше значення становить 4,63 у січні, а найвище значення становить у липні і становить 8,7.

За аналізом річного ходу показника кратності перевищення ГДК на пункті спостереження №10 (рис. 4.5) встановлено, що:

- у таких речовин як сірководень, оксид вуглецю, діоксид азоту та фтористий водень тенденція зміни майже не відчутна у порівнянні із формальдегідом, діоксидом сірки та фенолом.

- максимальне значення оксиду вуглецю у червні та липні становить 0,63 а мінімальне значення у грудні становить 0,34.

- сірководень має найменші значення. Мінімальне значення у травні становить 0,25 а максимальне значення у грудні становить 0,45

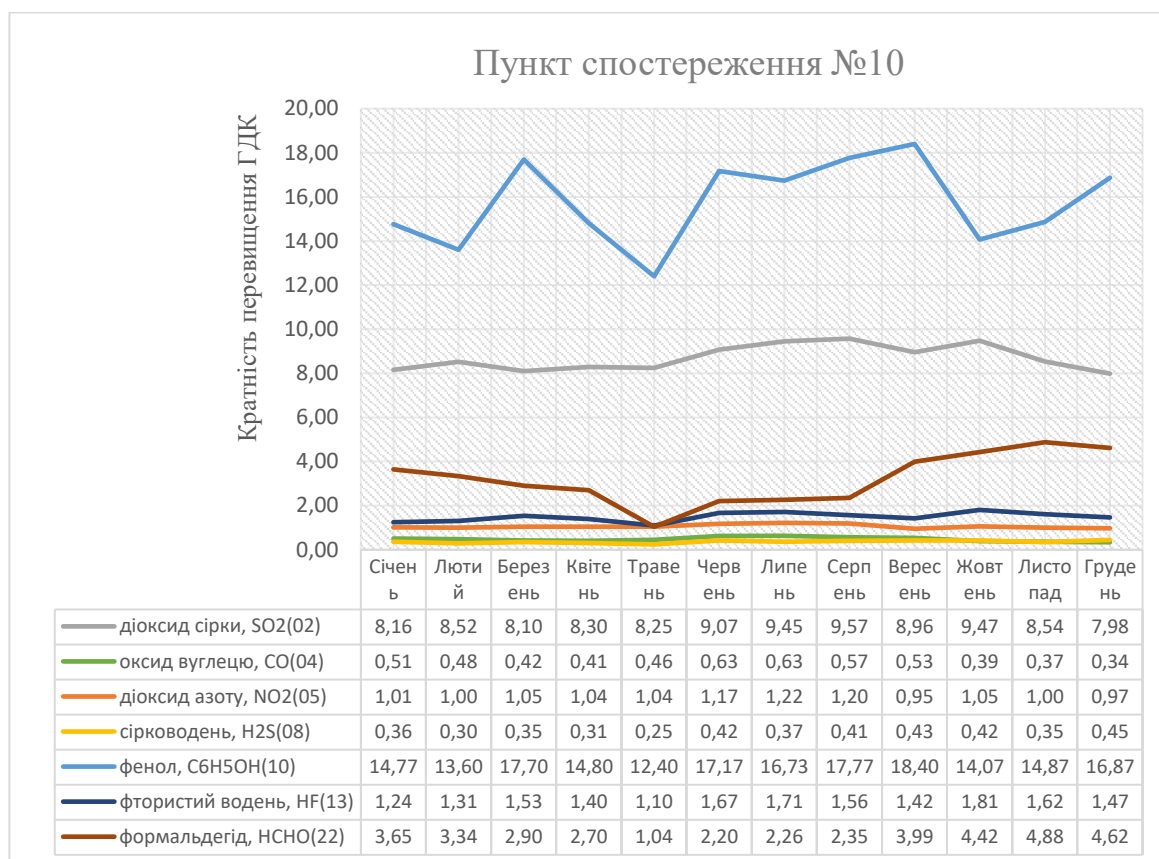


Рис. 4.5 – Річний хід показника кратності перевищення ГДК на пункті спостереження №10 м. Одеса, 2017 р.

- максимальне значення діоксиду азоту у липні становить 1,22 а мінімальне значення у вересні становить 0,95
- максимальне значення фтористого водню у липні становить 1,71 а мінімальне значення у вересні становить 1,10
- максимальне значення формальдегіду у листопаді становить 4,88 а мінімальне значення у травні становить 1,04. Тенденція зміни така що йде зменшення до травня, після чого знов йде збільшення концентрацій.
- максимальне значення діоксиду сірки у серпні становить 9,57 а мінімальне значення у грудні становить 7,98
- фенол має найбільші значення. Його максимальне значення кратності перевищення у вересні становить 18, а мінімальне значення у травні становить 12,4.

За аналізом річного ходу показника кратності перевищення ГДК на пункті спостереження №15 (рис. 4.6) встановлено, що:

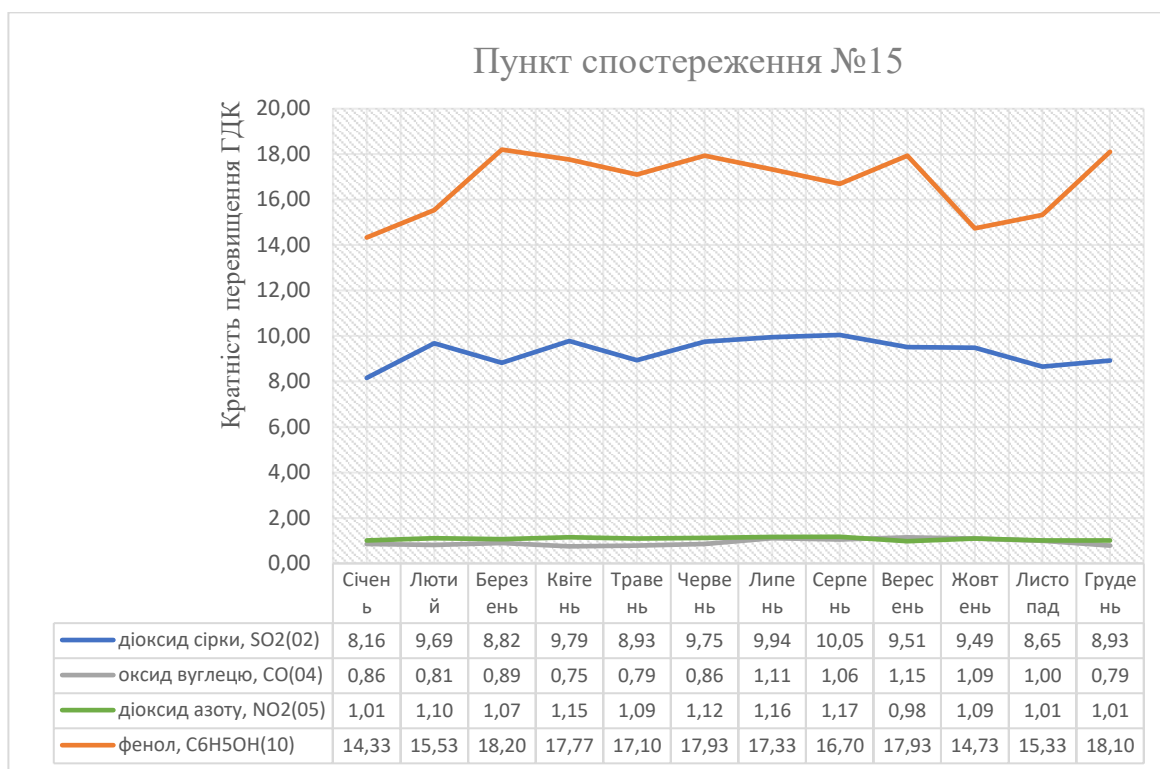


Рис. 4.6 – Річний хід показника кратності перевищення ГДК на пункті спостереження №15, м. Одеса, 2017 р.

- діоксид азоту та оксид вуглецю мають найменші значення та майже не змінну тенденцію;
- максимальне значення діоксиду азоту у серпні становить 1,17 а мінімальне значення у вересні становить 0,98
- максимальне значення оксиду вуглецю у вересні становить 1,15 а мінімальне значення у квітні становить 0,75.
- максимальне значення діоксиду сірки у серпні становить 10,05 а мінімальне значення у січні становить 8,16. Тенденція невеликого зростання у початку року, а потім майже не змінна.
- фенол має найбільші значення. Його максимальне значення у березні становить 18,20 а мінімальне значення у жовтні становить 14,73. Фенол має тенденцію зменшення у жовтні а потім підвищення.

За аналізом річного ходу показника кратності перевищення ГДК на пункті спостереження №16 (рис. 4.7) встановлено, що:

- значення оксиду вуглецю починаючи з серпня по грудень відсутні через відсутність вихідних даних. З січня по липень максимальне значення у липні

становить 0,93 а мінімальне значення у січні становить 0,67. Тенденція зміни майже не відчутна.

- максимальне значення діоксиду азоту у березні становить 1,15 а мінімальне - у жовтні становить 1,02. Тенденція зміни майже не відчутна.

- максимальне значення формальдегіду у жовтні становить 5,4 а мінімальне значення у липні становить 1,78. Тенденція зміни така що, йде поступове зменшення концентрацій до липня, після чого йде зростання.

- максимальне значення діоксиду сірки у січні становить 10,88 а мінімальне значення у грудні становить 8,17. Тенденція зміни майже не відчутна, йде зменшення концентрацій до липня, потім поступове збільшення до серпня, а потім знову поступове зменшення.

- фенол має найбільші значення. Максимальне значення фенолу у липні становить 19,4 а мінімальне значення у вересні становить 11,43. Тенденція зміни з різкими перепадами, йде різке підвищення у березні, потім зниження у квітні, знов підвищення до липня, потім різке зменшення до вересня і знов підвищення до кінця року.

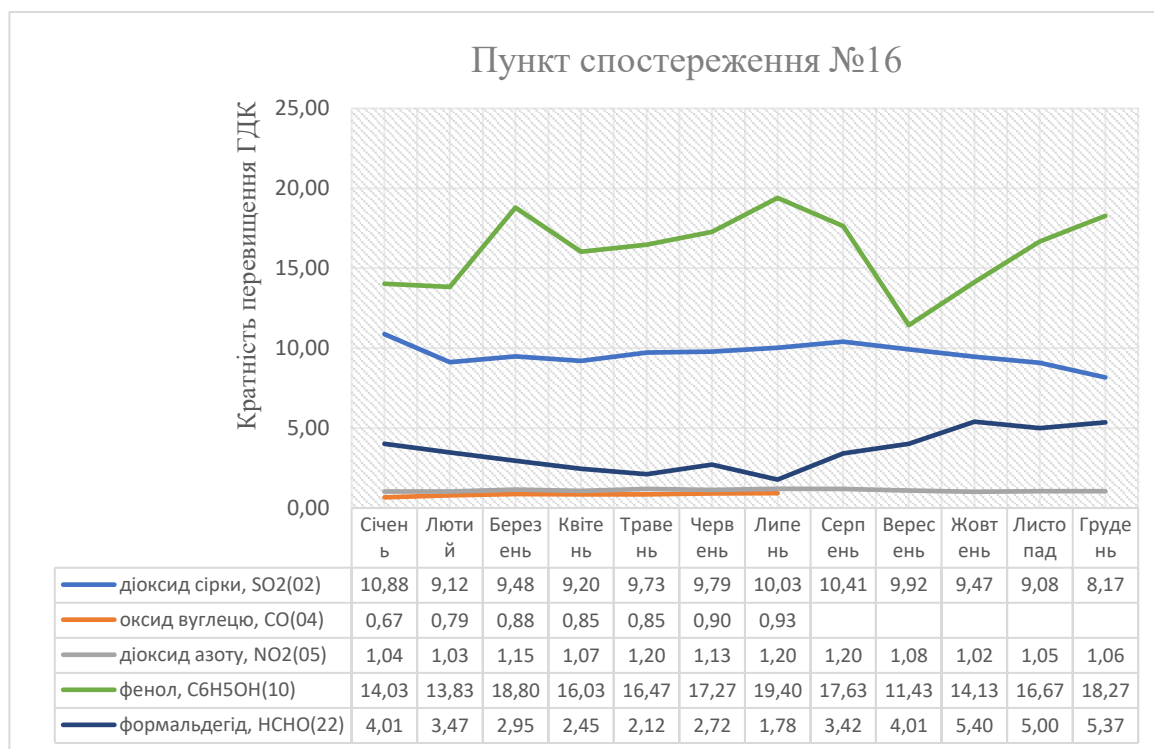


Рис. 4.7 – Річний хід показника кратності перевищення ГДК на пункті спостереження №16, м. Одеса, 2017 р.

За аналізом річного ходу показника кратності перевищення ГДК на пункті спостереження №17 (рис. 4.8) встановлено, що:

- оксид вуглецю з діоксидом азоту та фтористим воднем мають найменші значення та майже не відчутну тенденцію зміни. Також значення за вересень та жовтень відсутні.

- діоксид азоту має найменші значення з понад усіх домішок. Його максимальне значення у серпні становить 1,18 а мінімальне значення у лютому становить 0,92.

- максимальне значення фтористого водню у липні становить 1,82 а мінімальне значення у січні становить 1,28.

- оксид сірки має найбільші значення з понад усіх домішок. Його максимальне значення у серпні становить 9,59 а мінімальне значення у грудні становить 8,13. Має тенденцію поступового збільшення до серпня, після чого йде поступове зменшення.

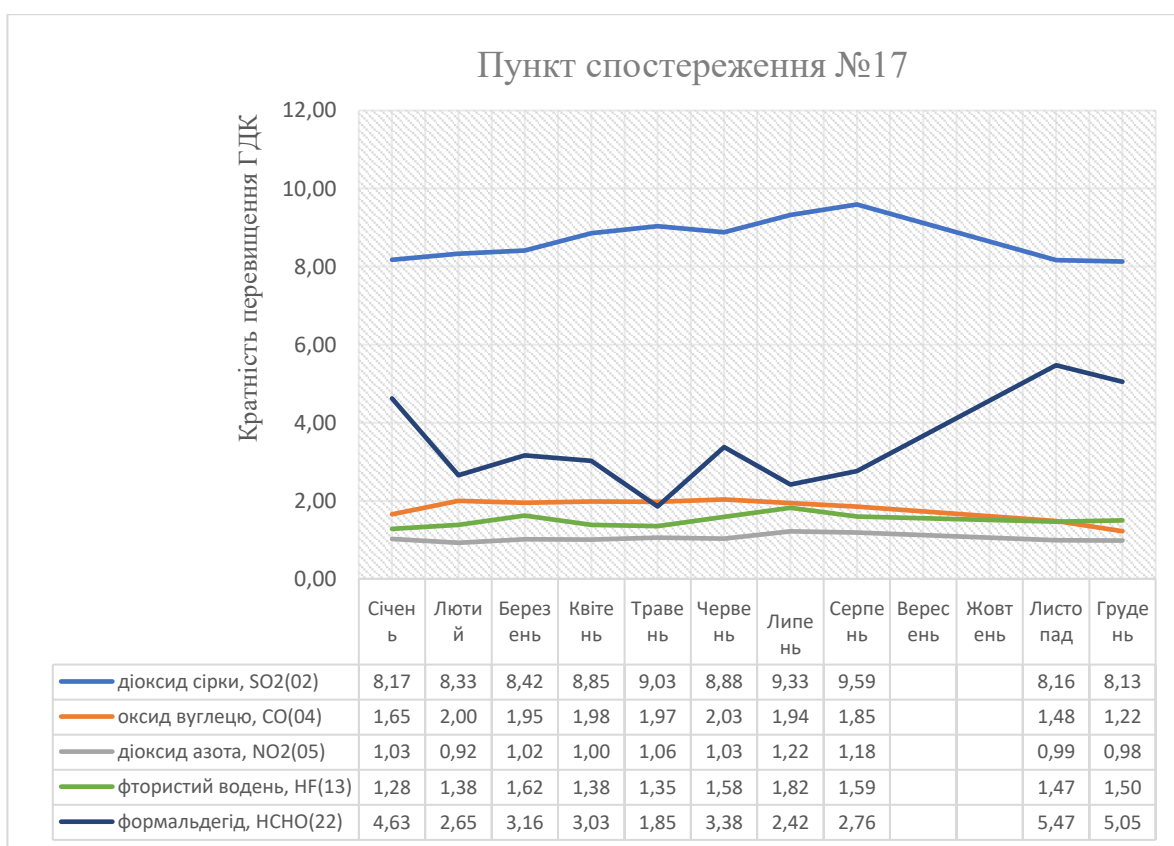


Рис. 4.8 – Річний хід показника кратності перевищення ГДК на пункті спостереження №17, м. Одеса, 2017 р.

- максимальне значення оксиду вуглецю у червні становить 2,03 а мінімальне значення у грудні становить 1,22.

- максимальне значення формальдегіду у листопаді становить 5,47 а мінімальне значення у травні становить 1,85. Має тенденцію різких змін. До лютого різке зменшення, потім поступове збільшення і знов найбільше зменшення у травні, різке збільшення у червні, знов невелике зменшення, а потім поступове велике збільшення до листопада.

За аналізом річного ходу показника кратності перевищення ГДК на пункті спостереження №18 (рис. 4.9) встановлено, що:

- у таких речовин як сірководень, оксид вуглецю, діоксид азоту та фтористий водень тенденція зміни майже не відчутна у порівнянні з іншими домішками.

- максимальне значення оксиду вуглецю у квітні становить 2,08 а мінімальне значення у грудні становить 1,13.

- максимальне значення діоксиду азоту у серпні становить 1,31 а мінімальне значення у вересні становить 1,03.

- максимальне значення сірководню у вересні становить 0,43 а мінімальне значення у лютому становить 0,29.

- максимальне значення фтористого водню у грудні становить 1,85 а мінімальне значення у січні становить 1,18.

- максимальне значення формальдегіду у жовтні становить 5,4 а мінімальне значення у травні становить 1,78. Має тенденцію різких змін, та все ж таки концентрація зростає до жовтня.

- максимальне значення діоксиду сірки у липні становить 10,87 а мінімальне значення у січні становить 8,48. Має майже не відчутну тенденцію із зростанням у липні і жовтні.

- фенол має найбільші значення. Максимальне значення у березні становить 19,33 а мінімальне значення у лютому становить 13,77. Має тенденцію з різкими перепадами. З найбільшими зменшеннями у лютому, квітні і жовтні, та з найбільшими збільшеннями у березні, червні, серпні та грудні.

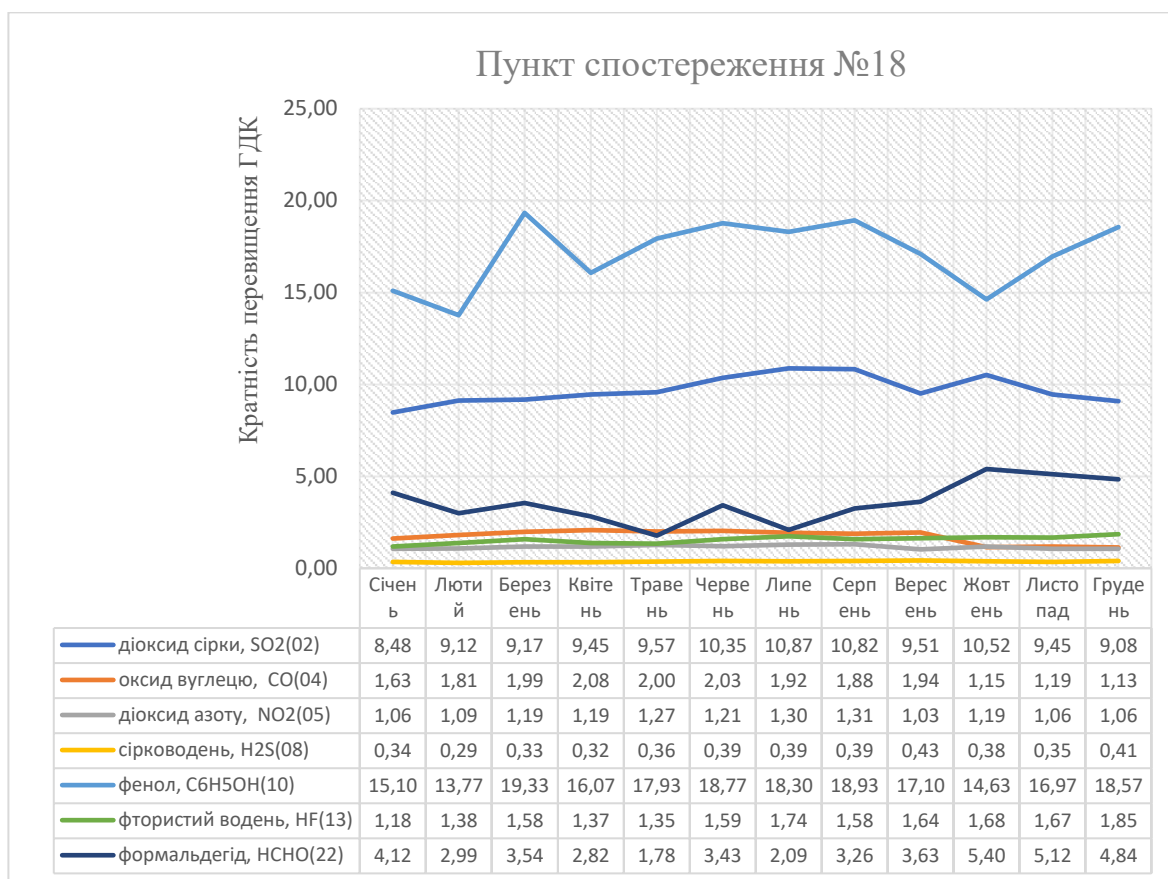


Рис. 4.9 – Річний хід показника кратності перевищення ГДК на пункті спостереження №18, м. Одеса, 2017 р.

За аналізом річного ходу показника кратності перевищення ГДК на пункті спостереження №19 (рис. 4.10) встановлено, що:

- оксид вуглецю разом із діоксидом азоту мають найменші значення та майже не відчутну тенденцію зміни.
- максимальне значення оксиду вуглецю у червні та липні становить 0,88 а мінімальне значення у січні становить 0,7.
- максимальне значення діоксиду азоту у липні становить 1,17 а мінімальне значення у грудні становить 0,92.
- максимальне значення формальдегіду у грудні становить 4,79 а мінімальне значення у липні становить 1,77. Має тенденцію поступового зменшення до травня і липня, а потім поступово збільшується до грудня.
- максимальне значення діоксиду сірки у липні становить 9,4 а мінімальне значення у січні становить 7,52. Має майже не відчутну тенденцію із невеликим зростанням у липні.

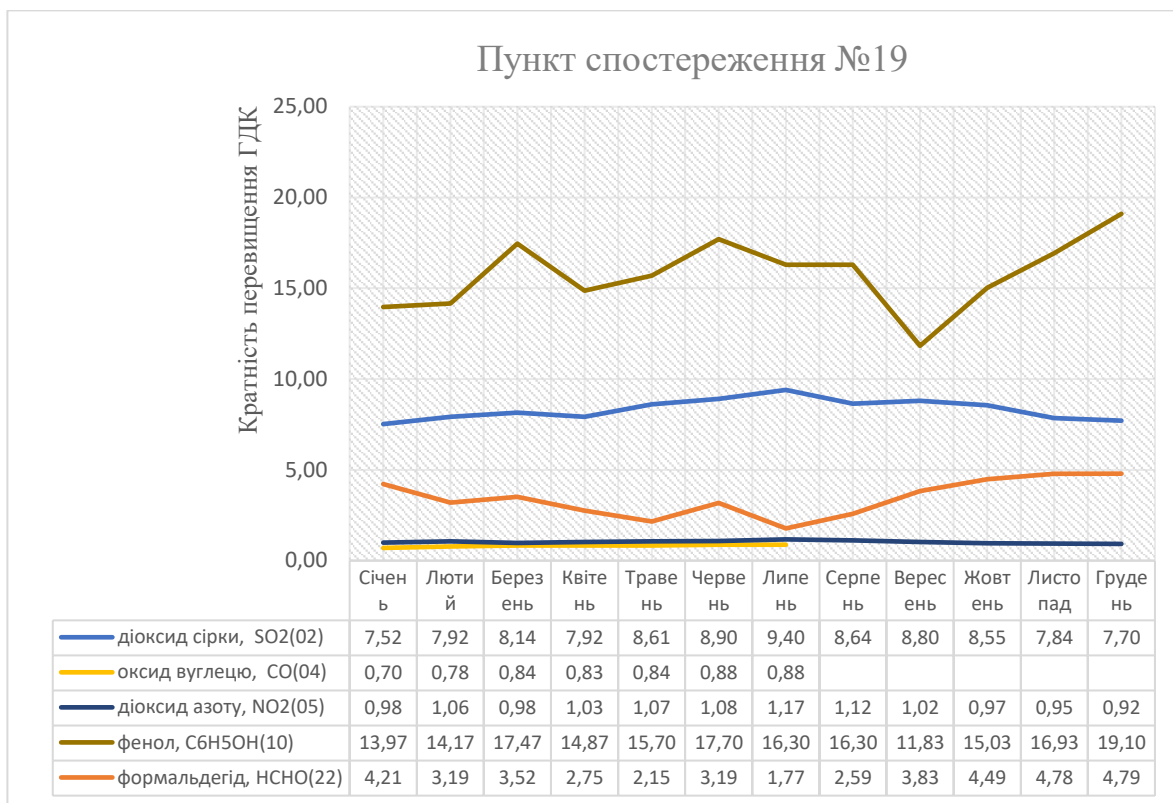


Рис. 4.10 – Річний хід показника кратності перевищення ГДК на пункті спостереження №19, м. Одеса, 2017 р.

- фенол має найбільші значення. Максимальне значення у грудні становить 19,1 а мінімальне значення у лютому становить 11,83. Має тенденцію з різкими перепадами. З найбільшим зменшенням у вересні, та з найбільшими збільшеннями у березні, червні та грудні.

За аналізом річного ходу показника кратності перевищення ГДК на пункті спостереження №20 (рис. 4.11) встановлено, що:

- діоксид азоту має найменші значення та майже невідчутну тенденцію змін. Його максимальне значення у червні, липні та серпні становить 1,09 а мінімальне значення у вересні становить 0,89.

- максимальне значення діоксиду сірки у серпні становить 9,75 а мінімальне значення у січні становить 8,15. Має майже не відчутну тенденцію із невеликим зростанням у серпні.

- фенол має найбільші значення. Максимальне значення у грудні – 22,0 а мінімальне – у лютому становить 13,3. Має тенденцію з різкими перепадами.

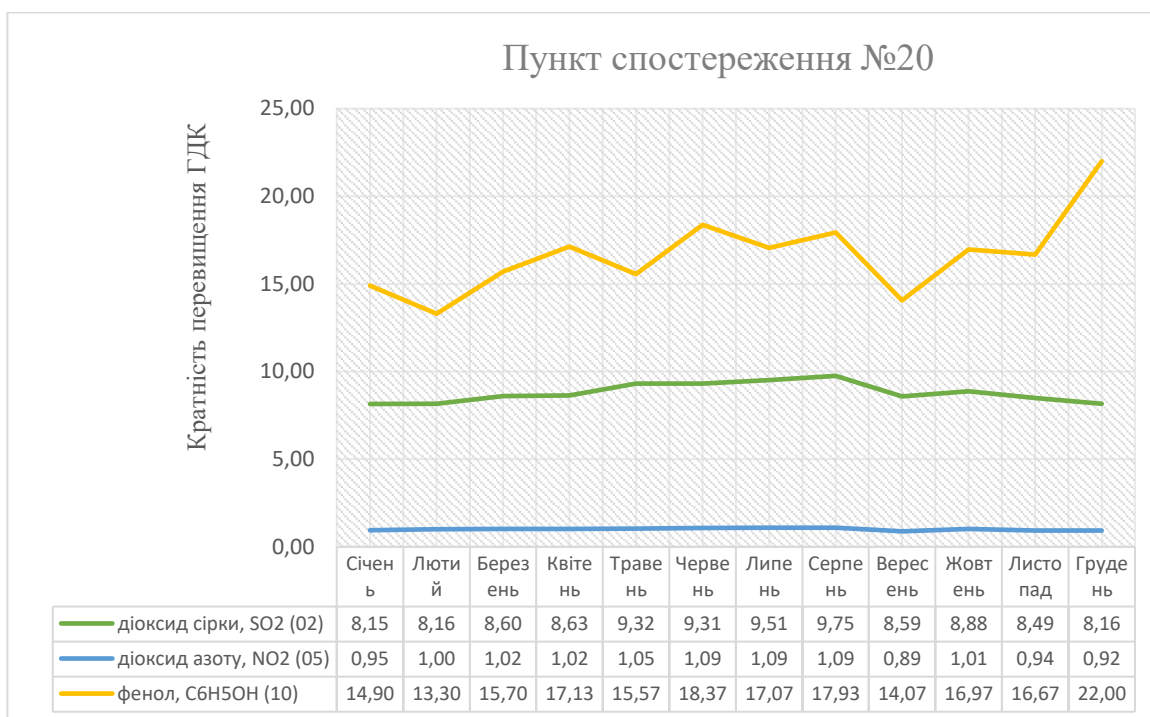


Рис. 4.11 – Річний хід показника кратності перевищення ГДК на пункті спостереження №20, м. Одеса, 2017 р.

З найбільшими зменшеннями у вересні та лютому, та з суттєвими збільшеннями у червні, серпні та грудні.

4.2.2 Аналіз результатів розрахунку показників скорочення тривалості життя населення міста Одеси під впливом пріоритетних забруднювальних речовин

На наступному етапі розрахунків визначені значення показника скорочення тривалості життя (СТЖ) від впливу газоподібних забруднюючих речовин, концентрації яких впродовж 2017 року перевищують ГДК. Розрахунки виконані для кожного з 8-ми пунктів спостереження для кожного місяця року. Представлені вони у таблицях Г.1-Г.8 Додатку Г.

Результати розрахунків що наведені у таблицях показали, що на **8 пункті** (табл. Г.1) спостереження тривалість втрати життя при знаходженні в забрудненому атмосферному повітрі:

діоксидом сірки: - найменша протягом 8 годин була для людей 60 років, у січні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у червні; - тривалість втрати життя при знаходженні в забрудненому атмосферному повітрі протягом 24 годин була для людей 60 років, у січні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у червні.

фенолом: - найменша протягом 8 годин була для людей 60 років, у січні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у липні; - тривалість втрати життя при знаходженні в забрудненому атмосферному повітрі протягом 24 годин була для людей 60 років, у січні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у липні.

На 10 пункті (табл. Г.2)

діоксидом сірки: - найменша протягом 8 годин була для людей 60 років, у грудні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у серпні; - тривалість втрати життя при знаходженні в забрудненому атмосферному повітрі протягом 24 годин була для людей 60 років, у грудні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у серпні.

фенолом: - найменша протягом 8 годин була для людей 60 років, у березні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у вересні; - тривалість втрати життя при знаходженні в забрудненому атмосферному повітрі протягом 24 годин була для людей 60 років, у березні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у вересні.

фтористим воднем: - найменша протягом 8 годин була для людей 60 років, у травні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у жовтні; - тривалість втрати життя при знаходженні в забрудненому атмосферному повітрі протягом 24 годин була для людей 60 років, у травні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у жовтні.

формальдегідом: - найменша протягом 8 годин була для людей 60 років, у травні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у листопаді; - тривалість втрати життя при знаходженні в забрудненому атмосферному повітрі протягом

24 годин була для людей 60 років, у травні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у листопаді.

На 15 пункті (табл. Г.3)

діоксидом сірки: - найменша протягом 8 годин була для людей 60 років, у січні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у серпні; - тривалість втрати життя при знаходженні в забрудненому атмосферному повітрі протягом 24 годин була для людей 60 років, у січні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у серпні.

фенолом: - найменша протягом 8 годин була для людей 60 років, у січні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у березні; - тривалість втрати життя при знаходженні в забрудненому атмосферному повітрі протягом 24 годин була для людей 60 років, у січні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у березні.

На 16 пункті (табл. Г.4)

діоксидом сірки: - найменша протягом 8 годин була для людей 60 років, у грудні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у січні; - тривалість втрати життя при знаходженні в забрудненому атмосферному повітрі протягом 24 годин була для людей 60 років, у грудні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у січні.

діоксидом азоту: - найменша протягом 8 годин була для людей 60 років, у січні, лютому, квітні, вересні, жовтні, листопаді і грудні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у травні, липні і серпні; - тривалість втрати життя при знаходженні в забрудненому атмосферному повітрі протягом 24 годин була для людей 60 років, у січні, лютому, квітні, вересні, жовтні, листопаді і грудні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у травні, липні і серпні.

фенолом: - найменша протягом 8 годин була для людей 60 років, у вересні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у липні; - тривалість втрати життя при знаходженні в забрудненому атмосферному повітрі протягом 24 годин була для людей 60 років, у вересні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у липні.

формальдегідом: - найменша протягом 8 годин була для людей 60 років, у липні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у жовтні; - тривалість втрати життя при знаходженні в забрудненому атмосферному повітрі протягом 24 годин була для людей 60 років, у липні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у жовтні.

На 17 пункті (табл. Г.5)

діоксидом сірки: - найменша протягом 8 годин була для людей 60 років, у грудні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у серпні; - тривалість втрати життя при знаходженні в забрудненому атмосферному повітрі протягом 24 годин була для людей 60 років, у грудні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у серпні.

оксидом вуглецю: - найменша протягом 8 годин була для людей 60 років, у грудні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у червні; - тривалість втрати життя при знаходженні в забрудненому атмосферному повітрі протягом 24 годин була для людей 60 років, у грудні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у червні.

фтористим воднем: - найменша протягом 8 годин була для людей 60 років, у січні і травні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у липні; - тривалість втрати життя при знаходженні в забрудненому атмосферному повітрі протягом 24 годин була для людей 60 років, у січні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у липні.

формальдегідом: - найменша протягом 8 годин була для людей 60 років, у травні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у листопаді; - тривалість втрати життя при знаходженні в забрудненому атмосферному повітрі протягом 24 годин була для людей 60 років, у травні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у листопаді.

На 18 пункті (табл. Г.6)

діоксидом сірки: - найменша протягом 8 годин була для людей 60 років, у січні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у липні; - тривалість втрати життя при знаходженні в забрудненому атмосферному повітрі протягом 24 годин

була для людей 60 років, у січні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у липні.

оксидом вуглецю: - найменша протягом 8 годин була для людей 60 років, у грудні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у квітні; - тривалість втрати життя при знаходженні в забрудненому атмосферному повітрі протягом 24 годин була для людей 60 років, у грудні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у квітні.

діоксидом азоту: - найменша протягом 8 годин була для людей 60 років, у січні, лютому, вересні, листопаді і грудні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у серпні; - тривалість втрати життя при знаходженні в забрудненому атмосферному повітрі протягом 24 годин була для людей 60 років, у вересні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у серпні.

фенолом: - найменша протягом 8 годин була для людей 60 років, у лютому, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у березні; - тривалість втрати життя при знаходженні в забрудненому атмосферному повітрі протягом 24 годин була для людей 60 років, у лютому, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у березні.

фтористим воднем: - найменша протягом 8 годин була для людей 60 років, у січні, травні і листопаді, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у грудні; - тривалість втрати життя при знаходженні в забрудненому атмосферному повітрі протягом 24 годин була для людей 60 років, у січні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у грудні.

формальдегідом: - найменша протягом 8 годин була для людей 60 років, у травні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у жовтні; - тривалість втрати життя при знаходженні в забрудненому атмосферному повітрі протягом 24 годин була для людей 60 років, у травні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у жовтні.

На 19 пункті (табл. Г.7)

діоксидом сірки: - найменша протягом 8 годин була для людей 60 років, у січні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у липні; - тривалість втрати

життя при знаходженні в забрудненому атмосферному повітрі протягом 24 годин була для людей 60 років, у січні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у липні.

фенолом: - найменша протягом 8 годин була для людей 60 років, у вересні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у грудні; - тривалість втрати життя при знаходженні в забрудненому атмосферному повітрі протягом 24 годин була для людей 60 років, у вересні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у грудні.

формальдегідом: - найменша протягом 8 годин була для людей 60 років, у липні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у листопаді і грудні; - тривалість втрати життя при знаходженні в забрудненому атмосферному повітрі протягом 24 годин була для людей 60 років, у липні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у листопаді і грудні.

На 20 пункті (табл. Г.8)

діоксидом сірки: - найменша протягом 8 годин була для людей 60 років, у січні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у серпні; - тривалість втрати життя при знаходженні в забрудненому атмосферному повітрі протягом 24 годин була для людей 60 років, у січні, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у серпні.

фенолом: - найменша протягом 8 годин була для людей 60 років, у лютому, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у грудні; - тривалість втрати життя при знаходженні в забрудненому атмосферному повітрі протягом 24 годин була для людей 60 років, у лютому, а найбільша спостерігалась для людей 25 років у грудні.

Систематизовані за рік результати розрахунку річного СТЖ для населення, яке проживає у районах розташування восьми стаціонарних пунктів спостереження репрезентовані графічно гістограмами на рисунках 4.12-4.19. Проаналізувавши діаграми скорочення тривалості життя впродовж року, які були побудовані на основі результатів розрахунків, було виявлено що з усіх шкідливих речовин що забруднюють атмосферне повітря міста Одеса, а саме

діоксиду сірки, фенолу, формальдегіду, фтористого водню, діоксиду азоту та оксиду вуглецю, найбільший шкідливий вплив на тривалість життя людини має діоксид сірки.

Також в ході аналізу було порівняно вплив діоксиду сірки, як речовини з найбільш негативним впливом, з впливом інших речовин, та був отриманий результат у вигляді кратності перевищення негативного впливу діоксиду сірки над впливом інших речовин.

На 8 пункті спостереження (рис. 4.12) вплив діоксиду сірки на людей вікової категорії 25, 44 та 60 років, та періоду часі 8 і 24 годин впродовж року перевищує вплив: - фенолу у 6,2 рази.

На 10 пункті спостереження (рис. 4.13) вплив діоксиду сірки на людей вікової категорії 25, 44 та 60 років, та періоду часі 8 і 24 годин впродовж року перевищує вплив: формальдегіду у 46,1 раз; фтористого водню у 1,6 разів; фенолу у 28,6 разів.

На 15 пункті спостереження (рис. 4.14) вплив діоксиду сірки на людей вікової категорії 25, 44 та 60 років, та періоду часі 8 і 24 годин впродовж року перевищує вплив фенолу у 5,6 рази.

На 16 пункті спостереження (рис. 4.15) вплив діоксиду сірки на людей вікової категорії 25, 44 та 60 років, та періоду часі 8 і 24 годин впродовж року перевищує вплив: діоксиду азоту у 71,6 разів; формальдегіду у 10,3 рази; фенолу у 6 разів.

На 17 пункті спостереження (рис. 4.16) вплив діоксиду сірки на людей вікової категорії 25, 44 та 60 років, та періоду часі 8 і 24 годин впродовж року перевищує вплив: оксиду вуглецю у 3,2 рази; формальдегіду у 41,6 рази; фтористого водню у 121,4 рази.

На 18 пункті спостереження (рис. 4.17) вплив діоксиду сірки на людей вікової категорії 25, 44 та 60 років, та періоду часі 8 і 24 годин впродовж року перевищує вплив: оксиду вуглецю у 3,8 рази; діоксиду азоту у 69,7 раз; формальдегіду у 44,3 рази; фтористого водню у 121,9 раз; фенолу у 5,7 разів.

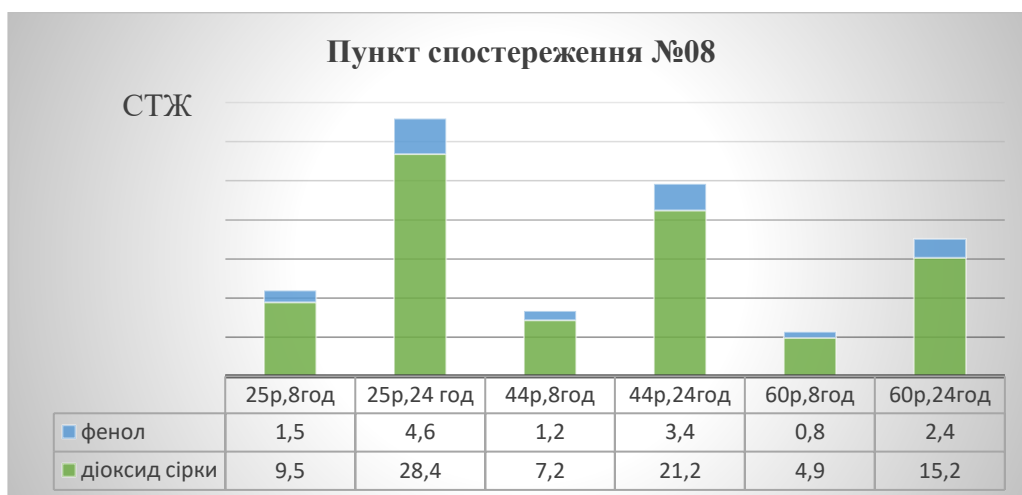


Рис. 4.12 – Результати розрахунку річного СТЖ для населення, яке проживає у районі розташування пункту спостереження №08

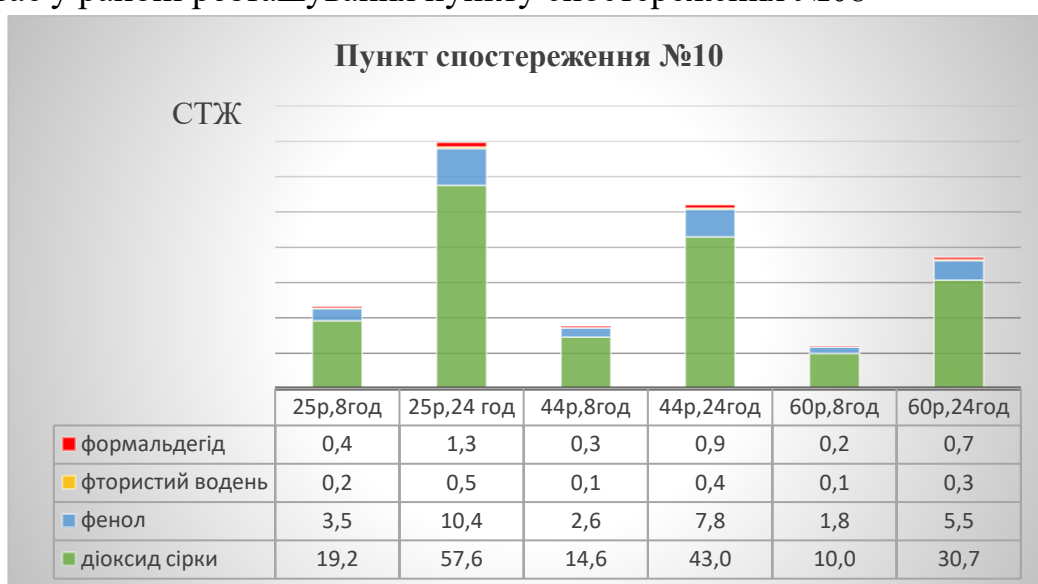


Рис. 4.13 – Результати розрахунку річного СТЖ для населення, яке проживає у районі розташування пункту спостереження №10

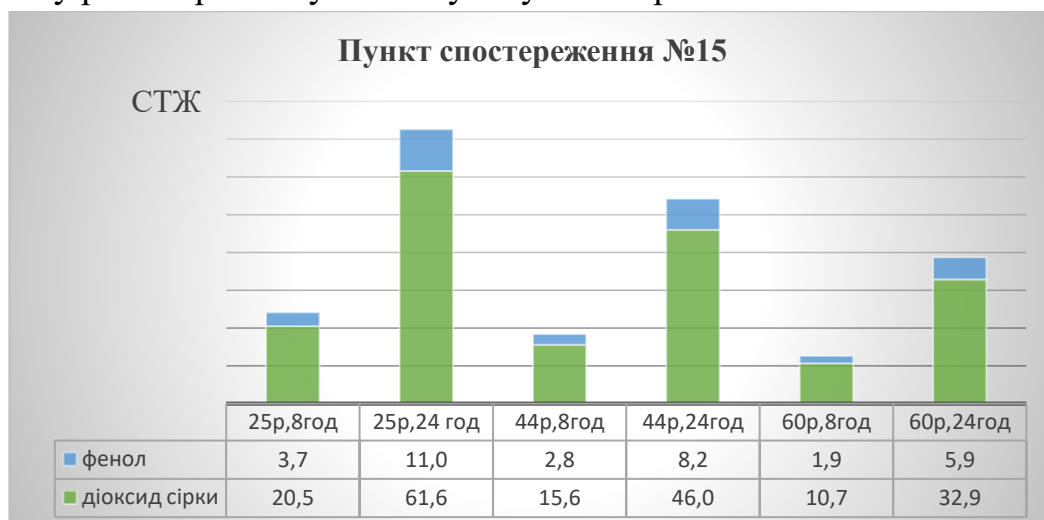


Рис. 4.14 – Результати розрахунку річного СТЖ для населення, яке проживає у районі розташування пункту спостереження №15

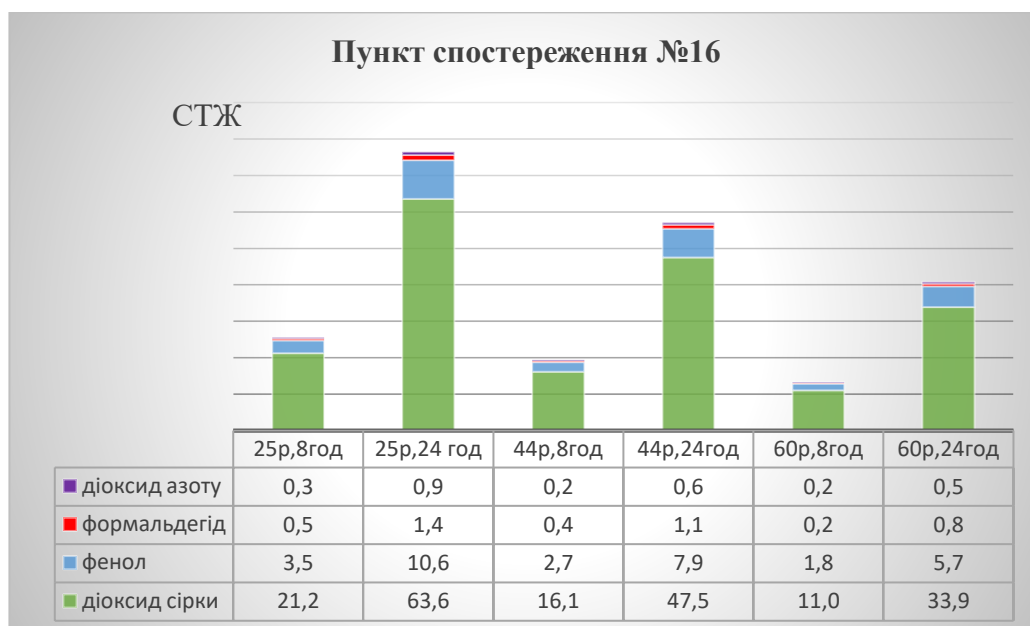


Рис. 4.15 – Результати розрахунку річного СТЖ для населення, яке проживає у районі розташування пункту спостереження №16

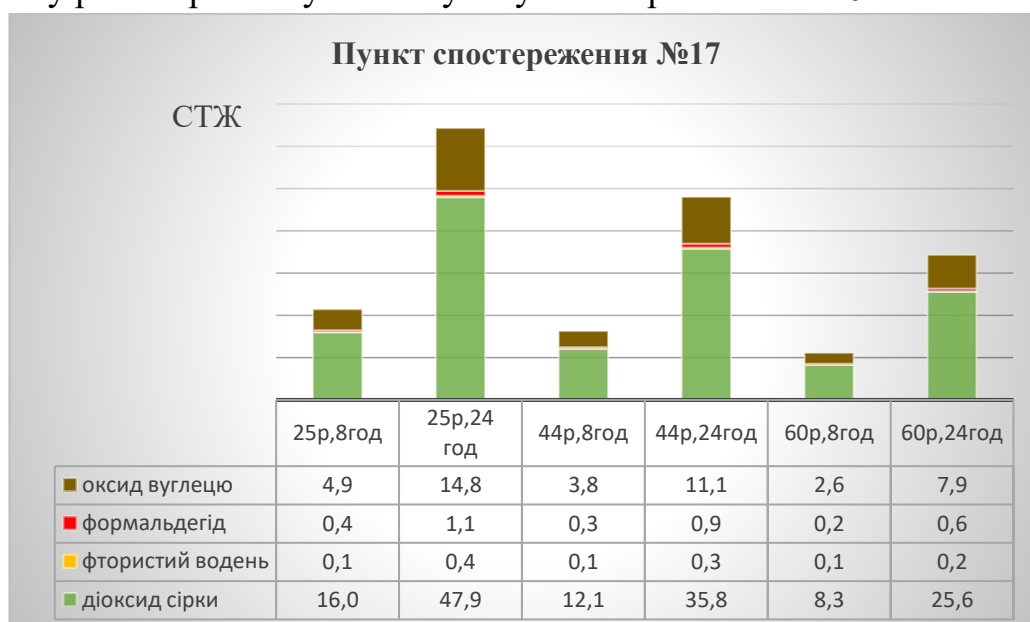


Рис. 4.16 – Результати розрахунку річного СТЖ для населення, яке проживає у районі розташування пункту спостереження №17

На 19 пункті спостереження (рис. 4.18) вплив діоксиду сірки на людей вікової категорії 25, 44 та 60 років, та періоду часі 8 і 24 годин впродовж року перевищує вплив: формальдегіду у 40,9 разів; фенолу у 5,3 рази.

На 20 пункті спостереження (рис. 4.19) вплив діоксиду сірки на людей вікової категорії 25, 44 та 60 років, та періоду часі 8 і 24 годин впродовж року перевищує вплив фенолу у 5,3 рази.

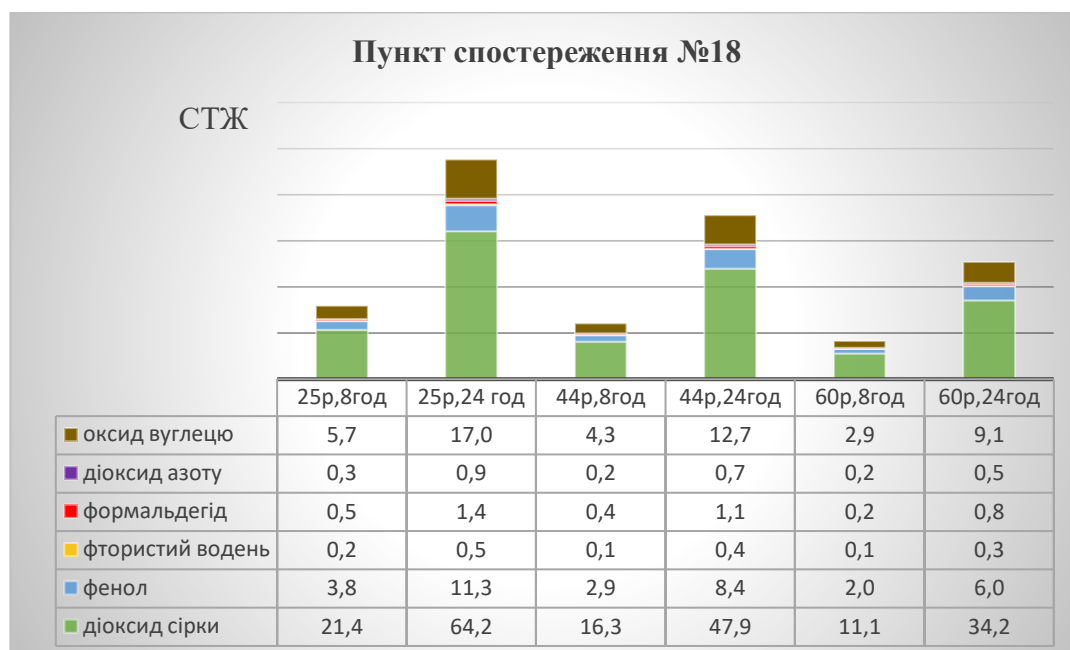


Рис. 4.17 – Результати розрахунку річного СТЖ для населення, яке проживає у районі розташування пункту спостереження №18

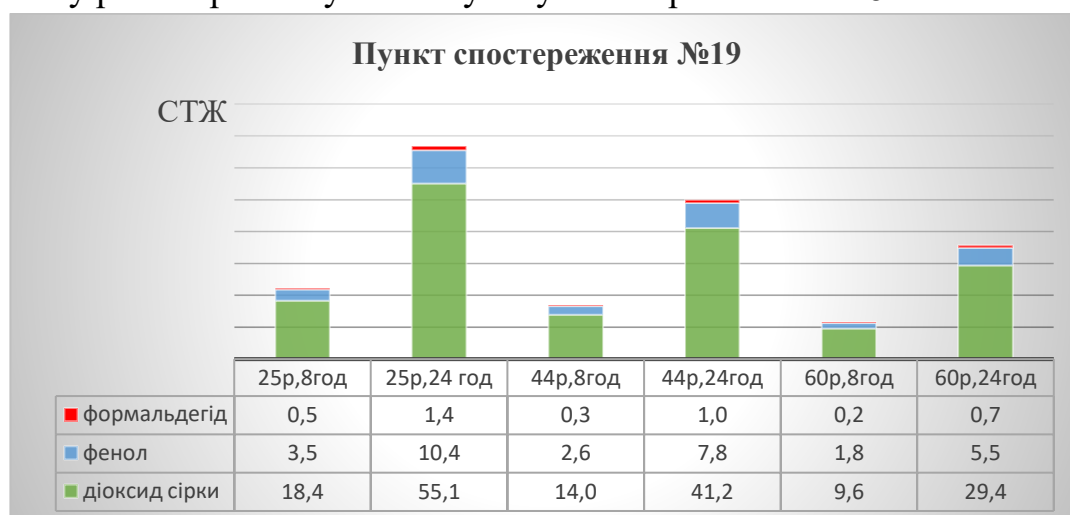


Рис. 4.18 – Результати розрахунку річного СТЖ для населення, яке проживає у районі розташування пункту спостереження №19

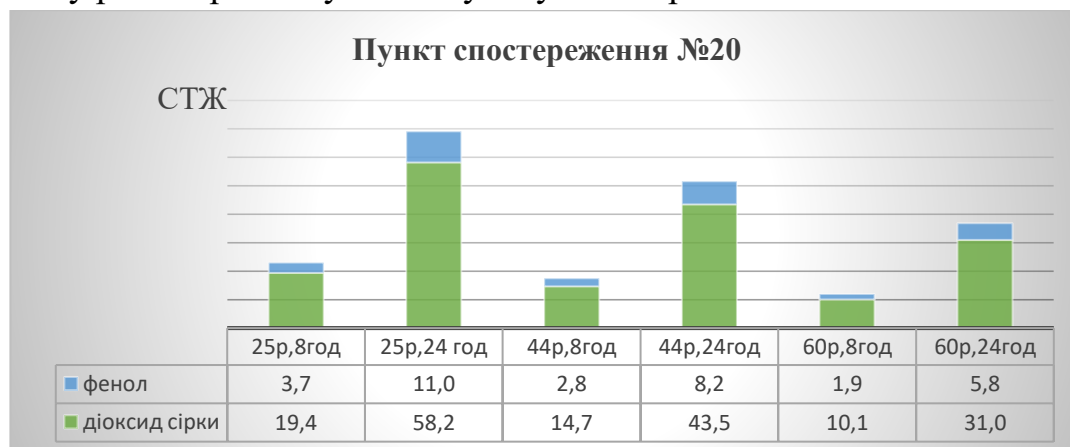


Рисунок 4.19 – Результати розрахунку річного СТЖ для населення, яке проживає у районі розташування пункту спостереження №20

4.2.3 Оцінка ризику знаходження в умовах забрудненого атмосферного повітря для населення міста Одеса трьох вікових категорій

На кінцевому етапі дослідження виконаний розрахунок ризику скорочення тривалості життя ($R_{стж}$ (рік⁻¹)) населення міста Одеса трьох вікових категорій від забруднення атмосферного повітря для всіх стаціонарних пунктів спостереження. Результати представлені в табличному виді у Додатку Д (таблиці Д.1.-Д.8). Для наглядного представлення результатів розрахунків вони були репрезентовані графічно на рисунках 4.20-4.46.

За результатами аналізу розрахованих $R_{стж}$ (рік⁻¹) від забруднення атмосферного повітря на стаціонарному пункті спостереження №08 (м. Одеса, 2017 р.) встановлено що :

- знаходження у повітрі забрудненому діоксидом сірки (рис. 4.20) є **небезпечним** для людей усіх вікових категорій, протягом і 8ми і 24х годин.
- знаходження у повітрі забрудненому фенолом (рис. 4.21) також є **небезпечним** для людей усіх вікових категорій, протягом і 8ми і 24х годин.

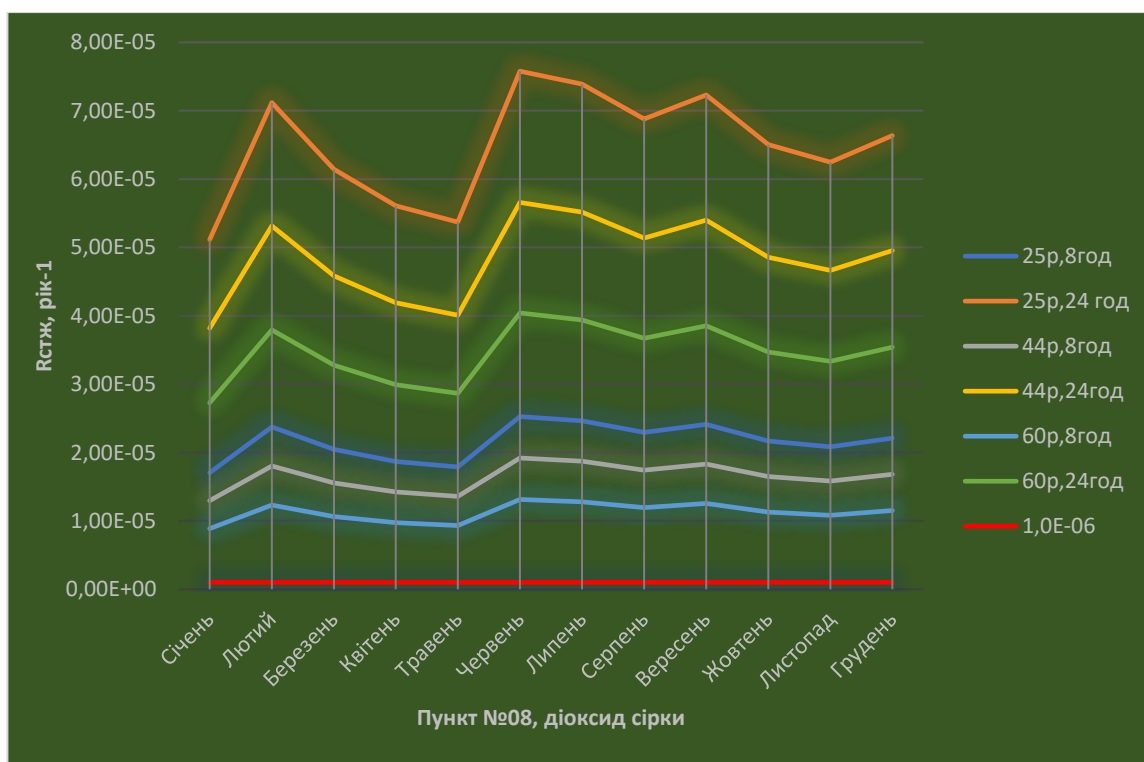


Рис. 4.20 – Результати розрахунку $R_{стж}$ від забруднення атмосферного повітря діоксидом сірки (пункт спостереження №08, м. Одеса, 2017 р.).

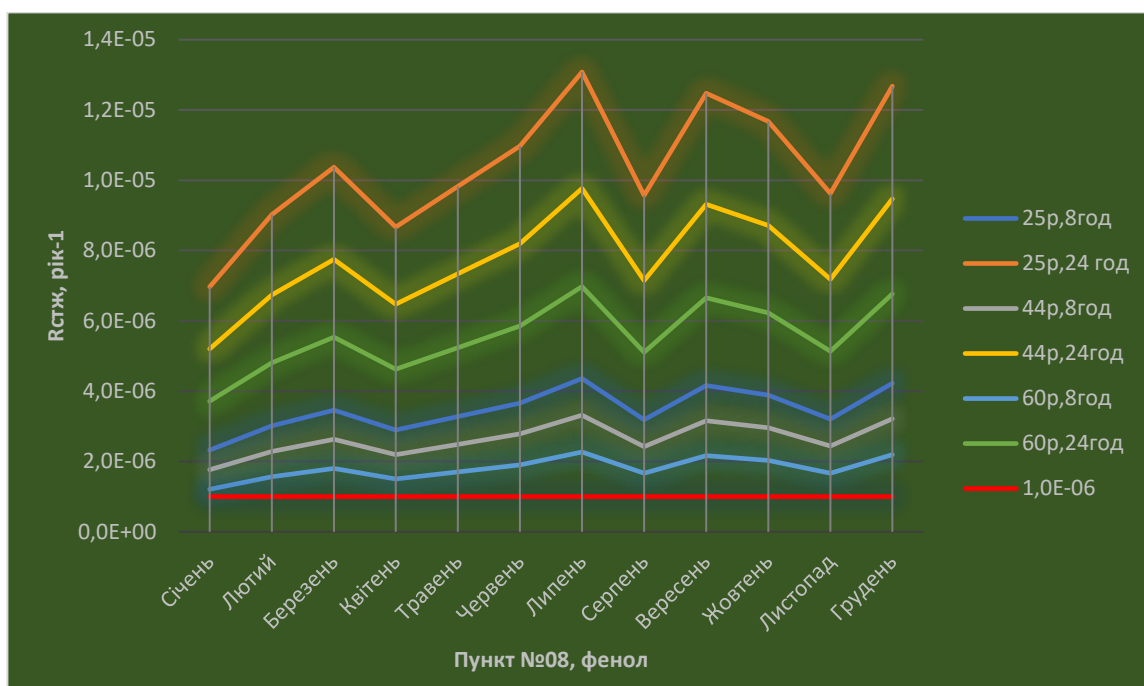


Рис. 4.21 – Результати розрахунку $R_{стж}$ від забруднення атмосферного повітря фенолом (пункт спостереження №08, м. Одеса, 2017 р.).

За результатами аналізу розрахованих $R_{стж}$ (рік⁻¹) від забруднення атмосферного повітря на стаціонарному пункті спостереження №10 (м. Одеса, 2017 р.) встановлено що:

- знаходження у повітрі забрудненому діоксидом сірки (рис. 4.22) є **небезпечним** для людей усіх вікових категорій, протягом і 8ми і 24х годин.

- знаходження у повітрі забрудненому фенолом (рис. 4.23) є **небезпечним** для людей усіх вікових категорій, протягом і 8ми і 24х годин.

- знаходження у повітрі забрудненому фтористим воднем (рис. 4.24) є **безпечним** для людей вікових категорій 25, 44 та 60 років на протязі 8 годин, та для людей вікових категорій 44 і 60 років на протязі 24 годин. Для людей 25 років на протязі 24 годин, знаходження є **безпечним** лише у січні, лютому та травні.

- знаходження у повітрі забрудненому формальдегідом (рис. 4.25) **безпечним** протягом усього року є тільки для людей 60 років на протязі 8 годин. Для людей 44 років на протязі 8 годин у листопаді та грудні є **небезпечним**. Для людей 25 років на протязі 8 годин **безпечним** є знаходження лише з лютого по серпень. Для людей 25, 44 і 60 років на протязі 24 годин, **безпечним** є перебування лише у травні.

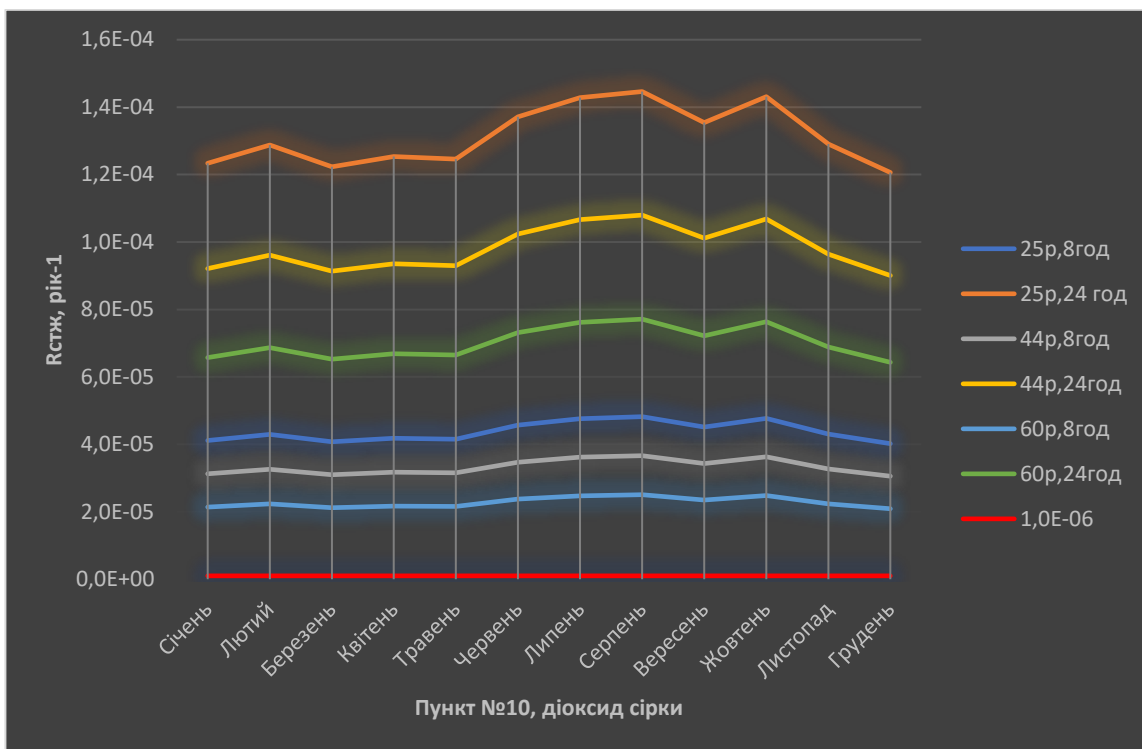


Рис. 4.22 – Результати розрахунку $R_{стж}$ від забруднення атмосферного повітря діоксидом сірки (пункт спостереження №10, м. Одеса, 2017 р.).

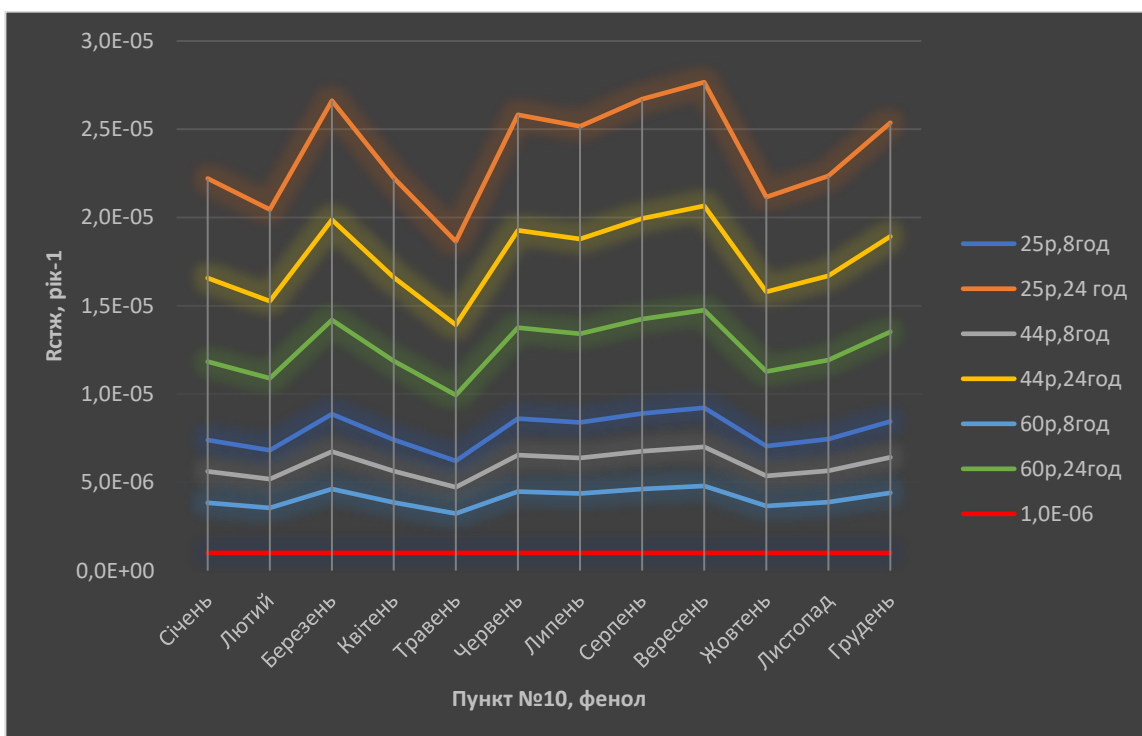


Рис. 4.23 – Результати розрахунку $R_{стж}$ від забруднення атмосферного повітря фенолом (пункт спостереження №10, м. Одеса, 2017 р.).

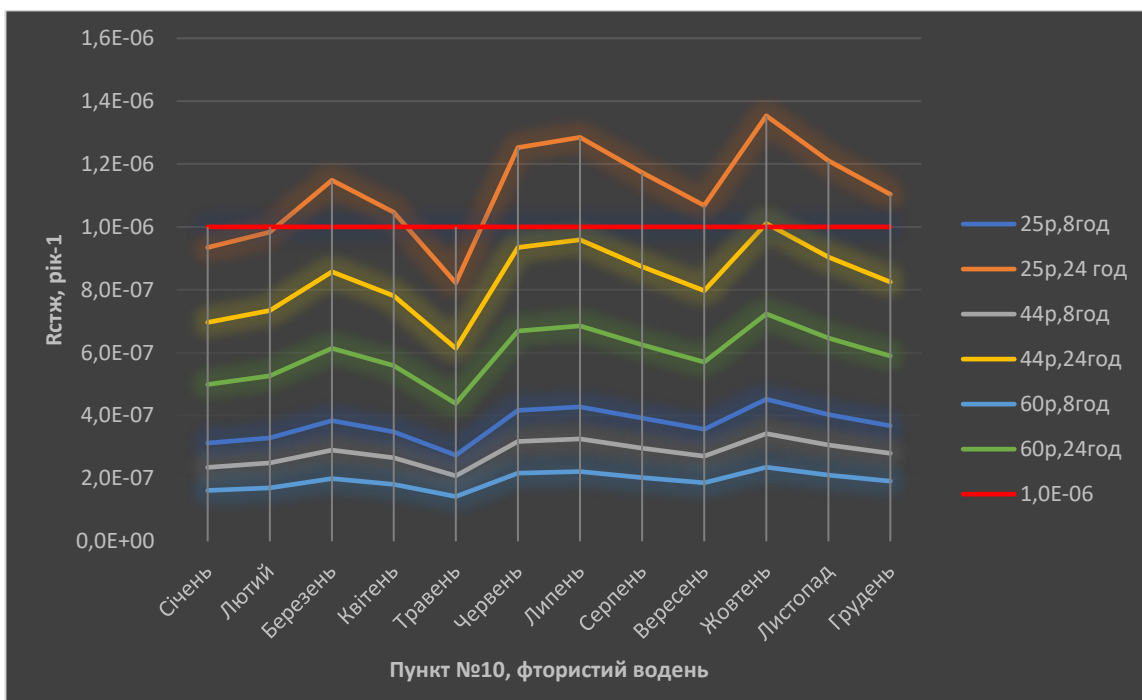


Рис. 4.24 – Результати розрахунку $R_{стж}$ від забруднення атмосферного повітря фтористим воднем (пункт спостереження №10, м. Одеса, 2017 р.).

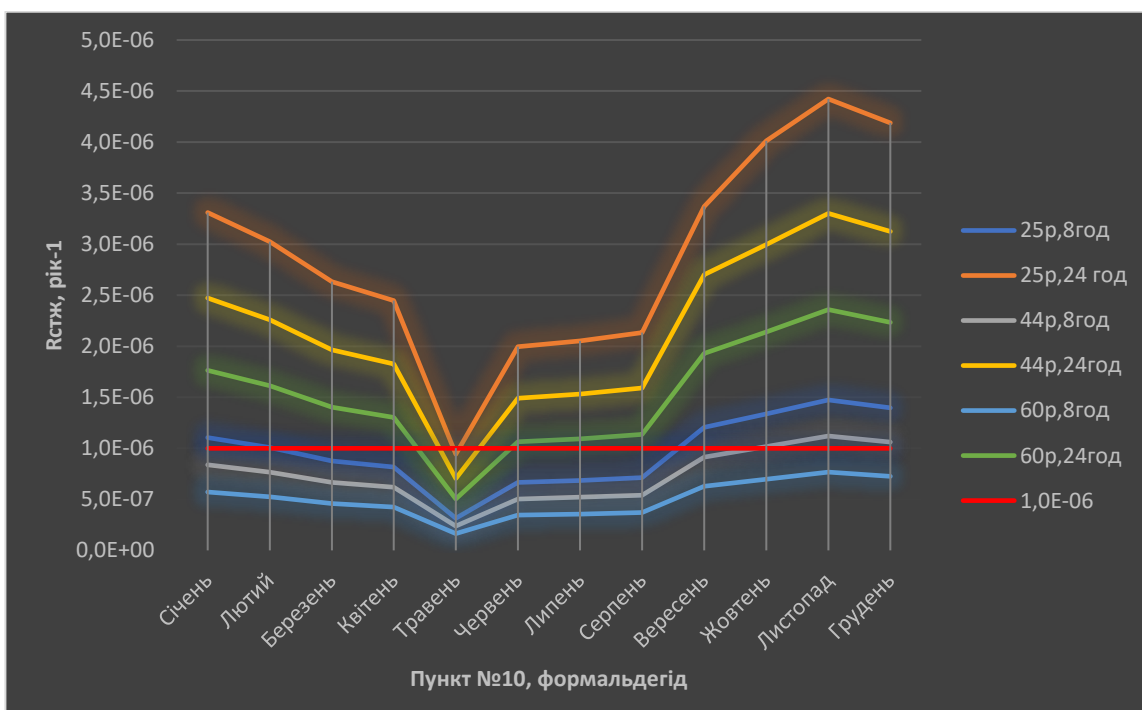


Рисунок 4.25 - Результати розрахунку $R_{стж}$ від забруднення атмосферного повітря формальдегідом (пункт спостереження №10, м. Одеса, 2017 р.).

За результатами аналізу розрахованих $R_{стж}$ ($рік^{-1}$) від забруднення атмосферного повітря на стаціонарному пункті спостереження №15 (м. Одеса, 2017 р.) встановлено що:

- знаходження у повітрі забрудненому діоксидом сірки (рис. 4.26) є **небезпечним** для людей усіх вікових категорій, протягом і 8ми і 24х годин.

- знаходження у повітрі забрудненому фенолом (рис. 4.27) є **небезпечним** для людей усіх вікових категорій, протягом і 8ми і 24х годин.

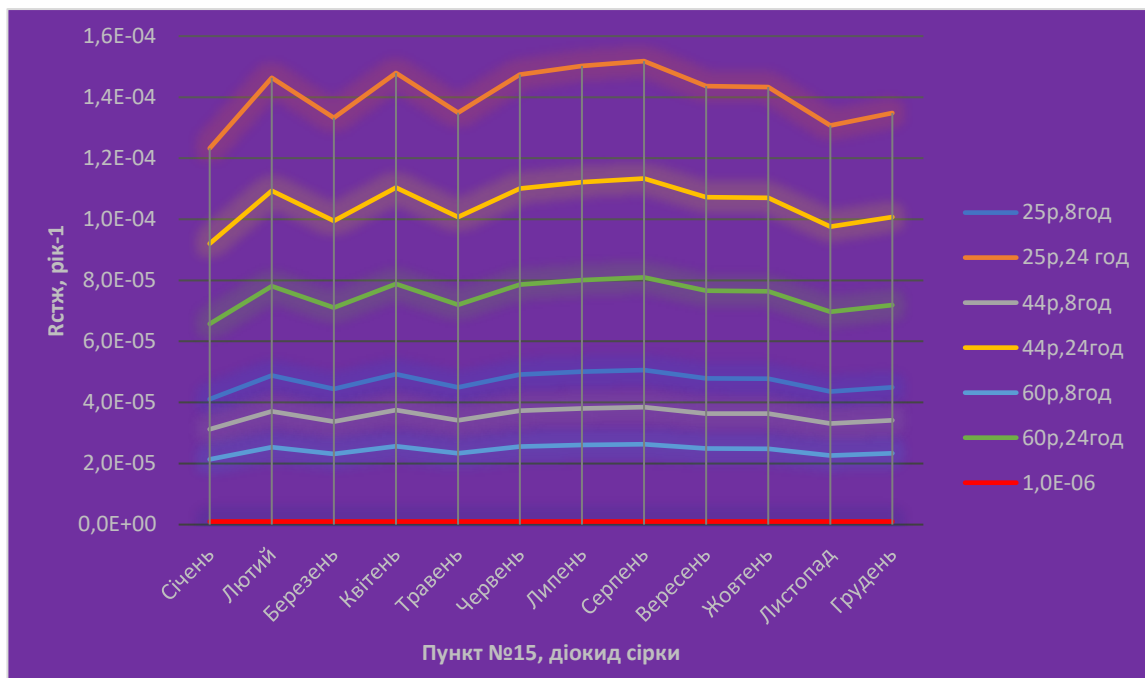


Рис. 4.26 – Результати розрахунку $R_{стж}$ від забруднення атмосферного повітря діоксидом сірки (пункт спостереження №15, м. Одеса, 2017 р.).

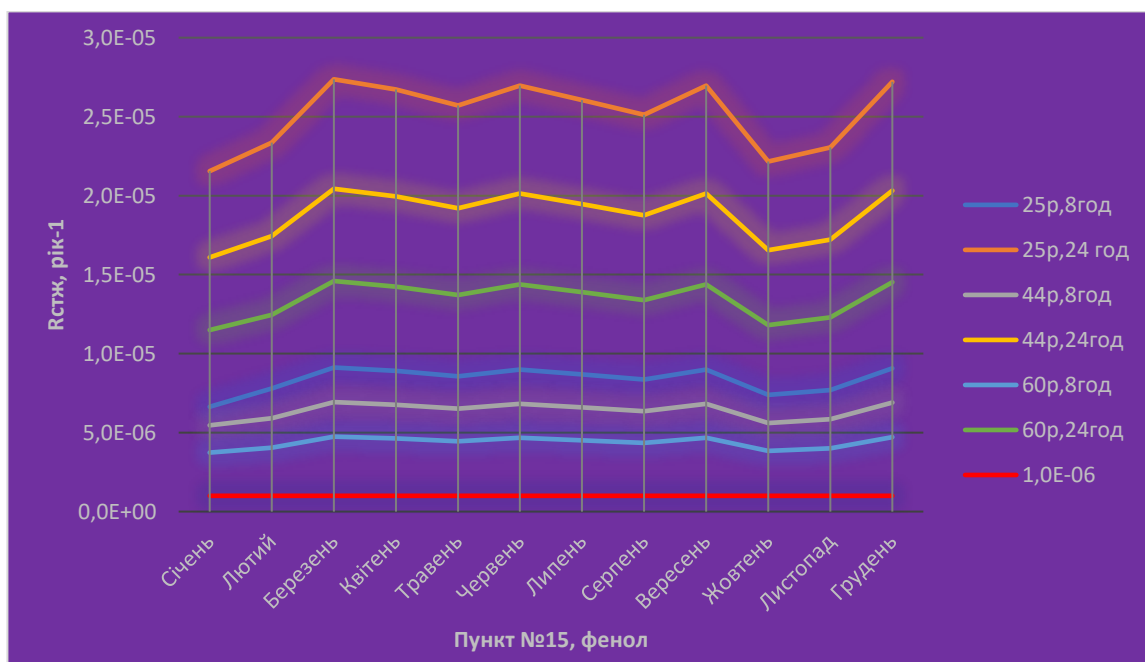


Рис. 4.27 – Результати розрахунку $R_{стж}$ від забруднення атмосферного повітря фенолом (пункт спостереження №15, м. Одеса, 2017 р.).

За результатами аналізу розрахованих $R_{стж}$ ($рік^{-1}$) від забруднення атмосферного повітря на стаціонарному пункті спостереження №16 (м. Одеса, 2017 р.) встановлено що :

- знаходження у повітрі забрудненому діоксидом сірки (рис. 4.28) є **небезпечним** для людей усіх вікових категорій, протягом і 8ми і 24х годин.

- знаходження у повітрі забрудненому діоксидом азоту (рис. 4.29) є **безпечним** протягом року для людей 25, 44 і 60 років протягом 8 годин. Для людей 60 років протягом 24 годин знаходження є **безпечним** лише у січні, лютому та жовтні. Для всіх інших вікових категорій людей протягом 8 і 24 годин знаходження є небезпечним.

- знаходження у повітрі забрудненому фенолом (рис. 4.30) є **небезпечним** для людей усіх вікових категорій, протягом і 8ми і 24х годин.

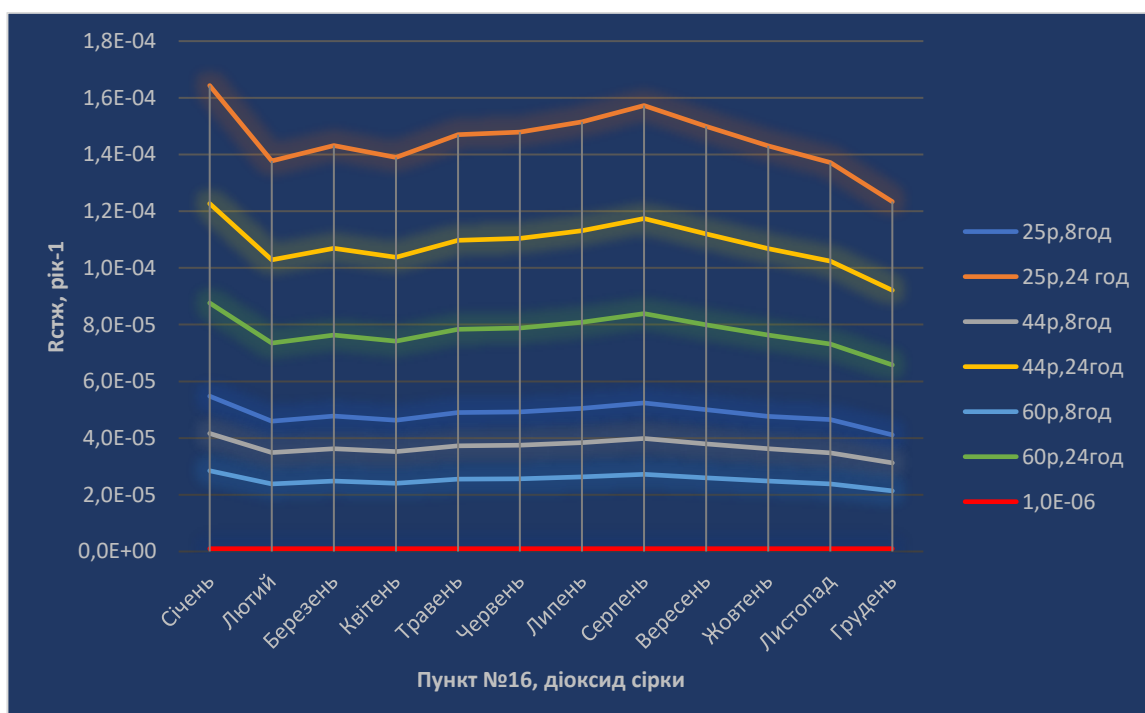


Рис. 4.28 – Результати розрахунку $R_{стж}$ від забруднення атмосферного повітря діоксидом сірки (пункт спостереження №16, м. Одеса, 2017 р.).

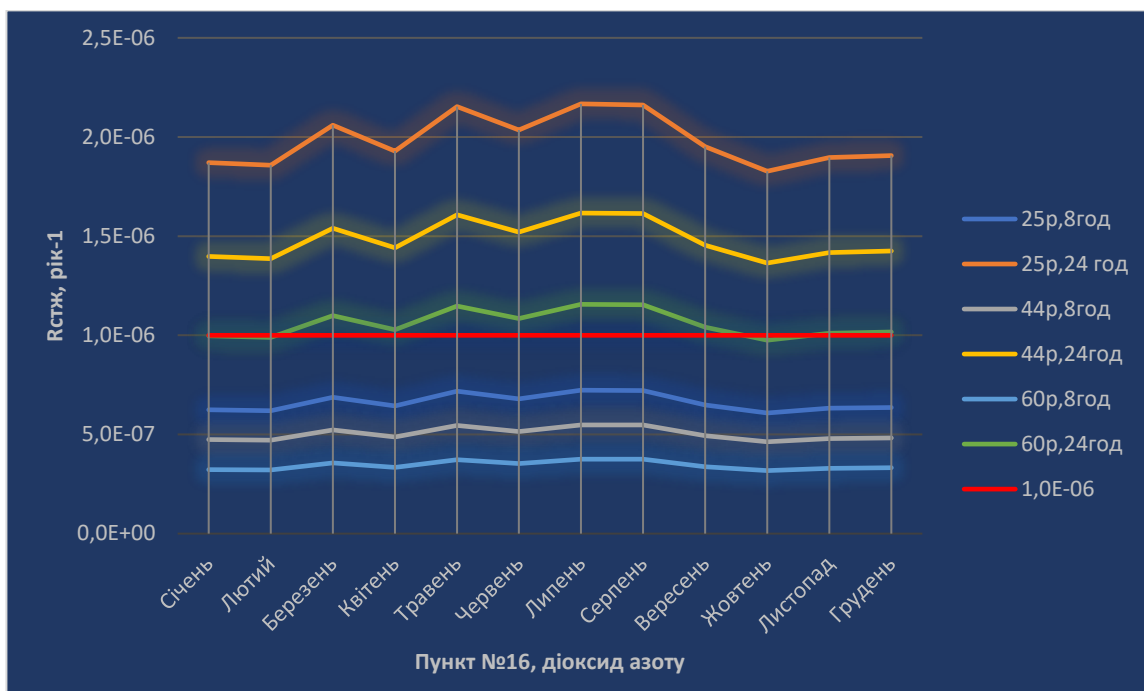


Рис. 4.29 – Результати розрахунку $R_{стж}$ від забруднення атмосферного повітря діоксидом азоту (пункт спостереження №16, м. Одеса, 2017 р.).

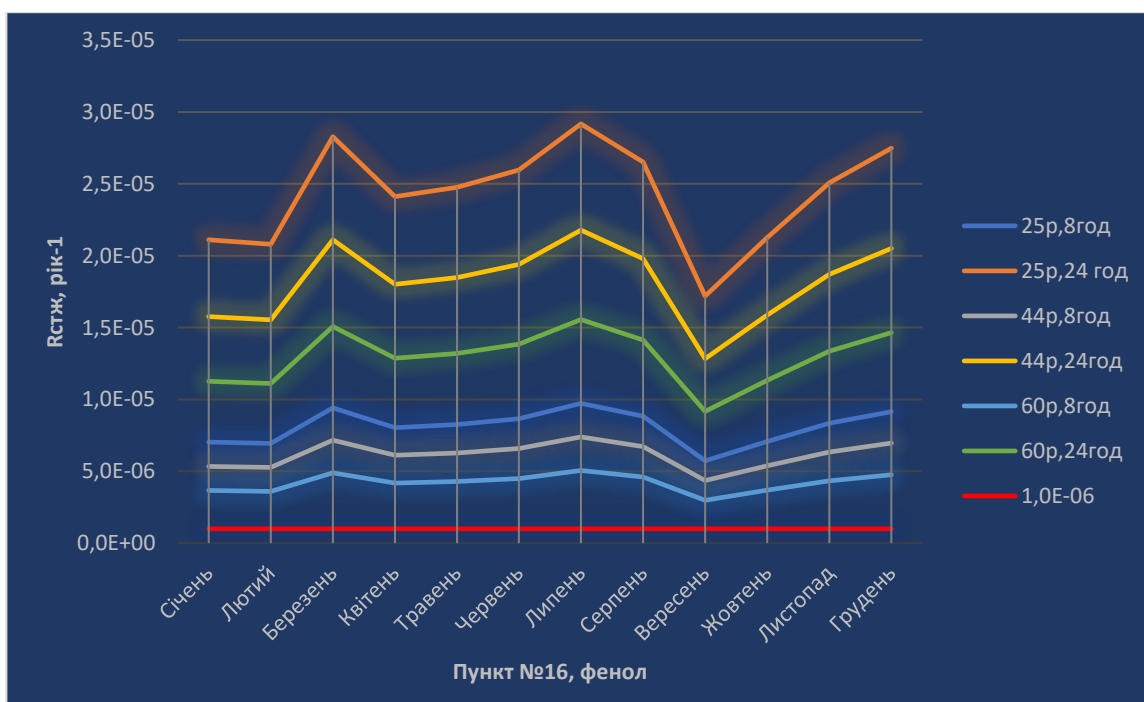


Рис. 4.30 – Результати розрахунку $R_{стж}$ від забруднення атмосферного повітря фенолом (пункт спостереження №16, м. Одеса, 2017 р.).

- знаходження у повітрі забрудненому формальдегідом (рис. 4.31) **безпечним** протягом усього року є тільки для людей 60 років на протязі 8 годин. Для людей 44 років на протязі 8 годин у жовтні, листопаді та грудні є **небезпечним**. Для людей 25 років на протязі 8 годин **безпечним** є знаходження

лише з березня по серпень. Для людей 60 років на протязі 24 годин, **безпечним** є перебування лише у липні. Для людей 25 і 44 років знаходження на протязі 24 годин є **небезпечним**.

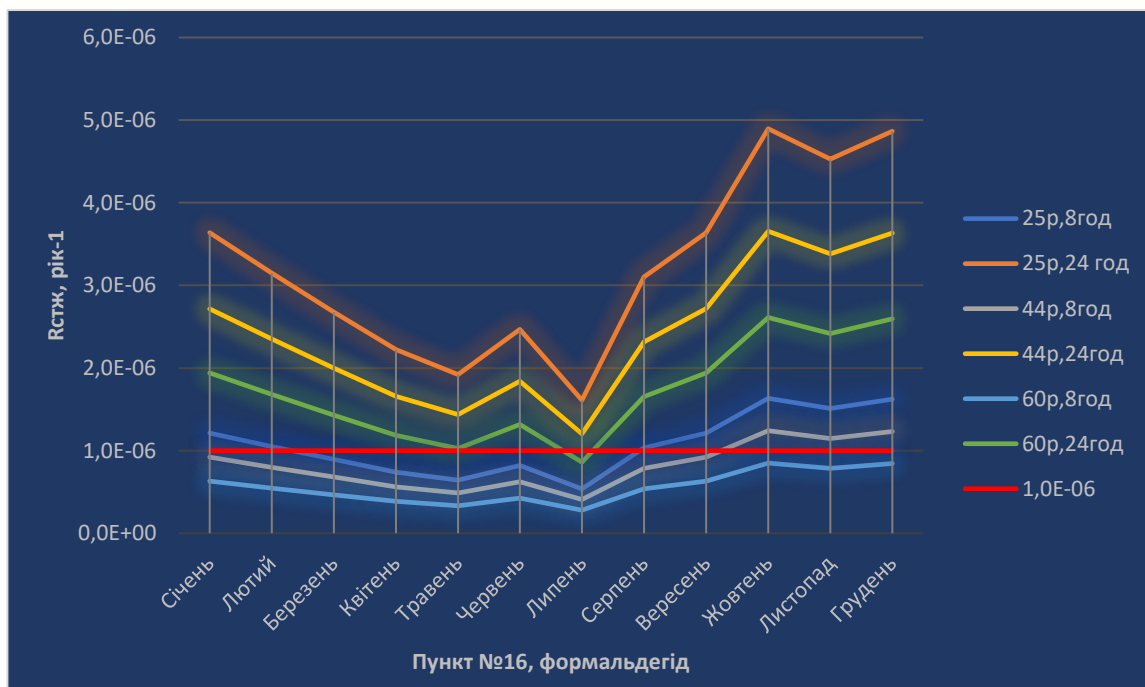


Рис. 4.31 – Результати розрахунку $R_{стж}$ від забруднення атмосферного повітря формальдегідом (пункт спостереження №16, м. Одеса, 2017 р.).

За результатами аналізу розрахованих $R_{стж}$ (рік⁻¹) від забруднення атмосферного повітря на стаціонарному пункті спостереження №17 (м. Одеса, 2017 р.) встановлено що :

- знаходження у повітрі забрудненому діоксидом сірки (рис. 4.32) є **небезпечним** для людей усіх вікових категорій, протягом і 8ми і 24х годин.
- знаходження у повітрі забрудненому оксидом вуглецю (рис. 4.33) є **небезпечним** для людей усіх вікових категорій, протягом і 8ми і 24х годин.
- знаходження у повітрі забрудненому фтористим воднем (рис. 4.34) є **безпечним** для людей 25 років протягом 24 годин у січні. Для людей 44 років на протязі 24 годин у липні є **небезпечним**. Для людей усіх інших вікових категорій протягом 8 і 24 годин знаходження є **безпечним** протягом року.
- знаходження у повітрі забрудненому формальдегідом (рис. 4.35) **безпечним** протягом усього року є тільки для людей 60 років на протязі 8 годин.

Для людей 44 років на протязі 8 годин у січні, жовтні, листопаді та грудні є **небезпечним**. Для людей 25 років на протязі 8 годин **безпечним** є знаходження лише у лютому, березні, квітні, травні, липні та серпні. Для людей 60 років на протязі 24 годин, **безпечним** є перебування лише у травні. Для людей 25 і 44 років знаходження на протязі 24 годин є **небезпечним**.

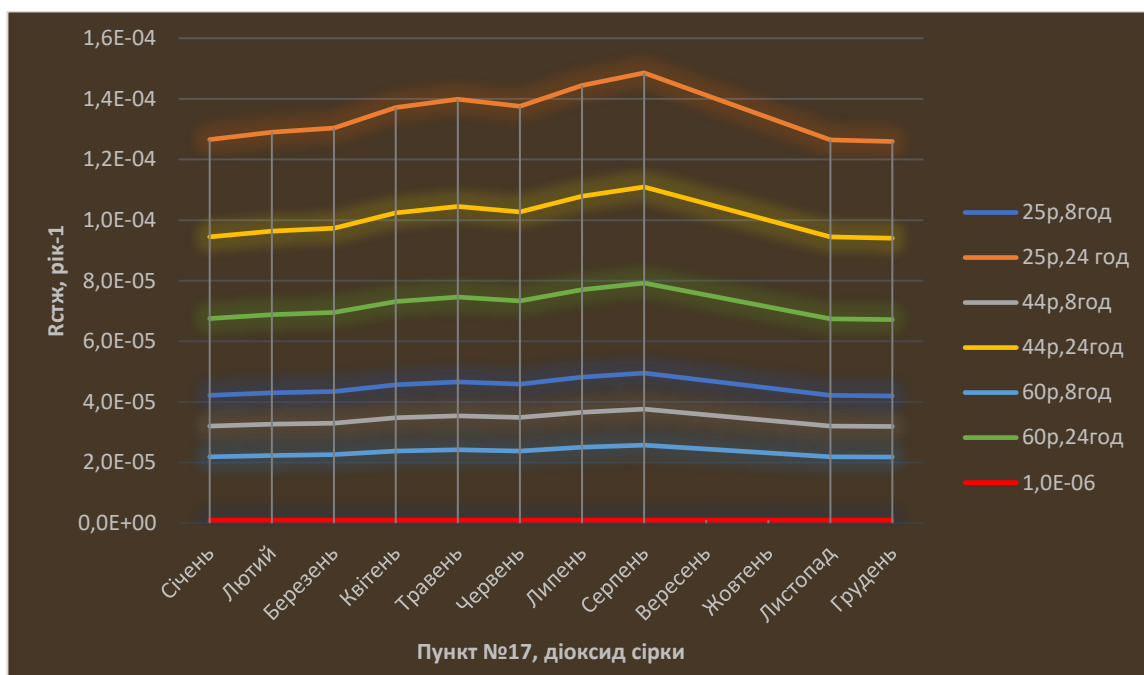


Рис. 4.32 – Результати розрахунку $R_{стж}$ від забруднення атмосферного повітря діоксидом сірки (пункт спостереження №17, м. Одеса, 2017 р.).

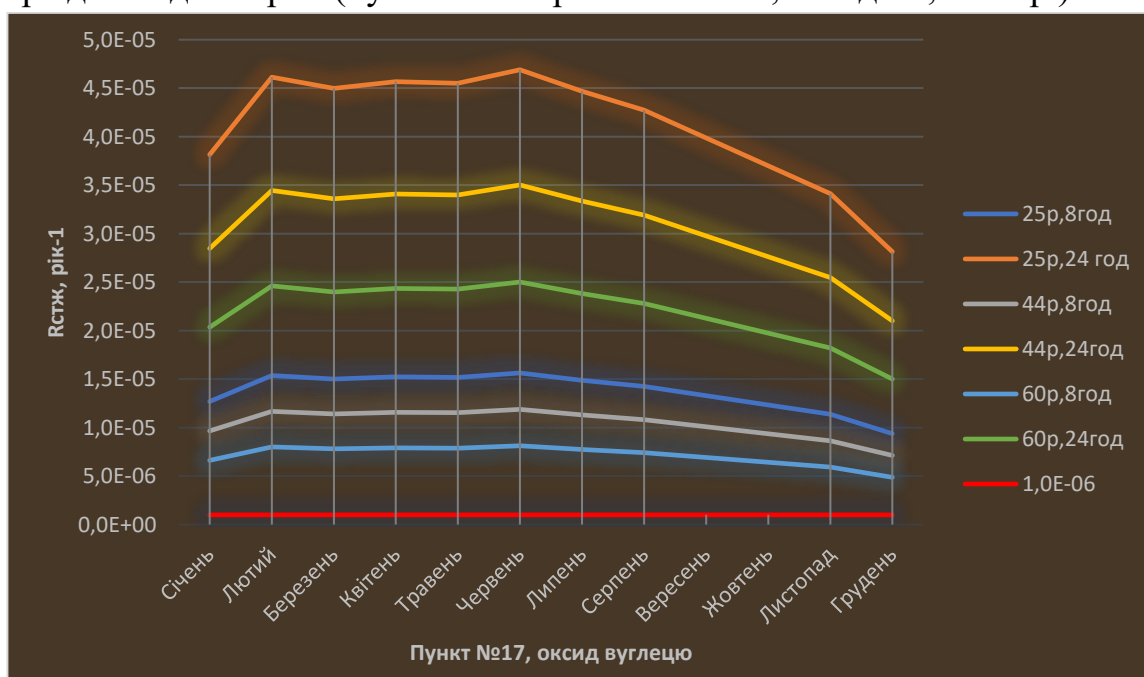


Рис. 4.33 – Результати розрахунку $R_{стж}$ від забруднення атмосферного повітря оксидом вуглецю (пункт спостереження №17, м. Одеса, 2017 р.).

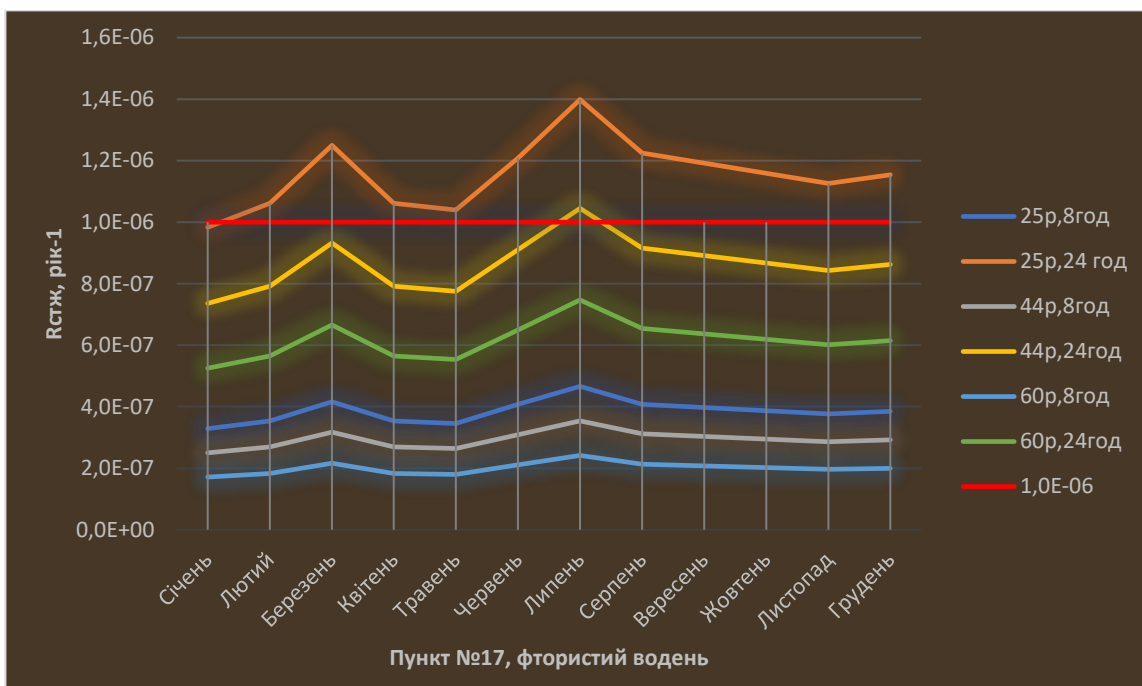


Рис. 4.34 – Результати розрахунку $R_{стж}$ від забруднення атмосферного повітря фтористим воднем (пункт спостереження №17, м. Одеса, 2017 р.).

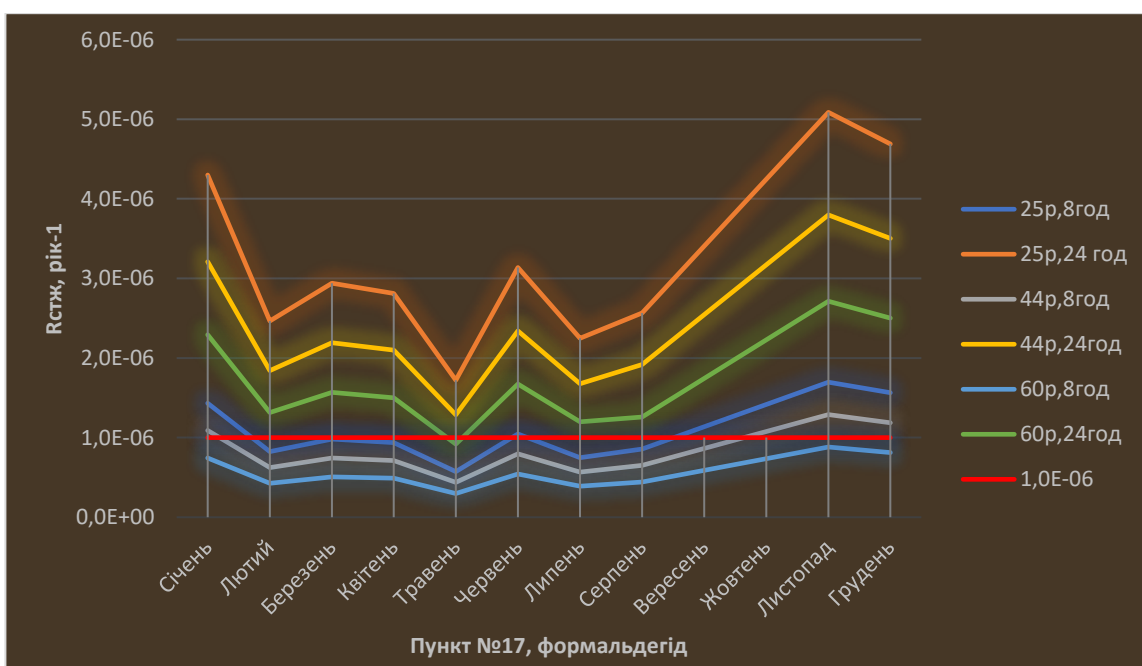


Рис. 4.35 – Результати розрахунку $R_{стж}$ від забруднення атмосферного повітря формальдегідом (пункт спостереження №17, м. Одеса, 2016 р.).

За результатами аналізу розрахованих $R_{стж}$ ($рік^{-1}$) від забруднення атмосферного повітря на стаціонарному пункті спостереження №18 (м. Одеса, 2017 р.) встановлено що:

- знаходження у повітрі забрудненому діоксидом сірки (рис. 4.36) є **небезпечним** для людей усіх вікових категорій, протягом і 8ми і 24х годин.

- знаходження у повітрі забрудненому оксидом вуглецю (рис. 4.37) є **небезпечним** для людей усіх вікових категорій, протягом і 8ми і 24х годин.

- знаходження у повітрі забрудненому діоксидом азоту (рис. 4.38) є **безпечним** протягом року для людей 25, 44 і 60 років протягом 8 годин. Для людей 60 років протягом 24 годин знаходження є **безпечним** лише у вересні. Для всіх інших вікових категорій людей протягом 8 і 24 годин знаходження є **небезпечним**.

- знаходження у повітрі забрудненому фенолом (рис. 4.39) є **небезпечним** для людей усіх вікових категорій, протягом і 8ми і 24х годин.

- знаходження у повітрі забрудненому фтористим воднем (рис. 4.40) є **безпечним** для людей 25 років протягом 24 годин у січні та листопаді. Для людей 44 років на протязі 24 годин **небезпечним** є знаходження лише у грудні. Для людей усіх інших вікових категорій протягом 8 і 24 годин знаходження є **безпечним** протягом року.

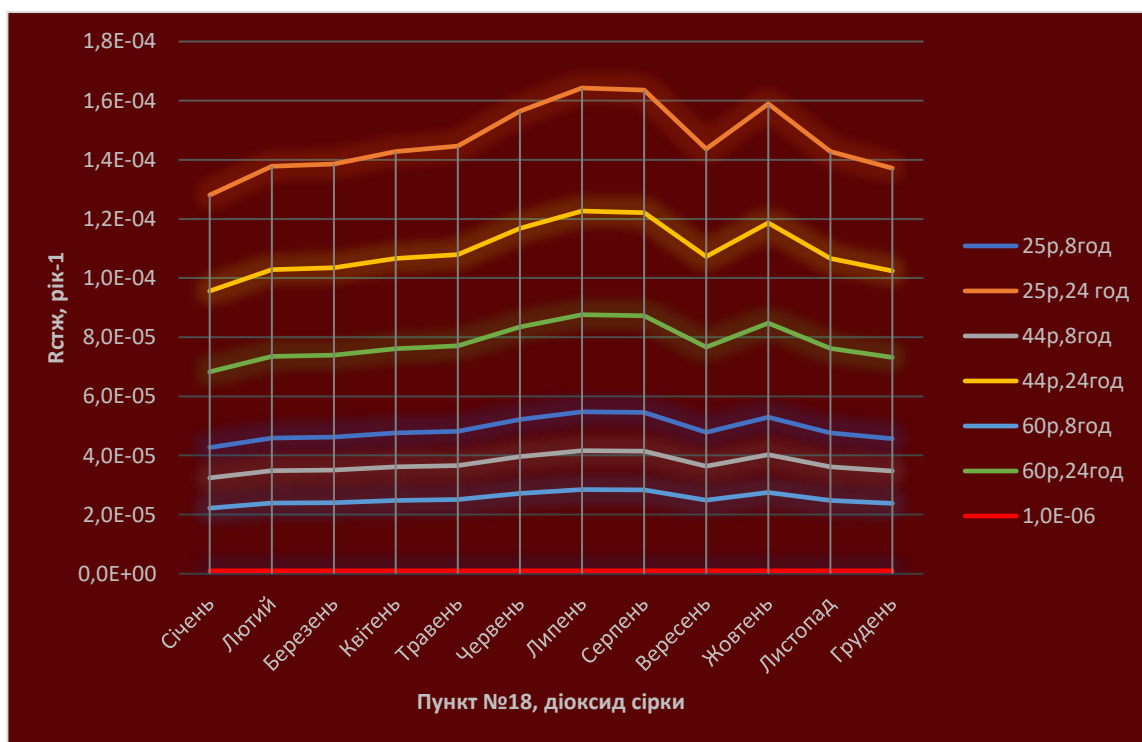


Рис. 4.36 – Результати розрахунку $R_{стж}$ від забруднення атмосферного повітря діоксидом сірки (пункт спостереження №18, м. Одеса, 2017 р.).

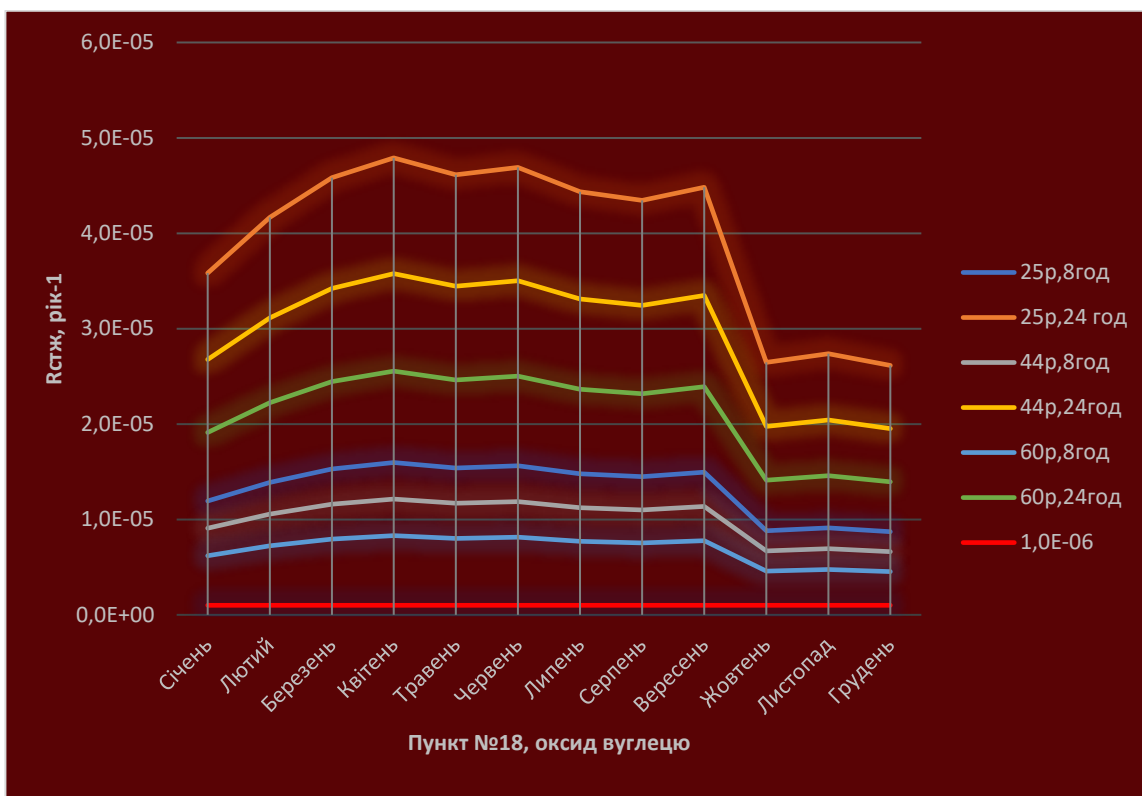


Рис. 4.37 – Результати розрахунку $R_{стж}$ від забруднення атмосферного повітря оксидом вуглецю (пункт спостереження №18, м. Одеса, 2017 р.).

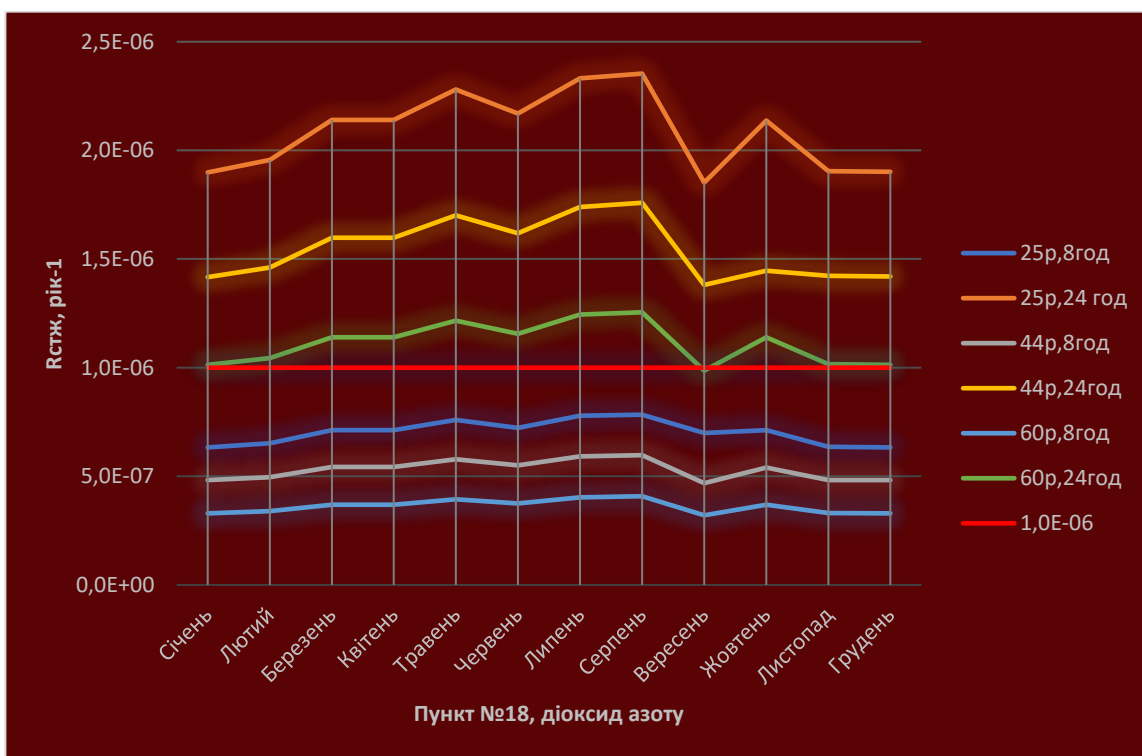


Рис. 4.38 – Результати розрахунку $R_{стж}$ від забруднення атмосферного повітря діоксидом азоту (пункт спостереження №18, м. Одеса, 2017 р.).

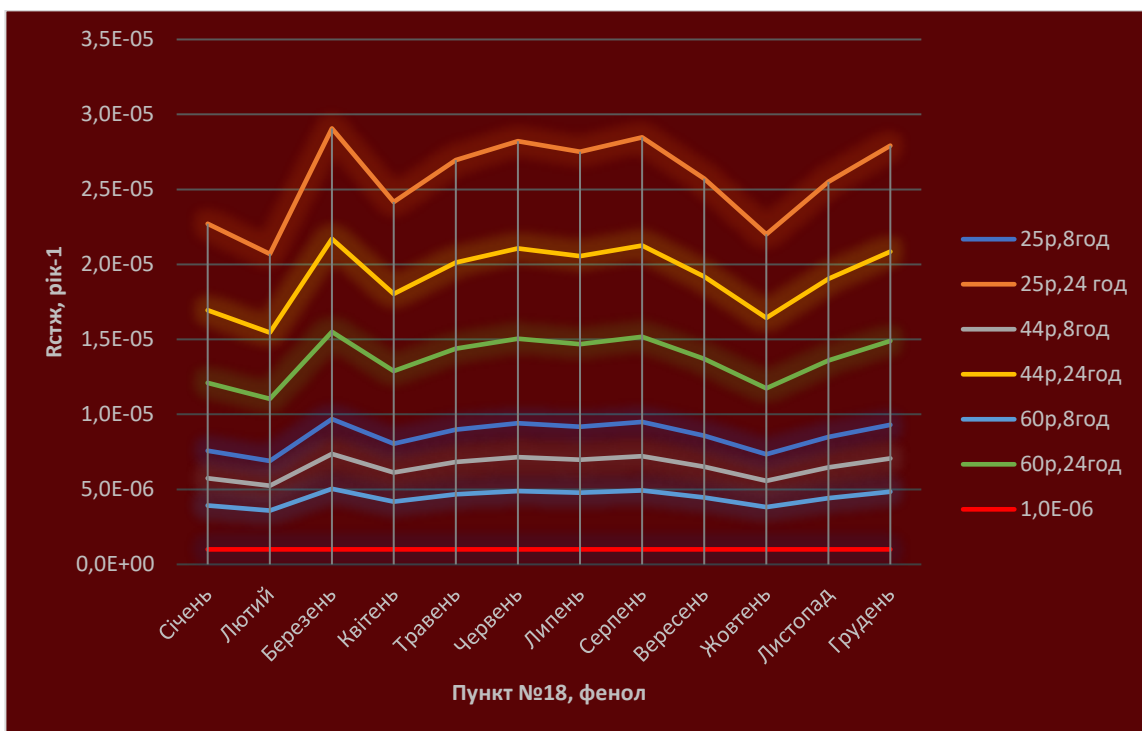


Рис. 4.39 – Результати розрахунку $R_{стж}$ від забруднення атмосферного повітря фенолом (пункт спостереження №18, м. Одеса, 2017 р.).

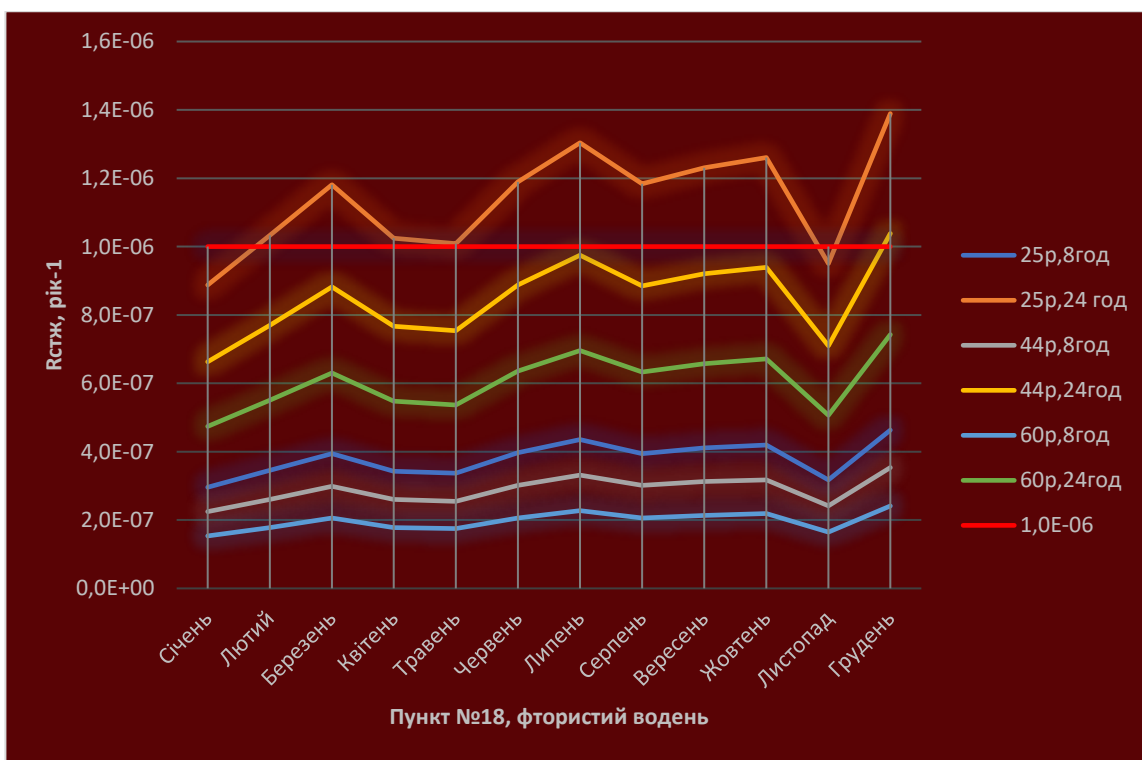


Рис. 4.40 – Результати розрахунку $R_{стж}$ від забруднення атмосферного повітря фтористим воднем (пункт спостереження №18, м. Одеса, 2017 р.).

- знаходження у повітрі забрудненому формальдегідом (рис. 4.41) **безпечним** протягом усього року є тільки для людей 60 років на протязі 8 годин.

Для людей 44 років на протязі 8 годин у січні, жовтні, листопаді та грудні є **небезпечним**. Для людей 25 років на протязі 8 годин **безпечним** є знаходження лише у лютому, квітні, травні, липні та серпні. Для людей 60 років на протязі 24 годин, **безпечним** є перебування лише у травні. Для людей 25 і 44 років знаходження на протязі 24 годин є **небезпечним**.

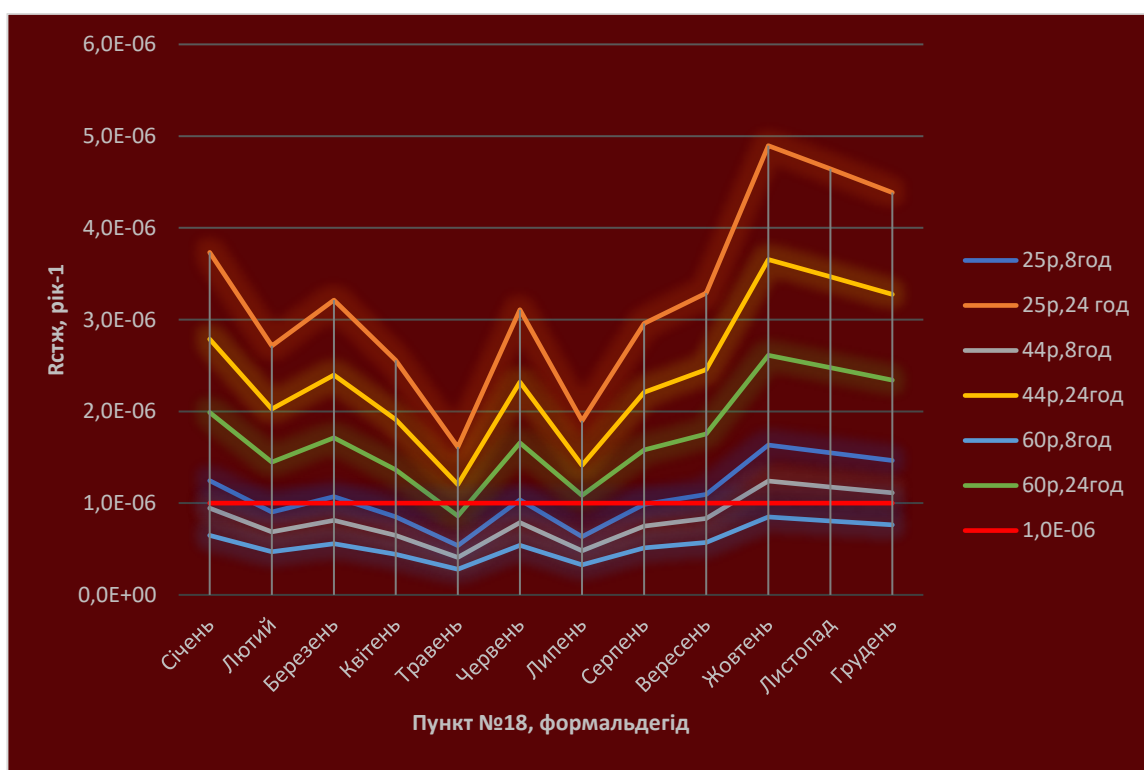


Рис. 4.41 – Результати розрахунку $R_{стж}$ від забруднення атмосферного повітря формальдегідом (пункт спостереження №18, м. Одеса, 2017 р.).

За результатами аналізу розрахованих $R_{стж}$ (рік⁻¹) від забруднення атмосферного повітря на стаціонарному пункті спостереження №19 (м. Одеса, 2017 р.) встановлено що :

- знаходження у повітрі забрудненому діоксидом сірки (рис. 4.42) є **небезпечним** для людей усіх вікових категорій, протягом і 8ми і 24х годин.

- знаходження у повітрі забрудненому фенолом (рис. 4.43) є **небезпечним** для людей усіх вікових категорій, протягом і 8ми і 24х годин.

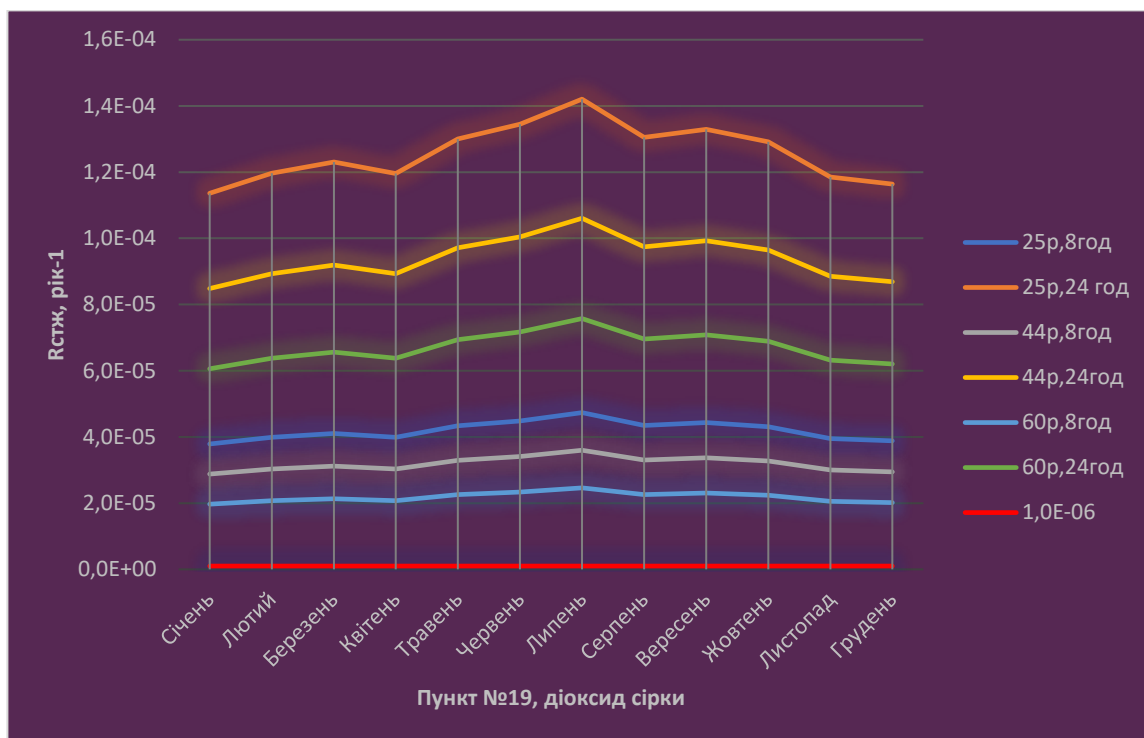


Рис. 4.42 – Результати розрахунку $R_{\text{стж}}$ від забруднення атмосферного повітря діоксидом сірки (пункт спостереження №19, м. Одеса, 2017 р.).

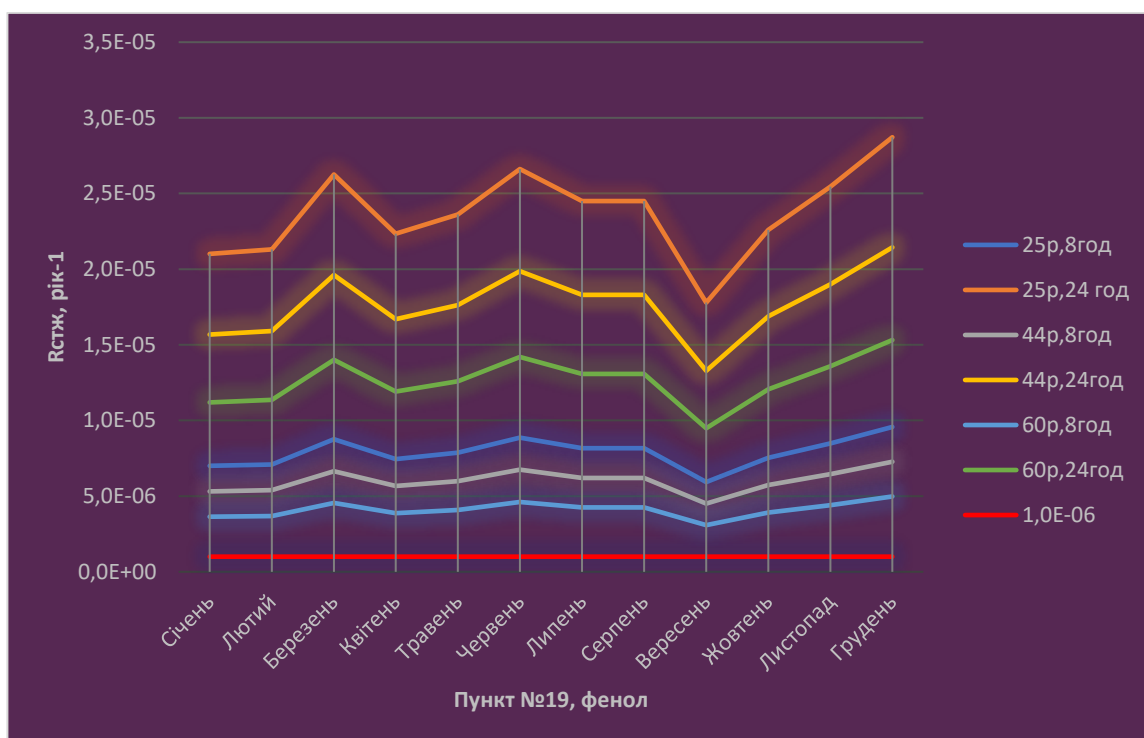


Рис. 4.43 – Результати розрахунку $R_{\text{стж}}$ від забруднення атмосферного повітря фенолом (пункт спостереження №19, м. Одеса, 2017 р.).

- знаходження у повітрі забрудненому формальдегідом (рис. 4.44) **безпечним** протягом усього року є тільки для людей 60 років на протязі 8 годин. Для людей 44 років на протязі 8 годин у жовтні, листопаді та грудні є **небезпечним**. Для людей 25 років на протязі 8 годин **безпечним** є знаходження лише у лютому та з квітня по серпень. Для людей 60 років на протязі 24 годин, **безпечним** є перебування лише у липні. Для людей 25 і 44 років знаходження на протязі 24 годин є **небезпечним**.

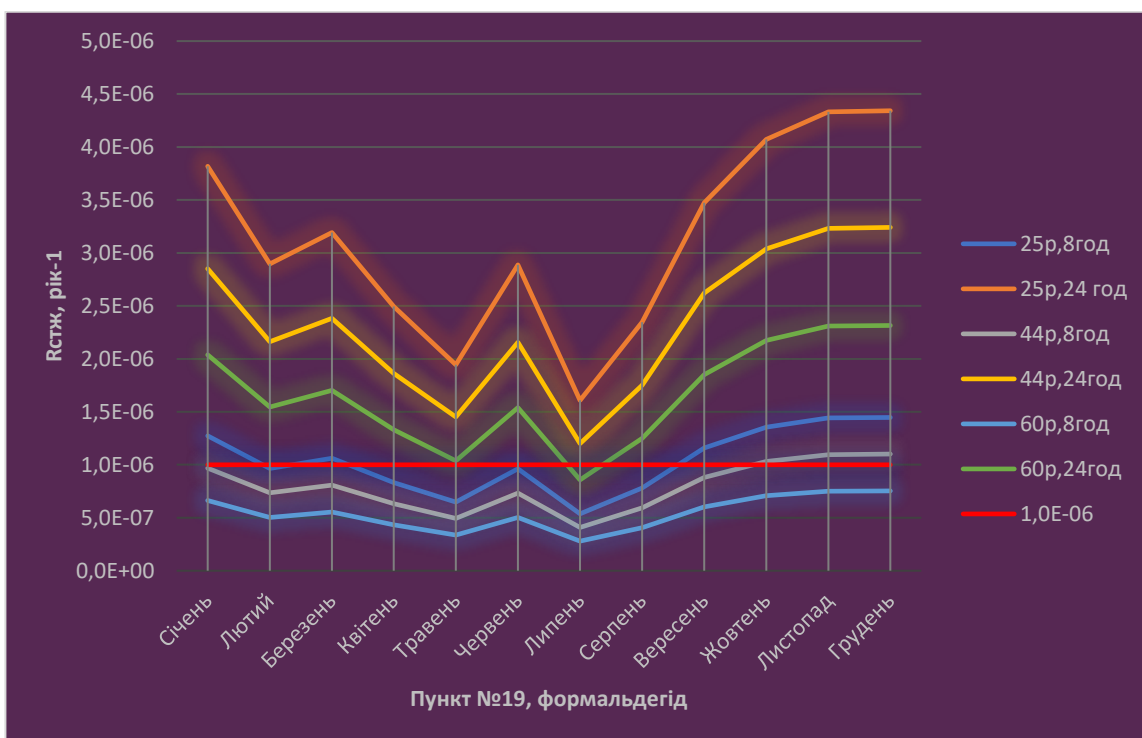


Рис. 4.44 - Результати розрахунку $R_{стж}$ від забруднення атмосферного повітря формальдегідом (пункт спостереження №19, м. Одеса, 2017 р.).

За результатами аналізу розрахованих $R_{стж}$ (рік⁻¹) від забруднення атмосферного повітря на стаціонарному пункті спостереження №20 (м. Одеса, 2017 р.) встановлено що:

- знаходження у повітрі забрудненому діоксидом сірки (рис. 4.45) є **небезпечним** для людей усіх вікових категорій, протягом і 8ми і 24х годин.

- знаходження у повітрі забрудненому фенолом (рис. 4.46) є **небезпечним** для людей усіх вікових категорій, протягом і 8ми і 24х годин.

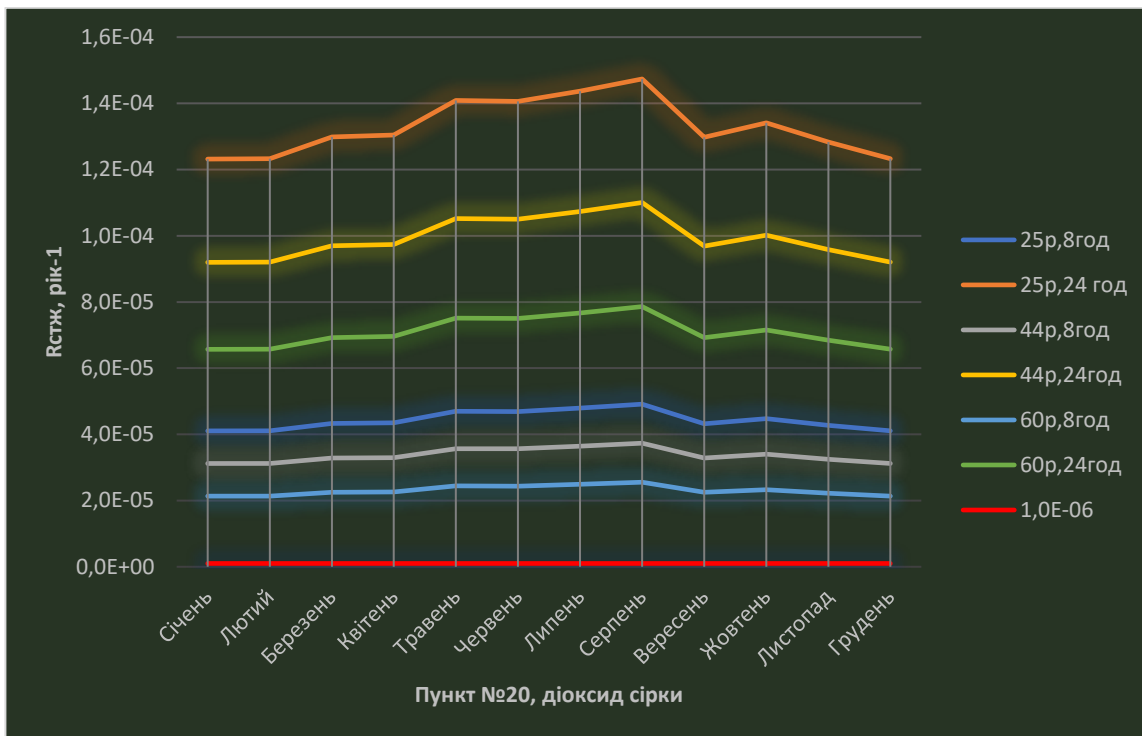


Рис. 4.45 – Результати розрахунку $R_{стж}$ від забруднення атмосферного повітря діоксидом сірки (пункт спостереження №20, м. Одеса, 2017 р.).

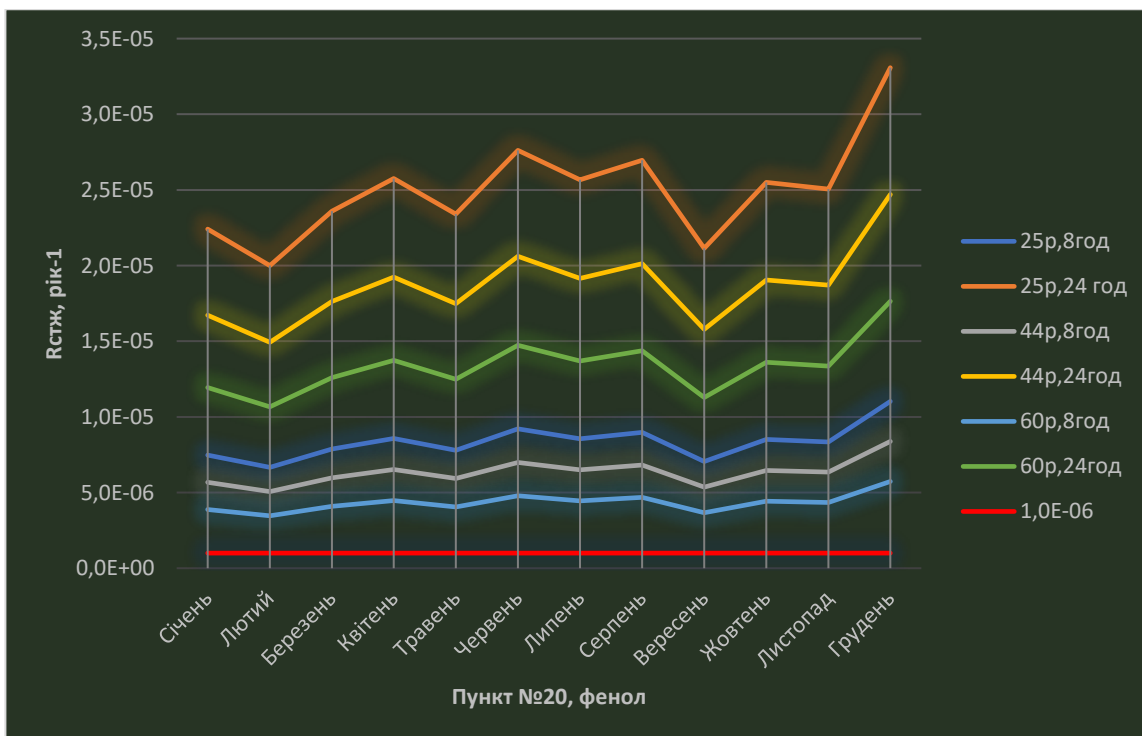


Рис. 4.46 - Результати розрахунку $R_{стж}$ від забруднення атмосферного повітря фенолом (пункт спостереження №20, м. Одеса, 2017 р.).

Результати оцінки ризику знаходження в умовах забрудненого атмосферного повітря для населення міста Одеса трьох вікових категорій представлені в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 - Аналіз результатів оцінки ризику скорочення тривалості життя населення м. Одеса від знаходження в умовах атмосферного повітря (2017 р.)

| ЗР\Пункт | 08 | 10 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|---|------------|-----------------|------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------|
| діоксид сірки, SO ₂ | Небезпечно | Небезпечно | Небезпечно | Небезпечно | Небезпечно | Небезпечно | Небезпечно | Небезпечно |
| оксид вуглецю, CO | - | + | + | + | Небезпечно | Небезпечно | + | - |
| діоксид азоту, NO ₂ | + | + | + | Умовно безпечно | + | Умовно безпечно | + | + |
| сірководень, H ₂ S | - | + | - | - | - | + | - | - |
| фенол, C ₆ H ₅ OH | Небезпечно | Небезпечно | Небезпечно | Небезпечно | - | Небезпечно | Небезпечно | Небезпечно |
| фтористий водень, HF | - | Умовно безпечно | - | - | Умовно безпечно | Умовно безпечно | - | - |
| Формальдегід, HCHO | + | Умовно безпечно | - | Умовно безпечно | Умовно безпечно | Умовно безпечно | Умовно безпечно | - |

Аналізуючи результати (табл. 4.5) слід встановити такі висновки:

- 1) в районі розташування пункту спостереження №08 небезпечними ЗР є діоксид сірки та фенол, як такі, що скорочують тривалість життя населення;
- 2) на 10-му пункті спостереження з переліку досліджуваних в атмосфері ЗР небезпечними є діоксид сірки та фенол, умовно небезпечними – фтористий водень та формальдегід;
- 3) на 15-му пункті спостерігаються небезпечні умови знаходження на відкритому повітрі за рахунок діоксиду сірки та фенолу;

4) в районі розташування 16-го пункту спостереження небезпечні для населення умови створюють присутні в атмосферному повітрі діоксид сірки та фенол, а за рахунок діоксиду азоту та формальдегіду створюються умовно безпечну ситуацію;

5) на 17-му пункті небезпечні умови створюють діоксид сірки та оксид вуглецю;

6) на 18-му небезпечними умови стають за рахунок вмісту в атмосферному повітрі діоксиду сірки, оксиду вуглецю та фенолу; а умовно безпечними за рахунок – діоксиду азоту, фтористого водню та формальдегіду;

2) в районі 19-го та 20-го пунктів спостереження складаються небезпечні умови знаходження в умовах відкритого атмосферного повітря за рахунок вмісту в ньому діоксиду сірки та фенолу; при цьому на 19-му пункті умовно безпечно за рахунок формальдегіду.

ВИСНОВКИ

Основними пріоритетними газоподібними забруднюючими речовинами в складі атмосферного повітря міста Одеса в 2017 році встановлені такі: діоксид сірки (на всіх стаціонарних пунктах спостереження); оксид вуглецю (на 17-му та 18-му); діоксид азоту (на 16-му та 18-му пунктах спостереження); фенол (на всіх пунктах, крім 17-го, на якому не відбувалися дослідження за цією ЗР); фтористий водень (10-тий, 17-тий, 18-тий пункти спостереження, а на інших ця ЗР не досліджувалася); формальдегід (на 10-му, 16-му, 17-му, 18-му, 19-му пунктах). У зв'язку з цим встановленим фактом слід охарактеризувати ці ЗР з позиції особливостей їх впливу на здоров'я населення м.Одеси.

За результатами оцінки стану атмосферного повітря на основі показників кратності перевищення ГДК встановлено, що в 2017 році:

- за діоксидом сірки спостерігаються перевищення ГДК для всіх пунктів спостереження;
- за оксидом вуглецю спостереження не проводилися на пунктах №08 та №20, а з проведених - перевищення ГДК відмічено на пунктах №17, №18;
- за діоксидом азоту перевищення ГДК спостерігалось тільки на 16 та 18 пунктах спостереження;
- за сірководнем спостережень відбувалося тільки на пунктах №10 та №18, перевищень не відмічалось;
- за фенолом не відбиралися проби тільки на 17-му пункті, а на всіх інших відмічалися суттєві перевищення ГДК;
- за фтористим воднем спостереження відбувалися тільки на пунктах №10, №17, №18 і при цьому спостерігалися перевищення ГДК;
- за формальдегідом спостереження не проводили на 15-му та 20-му пунктах спостереження, а на інших спостерігалися перевищення ГДК за виключенням пункту №08.

За результатами розрахунку показників скорочення тривалості життя населення міста Одеси під впливом пріоритетних забруднювальних речовин, які виявлені на попередньому етапі дослідження) встановлено, що:

- з усіх шкідливих речовин що забруднюють атмосферне повітря міста найбільше скорочує тривалість життя *діоксид сірки*.

За результатами оцінки ризику знаходження в умовах забрудненого атмосферного повітря для населення міста Одеса трьох вікових категорій виявлено, що:

- в районі розташування пункту спостереження №08 небезпечними ЗР є діоксид сірки та фенол, як такі, що скорочують тривалість життя населення;

- на 10-му пункті спостереження з переліку досліджуваних в атмосфері ЗР небезпечними є діоксид сірки та фенол, умовно небезпечними – фтористий водень та формальдегід;

- на 15-му пункті спостерігаються небезпечні умови знаходження на відкритому повітрі за рахунок діоксиду сірки та фенолу;

- в районі розташування 16-го пункту спостереження небезпечні для населення умови створюють присутні в атмосферному повітрі діоксид сірки та фенол, а за рахунок діоксиду азоту та формальдегіду створюються умовно безпечну ситуацію;

- на 17-му пункті небезпечні умови створюють діоксид сірки та оксид вуглецю;

- на 18-му небезпечними умови стають за рахунок вмісту в атмосферному повітрі діоксиду сірки, оксиду вуглецю та фенолу; а умовно безпечними за рахунок – діоксиду азоту, фтористого водню та формальдегіду;

- в районі 19-го та 20-го пунктів спостереження складаються небезпечні умови знаходження в умовах відкритого атмосферного повітря за рахунок вмісту в ньому діоксиду сірки та фенолу; при цьому на 19-му пункті умовно безпечно за рахунок формальдегіду.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

- 1 Одеса URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Одеса> (дата звернення: 09.03.2020).
- 2 Промисловість
URL: <https://studbooks.net/1813072/geografiya/promyshlennost> (дата звернення: 09.03.2020).
- 3 Категорія: Підприємства Одеси
URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Категория:Предприятия_Одессы (дата звернення: 09.03.2020).
- 4 Забруднення довкілля в процесі переробки вуглеводнів URL:
https://uk.wikipedia.org/wiki/Забруднення_довкілля_в_процесі_переробки_вуглеводнів (дата звернення: 20.03.2020).
- 5 Екологічні проблеми нафтової промисловості
URL: <https://neftegaz.ru/analysis/education/330188-ekologicheskie-problemy-neftyanoj-promyshlennosti/> (дата звернення: 20.03.2020).
- 6 Вплив об'єктів чорної металургії
URL: https://pidruchniki.com/70482/ekologiya/vpliv_dovkillya (дата звернення: 20.03.2020).
- 7 Вплив металургії на навколишнє середовище URL:
https://spravochnick.ru/ekologiya/ekologicheskie_problemy_razlichnyh_otrasley_promyshlennosti/vliyanie_metallurgii_na_okruzhayuschuyu_sredu/ (дата звернення: 20.03.2020).
- 8 Вплив машинобудівного підприємства на навколишнє середовище URL:
<https://works.doklad.ru/view/XT2slvsdBSO.html> (дата звернення: 20.03.2020).
- 9 Екологічні проблеми машинобудування
URL: https://spravochnick.ru/mashinostroenie/ekologicheskie_problemy_mashinostroeniya/ (дата звернення: 20.03.2020).
- 10 Вплив машинобудування на навколишнє середовище URL: <https://studfile.net/preview/3542816/page:3/> (дата звернення: 20.03.2020).
- 11 Машинобудування. Вплив зварювальних газів на навколишнє природне середовище і організм людини.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mashinostroenie-vozdeystvie->

- svarochnyh-gazov-na-okruzhayuschuyu-prirodnuyu-sredu-i-organizm-cheloveka/viewer (дата звернення: 20.03.2020).
- 12 Вплив машинобудівних підприємств на навколишнє середовище URL: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/43692/1/Karpichenco_navkoluchne.pdf;jsessionid=F5F52C30EFB0D2E697CA47F77AA9E673 (дата звернення: 20.03.2020).
- 13 Оцінка впливу на навколишнє середовище для хімічних підприємств URL: <https://www.mcl.kiev.ua/ru/otsenka-vozdjstvija-na-okruzhayushhuyu-sredu-dlya-himicheskikh-predpriyatij/> (дата звернення: 21.03.2020).
- 14 Вплив підприємств хімічної промисловості на навколишнє середовище URL: https://spravochnick.ru/ekologiya/ekologicheskie_problemy_razlichnyh_otrasley_promyshlennosti/vliyanie_predpriyatij_himicheskoy_promyshlennosti_na_okruzhayuschuyu_sredu/ (дата звернення: 21.03.2020).
- 15 Хімічна промисловість та охорона навколишнього середовища URL: <https://www.chemistry-expo.ru/ru/articles/2016/himicheskaya-promyshlennost-ohrana-okruzhayushhej-sredu/> (дата звернення: 21.03.2020).
- 16 Екологія: Хімічна й целюлозно-паперова промисловість URL: http://childflora.org.ua/?page_id=28 (дата звернення: 21.03.2020).
- 17 Екологічні проблеми промисловості будівельних матеріалів URL: <https://moluch.ru/archive/115/28905/> (дата звернення: 21.03.2020).
- 18 Екологія та виробництво будівельних матеріалів URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologiya-i-proizvodstvo-stroitelnyh-materialov/viewer> (дата звернення: 21.03.2020).
- 19 Вплив підприємств лісового сектору економіки України на довкілля URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vpliv-pidpriemstv-lisovogo-sektoru-ekonomiki-ukrayini-na-dovkillya/viewer> (дата звернення: 21.03.2020).
- 20 Вплив целюлозно-паперової промисловості на навколишнє середовище. Природозберігаючі технології – Екологія URL: http://8ref.com/5/referat_55067.html (дата звернення: 21.03.2020).
- 21 Особливості впливу підприємств харчової промисловості на навколишнє середовище URL: http://econf.at.ua/publ/konferencija_2016_03_24_25/sekcija_2_tekhnologiji_i_priroda/osoblivosti_vplivu_pidpriemstv_kharchovoji_promislovosti_na_navkolishne_seredovishhe/40-1-0-873 (дата звернення: 21.03.2020).

- 22 Вплив харчової промисловості на довкілля. URL: https://www.kegt-rshu.in.ua/images/dustan/1_o_p_5.pdf (дата звернення: 21.03.2020).
- 23 Вплив підприємств харчової промисловості на навколишнє середовище URL: https://spravochnick.ru/ekologiya/ekologicheskie_problemy_razlichnyh_otrasley_promyshlennosti/vliyanie_predpriyatij_pischevoy_promyshlennosti_na_okruzhayushuyu_sredu/ (дата звернення: 21.03.2020).
- 24 Як харчова промисловість впливає на навколишнє середовище? Вплив викидів в атмосферу і стічних вод URL: <https://greenologia.ru/eko-problemy/pishhevaya-promyshlennost.html> (дата звернення: 21.03.2020).
- 25 Основні екологічні проблеми галузі легкої промисловості URL: <http://ecology-of.ru/eko-razdel/osnovnye-ekologicheskie-problemy-otrasli-legkoj-promyshlennosti/> (дата звернення: 21.03.2020).
- 26 Діоксид сірки вміст в атмосфері URL: <https://ru-ecology.info/term/77138/> (дата звернення: 13.04.2021).
- 27 Характеристика основних забруднювачів атмосфери URL: <https://oblasti-ekologii.ru/ecology/vidy-vozdeystvia-na-prirodnuyu-sredu/harakteristiki-zagryaznitelej-atmosfery> (дата звернення: 17.04.2021).
- 28 Оксид сірки (сірчистий газ, діоксид сірки, SO₂) URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Оксид_серы_\(сернистый_газ_диоксид_серы_SO2\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Оксид_серы_(сернистый_газ_диоксид_серы_SO2)). (дата звернення: 17.04.2021)
- 29 Діоксид сірки-властивості і застосування в харчовій промисловості URL: <https://scienceforum.ru/2017/article/2017039444> (дата звернення: 13.04.2021).
- 30 Діоксид сірки у вині: Фанагорія розкриває секрети SO₂ URL: <https://www.fanagoria.ru/blogs/post/91> (дата звернення: 17.04.2021).
- 31 Учебно-методическое пособие «ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И ТОКСИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВ. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС» С.В.Слонская, Д.Т.Кожич, Минск БГАТУ 2016, ст.77 (дата звернення: 18.04.2021).
- 32 Оксид вуглецю URL:<https://ru-ecology.info/term/32596/> (дата звернення: 13.04.2021).
- 33 Чадний газ URL: <https://www.krugosvet.ru/enc/khimiya/ugarnyi-gaz> (дата звернення: 17.04.2021).
- 34 Урок № 40. Чадний газ, властивості, фізіологічна дія на організм URL:<https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/9->

klass---vtoroy-god-obucenia/urok-no39-ugarnyj-gaz-svoystva-fiziologiceskoe-dejstvie-na-organizm (дата звернення: 17.04.2021).

35 Оксид вуглецю

URL:<http://base.safework.ru/iloenc?print&nd=857300051&spack=100LogLength%3D0%26LogNumDoc%3D857300024%26listid%3D010000000100%26listpos%3D39%26lsz%3D40%26nd%3D857300024%26nh%3D1%26start%3D20%26> (дата звернення: 13.04.2021).

36 Оксид вуглецю(II), або чадний газ URL:

<https://www.yaklass.ru/p/himija/89-klass/khimiia-nemetallov-157456/uglerod-soedineniia-ugleroda-163475/re-52f9e0f4-9ed8-407d-997b-52c7405cc5f9> (дата звернення: 17.04.2021).

37 Чадний газ URL: <https://chem21.info/info/20213/> (дата звернення: 17.04.2021).

38 Чистий оксид вуглецю URL: <https://www.bk-group.org/chistye-gazy/oksid-ugleroda> (дата звернення: 13.04.2021).

39 Діоксид азоту URL:<https://ru-ecology.info/term/32501/> (дата звернення: 13.04.2021).

40 Оксид азоту (IV) URL:

[https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4_%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D1%82%D0%B0\(IV\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4_%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D1%82%D0%B0(IV)) (дата звернення: 13.04.2021).

41 Дослідження стану забруднення атмосферного повітря м. Донецька фенолом URL:

<http://masters.donntu.org/2008/feht/tischenko/library/library4.htm> (дата звернення: 13.04.2021).

42 Звідки в атмосфері фенол і формальдегід? URL:

<https://flashpress.kz/blog/flash/1136.html> (дата звернення: 13.04.2021).

43 Органічні забруднюючі речовини URL:

[http://stellus.rgotups.ru/exec/learning_materialsD0%B5\)/1_3.htm](http://stellus.rgotups.ru/exec/learning_materialsD0%B5)/1_3.htm) (дата звернення: 17.04.2021).

44 13 міфів про фенол і формальдегід, які ми розвінчали з експертом URL:

<https://master-forum.ru/13-mifov-o-fenole-i-formaldegide-kotorye-my-razvenchali-s-ekspertom/> (дата звернення: 13.04.2021).

45 Отримання і застосування фенолу і його гомологів URL:

<https://foxford.ru/wiki/himiya/poluchenie-i-primenenie-fenola-i-egogomologov> (дата звернення: 13.04.2021).

- 46 Фенол, фізичні, хімічні властивості та застосування фенолу URL:
http://himsnab-spb.ru/articles/chemical_compounds/phenol_physical_chemical_properties_and_applications_of_phenol/ (дата звернення: 13.04.2021).
- 47 Фенол C₆H₅OH URL:
https://coggle.it/diagram/XohquxqrZNOq_9id/t/%D1%84%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%BB-c6h5oh-oe107sevrty (дата звернення: 17.04.2021).
- 48 Токсикологічна характеристика. Фтористий водень : URL: <https://ru-ecology.info/term/13110/> (дата звернення: 19.04.2019).
- 49 Водень фтористий (гідрофторид) : URL: http://medu.pp.ua/gigiena-sanepidkontrol_733/vodorod-ftoristyiy-gidroftorid-47951.html (дата звернення: 19.04.2019).
- 50 Отримання фтористого водню і плавикової кислоти : URL:
<https://chem21.info/info/1795261/> (дата звернення: 19.04.2019).
- 51 О.Г. Шевченко, М.І. Кульбіда, С.І. Сніжко, Л.С. Щербуха, Н.О. Данілова. Рівень забруднення атмосферного повітря міста Києва формальдегідом. Київ, 2014 рік. с. 6-8. (дата звернення: 20.04.2019).
- 52 Формальдегід
URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/423/formaldegid> (дата звернення: 20.04.2019).
- 53 Формальдегід. Властивості і застосування : URL: http://c-a-m.narod.ru/material/formaldegid_metanal.html (дата звернення: 20.04.2019)
- 54 Формальдегід : URL: <https://veterinarua.ru/1epizootologiya/2219-formaldegid.html> (дата звернення: 21.04.2019).
- 55 Формалін технічний: URL: <http://karpatmoly.com/uk/продукція/формалін-технічний/> (дата звернення: 21.04.2019).
- 56 Кузьміна В.А. , Прикуп Л.О., Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни "Екологічна безпека"– Одеса, ОДЕКУ, 2016р. – 90 с., укр. мова. (дата звернення: 05.05.2019).
- 57 Конспект лекцій з дисципліни „Екологічна безпека” для студентів IV курсу денної форми навчання за напрямом підготовки „Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування” / Кузьміна В.А. – Одеса, 2013 р. – 150 с..
- 58 Гранично допустима концентрація шкідливих речовин : URL:
https://www.krugosvet.ru/enc/наука_i_tehnika/himiya/PREDELNO_DOPUS

- TIMAYA_KONTSENTRATSIYA_PDK_VREDNIH_VESHCHESTV.html
(дата звернення: 06.05.2019).
- 59 ПДК: URL: <https://www.chem-astu.ru/chair/study/engmet-ooc/?p=16> (дата звернення: 06.05.2019).
- 60 Методичні вказівки до практичних робіт з «Основ екологічної безпеки територій та акваторій» Укладачі: Цикало А.Л., Кузьміна В.А., Машков О.К., Одеса, ОГМІ, 2000 р., 23с., укр. мова.
- 61 Кузьміна В.А., Екологічна безпека: Конспект лекцій. – Одеса: Вид-во ТЕС, 2012. – 131 с.
- 62 А.В. Снесар Аналіз рівнів забруднення атмосферного повітря міста Одеса фтористим воднем та формальдегідом Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції студентів, магістрантів та аспірантів. «Галузеві проблеми екологічної безпеки». Харківський національний автомобільно-дорожній університет.Х., 2019. С. 227-229.
- 63 А.В. Снесар, А.В. Колісник, О.І. Чернякова Врахування залежності «доза-ефект» при визначенні скорочення тривалості життя населення від забруднення атмосферного повітря фтористим воднем (на прикладі міста Одеса) Кременчуцький національний університет Остроградського, «Екологічна безпека» 2(28) 2019 С. 75-80.
- 64 А.В. Чугай, А.В. Колісник, О.І. Чернякова, А.В. Снесар Оцінка впливу вмісту формальдегіду в атмосферному повітрі на тривалість життя людини (на прикладі м. Одеса, Україна) Znanstvena misel journal (ISSN 3124-1123) №37/2019. Vol.1. Earth Sciences. Ljubljana, Slovenia. 2019. Pp. 12-22.
- 65 Наказ МОЗ Про затвердження методичних рекомендацій «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря» від 13.04.2007 № 184 : URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0184282-07> (дата звернення: 09.05.2019).
- 66 А.В. Снесар, А.В. Колісник Порівняльний аналіз впливу формальдегіду та фтористого водню на тривалість життя населення міста Одеса Матеріали XIX наукової конференції молодих вчених ОДЕКУ, 25-29 травня. Одеса: ОДЕКУ. 2020. С. 159.
- 67 Комплексна оцінка якості довкілля урбанізованих територій Одеської області та прилеглих регіонів. Звіт про НДР (№ ДР 0109U003245). Одеса: ОДЕКУ, 2011. 254 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Публікації за темою кваліфікаційної роботи магістра

- 1) А.В. Снесар Аналіз рівнів забруднення атмосферного повітря міста Одеса фтористим воднем та формальдегідом Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції студентів, магістрантів та аспірантів. «Галузеві проблеми екологічної безпеки». Харківський національний автомобільно-дорожній університет. Х., 2019. С. 227-229.
- 2) А.В. Снесар, А.В. Колісник, О.І. Чернякова Врахування залежності «доза-ефект» при визначенні скорочення тривалості життя населення від забруднення атмосферного повітря фтористим воднем (на прикладі міста Одеса) Кременчуцький національний університет Остроградського, «Екологічна безпека» 2(28) 2019 С. 75-80.
- 3) А.В. Чугай, А.В. Колісник, О.І. Чернякова, А.В. Снесар Оцінка впливу вмісту формальдегіду в атмосферному повітрі на тривалість життя людини (на прикладі м. Одеса, Україна) Znanstvena misel journal (ISSN 3124-1123) №37/2019. Vol.1. Earth Sciences. Ljubljana, Slovenia. 2019. Pp. 12-22.
- 4) А.В. Снесар, А.В. Колісник Порівняльний аналіз впливу формальдегіду та фтористого водню на тривалість життя населення міста Одеса Матеріали XIX наукової конференції молодих вчених ОДЕКУ, 25-29 травня. Одеса: ОДЕКУ. 2020. С. 159.
- 5) А.В. Снесар, А.В. Колісник Оцінка ризиків впливу пріоритетних газоподібних ЗР атмосферного повітря на тривалість життя населення міста Одеса Матеріали XX наукової конференції молодих вчених ОДЕКУ. Одеса: ОДЕКУ. 2021.

Додаток Б

Таблиця Б.1 – Систематизована інформація про стан атмосферного повітря на 10-му пункті спостереження (м. Одеса, 2013 р.).

| Пост 10 | Січень | Лютий | Березень | Квітень | Травень | Червень |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i> | <i>7</i> |
| Фтористий водень (HF), мг/м ³ | 0,0071 | 0,0072 | 0,0073 | 0,0073 | 0,0079 | 0,0078 |
| Формальдегід, (НСНО), мг/м ³ | 0,0113 | 0,0157 | 0,0143 | 0,0170 | 0,0181 | 0,0153 |

Продовження табл.Б.1

| Пост 10 | Липень | Серпень | Вересень | Жовтень | Листопад | Грудень |
|--|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <i>1</i> | <i>8</i> | <i>9</i> | <i>10</i> | <i>11</i> | <i>12</i> | <i>13</i> |
| Фтористий водень (HF), мг/м ³ | 0,0079 | 0,0079 | 0,0079 | 0,008 | 0,0081 | 0,0076 |
| Формальдегід, (НСНО), мг/м ³ | 0,0174 | 0,0164 | 0,0196 | 0,0141 | 0,0166 | 0,0134 |

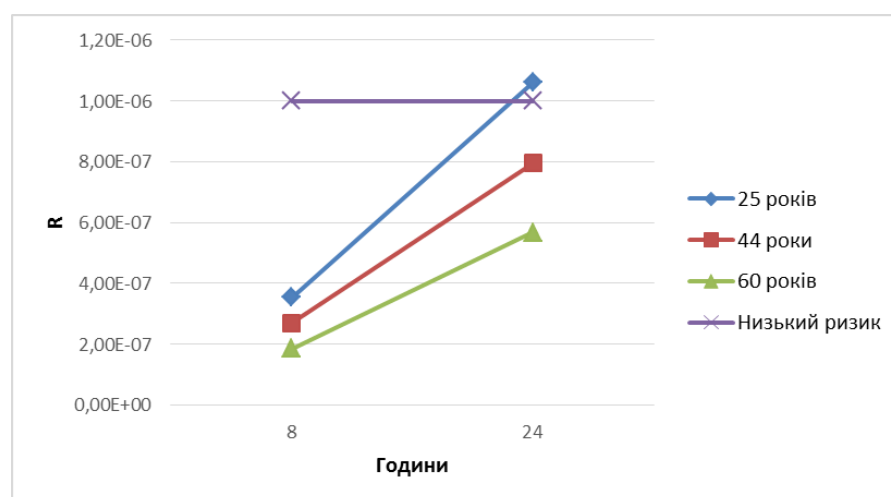


Рис. Б.1 – Графік зміни ризику скорочення тривалості життя під впливом забрудненого фтористим воднем повітря (Одеса, січень 2013 р.)

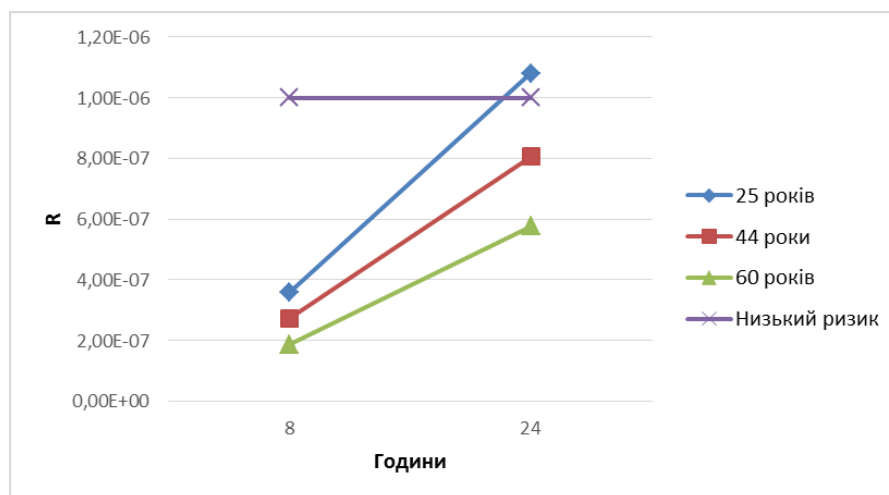


Рис. Б.2 – Графік зміни ризику скорочення тривалості життя під впливом забрудненого фтористим воднем повітря (Одеса, лютий 2013 р.)

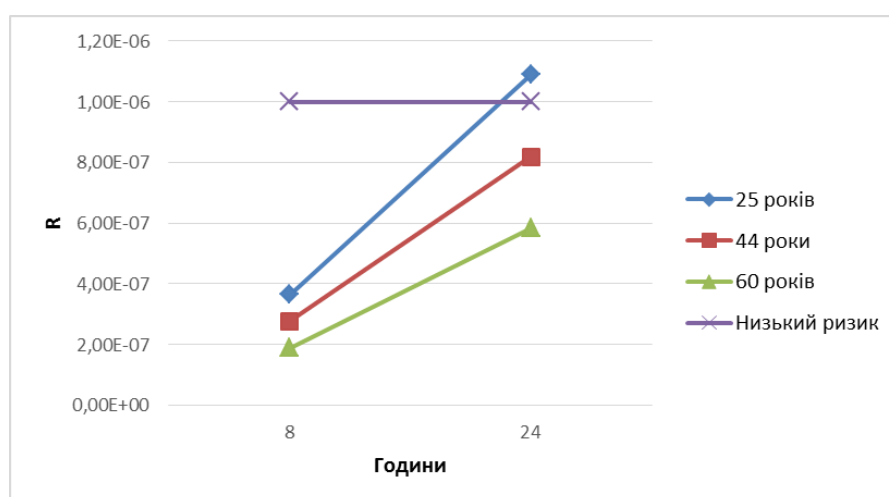


Рис. Б.3 – Графік зміни ризику скорочення тривалості життя під впливом забрудненого фтористим воднем повітря (Одеса, березень 2013 р.)

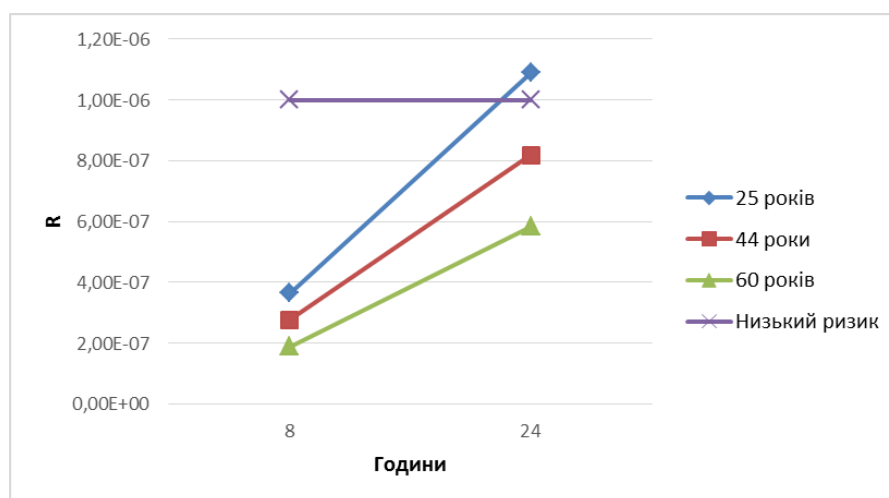


Рис. Б.4 – Графік зміни ризику скорочення тривалості життя під впливом забрудненого фтористим воднем повітря (Одеса, квітень 2013 р.)

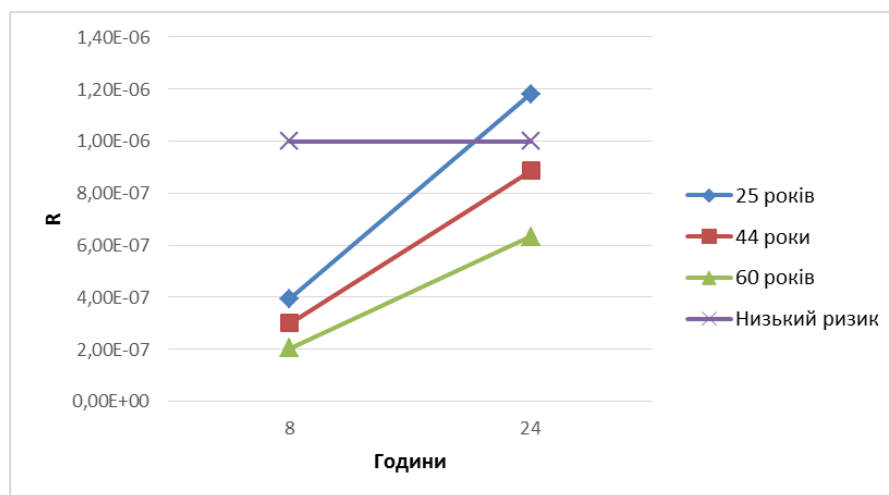


Рис. Б.5 – Графік зміни ризику скорочення тривалості життя під впливом забрудненого фтористим воднем повітря (Одеса, травень 2013 р.)

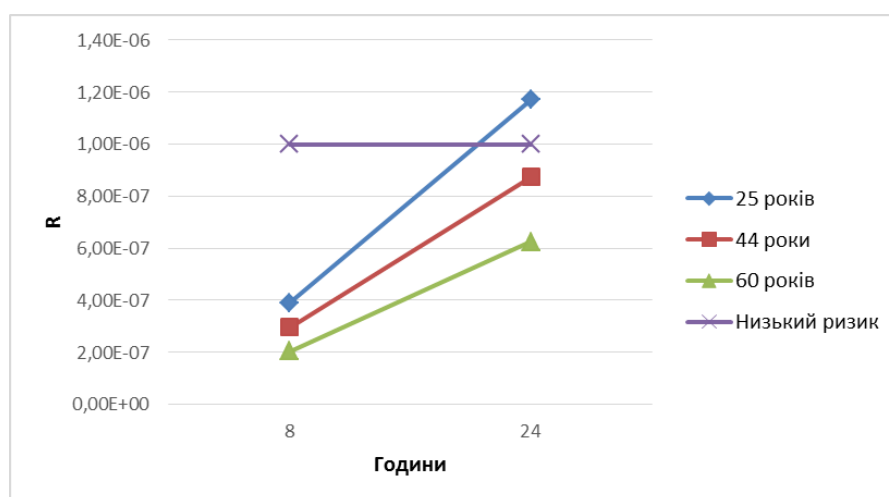


Рис. Б.6 – Графік зміни ризику скорочення тривалості життя під впливом забрудненого фтористим воднем повітря (Одеса, червень 2013 р.)

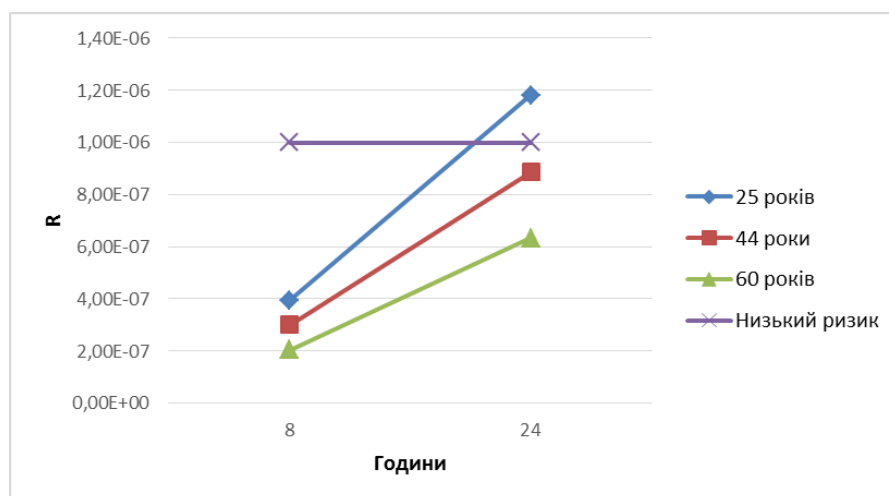


Рис. Б.7 – Графік зміни ризику скорочення тривалості життя під впливом забрудненого фтористим воднем повітря (Одеса, липень 2013 р.)

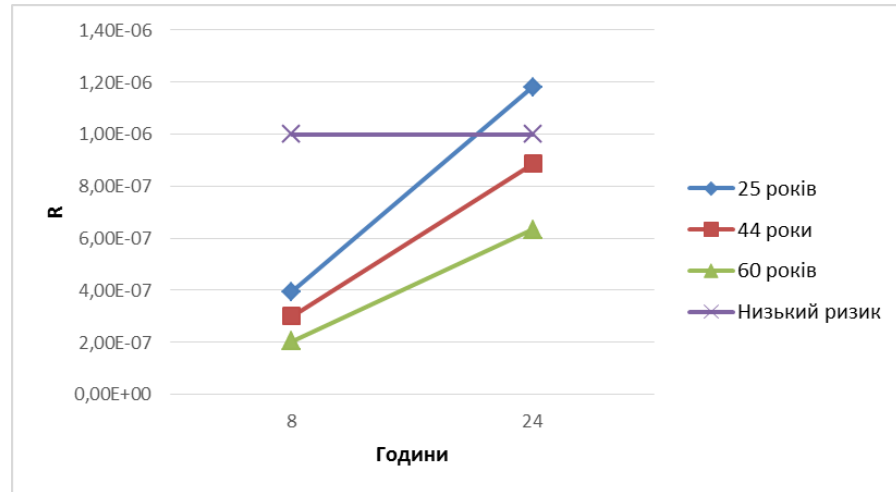


Рис. Б.8 – Графік зміни ризику скорочення тривалості життя під впливом забрудненого фтористим воднем повітря (Одеса, серпень 2013 р.)

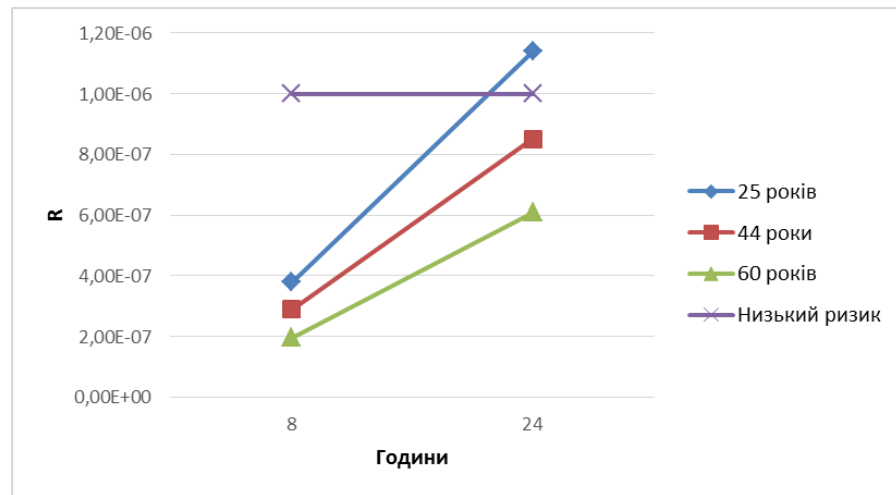


Рис. Б.9 – Графік зміни ризику скорочення тривалості життя під впливом забрудненого фтористим воднем повітря (Одеса, вересень 2013 р.)

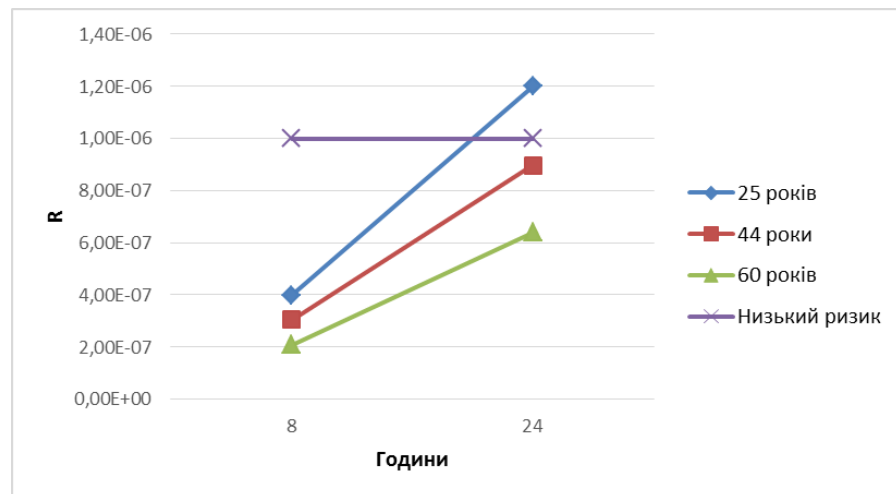


Рис. Б.10 – Графік зміни ризику скорочення тривалості життя під впливом забрудненого фтористим воднем повітря (Одеса, жовтень 2013 р.)

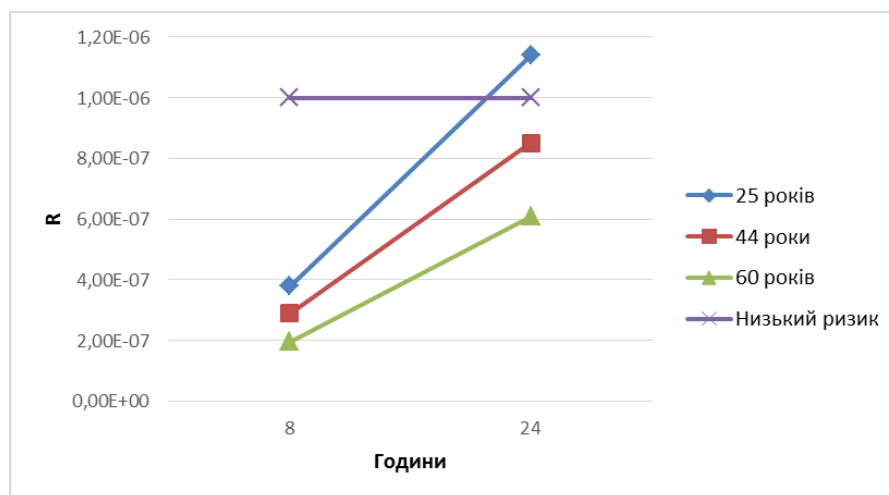


Рис. Б.11 – Графік зміни ризику скорочення тривалості життя під впливом забрудненого фтористим воднем повітря (Одеса, листопад 2013 р.)

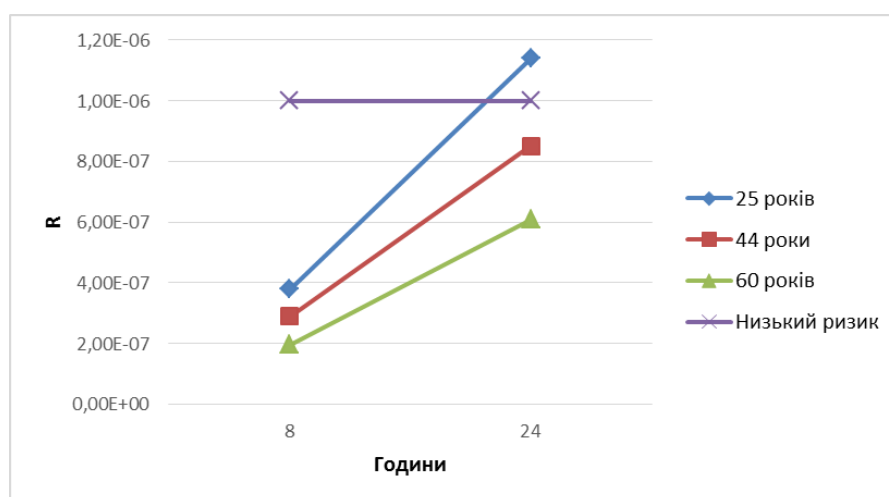


Рис. Б.12 – Графік зміни ризику скорочення тривалості життя під впливом забрудненого фтористим воднем повітря (Одеса, грудень 2013 р.)

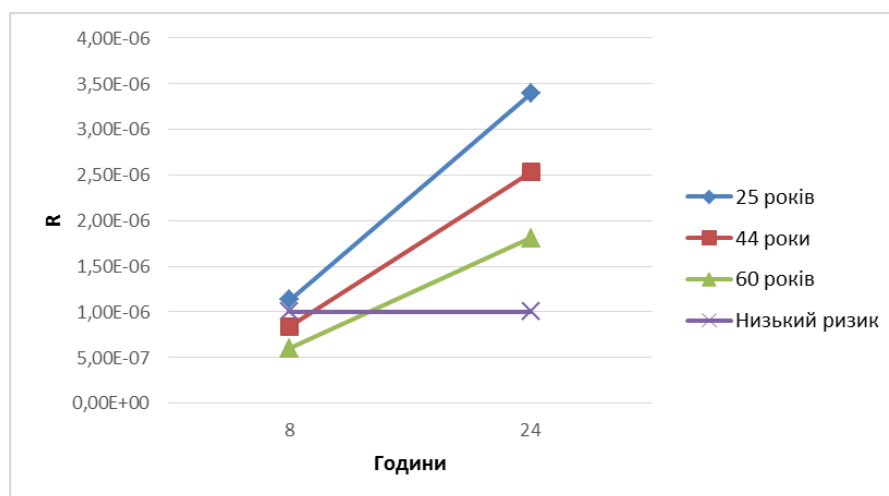


Рис. Б.13 – Графік зміни ризику скорочення тривалості життя під впливом забрудненого формальдегідом повітря (Одеса, січень 2013 р.)

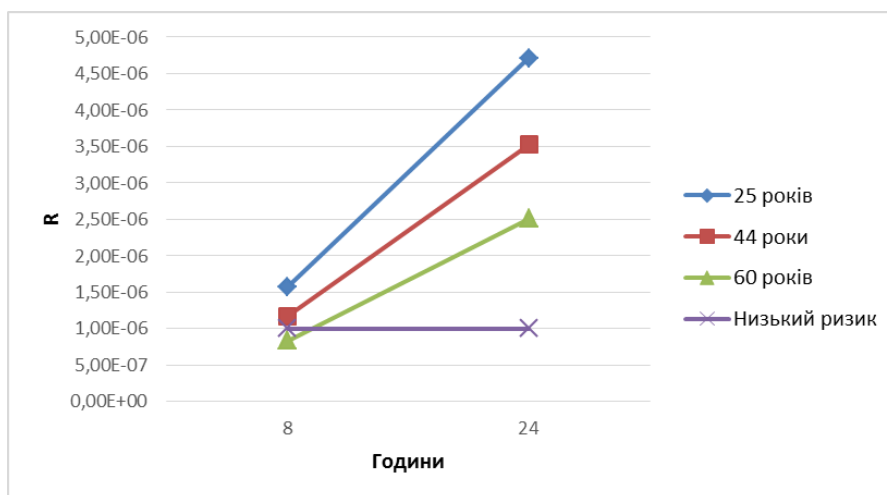


Рис. Б.14 – Графік зміни ризику скорочення тривалості життя під впливом забрудненого формальдегідом повітря (Одеса, лютий 2013 р.)

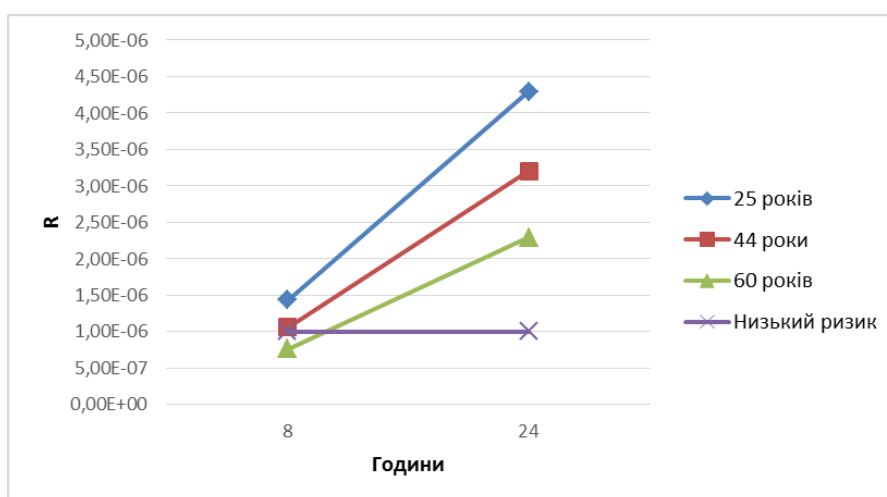


Рис. Б.15 – Графік зміни ризику скорочення тривалості життя під впливом забрудненого формальдегідом повітря (Одеса, березень 2013 р.)

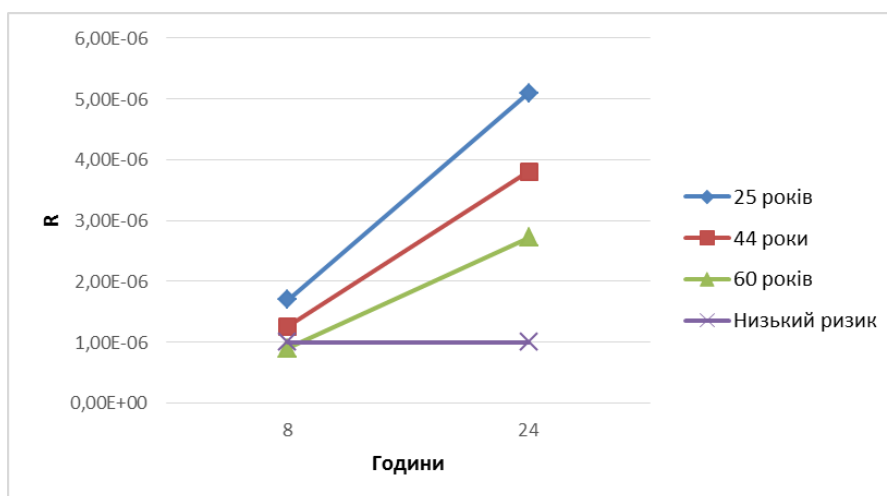


Рис. Б.16 – Графік зміни ризику скорочення тривалості життя під впливом забрудненого формальдегідом повітря (Одеса, квітень 2013 р.)

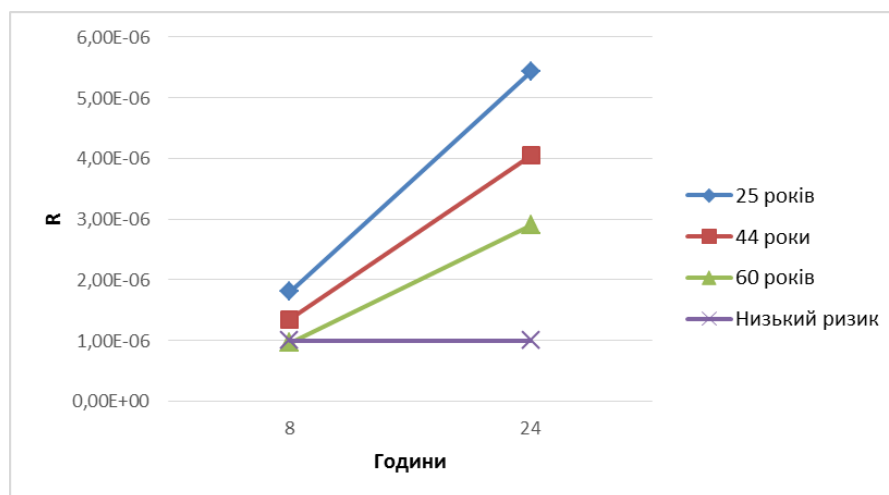


Рис. Б.17 – Графік зміни ризику скорочення тривалості життя під впливом забрудненого формальдегідом повітря (Одеса, травень 2013 р.)

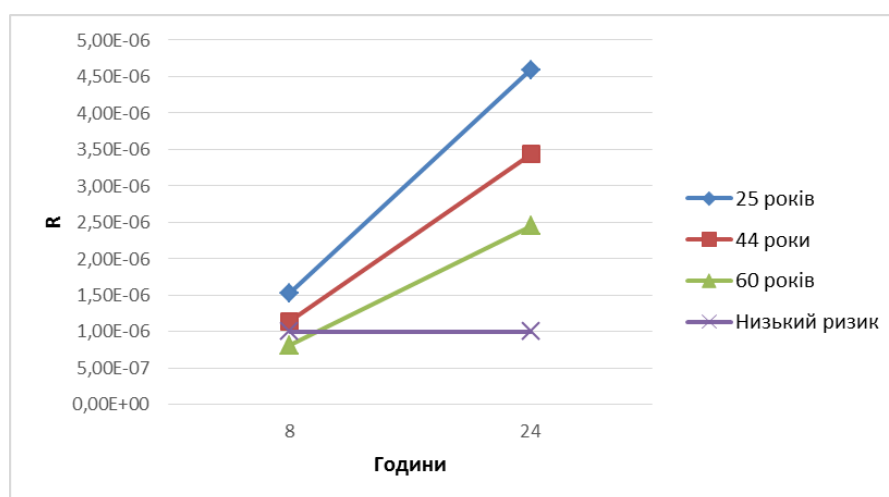


Рис. Б.18 – Графік зміни ризику скорочення тривалості життя під впливом забрудненого формальдегідом повітря (Одеса, червень 2013 р.)

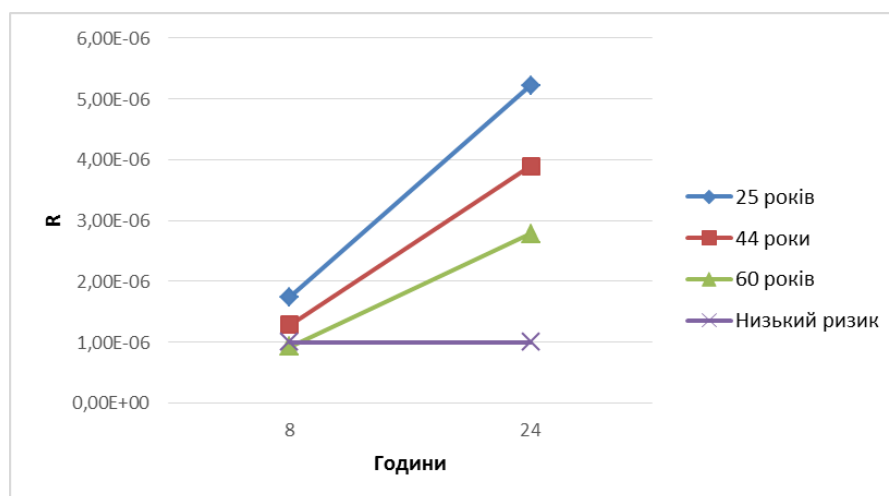


Рис. Б.19 – Графік зміни ризику скорочення тривалості життя під впливом забрудненого формальдегідом повітря (Одеса, липень 2013 р.)

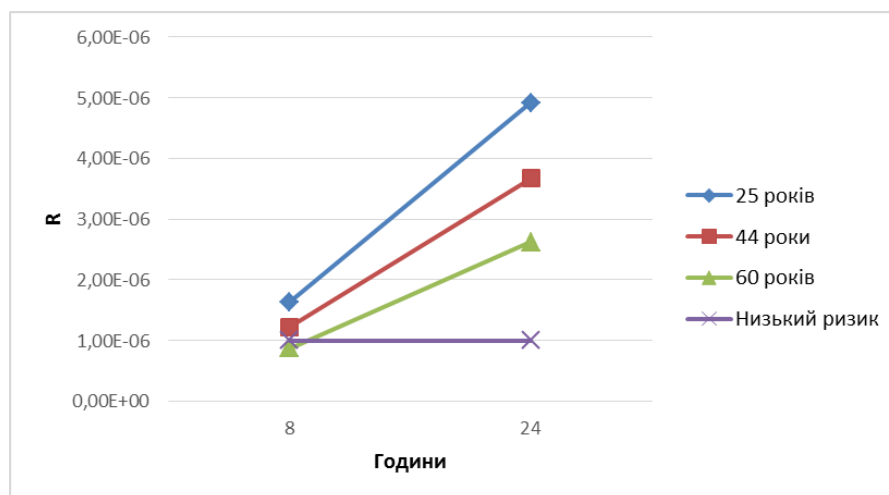


Рис. Б.20 – Графік зміни ризику скорочення тривалості життя під впливом забрудненого формальдегідом повітря (Одеса, серпень 2013 р.)

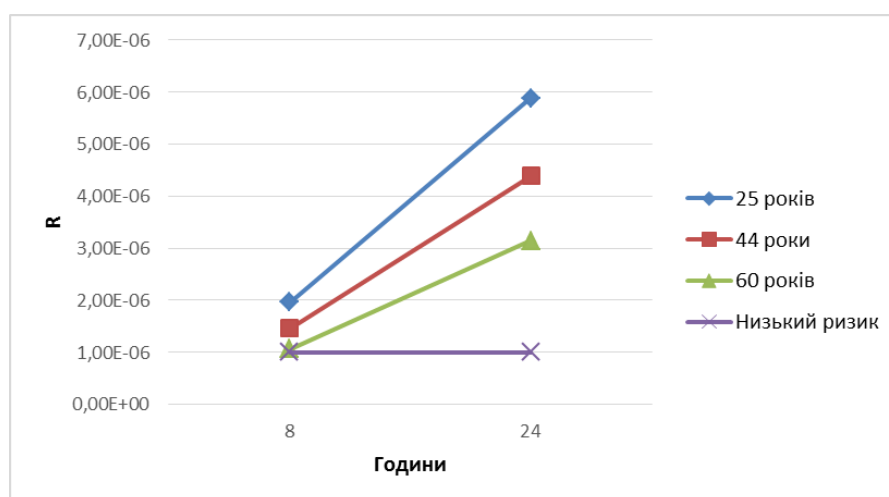


Рис. Б.21 – Графік зміни ризику скорочення тривалості життя під впливом забрудненого формальдегідом повітря (Одеса, вересень 2013 р.)

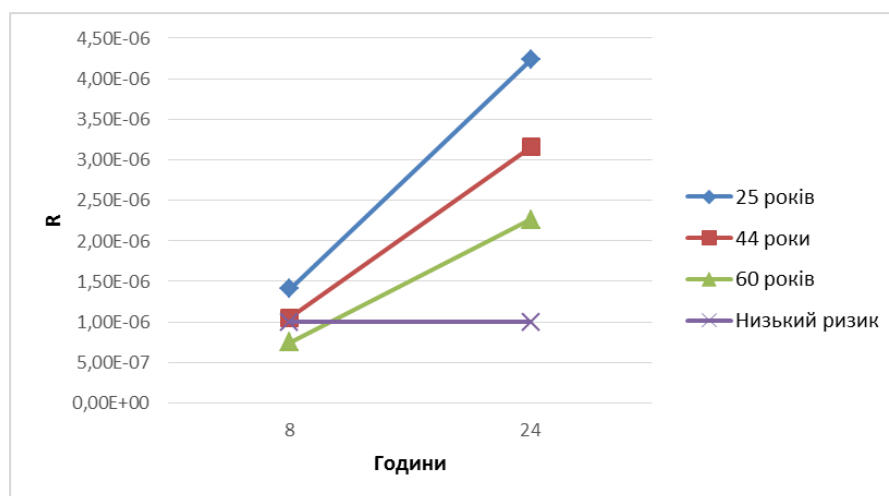


Рис. Б.22 – Графік зміни ризику скорочення тривалості життя під впливом забрудненого формальдегідом повітря (Одеса, жовтень 2013 р.)

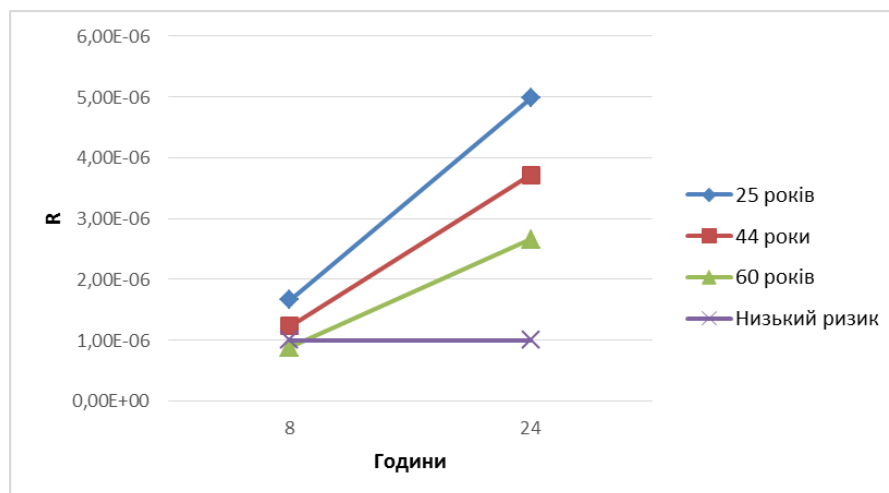


Рис. Б.23 – Графік зміни ризику скорочення тривалості життя під впливом забрудненого формальдегідом повітря (Одеса, листопад 2013 р.)

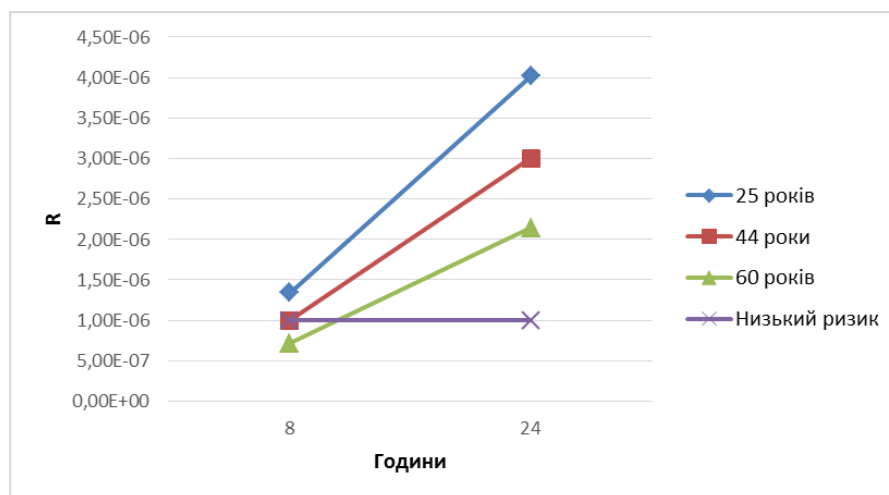


Рис. Б.24 – Графік зміни ризику скорочення тривалості життя під впливом забрудненого формальдегідом повітря (Одеса, грудень 2013 р.)

Додаток В

Таблиця В.1 – Систематизована інформація про стан атмосферного повітря з таблиць забруднення атмосфери: розкодовані середньомісячні концентрації, розраховані показники кратності перевищення ГДК на 8-му пункті спостереження.

| Пост 08 | Значення з ТЗА, розкодовані середньомісячні концентрації, показники кратності перевищення ГДК | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-------------------|-------------------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|--------------|
| | Домішки | ГДК _{мр} | ГДК _{сд} | Січень | Лютий | Березень | Квітень | Травень | Червень | Липень | Серпень | Вересень | Жовтень | Листопад | Грудень |
| діоксид сірки, SO ₂ (02) | | | 0,1693 | 0,2355 | 0,2033 | 0,1857 | 0,1777 | 0,2508 | 0,2445 | 0,2277 | 0,2393 | 0,2152 | 0,2068 | 0,2196 | 0,215 |
| | 0,5 | 0,05 | 3,39 | 4,71 | 4,07 | 3,71 | 3,55 | 5,02 | 4,89 | 4,55 | 4,79 | 4,30 | 4,14 | 4,39 | 4,29 |
| діоксид азоту, NO ₂ (05) | | | 0,0302 | 0,0333 | 0,0321 | 0,0268 | 0,0304 | 0,035 | 0,0408 | 0,0353 | 0,0375 | 0,0341 | 0,0302 | 0,0336 | 0,033 |
| | 0,4 | 0,06 | 0,50 | 0,56 | 0,54 | 0,45 | 0,51 | 0,58 | 0,68 | 0,59 | 0,63 | 0,57 | 0,50 | 0,56 | 0,55 |
| фенол, C ₆ H ₅ OH(10) | | | 0,0139 | 0,018 | 0,0207 | 0,0173 | 0,0196 | 0,0219 | 0,0261 | 0,0191 | 0,0249 | 0,0233 | 0,0192 | 0,0253 | 0,021 |
| | 0,01 | 0,003 | 4,63 | 6,00 | 6,90 | 5,77 | 6,53 | 7,30 | 8,70 | 6,37 | 8,30 | 7,77 | 6,40 | 8,43 | 6,93 |
| формальдегід, НСНО(22) | | | 0,00916 | 0,00829 | 0,00682 | 0,00859 | 0,00614 | 0,00707 | 0,0058 | 0,00578 | 0,0046 | 0,001408 | 0,001313 | 0,001372 | 0,006 |
| | 0,035 | 0,003 | 3,05 | 2,76 | 2,27 | 2,86 | 2,05 | 2,36 | 1,93 | 1,93 | 1,53 | 0,47 | 0,44 | 0,46 | 1,84 |

Таблиця В.2 – Систематизована інформація про стан атмосферного повітря з таблиць забруднення атмосфери: розкодовані середньомісячні концентрації, розраховані показники кратності перевищення ГДК на 10-му пункті спостереження.

| Пост 10 | Значення з ТЗА, розкодовані середньомісячні концентрації, показники кратності перевищення ГДК | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-------------------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|----------|---------|--------------------------------|
| Домішки | ГДК _{мр} | ГДК _{сд} | Січень | Лютий | Березень | Квітень | Травень | Червень | Липень | Серпень | Вересень | Жовтень | Листопад | Грудень | Осереднені концентрації за рік |
| діоксид сірки, SO ₂ (02) | | | 0,4081 | 0,426 | 0,4048 | 0,4148 | 0,4123 | 0,4537 | 0,4727 | 0,4786 | 0,4481 | 0,4736 | 0,4271 | 0,3992 | 0,435 |
| | 0,5 | 0,05 | 8,16 | 8,52 | 8,10 | 8,30 | 8,25 | 9,07 | 9,45 | 9,57 | 8,96 | 9,47 | 8,54 | 7,98 | 8,70 |
| оксид вуглецю, CO(04) | | | 1,54 | 1,44 | 1,25 | 1,23 | 1,37 | 1,88 | 1,9 | 1,71 | 1,6 | 1,18 | 1,1 | 1,02 | 1,435 |
| | 5 | 3 | 0,51 | 0,48 | 0,42 | 0,41 | 0,46 | 0,63 | 0,63 | 0,57 | 0,53 | 0,39 | 0,37 | 0,34 | 0,48 |
| діоксид азоту, NO ₂ (05) | | | 0,0606 | 0,0598 | 0,0629 | 0,0623 | 0,0623 | 0,0704 | 0,0731 | 0,0717 | 0,0571 | 0,0632 | 0,0602 | 0,0584 | 0,064 |
| | 0,4 | 0,06 | 1,01 | 1,00 | 1,05 | 1,04 | 1,04 | 1,17 | 1,22 | 1,20 | 0,95 | 1,05 | 1,00 | 0,97 | 1,06 |
| сірководень, H ₂ S(08) | | | 0,00285 | 0,00238 | 0,00276 | 0,00246 | 0,00196 | 0,00335 | 0,00293 | 0,00326 | 0,00341 | 0,00334 | 0,0028 | 0,00357 | 0,0029 |
| | 0,008 | - | 0,36 | 0,30 | 0,35 | 0,31 | 0,25 | 0,42 | 0,37 | 0,41 | 0,43 | 0,42 | 0,35 | 0,45 | 0,37 |
| фенол, C ₆ H ₅ OH(10) | | | 0,0443 | 0,0408 | 0,0531 | 0,0444 | 0,0372 | 0,0515 | 0,0502 | 0,0533 | 0,0552 | 0,0422 | 0,0446 | 0,0506 | 0,047 |
| | 0,01 | 0,003 | 14,77 | 13,60 | 17,70 | 14,80 | 12,40 | 17,17 | 16,73 | 17,77 | 18,40 | 14,07 | 14,87 | 16,87 | 15,76 |
| фтористий водень, HF(13) | | | 0,00622 | 0,00656 | 0,00766 | 0,00698 | 0,00548 | 0,00835 | 0,00856 | 0,00781 | 0,00712 | 0,00903 | 0,00808 | 0,00736 | 0,0074 |
| | 0,02 | 0,005 | 1,24 | 1,31 | 1,53 | 1,40 | 1,10 | 1,67 | 1,71 | 1,56 | 1,42 | 1,81 | 1,62 | 1,47 | 1,49 |
| формальдегід, НСНО(22) | | | 0,01095 | 0,01001 | 0,00871 | 0,0081 | 0,00312 | 0,0066 | 0,00679 | 0,00706 | 0,01197 | 0,01327 | 0,01463 | 0,01386 | 0,0096 |
| | 0,035 | 0,003 | 3,65 | 3,34 | 2,90 | 2,70 | 1,04 | 2,20 | 2,26 | 2,35 | 3,99 | 4,42 | 4,88 | 4,62 | 3,20 |

Таблиця В.3 – Систематизована інформація про стан атмосферного повітря з таблиць забруднення атмосфери: розкодовані середньомісячні концентрації, розраховані показники кратності перевищення ГДК на 15-му пункті спостереження.

| Пост 15 | Значення з ТЗА, розкодовані середньомісячні концентрації, показники кратності перевищення ГДК | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------------|--------|--------|----------|---------|---------|---------|--------|---------|----------|---------|----------|---------|--------------------------------|
| Домішки | ГДК _{мр} | ГДК _{сд} | Січень | Лютий | Березень | Квітень | Травень | Червень | Липень | Серпень | Вересень | Жовтень | Листопад | Грудень | Осереднені концентрації за рік |
| діоксид сірки, SO ₂ (02) | | | 0,4079 | 0,4844 | 0,4409 | 0,4894 | 0,4465 | 0,4877 | 0,4972 | 0,5024 | 0,4754 | 0,4744 | 0,4326 | 0,4463 | 0,465 |
| | 0,5 | 0,05 | 8,16 | 9,69 | 8,82 | 9,79 | 8,93 | 9,75 | 9,94 | 10,05 | 9,51 | 9,49 | 8,65 | 8,93 | 9,31 |
| оксид вуглецю, CO(04) | | | 2,58 | 2,42 | 2,67 | 2,25 | 2,37 | 2,58 | 3,33 | 3,17 | 3,44 | 3,26 | 3 | 2,36 | 2,786 |
| | 5 | 3 | 0,86 | 0,81 | 0,89 | 0,75 | 0,79 | 0,86 | 1,11 | 1,06 | 1,15 | 1,09 | 1,00 | 0,79 | 0,93 |
| діоксид азоту, NO ₂ (05) | | | 0,0607 | 0,0662 | 0,0642 | 0,0691 | 0,0655 | 0,0673 | 0,0698 | 0,0702 | 0,0586 | 0,0656 | 0,0603 | 0,0606 | 0,065 |
| | 0,4 | 0,06 | 1,01 | 1,10 | 1,07 | 1,15 | 1,09 | 1,12 | 1,16 | 1,17 | 0,98 | 1,09 | 1,01 | 1,01 | 1,08 |
| фенол, C ₆ H ₅ OH(10) | | | 0,043 | 0,0466 | 0,0546 | 0,0533 | 0,0513 | 0,0538 | 0,052 | 0,0501 | 0,0538 | 0,0442 | 0,046 | 0,0543 | 0,050 |
| | 0,01 | 0,003 | 14,33 | 15,53 | 18,20 | 17,77 | 17,10 | 17,93 | 17,33 | 16,70 | 17,93 | 14,73 | 15,33 | 18,10 | 16,75 |

Таблиця В.4 – Систематизована інформація про стан атмосферного повітря з таблиць забруднення атмосфери: розкодовані середньомісячні концентрації, розраховані показники кратності перевищення ГДК на 16-му пункті спостереження.

| Пост 16 | Значення з ТЗА, розкодовані середньомісячні концентрації, показники кратності перевищення ГДК | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-------------------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|----------|---------|--------------------------------|
| Домішки | ГДК _{мр} | ГДК _{сд} | Січень | Лютий | Березень | Квітень | Травень | Червень | Липень | Серпень | Вересень | Жовтень | Листопад | Грудень | Осереднені концентрації за рік |
| діоксид сірки, SO ₂ (02) | | | 0,5438 | 0,4558 | 0,4738 | 0,46 | 0,4865 | 0,4893 | 0,5015 | 0,5206 | 0,4962 | 0,4735 | 0,454 | 0,4083 | 0,480 |
| | 0,5 | 0,05 | 10,88 | 9,12 | 9,48 | 9,20 | 9,73 | 9,79 | 10,03 | 10,41 | 9,92 | 9,47 | 9,08 | 8,17 | 9,61 |
| оксид вуглецю, CO(04) | | | 2 | 2,38 | 2,63 | 2,54 | 2,54 | 2,71 | 2,78 | - | - | - | - | - | 2,511 |
| | 5 | 3 | 0,67 | 0,79 | 0,88 | 0,85 | 0,85 | 0,90 | 0,93 | | | | | | 0,84 |
| діоксид азоту, NO ₂ (05) | | | 0,0624 | 0,0619 | 0,0687 | 0,0643 | 0,0718 | 0,0679 | 0,0722 | 0,0721 | 0,065 | 0,0609 | 0,0632 | 0,0636 | 0,066 |
| | 0,4 | 0,06 | 1,04 | 1,03 | 1,15 | 1,07 | 1,20 | 1,13 | 1,20 | 1,20 | 1,08 | 1,02 | 1,05 | 1,06 | 1,10 |
| фенол, C ₆ H ₅ OH(10) | | | 0,0421 | 0,0415 | 0,0564 | 0,0481 | 0,0494 | 0,0518 | 0,0582 | 0,0529 | 0,0343 | 0,0424 | 0,05 | 0,0548 | 0,048 |
| | 0,01 | 0,003 | 14,03 | 13,83 | 18,80 | 16,03 | 16,47 | 17,27 | 19,40 | 17,63 | 11,43 | 14,13 | 16,67 | 18,27 | 16,16 |
| формальдегід, HCHO(22) | | | 0,01203 | 0,01042 | 0,00886 | 0,00735 | 0,00636 | 0,00816 | 0,00533 | 0,01027 | 0,01204 | 0,0162 | 0,01499 | 0,0161 | 0,011 |
| | 0,035 | 0,003 | 4,01 | 3,47 | 2,95 | 2,45 | 2,12 | 2,72 | 1,78 | 3,42 | 4,01 | 5,40 | 5,00 | 5,37 | 3,56 |

Таблиця В.5 – Систематизована інформація про стан атмосферного повітря з таблиць забруднення атмосфери: розкодовані середньомісячні концентрації, розраховані показники кратності перевищення ГДК на 17-му пункті спостереження.

| Пост 17 | Значення з ТЗА, розкодовані середньомісячні концентрації, показники кратності перевищення ГДК | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|-------------------|-------------------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|----------|---------------|
| | Домішки | ГДК _{мр} | ГДК _{сд} | Січень | Лютий | Березень | Квітень | Травень | Червень | Липень | Серпень | Вересень | Жовтень | Листопад | Грудень |
| діоксид сірки, SO ₂ (02) | | | 0,4086 | 0,4164 | 0,4208 | 0,4426 | 0,4516 | 0,4439 | 0,4663 | 0,4796 | - | - | 0,4082 | 0,4065 | 0,434 |
| | 0,5 | 0,05 | 8,17 | 8,33 | 8,42 | 8,85 | 9,03 | 8,88 | 9,33 | 9,59 | | | 8,16 | 8,13 | 8,69 |
| оксид вуглецю, CO(04) | | | 4,96 | 6 | 5,85 | 5,94 | 5,92 | 6,1 | 5,81 | 5,56 | - | - | 4,44 | 3,66 | 5,424 |
| | 5 | 3 | 1,65 | 2,00 | 1,95 | 1,98 | 1,97 | 2,03 | 1,94 | 1,85 | | | 1,48 | 1,22 | 1,81 |
| діоксид азоту, NO ₂ (05) | | | 0,0615 | 0,0554 | 0,0609 | 0,0602 | 0,0634 | 0,0616 | 0,073 | 0,071 | - | - | 0,0593 | 0,059 | 0,063 |
| | 0,4 | 0,06 | 1,03 | 0,92 | 1,02 | 1,00 | 1,06 | 1,03 | 1,22 | 1,18 | | | 0,99 | 0,98 | 1,04 |
| фтористий водень, HF(13) | | | 0,0064 | 0,0069 | 0,00812 | 0,0069 | 0,00675 | 0,00792 | 0,0091 | 0,00797 | - | - | 0,00733 | 0,0075 | 0,0075 |
| | 0,02 | 0,005 | 1,28 | 1,38 | 1,62 | 1,38 | 1,35 | 1,58 | 1,82 | 1,59 | | | 1,47 | 1,50 | 1,50 |
| формальдегід, HCHO(22) | | | 0,01388 | 0,00796 | 0,00948 | 0,00908 | 0,00556 | 0,01013 | 0,00725 | 0,00829 | - | - | 0,01642 | 0,01514 | 0,010 |
| | 0,035 | 0,003 | 4,63 | 2,65 | 3,16 | 3,03 | 1,85 | 3,38 | 2,42 | 2,76 | | | 5,47 | 5,05 | 3,44 |

Таблиця В.6 – Систематизована інформація про стан атмосферного повітря з таблиць забруднення атмосфери: розкодовані середньомісячні концентрації, розраховані показники кратності перевищення ГДК на 18-му пункті спостереження.

| Пост 18 | Значення з ТЗА, розкодовані середньомісячні концентрації, показники кратності перевищення ГДК | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------------|-------------------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|----------|---------------|
| | Домішки | ГДК _{мр} | ГДК _{сд} | Січень | Лютий | Березень | Квітень | Травень | Червень | Липень | Серпень | Вересень | Жовтень | Листопад | Грудень |
| діоксид сірки, SO ₂ (02) | | | 0,4238 | 0,456 | 0,4585 | 0,4725 | 0,4785 | 0,5177 | 0,5437 | 0,5412 | 0,4754 | 0,5258 | 0,4727 | 0,454 | 0,485 |
| | 0,5 | 0,05 | 8,48 | 9,12 | 9,17 | 9,45 | 9,57 | 10,35 | 10,87 | 10,82 | 9,51 | 10,52 | 9,45 | 9,08 | 9,70 |
| оксид вуглецю, CO(04) | | | 4,88 | 5,42 | 5,96 | 6,23 | 6 | 6,1 | 5,77 | 5,65 | 5,83 | 3,44 | 3,56 | 3,4 | 5,187 |
| | 5 | 3 | 1,63 | 1,81 | 1,99 | 2,08 | 2,00 | 2,03 | 1,92 | 1,88 | 1,94 | 1,15 | 1,19 | 1,13 | 1,73 |
| діоксид азоту, NO ₂ (05) | | | 0,0633 | 0,0652 | 0,0713 | 0,0713 | 0,076 | 0,0723 | 0,0777 | 0,0785 | 0,0617 | 0,0712 | 0,0635 | 0,0634 | 0,070 |
| | 0,4 | 0,06 | 1,06 | 1,09 | 1,19 | 1,19 | 1,27 | 1,21 | 1,30 | 1,31 | 1,03 | 1,19 | 1,06 | 1,06 | 1,16 |
| сірководень, H ₂ S(08) | | | 0,00275 | 0,00235 | 0,00267 | 0,00257 | 0,00291 | 0,00314 | 0,00308 | 0,00313 | 0,0034 | 0,00301 | 0,00279 | 0,00325 | 0,0029 |
| | 0,008 | - | 0,34 | 0,29 | 0,33 | 0,32 | 0,36 | 0,39 | 0,39 | 0,39 | 0,43 | 0,38 | 0,35 | 0,41 | 0,37 |
| фенол, C ₆ H ₅ OH(10) | | | 0,0453 | 0,0413 | 0,058 | 0,0482 | 0,0538 | 0,0563 | 0,0549 | 0,0568 | 0,0513 | 0,0439 | 0,0509 | 0,0557 | 0,051 |
| | 0,01 | 0,003 | 15,10 | 13,77 | 19,33 | 16,07 | 17,93 | 18,77 | 18,30 | 18,93 | 17,10 | 14,63 | 16,97 | 18,57 | 17,12 |
| фтористий водень, HF(13) | | | 0,00592 | 0,00688 | 0,00788 | 0,00684 | 0,00673 | 0,00793 | 0,0087 | 0,0079 | 0,00821 | 0,0084 | 0,00834 | 0,00927 | 0,0078 |
| | 0,02 | 0,005 | 1,18 | 1,38 | 1,58 | 1,37 | 1,35 | 1,59 | 1,74 | 1,58 | 1,64 | 1,68 | 1,67 | 1,85 | 1,55 |
| формальдегід, HCHO(22) | | | 0,01235 | 0,00898 | 0,01063 | 0,00846 | 0,00533 | 0,01029 | 0,00627 | 0,00979 | 0,01088 | 0,0162 | 0,01537 | 0,01452 | 0,011 |
| | 0,035 | 0,003 | 4,12 | 2,99 | 3,54 | 2,82 | 1,78 | 3,43 | 2,09 | 3,26 | 3,63 | 5,40 | 5,12 | 4,84 | 3,59 |

Таблиця В.7 – Систематизована інформація про стан атмосферного повітря з таблиць забруднення атмосфери: розкодовані середньомісячні концентрації, розраховані показники кратності перевищення ГДК на 19-му пункті спостереження.

| Пост 19 | Значення з ТЗА, розкодовані середньомісячні концентрації, показники кратності перевищення ГДК | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-------------------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|----------|---------|--------------------------------|
| Домішки | ГДК _{мр} | ГДК _{сд} | Січень | Лютий | Березень | Квітень | Травень | Червень | Липень | Серпень | Вересень | Жовтень | Листопад | Грудень | Осереднені концентрації за рік |
| діоксид сірки, SO ₂ (02) | | | 0,376 | 0,396 | 0,4072 | 0,3958 | 0,4304 | 0,445 | 0,4701 | 0,4319 | 0,4398 | 0,4275 | 0,3922 | 0,3851 | 0,416 |
| | 0,5 | 0,05 | 7,52 | 7,92 | 8,14 | 7,92 | 8,61 | 8,90 | 9,40 | 8,64 | 8,80 | 8,55 | 7,84 | 7,70 | 8,33 |
| оксид вуглецю, CO(04) | | | 2,1 | 2,35 | 2,52 | 2,5 | 2,52 | 2,63 | 2,63 | - | - | - | - | - | 2,464 |
| | 5 | 3 | 0,70 | 0,78 | 0,84 | 0,83 | 0,84 | 0,88 | 0,88 | | | | | | 0,82 |
| діоксид азоту, NO ₂ (05) | | | 0,059 | 0,0638 | 0,0587 | 0,0619 | 0,0639 | 0,0649 | 0,0703 | 0,0669 | 0,0612 | 0,0579 | 0,0567 | 0,0553 | 0,062 |
| | 0,4 | 0,06 | 0,98 | 1,06 | 0,98 | 1,03 | 1,07 | 1,08 | 1,17 | 1,12 | 1,02 | 0,97 | 0,95 | 0,92 | 1,03 |
| фенол, C ₆ H ₅ OH(10) | | | 0,0419 | 0,0425 | 0,0524 | 0,0446 | 0,0471 | 0,0531 | 0,0489 | 0,0489 | 0,0355 | 0,0451 | 0,0508 | 0,0573 | 0,047 |
| | 0,01 | 0,003 | 13,97 | 14,17 | 17,47 | 14,87 | 15,70 | 17,70 | 16,30 | 16,30 | 11,83 | 15,03 | 16,93 | 19,10 | 15,78 |
| формальдегід, HCHO(22) | | | 0,01264 | 0,00958 | 0,01056 | 0,00826 | 0,00644 | 0,00956 | 0,00532 | 0,00776 | 0,0115 | 0,01347 | 0,01433 | 0,01437 | 0,010 |
| | 0,035 | 0,003 | 4,21 | 3,19 | 3,52 | 2,75 | 2,15 | 3,19 | 1,77 | 2,59 | 3,83 | 4,49 | 4,78 | 4,79 | 3,44 |

Додаток Г

Таблиця Г.1 - Результати розрахунку СТЖ від забруднення атмосферного повітря на стаціонарному пункті спостереження №08 (м. Одеса, 2017 р.)

| діоксид сірки | Вік | | | | | |
|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| Місяць | Час | | | | | |
| | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i> | <i>7</i> |
| Січень | 0,622 | 1,867 | 0,473 | 1,394 | 0,324 | 0,996 |
| Лютий | 0,866 | 2,597 | 0,658 | 1,939 | 0,450 | 1,385 |
| Березень | 0,747 | 2,242 | 0,568 | 1,674 | 0,389 | 1,196 |
| Квітень | 0,683 | 2,048 | 0,519 | 1,529 | 0,355 | 1,092 |
| Травень | 0,653 | 1,960 | 0,497 | 1,463 | 0,340 | 1,045 |
| Червень | 0,922 | 2,766 | 0,701 | 2,065 | 0,480 | 1,475 |
| Липень | 0,899 | 2,697 | 0,683 | 2,014 | 0,467 | 1,438 |
| Серпень | 0,837 | 2,511 | 0,636 | 1,875 | 0,435 | 1,339 |
| Вересень | 0,880 | 2,639 | 0,669 | 1,971 | 0,458 | 1,408 |
| Жовтень | 0,791 | 2,374 | 0,601 | 1,772 | 0,411 | 1,266 |
| Листопад | 0,760 | 2,281 | 0,578 | 1,703 | 0,395 | 1,217 |
| Грудень | 0,807 | 2,422 | 0,614 | 1,809 | 0,420 | 1,292 |
| За рік | 9,468 | 28,405 | 7,196 | 21,209 | 4,924 | 15,150 |

Продовження табл. Г.1

| фенол | Вік | | | | | |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| Місяць | Час | | | | | |
| | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 0,085 | 0,254 | 0,064 | 0,190 | 0,044 | 0,136 |
| Лютий | 0,110 | 0,329 | 0,083 | 0,246 | 0,057 | 0,176 |
| Березень | 0,126 | 0,379 | 0,096 | 0,283 | 0,066 | 0,202 |
| Квітень | 0,106 | 0,317 | 0,080 | 0,236 | 0,055 | 0,169 |
| Травень | 0,120 | 0,359 | 0,091 | 0,268 | 0,062 | 0,191 |
| Червень | 0,134 | 0,401 | 0,102 | 0,299 | 0,069 | 0,214 |
| Липень | 0,159 | 0,477 | 0,121 | 0,357 | 0,083 | 0,255 |
| Серпень | 0,116 | 0,349 | 0,089 | 0,261 | 0,061 | 0,186 |
| Вересень | 0,152 | 0,456 | 0,115 | 0,340 | 0,079 | 0,243 |
| Жовтень | 0,142 | 0,426 | 0,108 | 0,318 | 0,074 | 0,227 |
| Листопад | 0,117 | 0,351 | 0,089 | 0,262 | 0,061 | 0,187 |
| Грудень | 0,154 | 0,463 | 0,117 | 0,346 | 0,080 | 0,247 |
| За рік | 1,520 | 4,560 | 1,155 | 3,405 | 0,791 | 2,432 |

Таблиця Г.2 - Результати розрахунку СТЖ від забруднення атмосферного повітря на стаціонарному пункті спостереження №10 (м. Одеса, 2017 р.)

| діоксид сірки | Вік | | | | | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| Місяць | Час | | | | | |
| | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 1,500 | 4,501 | 1,140 | 3,361 | 0,780 | 2,401 |
| Лютий | 1,566 | 4,699 | 1,190 | 3,508 | 0,814 | 2,506 |
| Березень | 1,488 | 4,465 | 1,131 | 3,334 | 0,774 | 2,381 |
| Квітень | 1,525 | 4,575 | 1,159 | 3,416 | 0,793 | 2,440 |
| Травень | 1,516 | 4,547 | 1,152 | 3,395 | 0,788 | 2,425 |
| Червень | 1,668 | 5,004 | 1,268 | 3,736 | 0,867 | 2,669 |
| Липень | 1,738 | 5,214 | 1,321 | 3,893 | 0,904 | 2,781 |
| Серпень | 1,760 | 5,279 | 1,337 | 3,941 | 0,915 | 2,815 |
| Вересень | 1,647 | 4,942 | 1,252 | 3,690 | 0,857 | 2,636 |
| Жовтень | 1,741 | 5,224 | 1,323 | 3,900 | 0,905 | 2,786 |
| Листопад | 1,570 | 4,711 | 1,193 | 3,517 | 0,817 | 2,512 |
| Грудень | 1,468 | 4,403 | 1,115 | 3,288 | 0,763 | 2,348 |
| За рік | 19,188 | 57,562 | 14,583 | 42,980 | 9,978 | 30,700 |

Продовження табл. Г.2

| фенол | Вік | | | | | |
|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| Місяць | Час | | | | | |
| | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 0,270 | 0,810 | 0,205 | 0,605 | 0,141 | 0,432 |
| Лютий | 0,249 | 0,746 | 0,189 | 0,557 | 0,129 | 0,398 |
| Березень | 0,324 | 0,971 | 0,246 | 0,725 | 0,168 | 0,518 |
| Квітень | 0,271 | 0,812 | 0,206 | 0,606 | 0,141 | 0,433 |
| Травень | 0,227 | 0,681 | 0,172 | 0,508 | 0,118 | 0,363 |
| Червень | 0,314 | 0,942 | 0,239 | 0,703 | 0,163 | 0,502 |
| Липень | 0,306 | 0,918 | 0,233 | 0,686 | 0,159 | 0,490 |
| Серпень | 0,325 | 0,975 | 0,247 | 0,728 | 0,169 | 0,520 |
| Вересень | 0,337 | 0,010 | 0,256 | 0,754 | 0,175 | 0,539 |
| Жовтень | 0,257 | 0,772 | 0,196 | 0,576 | 0,134 | 0,412 |
| Листопад | 0,272 | 0,816 | 0,207 | 0,609 | 0,141 | 0,435 |
| Грудень | 0,309 | 0,926 | 0,235 | 0,691 | 0,160 | 0,494 |
| За рік | 3,460 | 10,379 | 2,630 | 7,750 | 1,799 | 5,536 |

Продовження табл. Г.2

| фтористий водень | Вік | | | | | |
|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 0,011 | 0,034 | 0,009 | 0,025 | 0,006 | 0,018 |
| Лютий | 0,012 | 0,036 | 0,009 | 0,027 | 0,006 | 0,019 |
| Березень | 0,014 | 0,042 | 0,011 | 0,031 | 0,007 | 0,022 |
| Квітень | 0,013 | 0,038 | 0,010 | 0,029 | 0,007 | 0,020 |
| Травень | 0,010 | 0,030 | 0,008 | 0,022 | 0,005 | 0,016 |
| Червень | 0,015 | 0,046 | 0,012 | 0,034 | 0,008 | 0,024 |
| Липень | 0,016 | 0,047 | 0,012 | 0,035 | 0,008 | 0,025 |
| Серпень | 0,014 | 0,043 | 0,011 | 0,032 | 0,007 | 0,023 |
| Вересень | 0,013 | 0,039 | 0,010 | 0,029 | 0,007 | 0,021 |
| Жовтень | 0,017 | 0,049 | 0,013 | 0,037 | 0,009 | 0,026 |
| Листопад | 0,015 | 0,044 | 0,011 | 0,033 | 0,008 | 0,024 |
| Грудень | 0,013 | 0,040 | 0,010 | 0,030 | 0,007 | 0,022 |
| За рік | 0,163 | 0,488 | 0,124 | 0,365 | 0,085 | 0,261 |

Продовження табл. Г.2

| формальдегід | Вік | | | | | |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 0,040 | 0,121 | 0,031 | 0,090 | 0,021 | 0,064 |
| Лютий | 0,037 | 0,110 | 0,028 | 0,082 | 0,019 | 0,059 |
| Березень | 0,032 | 0,096 | 0,024 | 0,072 | 0,017 | 0,051 |
| Квітень | 0,030 | 0,089 | 0,023 | 0,067 | 0,016 | 0,048 |
| Травень | 0,012 | 0,034 | 0,009 | 0,026 | 0,006 | 0,018 |
| Червень | 0,024 | 0,073 | 0,018 | 0,054 | 0,013 | 0,039 |
| Липень | 0,025 | 0,075 | 0,019 | 0,056 | 0,013 | 0,040 |
| Серпень | 0,026 | 0,078 | 0,020 | 0,058 | 0,014 | 0,042 |
| Вересень | 0,044 | 0,123 | 0,033 | 0,099 | 0,023 | 0,070 |
| Жовтень | 0,049 | 0,146 | 0,037 | 0,109 | 0,025 | 0,078 |
| Листопад | 0,054 | 0,161 | 0,041 | 0,121 | 0,028 | 0,086 |
| Грудень | 0,051 | 0,153 | 0,039 | 0,114 | 0,027 | 0,082 |
| За рік | 0,423 | 1,260 | 0,321 | 0,948 | 0,220 | 0,677 |

Таблиця Г.3 - Результати розрахунку СТЖ від забруднення атмосферного повітря на стаціонарному пункті спостереження №15 (м. Одеса, 2017 р.)

| діоксид сірки | Вік | | | | | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 1,500 | 4,499 | 1,140 | 3,359 | 0,780 | 2,399 |
| Лютий | 1,781 | 5,343 | 1,354 | 3,989 | 0,926 | 2,849 |
| Березень | 1,621 | 4,863 | 1,232 | 3,631 | 0,843 | 2,594 |
| Квітень | 1,799 | 5,398 | 1,367 | 4,030 | 0,936 | 2,879 |
| Травень | 1,642 | 4,925 | 1,248 | 3,677 | 0,854 | 2,627 |
| Червень | 1,793 | 5,379 | 1,363 | 4,016 | 0,932 | 2,869 |
| Липень | 1,828 | 5,484 | 1,389 | 4,095 | 0,951 | 2,925 |
| Серпень | 1,847 | 5,541 | 1,404 | 4,137 | 0,961 | 2,955 |
| Вересень | 1,748 | 5,243 | 1,328 | 3,915 | 0,909 | 2,797 |
| Жовтень | 1,744 | 5,232 | 1,326 | 3,907 | 0,907 | 2,791 |
| Листопад | 1,590 | 4,771 | 1,209 | 3,563 | 0,827 | 2,545 |
| Грудень | 1,641 | 4,922 | 1,247 | 3,675 | 0,853 | 2,625 |
| За рік | 20,533 | 61,600 | 15,605 | 45,995 | 10,677 | 32,854 |

Продовження табл. Г.3

| фенол | Вік | | | | | |
|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 0,242 | 0,787 | 0,199 | 0,587 | 0,136 | 0,420 |
| Лютий | 0,284 | 0,852 | 0,216 | 0,637 | 0,148 | 0,455 |
| Березень | 0,333 | 0,999 | 0,253 | 0,746 | 0,173 | 0,533 |
| Квітень | 0,325 | 0,975 | 0,247 | 0,728 | 0,169 | 0,520 |
| Травень | 0,313 | 0,938 | 0,238 | 0,701 | 0,163 | 0,501 |
| Червень | 0,328 | 0,984 | 0,249 | 0,735 | 0,171 | 0,525 |
| Липень | 0,317 | 0,951 | 0,241 | 0,710 | 0,165 | 0,507 |
| Серпень | 0,306 | 0,917 | 0,232 | 0,684 | 0,159 | 0,489 |
| Вересень | 0,328 | 0,984 | 0,249 | 0,735 | 0,171 | 0,525 |
| Жовтень | 0,270 | 0,809 | 0,205 | 0,604 | 0,140 | 0,431 |
| Листопад | 0,281 | 0,842 | 0,213 | 0,628 | 0,146 | 0,449 |
| Грудень | 0,331 | 0,993 | 0,252 | 0,742 | 0,172 | 0,530 |
| За рік | 3,657 | 11,030 | 2,794 | 8,236 | 1,912 | 5,883 |

Таблиця Г.4 - Результати розрахунку СТЖ від забруднення атмосферного повітря на стаціонарному пункті спостереження №16 (м. Одеса, 2017 р.)

| діоксид сірки | Вік | | | | | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| Місяць | Час | | | | | |
| | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 1,999 | 5,998 | 1,519 | 4,478 | 1,040 | 3,199 |
| Лютий | 1,676 | 5,027 | 1,274 | 3,754 | 0,871 | 2,681 |
| Березень | 1,742 | 5,226 | 1,324 | 3,902 | 0,906 | 2,787 |
| Квітень | 1,691 | 5,074 | 1,285 | 3,788 | 0,879 | 2,706 |
| Травень | 1,789 | 5,366 | 1,359 | 4,007 | 0,930 | 2,862 |
| Червень | 1,799 | 5,397 | 1,367 | 4,030 | 0,935 | 2,878 |
| Липень | 1,844 | 5,531 | 1,401 | 4,130 | 0,959 | 2,950 |
| Серпень | 1,914 | 5,742 | 1,455 | 4,287 | 0,995 | 3,062 |
| Вересень | 1,824 | 5,473 | 1,386 | 4,086 | 0,949 | 2,919 |
| Жовтень | 1,741 | 5,222 | 1,323 | 3,899 | 0,905 | 2,785 |
| Листопад | 1,699 | 5,007 | 1,269 | 3,739 | 0,868 | 2,671 |
| Грудень | 1,501 | 4,503 | 1,141 | 3,363 | 0,781 | 2,402 |
| За рік | 21,219 | 63,566 | 16,103 | 47,463 | 11,018 | 33,902 |

Продовження табл. Г.4

| діоксид азота | Вік | | | | | |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| Місяць | Час | | | | | |
| | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 0,023 | 0,068 | 0,017 | 0,051 | 0,012 | 0,036 |
| Лютий | 0,023 | 0,068 | 0,017 | 0,051 | 0,0117 | 0,036 |
| Березень | 0,025 | 0,075 | 0,019 | 0,056 | 0,013 | 0,040 |
| Квітень | 0,024 | 0,070 | 0,018 | 0,053 | 0,012 | 0,038 |
| Травень | 0,026 | 0,079 | 0,020 | 0,059 | 0,014 | 0,042 |
| Червень | 0,025 | 0,074 | 0,019 | 0,056 | 0,013 | 0,040 |
| Липень | 0,026 | 0,079 | 0,020 | 0,059 | 0,014 | 0,042 |
| Серпень | 0,026 | 0,079 | 0,020 | 0,059 | 0,014 | 0,042 |
| Вересень | 0,024 | 0,071 | 0,018 | 0,053 | 0,012 | 0,038 |
| Жовтень | 0,022 | 0,067 | 0,017 | 0,050 | 0,012 | 0,036 |
| Листопад | 0,023 | 0,069 | 0,018 | 0,052 | 0,012 | 0,037 |
| Грудень | 0,023 | 0,070 | 0,018 | 0,052 | 0,012 | 0,037 |
| За рік | 0,290 | 0,869 | 0,220 | 0,649 | 0,151 | 0,464 |

Продовження табл. Г.4

| фенол | Вік | | | | | |
|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 0,257 | 0,770 | 0,195 | 0,575 | 0,134 | 0,411 |
| Лютий | 0,253 | 0,759 | 0,192 | 0,567 | 0,132 | 0,405 |
| Березень | 0,344 | 1,032 | 0,261 | 0,770 | 0,179 | 0,550 |
| Квітень | 0,293 | 0,880 | 0,223 | 0,657 | 0,153 | 0,469 |
| Травень | 0,301 | 0,904 | 0,229 | 0,675 | 0,157 | 0,482 |
| Червень | 0,316 | 0,948 | 0,240 | 0,708 | 0,164 | 0,505 |
| Липень | 0,355 | 1,065 | 0,270 | 0,7949 | 0,185 | 0,568 |
| Серпень | 0,323 | 0,968 | 0,245 | 0,723 | 0,168 | 0,516 |
| Вересень | 0,209 | 0,627 | 0,159 | 0,469 | 0,109 | 0,335 |
| Жовтень | 0,259 | 0,776 | 0,197 | 0,579 | 0,134 | 0,414 |
| Листопад | 0,305 | 0,915 | 0,232 | 0,683 | 0,159 | 0,488 |
| Грудень | 0,334 | 1,002 | 0,254 | 0,749 | 0,174 | 0,535 |
| За рік | 3,548 | 10,644 | 2,697 | 7,947 | 1,845 | 5,677 |

Продовження табл. Г.4

| формальдегід | Вік | | | | | |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 0,044 | 0,133 | 0,034 | 0,099 | 0,023 | 0,071 |
| Лютий | 0,038 | 0,115 | 0,029 | 0,086 | 0,020 | 0,061 |
| Березень | 0,033 | 0,098 | 0,025 | 0,073 | 0,017 | 0,052 |
| Квітень | 0,027 | 0,081 | 0,021 | 0,061 | 0,014 | 0,043 |
| Травень | 0,023 | 0,070 | 0,0178 | 0,052 | 0,012 | 0,037 |
| Червень | 0,030 | 0,090 | 0,023 | 0,067 | 0,016 | 0,048 |
| Липень | 0,020 | 0,059 | 0,0149 | 0,044 | 0,010 | 0,031 |
| Серпень | 0,038 | 0,113 | 0,029 | 0,085 | 0,020 | 0,060 |
| Вересень | 0,044 | 0,133 | 0,034 | 0,099 | 0,023 | 0,071 |
| Жовтень | 0,060 | 0,179 | 0,045 | 0,133 | 0,031 | 0,095 |
| Листопад | 0,055 | 0,165 | 0,042 | 0,123 | 0,029 | 0,088 |
| Грудень | 0,059 | 0,178 | 0,045 | 0,133 | 0,031 | 0,095 |
| За рік | 0,471 | 1,413 | 0,358 | 1,055 | 0,245 | 0,754 |

Таблиця Г.5 - Результати розрахунку СТЖ від забруднення атмосферного повітря на стаціонарному пункті спостереження №17 (м. Одеса, 2017 р.)

| діоксид сірки | Вік | | | | | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| Місяць | Час | | | | | |
| | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 1,502 | 4,507 | 1,142 | 3,365 | 0,781 | 2,404 |
| Лютий | 1,531 | 4,593 | 1,164 | 3,429 | 0,796 | 2,449 |
| Березень | 1,547 | 4,641 | 1,176 | 3,465 | 0,805 | 2,475 |
| Квітень | 1,627 | 4,882 | 1,237 | 3,645 | 0,846 | 2,604 |
| Травень | 1,660 | 4,981 | 1,262 | 3,719 | 0,863 | 2,656 |
| Червень | 1,632 | 4,896 | 1,240 | 3,656 | 0,849 | 2,611 |
| Липень | 1,714 | 5,143 | 1,303 | 3,840 | 0,892 | 2,743 |
| Серпень | 1,763 | 5,290 | 1,340 | 3,950 | 0,917 | 2,821 |
| Вересень | - | - | - | - | - | - |
| Жовтень | - | - | - | - | - | - |
| Листопад | 1,501 | 4,502 | 1,141 | 3,362 | 0,780 | 2,401 |
| Грудень | 1,495 | 4,484 | 1,136 | 3,348 | 0,777 | 2,391 |
| За рік | 15,972 | 47,917 | 12,139 | 35,778 | 8,306 | 25,556 |

Продовження табл. Г.5

| оксид вуглецю | Вік | | | | | |
|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| Місяць | Час | | | | | |
| | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 0,453 | 1,358 | 0,344 | 1,014 | 0,235 | 0,724 |
| Лютий | 0,547 | 1,642 | 0,416 | 1,226 | 0,285 | 0,876 |
| Березень | 0,534 | 1,601 | 0,406 | 1,196 | 0,278 | 0,854 |
| Квітень | 0,542 | 1,626 | 0,412 | 1,214 | 0,282 | 0,867 |
| Травень | 0,540 | 1,620 | 0,411 | 1,210 | 0,281 | 0,864 |
| Червень | 0,557 | 1,670 | 0,423 | 1,247 | 0,289 | 0,891 |
| Липень | 0,530 | 1,590 | 0,403 | 1,187 | 0,276 | 0,848 |
| Серпень | 0,507 | 1,522 | 0,386 | 1,136 | 0,264 | 0,812 |
| Вересень | - | - | - | - | - | - |
| Жовтень | - | - | - | - | - | - |
| Листопад | 0,405 | 1,215 | 0,308 | 0,907 | 0,211 | 0,648 |
| Грудень | 0,334 | 1,002 | 0,254 | 0,748 | 0,174 | 0,534 |
| За рік | 4,949 | 14,847 | 3,761 | 11,085 | 2,573 | 7,918 |

Продовження табл. Г.5

| фтористий водень | Вік | | | | | |
|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| Місяць | Час | | | | | |
| | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 0,012 | 0,035 | 0,009 | 0,026 | 0,006 | 0,019 |
| Лютий | 0,013 | 0,038 | 0,010 | 0,028 | 0,007 | 0,020 |
| Березень | 0,015 | 0,045 | 0,011 | 0,033 | 0,008 | 0,024 |
| Квітень | 0,013 | 0,038 | 0,010 | 0,028 | 0,007 | 0,020 |
| Травень | 0,012 | 0,037 | 0,009 | 0,028 | 0,006 | 0,020 |
| Червень | 0,015 | 0,043 | 0,011 | 0,032 | 0,008 | 0,023 |
| Липень | 0,017 | 0,050 | 0,013 | 0,037 | 0,009 | 0,027 |
| Серпень | 0,015 | 0,044 | 0,011 | 0,033 | 0,008 | 0,023 |
| Вересень | - | - | - | - | - | - |
| Жовтень | - | - | - | - | - | - |
| Листопад | 0,013 | 0,040 | 0,010 | 0,030 | 0,007 | 0,021 |
| Грудень | 0,014 | 0,041 | 0,010 | 0,031 | 0,007 | 0,022 |
| За рік | 0,137 | 0,410 | 0,104 | 0,306 | 0,071 | 0,219 |

Продовження табл. Г.5

| формальдегід | Вік | | | | | |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| Місяць | Час | | | | | |
| | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 0,051 | 0,153 | 0,039 | 0,114 | 0,027 | 0,082 |
| Лютий | 0,029 | 0,088 | 0,022 | 0,066 | 0,015 | 0,047 |
| Березень | 0,035 | 0,105 | 0,027 | 0,078 | 0,018 | 0,056 |
| Квітень | 0,033 | 0,100 | 0,025 | 0,075 | 0,017 | 0,053 |
| Травень | 0,020 | 0,061 | 0,016 | 0,046 | 0,011 | 0,033 |
| Червень | 0,037 | 0,112 | 0,028 | 0,083 | 0,019 | 0,060 |
| Липень | 0,027 | 0,080 | 0,020 | 0,060 | 0,014 | 0,043 |
| Серпень | 0,031 | 0,091 | 0,023 | 0,068 | 0,016 | 0,045 |
| Вересень | - | - | - | - | - | - |
| Жовтень | - | - | - | - | - | - |
| Листопад | 0,060 | 0,181 | 0,046 | 0,135 | 0,031 | 0,097 |
| Грудень | 0,056 | 0,167 | 0,042 | 0,125 | 0,029 | 0,089 |
| За рік | 0,380 | 1,138 | 0,288 | 0,850 | 0,197 | 0,603 |

Таблиця Г.6 - Результати розрахунку СТЖ від забруднення атмосферного повітря на стаціонарному пункті спостереження №18 (м. Одеса, 2017 р.)

| діоксид сірки | Вік | | | | | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| Місяць | Час | | | | | |
| | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 1,558 | 4,674 | 1,184 | 3,490 | 0,810 | 2,493 |
| Лютий | 1,677 | 5,029 | 1,274 | 3,755 | 0,872 | 2,682 |
| Березень | 1,686 | 5,057 | 1,281 | 3,776 | 0,877 | 2,697 |
| Квітень | 1,737 | 5,211 | 1,320 | 3,891 | 0,903 | 2,779 |
| Травень | 1,759 | 5,278 | 1,337 | 3,941 | 0,915 | 2,815 |
| Червень | 1,903 | 5,710 | 1,447 | 4,263 | 0,990 | 3,045 |
| Липень | 1,999 | 5,997 | 1,519 | 4,478 | 1,039 | 3,198 |
| Серпень | 1,990 | 5,969 | 1,512 | 4,457 | 1,035 | 3,184 |
| Вересень | 1,748 | 5,243 | 1,328 | 3,915 | 0,909 | 2,797 |
| Жовтень | 1,933 | 5,799 | 1,469 | 4,330 | 1,005 | 3,093 |
| Листопад | 1,738 | 5,214 | 1,321 | 3,893 | 0,904 | 2,781 |
| Грудень | 1,669 | 5,007 | 1,269 | 3,739 | 0,868 | 2,671 |
| За рік | 21,396 | 64,189 | 16,261 | 47,928 | 11,126 | 34,234 |

Продовження табл. Г.6

| оксид вуглецю | Вік | | | | | |
|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| Місяць | Час | | | | | |
| | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 0,425 | 1,276 | 0,323 | 0,952 | 0,221 | 0,680 |
| Лютий | 0,495 | 1,484 | 0,376 | 1,108 | 0,257 | 0,791 |
| Березень | 0,544 | 1,631 | 0,413 | 1,218 | 0,283 | 0,870 |
| Квітень | 0,568 | 1,705 | 0,432 | 1,273 | 0,296 | 0,910 |
| Травень | 0,547 | 1,642 | 0,416 | 1,226 | 0,285 | 0,876 |
| Червень | 0,557 | 1,670 | 0,423 | 1,247 | 0,289 | 0,891 |
| Липень | 0,527 | 1,579 | 0,400 | 1,179 | 0,274 | 0,842 |
| Серпень | 0,516 | 1,547 | 0,392 | 1,155 | 0,268 | 0,825 |
| Вересень | 0,532 | 1,596 | 0,404 | 1,192 | 0,277 | 0,851 |
| Жовтень | 0,314 | 0,942 | 0,239 | 0,703 | 0,163 | 0,502 |
| Листопад | 0,325 | 0,975 | 0,247 | 0,728 | 0,169 | 0,520 |
| Грудень | 0,310 | 0,931 | 0,695 | 0,695 | 0,161 | 0,496 |
| За рік | 5,659 | 16,976 | 4,301 | 12,676 | 2,943 | 9,054 |

Продовження табл. Г.6

| діоксид азота | Вік | | | | | |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 0,023 | 0,069 | 0,018 | 0,052 | 0,012 | 0,037 |
| Лютий | 0,024 | 0,071 | 0,018 | 0,053 | 0,012 | 0,038 |
| Березень | 0,026 | 0,078 | 0,020 | 0,058 | 0,014 | 0,042 |
| Квітень | 0,026 | 0,078 | 0,020 | 0,058 | 0,014 | 0,042 |
| Травень | 0,028 | 0,083 | 0,021 | 0,062 | 0,014 | 0,044 |
| Червень | 0,026 | 0,079 | 0,020 | 0,059 | 0,014 | 0,042 |
| Липень | 0,028 | 0,085 | 0,022 | 0,064 | 0,015 | 0,045 |
| Серпень | 0,029 | 0,086 | 0,022 | 0,064 | 0,015 | 0,046 |
| Вересень | 0,026 | 0,068 | 0,017 | 0,050 | 0,012 | 0,036 |
| Жовтень | 0,026 | 0,078 | 0,020 | 0,053 | 0,014 | 0,042 |
| Листопад | 0,023 | 0,070 | 0,018 | 0,052 | 0,012 | 0,037 |
| Грудень | 0,023 | 0,069 | 0,018 | 0,052 | 0,012 | 0,037 |
| За рік | 0,308 | 0,915 | 0,232 | 0,677 | 0,158 | 0,488 |

Продовження табл. Г.6

| фенол | Вік | | | | | |
|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 0,276 | 0,829 | 0,210 | 0,619 | 0,144 | 0,442 |
| Лютий | 0,252 | 0,756 | 0,191 | 0,564 | 0,131 | 0,403 |
| Березень | 0,354 | 1,061 | 0,269 | 0,792 | 0,184 | 0,566 |
| Квітень | 0,294 | 0,882 | 0,223 | 0,658 | 0,153 | 0,470 |
| Травень | 0,328 | 0,984 | 0,249 | 0,735 | 0,171 | 0,525 |
| Червень | 0,343 | 1,030 | 0,261 | 0,769 | 0,179 | 0,549 |
| Липень | 0,335 | 1,004 | 0,254 | 0,750 | 0,174 | 0,536 |
| Серпень | 0,346 | 1,039 | 0,263 | 0,776 | 0,180 | 0,554 |
| Вересень | 0,313 | 0,938 | 0,238 | 0,701 | 0,163 | 0,501 |
| Жовтень | 0,268 | 0,803 | 0,203 | 0,600 | 0,139 | 0,428 |
| Листопад | 0,310 | 0,931 | 0,236 | 0,695 | 0,161 | 0,497 |
| Грудень | 0,340 | 1,019 | 0,258 | 0,761 | 0,177 | 0,543 |
| За рік | 3,759 | 11,276 | 2,856 | 8,419 | 1,955 | 6,014 |

Продовження табл. Г.6

| фтористий водень | Вік | | | | | |
|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 0,011 | 0,032 | 0,008 | 0,024 | 0,006 | 0,017 |
| Лютий | 0,013 | 0,038 | 0,010 | 0,028 | 0,007 | 0,020 |
| Березень | 0,014 | 0,043 | 0,011 | 0,032 | 0,008 | 0,023 |
| Квітень | 0,013 | 0,037 | 0,010 | 0,028 | 0,007 | 0,020 |
| Травень | 0,012 | 0,037 | 0,009 | 0,028 | 0,006 | 0,020 |
| Червень | 0,015 | 0,043 | 0,011 | 0,032 | 0,008 | 0,023 |
| Липень | 0,016 | 0,048 | 0,012 | 0,036 | 0,008 | 0,025 |
| Серпень | 0,014 | 0,043 | 0,011 | 0,032 | 0,008 | 0,023 |
| Вересень | 0,015 | 0,045 | 0,011 | 0,034 | 0,008 | 0,024 |
| Жовтень | 0,015 | 0,046 | 0,012 | 0,034 | 0,008 | 0,025 |
| Листопад | 0,012 | 0,035 | 0,009 | 0,026 | 0,006 | 0,019 |
| Грудень | 0,017 | 0,051 | 0,013 | 0,038 | 0,009 | 0,027 |
| За рік | 0,166 | 0,498 | 0,126 | 0,372 | 0,086 | 0,266 |

Продовження табл. Г.6

| формальдегід | Вік | | | | | |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 0,045 | 0,136 | 0,035 | 0,102 | 0,024 | 0,073 |
| Лютий | 0,033 | 0,099 | 0,025 | 0,074 | 0,017 | 0,053 |
| Березень | 0,039 | 0,117 | 0,030 | 0,088 | 0,020 | 0,063 |
| Квітень | 0,031 | 0,093 | 0,024 | 0,070 | 0,016 | 0,050 |
| Травень | 0,020 | 0,059 | 0,015 | 0,044 | 0,010 | 0,031 |
| Червень | 0,038 | 0,114 | 0,029 | 0,085 | 0,020 | 0,061 |
| Липень | 0,023 | 0,069 | 0,018 | 0,052 | 0,012 | 0,040 |
| Серпень | 0,036 | 0,108 | 0,027 | 0,081 | 0,019 | 0,058 |
| Вересень | 0,040 | 0,120 | 0,030 | 0,090 | 0,021 | 0,064 |
| Жовтень | 0,060 | 0,179 | 0,045 | 0,133 | 0,031 | 0,095 |
| Листопад | 0,057 | 0,170 | 0,043 | 0,127 | 0,029 | 0,090 |
| Грудень | 0,053 | 0,160 | 0,041 | 0,120 | 0,028 | 0,085 |
| За рік | 0,475 | 1,424 | 0,361 | 1,063 | 0,247 | 0,762 |

Таблиця Г.7 - Результати розрахунку СТЖ від забруднення атмосферного повітря на стаціонарному пункті спостереження №19 (м. Одеса, 2017 р.)

| діоксид сірки | Вік | | | | | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 1,382 | 4,147 | 1,051 | 3,097 | 0,719 | 2,212 |
| Лютий | 1,456 | 4,368 | 1,107 | 3,261 | 0,757 | 2,329 |
| Березень | 1,497 | 4,491 | 1,138 | 3,353 | 0,779 | 2,395 |
| Квітень | 1,455 | 4,365 | 1,106 | 3,260 | 0,757 | 2,328 |
| Травень | 1,582 | 4,747 | 1,203 | 3,545 | 0,823 | 2,532 |
| Червень | 1,636 | 4,908 | 1,243 | 3,665 | 0,851 | 2,618 |
| Липень | 1,728 | 5,185 | 1,314 | 3,871 | 0,899 | 2,765 |
| Серпень | 1,588 | 4,764 | 1,207 | 3,557 | 0,826 | 2,541 |
| Вересень | 1,617 | 4,851 | 1,229 | 3,622 | 0,841 | 2,587 |
| Жовтень | 1,572 | 4,715 | 1,195 | 3,521 | 0,817 | 2,515 |
| Листопад | 1,442 | 4,326 | 1,096 | 3,230 | 0,750 | 2,307 |
| Грудень | 1,416 | 4,247 | 1,076 | 3,171 | 0,736 | 2,265 |
| За рік | 18,371 | 55,114 | 13,962 | 41,152 | 9,553 | 29,394 |

Продовження табл. Г.7

| фенол | Вік | | | | | |
|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 0,256 | 0,767 | 0,194 | 0,572 | 0,133 | 0,409 |
| Лютий | 0,259 | 0,777 | 0,197 | 0,581 | 0,1348 | 0,415 |
| Березень | 0,320 | 0,959 | 0,243 | 0,716 | 0,166 | 0,511 |
| Квітень | 0,272 | 0,816 | 0,207 | 0,609 | 0,141 | 0,435 |
| Травень | 0,287 | 0,862 | 0,218 | 0,643 | 0,149 | 0,460 |
| Червень | 0,324 | 0,971 | 0,246 | 0,725 | 0,168 | 0,518 |
| Липень | 0,298 | 0,895 | 0,227 | 0,668 | 0,155 | 0,477 |
| Серпень | 0,298 | 0,895 | 0,227 | 0,668 | 0,155 | 0,477 |
| Вересень | 0,217 | 0,649 | 0,165 | 0,485 | 0,113 | 0,346 |
| Жовтень | 0,275 | 0,825 | 0,209 | 0,616 | 0,143 | 0,440 |
| Листопад | 0,310 | 0,929 | 0,235 | 0,694 | 0,161 | 0,496 |
| Грудень | 0,349 | 1,048 | 0,266 | 0,783 | 0,182 | 0,559 |
| За рік | 3,464 | 10,392 | 2,633 | 7,760 | 1,801 | 5,542 |

Продовження табл. Г.7

| формальдегід | Вік | | | | | |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 0,047 | 0,139 | 0,035 | 0,104 | 0,024 | 0,074 |
| Лютий | 0,035 | 0,106 | 0,027 | 0,079 | 0,018 | 0,056 |
| Березень | 0,039 | 0,117 | 0,030 | 0,087 | 0,020 | 0,062 |
| Квітень | 0,030 | 0,091 | 0,023 | 0,068 | 0,016 | 0,049 |
| Травень | 0,024 | 0,071 | 0,018 | 0,053 | 0,012 | 0,038 |
| Червень | 0,035 | 0,105 | 0,027 | 0,079 | 0,018 | 0,056 |
| Липень | 0,020 | 0,059 | 0,015 | 0,044 | 0,010 | 0,031 |
| Серпень | 0,029 | 0,086 | 0,022 | 0,064 | 0,015 | 0,046 |
| Вересень | 0,042 | 0,127 | 0,032 | 0,096 | 0,022 | 0,068 |
| Жовтень | 0,050 | 0,149 | 0,038 | 0,111 | 0,026 | 0,079 |
| Листопад | 0,053 | 0,158 | 0,040 | 0,118 | 0,027 | 0,084 |
| Грудень | 0,053 | 0,1585 | 0,040 | 0,118 | 0,028 | 0,085 |
| За рік | 0,455 | 1,365 | 0,346 | 1,020 | 0,237 | 0,728 |

Таблиця Г.8 - Результати розрахунку СТЖ від забруднення атмосферного повітря на стаціонарному пункті спостереження №20 (м. Одеса, 2017 р.)

| діоксид сірки | Вік | | | | | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 1,499 | 4,496 | 1,139 | 3,357 | 0,779 | 2,398 |
| Лютий | 1,500 | 4,501 | 1,140 | 3,361 | 0,780 | 2,401 |
| Березень | 1,580 | 4,740 | 1,201 | 3,540 | 0,822 | 2,528 |
| Квітень | 1,587 | 4,761 | 1,203 | 3,555 | 0,825 | 2,539 |
| Травень | 1,714 | 5,141 | 1,303 | 3,839 | 0,891 | 2,742 |
| Червень | 1,711 | 5,132 | 1,300 | 3,832 | 0,890 | 2,737 |
| Липень | 1,748 | 5,245 | 1,329 | 3,916 | 0,909 | 2,797 |
| Серпень | 1,793 | 5,379 | 1,363 | 4,016 | 0,932 | 2,869 |
| Вересень | 1,578 | 4,735 | 1,200 | 3,535 | 0,821 | 2,525 |
| Жовтень | 1,632 | 4,896 | 1,240 | 3,656 | 0,849 | 2,611 |
| Листопад | 1,561 | 4,683 | 1,186 | 3,497 | 0,812 | 2,498 |
| Грудень | 1,500 | 4,499 | 1,140 | 3,359 | 0,780 | 2,399 |
| За рік | 19,403 | 58,208 | 14,743 | 43,462 | 10,089 | 31,044 |

Продовження табл. Г.8

| фенол | Вік | | | | | |
|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 0,273 | 0,818 | 0,207 | 0,611 | 0,142 | 0,436 |
| Лютий | 0,243 | 0,730 | 0,185 | 0,545 | 0,127 | 0,389 |
| Березень | 0,287 | 0,862 | 0,218 | 0,643 | 0,149 | 0,460 |
| Квітень | 0,313 | 0,940 | 0,238 | 0,702 | 0,163 | 0,502 |
| Травень | 0,285 | 0,854 | 0,216 | 0,638 | 0,148 | 0,456 |
| Червень | 0,336 | 1,008 | 0,255 | 0,753 | 0,175 | 0,538 |
| Липень | 0,312 | 0,937 | 0,237 | 0,699 | 0,162 | 0,500 |
| Серпень | 0,328 | 0,984 | 0,249 | 0,735 | 0,171 | 0,525 |
| Вересень | 0,257 | 0,772 | 0,196 | 0,576 | 0,134 | 0,412 |
| Жовтень | 0,310 | 0,931 | 0,236 | 0,695 | 0,161 | 0,497 |
| Листопад | 0,305 | 0,915 | 0,232 | 0,683 | 0,159 | 0,488 |
| Грудень | 0,402 | 1,207 | 0,306 | 0,902 | 0,209 | 0,644 |
| За рік | 3,653 | 10,957 | 2,776 | 8,181 | 1,899 | 5,844 |

Додаток Д

Таблиця Д.1 - Результати розрахунку $R_{стж}$ (рік⁻¹) від забруднення атмосферного повітря на стаціонарному пункті спостереження №08 (м. Одеса, 2017 р.)

| діоксид сірки | Вік | | | | | |
|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 1,71E-05 | 5,12E-05 | 1,30E-05 | 3,82E-05 | 8,87E-06 | 2,73E-05 |
| Лютий | 2,37E-05 | 7,12E-05 | 1,80E-05 | 5,31E-05 | 1,23E-05 | 3,80E-05 |
| Березень | 2,05E-05 | 6,14E-05 | 1,56E-05 | 4,59E-05 | 1,06E-05 | 3,28E-05 |
| Квітень | 1,87E-05 | 5,61E-05 | 1,42E-05 | 4,19E-05 | 9,73E-06 | 2,99E-05 |
| Травень | 1,79E-05 | 5,37E-05 | 1,36E-05 | 4,01E-05 | 9,31E-06 | 2,86E-05 |
| Червень | 2,53E-05 | 7,58E-05 | 1,92E-05 | 5,66E-05 | 1,31E-05 | 4,04E-05 |
| Липень | 2,46E-05 | 7,39E-05 | 1,87E-05 | 5,52E-05 | 1,28E-05 | 3,94E-05 |
| Серпень | 2,29E-05 | 6,88E-05 | 1,74E-05 | 5,14E-05 | 1,19E-05 | 3,67E-05 |
| Вересень | 2,41E-05 | 7,23E-05 | 1,83E-05 | 5,40E-05 | 1,25E-05 | 3,86E-05 |
| Жовтень | 2,17E-05 | 6,50E-05 | 1,65E-05 | 4,86E-05 | 1,13E-05 | 3,47E-05 |
| Листопад | 2,08E-05 | 6,25E-05 | 1,58E-05 | 4,67E-05 | 1,08E-05 | 3,33E-05 |
| Грудень | 2,21E-05 | 6,64E-05 | 1,68E-05 | 4,95E-05 | 1,15E-05 | 3,54E-05 |

Продовження табл. Д.1

| фенол | Вік | | | | | |
|----------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 2,3E-06 | 7,0E-06 | 1,8E-06 | 5,2E-06 | 1,2E-06 | 3,7E-06 |
| Лютий | 3,0E-06 | 9,0E-06 | 2,3E-06 | 6,7E-06 | 1,6E-06 | 4,8E-06 |
| Березень | 3,5E-06 | 1,0E-05 | 2,6E-06 | 7,7E-06 | 1,8E-06 | 5,5E-06 |
| Квітень | 2,9E-06 | 8,7E-06 | 2,2E-06 | 6,5E-06 | 1,5E-06 | 4,6E-06 |
| Травень | 3,3E-06 | 9,8E-06 | 2,5E-06 | 7,3E-06 | 1,7E-06 | 5,2E-06 |
| Червень | 3,7E-06 | 1,1E-05 | 2,8E-06 | 8,2E-06 | 1,9E-06 | 5,9E-06 |
| Липень | 4,4E-06 | 1,3E-05 | 3,3E-06 | 9,8E-06 | 2,3E-06 | 7,0E-06 |
| Серпень | 3,2E-06 | 9,6E-06 | 2,4E-06 | 7,1E-06 | 1,7E-06 | 5,1E-06 |
| Вересень | 4,2E-06 | 1,2E-05 | 3,2E-06 | 9,3E-06 | 2,2E-06 | 6,7E-06 |
| Жовтень | 3,9E-06 | 1,2E-05 | 3,0E-06 | 8,7E-06 | 2,0E-06 | 6,2E-06 |
| Листопад | 3,2E-06 | 9,6E-06 | 2,4E-06 | 7,2E-06 | 1,7E-06 | 5,1E-06 |
| Грудень | 4,2E-06 | 1,3E-05 | 3,2E-06 | 9,5E-06 | 2,2E-06 | 6,8E-06 |

Таблиця Д.2 - Результати розрахунку $R_{стж}$ (рік⁻¹) від забруднення атмосферного повітря на стаціонарному пункті спостереження №10 (м. Одеса, 2017 р.)

| діоксид сірки | Вік | | | | | |
|---------------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 4,1E-05 | 1,2E-04 | 3,1E-05 | 9,2E-05 | 2,1E-05 | 6,6E-05 |
| Лютий | 4,3E-05 | 1,3E-04 | 3,3E-05 | 9,6E-05 | 2,2E-05 | 6,9E-05 |
| Березень | 4,1E-05 | 1,2E-04 | 3,1E-05 | 9,1E-05 | 2,1E-05 | 6,5E-05 |
| Квітень | 4,2E-05 | 1,3E-04 | 3,2E-05 | 9,4E-05 | 2,2E-05 | 6,7E-05 |
| Травень | 4,2E-05 | 1,2E-04 | 3,2E-05 | 9,3E-05 | 2,2E-05 | 6,6E-05 |
| Червень | 4,6E-05 | 1,4E-04 | 3,5E-05 | 1,0E-04 | 2,4E-05 | 7,3E-05 |
| Липень | 4,8E-05 | 1,4E-04 | 3,6E-05 | 1,1E-04 | 2,5E-05 | 7,6E-05 |
| Серпень | 4,8E-05 | 1,4E-04 | 3,7E-05 | 1,1E-04 | 2,5E-05 | 7,7E-05 |
| Вересень | 4,5E-05 | 1,4E-04 | 3,4E-05 | 1,0E-04 | 2,3E-05 | 7,2E-05 |
| Жовтень | 4,8E-05 | 1,4E-04 | 3,6E-05 | 1,1E-04 | 2,5E-05 | 7,6E-05 |
| Листопад | 4,3E-05 | 1,3E-04 | 3,3E-05 | 9,6E-05 | 2,2E-05 | 6,9E-05 |
| Грудень | 4,0E-05 | 1,2E-04 | 3,1E-05 | 9,0E-05 | 2,1E-05 | 6,4E-05 |

Продовження табл. Д.2

| фенол | Вік | | | | | |
|----------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 7,4E-06 | 2,2E-05 | 5,6E-06 | 1,7E-05 | 3,8E-06 | 1,2E-05 |
| Лютий | 6,8E-06 | 2,0E-05 | 5,2E-06 | 1,5E-05 | 3,5E-06 | 1,1E-05 |
| Березень | 8,9E-06 | 2,7E-05 | 6,7E-06 | 2,0E-05 | 4,6E-06 | 1,4E-05 |
| Квітень | 7,4E-06 | 2,2E-05 | 5,6E-06 | 1,7E-05 | 3,9E-06 | 1,2E-05 |
| Травень | 6,2E-06 | 1,9E-05 | 4,7E-06 | 1,4E-05 | 3,2E-06 | 9,9E-06 |
| Червень | 8,6E-06 | 2,6E-05 | 6,5E-06 | 1,9E-05 | 4,5E-06 | 1,4E-05 |
| Липень | 8,4E-06 | 2,5E-05 | 6,4E-06 | 1,9E-05 | 4,4E-06 | 1,3E-05 |
| Серпень | 8,9E-06 | 2,7E-05 | 6,8E-06 | 2,0E-05 | 4,6E-06 | 1,4E-05 |
| Вересень | 9,2E-06 | 2,8E-05 | 7,0E-06 | 2,1E-05 | 4,8E-06 | 1,5E-05 |
| Жовтень | 7,0E-06 | 2,1E-05 | 5,4E-06 | 1,6E-05 | 3,7E-06 | 1,1E-05 |
| Листопад | 7,5E-06 | 2,2E-05 | 5,7E-06 | 1,7E-05 | 3,9E-06 | 1,2E-05 |
| Грудень | 8,5E-06 | 2,5E-05 | 6,4E-06 | 1,9E-05 | 4,4E-06 | 1,4E-05 |

Продовження табл. Д.2

| фтористий водень | Вік | | | | | |
|---------------------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 3,1E-07 | 9,3E-07 | 2,4E-07 | 7,0E-07 | 1,6E-07 | 5,0E-07 |
| Лютий | 3,3E-07 | 9,8E-07 | 2,5E-07 | 7,3E-07 | 1,7E-07 | 5,3E-07 |
| Березень | 3,8E-07 | 1,1E-06 | 2,9E-07 | 8,6E-07 | 2,0E-07 | 6,1E-07 |
| Квітень | 3,5E-07 | 1,0E-06 | 2,7E-07 | 7,8E-07 | 1,8E-07 | 5,6E-07 |
| Травень | 2,7E-07 | 8,2E-07 | 2,1E-07 | 6,1E-07 | 1,4E-07 | 4,4E-07 |
| Червень | 4,2E-07 | 1,3E-06 | 3,2E-07 | 9,3E-07 | 2,2E-07 | 6,7E-07 |
| Липень | 4,3E-07 | 1,3E-06 | 3,3E-07 | 9,6E-07 | 2,2E-07 | 6,8E-07 |
| Серпень | 3,9E-07 | 1,2E-06 | 3,0E-07 | 8,7E-07 | 2,0E-07 | 6,2E-07 |
| Вересень | 3,6E-07 | 1,1E-06 | 2,7E-07 | 8,0E-07 | 1,9E-07 | 5,7E-07 |
| Жовтень | 4,5E-07 | 1,4E-06 | 3,4E-07 | 1,0E-06 | 2,4E-07 | 7,2E-07 |
| Листопад | 4,0E-07 | 1,2E-06 | 3,1E-07 | 9,0E-07 | 2,1E-07 | 6,5E-07 |
| Грудень | 3,7E-07 | 1,1E-06 | 2,8E-07 | 8,2E-07 | 1,9E-07 | 5,9E-07 |

Продовження табл. Д.2

| формальдегід | Вік | | | | | |
|--------------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 1,1E-06 | 3,3E-06 | 8,4E-07 | 2,5E-06 | 5,7E-07 | 1,8E-06 |
| Лютий | 1,0E-06 | 3,0E-06 | 7,7E-07 | 2,3E-06 | 5,2E-07 | 1,6E-06 |
| Березень | 8,8E-07 | 2,6E-06 | 6,7E-07 | 2,0E-06 | 4,6E-07 | 1,4E-06 |
| Квітень | 8,2E-07 | 2,4E-06 | 6,2E-07 | 1,8E-06 | 4,2E-07 | 1,3E-06 |
| Травень | 3,2E-07 | 9,4E-07 | 2,4E-07 | 7,0E-07 | 1,6E-07 | 5,0E-07 |
| Червень | 6,7E-07 | 2,0E-06 | 5,0E-07 | 1,5E-06 | 3,5E-07 | 1,1E-06 |
| Липень | 6,8E-07 | 2,1E-06 | 5,2E-07 | 1,5E-06 | 3,6E-07 | 1,1E-06 |
| Серпень | 7,1E-07 | 2,1E-06 | 5,4E-07 | 1,6E-06 | 3,7E-07 | 1,1E-06 |
| Вересень | 1,2E-06 | 3,4E-06 | 9,2E-07 | 2,7E-06 | 6,3E-07 | 1,9E-06 |
| Жовтень | 1,3E-06 | 4,0E-06 | 1,0E-06 | 3,0E-06 | 7,0E-07 | 2,1E-06 |
| Листопад | 1,5E-06 | 4,4E-06 | 1,1E-06 | 3,3E-06 | 7,7E-07 | 2,4E-06 |
| Грудень | 1,4E-06 | 4,2E-06 | 1,1E-06 | 3,1E-06 | 7,3E-07 | 2,2E-06 |

Таблиця Д.3 - Результати розрахунку $R_{стж}$ (рік⁻¹) від забруднення атмосферного повітря на стаціонарному пункті спостереження №15 (м. Одеса, 2017 р.)

| діоксид сірки | Вік | | | | | |
|---------------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 4,1E-05 | 1,2E-04 | 3,1E-05 | 9,2E-05 | 2,1E-05 | 6,6E-05 |
| Лютий | 4,9E-05 | 1,5E-04 | 3,7E-05 | 1,1E-04 | 2,5E-05 | 7,8E-05 |
| Березень | 4,4E-05 | 1,3E-04 | 3,4E-05 | 9,9E-05 | 2,3E-05 | 7,1E-05 |
| Квітень | 4,9E-05 | 1,5E-04 | 3,7E-05 | 1,1E-04 | 2,6E-05 | 7,9E-05 |
| Травень | 4,5E-05 | 1,3E-04 | 3,4E-05 | 1,0E-04 | 2,3E-05 | 7,2E-05 |
| Червень | 4,9E-05 | 1,5E-04 | 3,7E-05 | 1,1E-04 | 2,6E-05 | 7,9E-05 |
| Липень | 5,0E-05 | 1,5E-04 | 3,8E-05 | 1,1E-04 | 2,6E-05 | 8,0E-05 |
| Серпень | 5,1E-05 | 1,5E-04 | 3,8E-05 | 1,1E-04 | 2,6E-05 | 8,1E-05 |
| Вересень | 4,8E-05 | 1,4E-04 | 3,6E-05 | 1,1E-04 | 2,5E-05 | 7,7E-05 |
| Жовтень | 4,8E-05 | 1,4E-04 | 3,6E-05 | 1,1E-04 | 2,5E-05 | 7,6E-05 |
| Листопад | 4,4E-05 | 1,3E-04 | 3,3E-05 | 9,8E-05 | 2,3E-05 | 7,0E-05 |
| Грудень | 4,5E-05 | 1,3E-04 | 3,4E-05 | 1,0E-04 | 2,3E-05 | 7,2E-05 |

Продовження табл. Д.2

| фенол | Вік | | | | | |
|----------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 6,6E-06 | 2,2E-05 | 5,5E-06 | 1,6E-05 | 3,7E-06 | 1,1E-05 |
| Лютий | 7,8E-06 | 2,3E-05 | 5,9E-06 | 1,7E-05 | 4,0E-06 | 1,2E-05 |
| Березень | 9,1E-06 | 2,7E-05 | 6,9E-06 | 2,0E-05 | 4,7E-06 | 1,5E-05 |
| Квітень | 8,9E-06 | 2,7E-05 | 6,8E-06 | 2,0E-05 | 4,6E-06 | 1,4E-05 |
| Травень | 8,6E-06 | 2,6E-05 | 6,5E-06 | 1,9E-05 | 4,5E-06 | 1,4E-05 |
| Червень | 9,0E-06 | 2,7E-05 | 6,8E-06 | 2,0E-05 | 4,7E-06 | 1,4E-05 |
| Липень | 8,7E-06 | 2,6E-05 | 6,6E-06 | 1,9E-05 | 4,5E-06 | 1,4E-05 |
| Серпень | 8,4E-06 | 2,5E-05 | 6,4E-06 | 1,9E-05 | 4,4E-06 | 1,3E-05 |
| Вересень | 9,0E-06 | 2,7E-05 | 6,8E-06 | 2,0E-05 | 4,7E-06 | 1,4E-05 |
| Жовтень | 7,4E-06 | 2,2E-05 | 5,6E-06 | 1,7E-05 | 3,8E-06 | 1,2E-05 |
| Листопад | 7,7E-06 | 2,3E-05 | 5,8E-06 | 1,7E-05 | 4,0E-06 | 1,2E-05 |
| Грудень | 9,1E-06 | 2,7E-05 | 6,9E-06 | 2,0E-05 | 4,7E-06 | 1,5E-05 |

Таблиця Д.4 - Результати розрахунку $R_{стж}$ (рік⁻¹) від забруднення атмосферного повітря на стаціонарному пункті спостереження №16 (м. Одеса, 2017 р.)

| діоксид сірки | Вік | | | | | |
|---------------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 5,5E-05 | 1,6E-04 | 4,2E-05 | 1,2E-04 | 2,8E-05 | 8,8E-05 |
| Лютий | 4,6E-05 | 1,4E-04 | 3,5E-05 | 1,0E-04 | 2,4E-05 | 7,3E-05 |
| Березень | 4,8E-05 | 1,4E-04 | 3,6E-05 | 1,1E-04 | 2,5E-05 | 7,6E-05 |
| Квітень | 4,6E-05 | 1,4E-04 | 3,5E-05 | 1,0E-04 | 2,4E-05 | 7,4E-05 |
| Травень | 4,9E-05 | 1,5E-04 | 3,7E-05 | 1,1E-04 | 2,5E-05 | 7,8E-05 |
| Червень | 4,9E-05 | 1,5E-04 | 3,7E-05 | 1,1E-04 | 2,6E-05 | 7,9E-05 |
| Липень | 5,1E-05 | 1,5E-04 | 3,8E-05 | 1,1E-04 | 2,6E-05 | 8,1E-05 |
| Серпень | 5,2E-05 | 1,6E-04 | 4,0E-05 | 1,2E-04 | 2,7E-05 | 8,4E-05 |
| Вересень | 5,0E-05 | 1,5E-04 | 3,8E-05 | 1,1E-04 | 2,6E-05 | 8,0E-05 |
| Жовтень | 4,8E-05 | 1,4E-04 | 3,6E-05 | 1,1E-04 | 2,5E-05 | 7,6E-05 |
| Листопад | 4,7E-05 | 1,4E-04 | 3,5E-05 | 1,0E-04 | 2,4E-05 | 7,3E-05 |
| Грудень | 4,1E-05 | 1,2E-04 | 3,1E-05 | 9,2E-05 | 2,1E-05 | 6,6E-05 |

Продовження табл. Д.4

| діоксид азота | Вік | | | | | |
|---------------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 6,2E-07 | 1,9E-06 | 4,7E-07 | 1,4E-06 | 3,2E-07 | 1,0E-06 |
| Лютий | 6,2E-07 | 1,9E-06 | 4,7E-07 | 1,4E-06 | 3,2E-07 | 9,9E-07 |
| Березень | 6,9E-07 | 2,1E-06 | 5,2E-07 | 1,5E-06 | 3,6E-07 | 1,1E-06 |
| Квітень | 6,4E-07 | 1,9E-06 | 4,9E-07 | 1,4E-06 | 3,3E-07 | 1,0E-06 |
| Травень | 7,2E-07 | 2,2E-06 | 5,5E-07 | 1,6E-06 | 3,7E-07 | 1,1E-06 |
| Червень | 6,8E-07 | 2,0E-06 | 5,2E-07 | 1,5E-06 | 3,5E-07 | 1,1E-06 |
| Липень | 7,2E-07 | 2,2E-06 | 5,5E-07 | 1,6E-06 | 3,8E-07 | 1,2E-06 |
| Серпень | 7,2E-07 | 2,2E-06 | 5,5E-07 | 1,6E-06 | 3,8E-07 | 1,2E-06 |
| Вересень | 6,5E-07 | 2,0E-06 | 4,9E-07 | 1,5E-06 | 3,4E-07 | 1,0E-06 |
| Жовтень | 6,1E-07 | 1,8E-06 | 4,6E-07 | 1,4E-06 | 3,2E-07 | 9,8E-07 |
| Листопад | 6,3E-07 | 1,9E-06 | 4,8E-07 | 1,4E-06 | 3,3E-07 | 1,0E-06 |
| Грудень | 6,4E-07 | 1,9E-06 | 4,8E-07 | 1,4E-06 | 3,3E-07 | 1,0E-06 |

Продовження табл. Д.4

| фенол | Вік | | | | | |
|----------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 7,0E-06 | 2,1E-05 | 5,3E-06 | 1,6E-05 | 3,7E-06 | 1,1E-05 |
| Лютий | 6,9E-06 | 2,1E-05 | 5,3E-06 | 1,6E-05 | 3,6E-06 | 1,1E-05 |
| Березень | 9,4E-06 | 2,8E-05 | 7,2E-06 | 2,1E-05 | 4,9E-06 | 1,5E-05 |
| Квітень | 8,0E-06 | 2,4E-05 | 6,1E-06 | 1,8E-05 | 4,2E-06 | 1,3E-05 |
| Травень | 8,3E-06 | 2,5E-05 | 6,3E-06 | 1,8E-05 | 4,3E-06 | 1,3E-05 |
| Червень | 8,7E-06 | 2,6E-05 | 6,6E-06 | 1,9E-05 | 4,5E-06 | 1,4E-05 |
| Липень | 9,7E-06 | 2,9E-05 | 7,4E-06 | 2,2E-05 | 5,1E-06 | 1,6E-05 |
| Серпень | 8,8E-06 | 2,7E-05 | 6,7E-06 | 2,0E-05 | 4,6E-06 | 1,4E-05 |
| Вересень | 5,7E-06 | 1,7E-05 | 4,4E-06 | 1,3E-05 | 3,0E-06 | 9,2E-06 |
| Жовтень | 7,1E-06 | 2,1E-05 | 5,4E-06 | 1,6E-05 | 3,7E-06 | 1,1E-05 |
| Листопад | 8,4E-06 | 2,5E-05 | 6,3E-06 | 1,9E-05 | 4,3E-06 | 1,3E-05 |
| Грудень | 9,2E-06 | 2,7E-05 | 7,0E-06 | 2,1E-05 | 4,8E-06 | 1,5E-05 |

Продовження табл. Д.4

| формальдегід | Вік | | | | | |
|--------------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 1,2E-06 | 3,6E-06 | 9,2E-07 | 2,7E-06 | 6,3E-07 | 1,9E-06 |
| Лютий | 1,0E-06 | 3,1E-06 | 8,0E-07 | 2,4E-06 | 5,5E-07 | 1,7E-06 |
| Березень | 8,9E-07 | 2,7E-06 | 6,8E-07 | 2,0E-06 | 4,6E-07 | 1,4E-06 |
| Квітень | 7,4E-07 | 2,2E-06 | 5,6E-07 | 1,7E-06 | 3,9E-07 | 1,2E-06 |
| Травень | 6,4E-07 | 1,9E-06 | 4,9E-07 | 1,4E-06 | 3,3E-07 | 1,0E-06 |
| Червень | 8,2E-07 | 2,5E-06 | 6,2E-07 | 1,8E-06 | 4,3E-07 | 1,3E-06 |
| Липень | 5,4E-07 | 1,6E-06 | 4,1E-07 | 1,2E-06 | 2,8E-07 | 8,6E-07 |
| Серпень | 1,0E-06 | 3,1E-06 | 7,9E-07 | 2,3E-06 | 5,4E-07 | 1,7E-06 |
| Вересень | 1,2E-06 | 3,6E-06 | 9,2E-07 | 2,7E-06 | 6,3E-07 | 1,9E-06 |
| Жовтень | 1,6E-06 | 4,9E-06 | 1,2E-06 | 3,7E-06 | 8,5E-07 | 2,6E-06 |
| Листопад | 1,5E-06 | 4,5E-06 | 1,1E-06 | 3,4E-06 | 7,9E-07 | 2,4E-06 |
| Грудень | 1,6E-06 | 4,9E-06 | 1,2E-06 | 3,6E-06 | 8,4E-07 | 2,6E-06 |

Таблиця Д.5 - Результати розрахунку $R_{стж}$ (рік⁻¹) від забруднення атмосферного повітря на стаціонарному пункті спостереження №17 (м. Одеса, 2017 р.)

| діоксид сірки | Вік | | | | | |
|---------------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 4,2E-05 | 1,3E-04 | 3,2E-05 | 9,5E-05 | 2,2E-05 | 6,8E-05 |
| Лютий | 4,3E-05 | 1,3E-04 | 3,3E-05 | 9,6E-05 | 2,2E-05 | 6,9E-05 |
| Березень | 4,3E-05 | 1,3E-04 | 3,3E-05 | 9,7E-05 | 2,3E-05 | 7,0E-05 |
| Квітень | 4,6E-05 | 1,4E-04 | 3,5E-05 | 1,0E-04 | 2,4E-05 | 7,3E-05 |
| Травень | 4,7E-05 | 1,4E-04 | 3,5E-05 | 1,0E-04 | 2,4E-05 | 7,5E-05 |
| Червень | 4,6E-05 | 1,4E-04 | 3,5E-05 | 1,0E-04 | 2,4E-05 | 7,3E-05 |
| Липень | 4,8E-05 | 1,4E-04 | 3,7E-05 | 1,1E-04 | 2,5E-05 | 7,7E-05 |
| Серпень | 5,0E-05 | 1,5E-04 | 3,8E-05 | 1,1E-04 | 2,6E-05 | 7,9E-05 |
| Вересень | | | | | | |
| Жовтень | | | | | | |
| Листопад | 4,2E-05 | 1,3E-04 | 3,2E-05 | 9,4E-05 | 2,2E-05 | 6,7E-05 |
| Грудень | 4,2E-05 | 1,3E-04 | 3,2E-05 | 9,4E-05 | 2,2E-05 | 6,7E-05 |

Продовження табл. Д.5

| оксид вуглецю | Вік | | | | | |
|------------------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 1,3E-05 | 3,8E-05 | 9,7E-06 | 2,8E-05 | 6,6E-06 | 2,0E-05 |
| Лютий | 1,5E-05 | 4,6E-05 | 1,2E-05 | 3,4E-05 | 8,0E-06 | 2,5E-05 |
| Березень | 1,5E-05 | 4,5E-05 | 1,1E-05 | 3,4E-05 | 7,8E-06 | 2,4E-05 |
| Квітень | 1,5E-05 | 4,6E-05 | 1,2E-05 | 3,4E-05 | 7,9E-06 | 2,4E-05 |
| Травень | 1,5E-05 | 4,6E-05 | 1,2E-05 | 3,4E-05 | 7,9E-06 | 2,4E-05 |
| Червень | 1,6E-05 | 4,7E-05 | 1,2E-05 | 3,5E-05 | 8,1E-06 | 2,5E-05 |
| Липень | 1,5E-05 | 4,5E-05 | 1,1E-05 | 3,3E-05 | 7,7E-06 | 2,4E-05 |
| Серпень | 1,4E-05 | 4,3E-05 | 1,1E-05 | 3,2E-05 | 7,4E-06 | 2,3E-05 |
| Вересень | | | | | | |
| Жовтень | | | | | | |
| Листопад | 1,1E-05 | 3,4E-05 | 8,6E-06 | 2,5E-05 | 5,9E-06 | 1,8E-05 |
| Грудень | 9,4E-06 | 2,8E-05 | 7,1E-06 | 2,1E-05 | 4,9E-06 | 1,5E-05 |

Продовження табл. Д.5

| фтористий водень | Вік | | | | | |
|---------------------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 3,3E-07 | 9,8E-07 | 2,5E-07 | 7,4E-07 | 1,7E-07 | 5,3E-07 |
| Лютий | 3,5E-07 | 1,1E-06 | 2,7E-07 | 7,9E-07 | 1,8E-07 | 5,6E-07 |
| Березень | 4,2E-07 | 1,3E-06 | 3,2E-07 | 9,3E-07 | 2,2E-07 | 6,7E-07 |
| Квітень | 3,5E-07 | 1,1E-06 | 2,7E-07 | 7,9E-07 | 1,8E-07 | 5,6E-07 |
| Травень | 3,5E-07 | 1,0E-06 | 2,6E-07 | 7,8E-07 | 1,8E-07 | 5,5E-07 |
| Червень | 4,1E-07 | 1,2E-06 | 3,1E-07 | 9,1E-07 | 2,1E-07 | 6,5E-07 |
| Липень | 4,7E-07 | 1,4E-06 | 3,5E-07 | 1,0E-06 | 2,4E-07 | 7,5E-07 |
| Серпень | 4,1E-07 | 1,2E-06 | 3,1E-07 | 9,2E-07 | 2,1E-07 | 6,5E-07 |
| Вересень | | | | | | |
| Жовтень | | | | | | |
| Листопад | 3,8E-07 | 1,1E-06 | 2,9E-07 | 8,4E-07 | 2,0E-07 | 6,0E-07 |
| Грудень | 3,8E-07 | 1,2E-06 | 2,9E-07 | 8,6E-07 | 2,0E-07 | 6,2E-07 |

Продовження табл.Д.5

| формальдегід | Вік | | | | | |
|--------------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 1,4E-06 | 4,3E-06 | 1,1E-06 | 3,2E-06 | 7,4E-07 | 2,3E-06 |
| Лютий | 8,2E-07 | 2,5E-06 | 6,2E-07 | 1,8E-06 | 4,3E-07 | 1,3E-06 |
| Березень | 9,8E-07 | 2,9E-06 | 7,4E-07 | 2,2E-06 | 5,1E-07 | 1,6E-06 |
| Квітень | 9,4E-07 | 2,8E-06 | 7,1E-07 | 2,1E-06 | 4,9E-07 | 1,5E-06 |
| Травень | 5,7E-07 | 1,7E-06 | 4,4E-07 | 1,3E-06 | 3,0E-07 | 9,2E-07 |
| Червень | 1,0E-06 | 3,1E-06 | 7,9E-07 | 2,3E-06 | 5,4E-07 | 1,7E-06 |
| Липень | 7,5E-07 | 2,2E-06 | 5,7E-07 | 1,7E-06 | 3,9E-07 | 1,2E-06 |
| Серпень | 8,6E-07 | 2,6E-06 | 6,5E-07 | 1,9E-06 | 4,4E-07 | 1,3E-06 |
| Вересень | | | | | | |
| Жовтень | | | | | | |
| Листопад | 1,7E-06 | 5,1E-06 | 1,3E-06 | 3,8E-06 | 8,8E-07 | 2,7E-06 |
| Грудень | 1,6E-06 | 4,7E-06 | 1,2E-06 | 3,5E-06 | 8,1E-07 | 2,5E-06 |

Таблиця Д.6 - Результати розрахунку $R_{стж}$ (рік⁻¹) від забруднення атмосферного повітря на стаціонарному пункті спостереження №18 (м. Одеса, 2017 р.)

| діоксид сірки | Вік | | | | | |
|---------------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 4,3E-05 | 1,3E-04 | 3,2E-05 | 9,6E-05 | 2,2E-05 | 6,8E-05 |
| Лютий | 4,6E-05 | 1,4E-04 | 3,5E-05 | 1,0E-04 | 2,4E-05 | 7,3E-05 |
| Березень | 4,6E-05 | 1,4E-04 | 3,5E-05 | 1,0E-04 | 2,4E-05 | 7,4E-05 |
| Квітень | 4,8E-05 | 1,4E-04 | 3,6E-05 | 1,1E-04 | 2,5E-05 | 7,6E-05 |
| Травень | 4,8E-05 | 1,4E-04 | 3,7E-05 | 1,1E-04 | 2,5E-05 | 7,7E-05 |
| Червень | 5,2E-05 | 1,6E-04 | 4,0E-05 | 1,2E-04 | 2,7E-05 | 8,3E-05 |
| Липень | 5,5E-05 | 1,6E-04 | 4,2E-05 | 1,2E-04 | 2,8E-05 | 8,8E-05 |
| Серпень | 5,5E-05 | 1,6E-04 | 4,1E-05 | 1,2E-04 | 2,8E-05 | 8,7E-05 |
| Вересень | 4,8E-05 | 1,4E-04 | 3,6E-05 | 1,1E-04 | 2,5E-05 | 7,7E-05 |
| Жовтень | 5,3E-05 | 1,6E-04 | 4,0E-05 | 1,2E-04 | 2,8E-05 | 8,5E-05 |
| Листопад | 4,8E-05 | 1,4E-04 | 3,6E-05 | 1,1E-04 | 2,5E-05 | 7,6E-05 |
| Грудень | 4,6E-05 | 1,4E-04 | 3,5E-05 | 1,0E-04 | 2,4E-05 | 7,3E-05 |

Продовження табл. Д.6

| оксид вуглецю | Вік | | | | | |
|------------------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 1,2E-05 | 3,6E-05 | 9,1E-06 | 2,7E-05 | 6,2E-06 | 1,9E-05 |
| Лютий | 1,4E-05 | 4,2E-05 | 1,1E-05 | 3,1E-05 | 7,2E-06 | 2,2E-05 |
| Березень | 1,5E-05 | 4,6E-05 | 1,2E-05 | 3,4E-05 | 7,9E-06 | 2,4E-05 |
| Квітень | 1,6E-05 | 4,8E-05 | 1,2E-05 | 3,6E-05 | 8,3E-06 | 2,6E-05 |
| Травень | 1,5E-05 | 4,6E-05 | 1,2E-05 | 3,4E-05 | 8,0E-06 | 2,5E-05 |
| Червень | 1,6E-05 | 4,7E-05 | 1,2E-05 | 3,5E-05 | 8,1E-06 | 2,5E-05 |
| Липень | 1,5E-05 | 4,4E-05 | 1,1E-05 | 3,3E-05 | 7,7E-06 | 2,4E-05 |
| Серпень | 1,4E-05 | 4,3E-05 | 1,1E-05 | 3,2E-05 | 7,5E-06 | 2,3E-05 |
| Вересень | 1,5E-05 | 4,5E-05 | 1,1E-05 | 3,3E-05 | 7,8E-06 | 2,4E-05 |
| Жовтень | 8,8E-06 | 2,6E-05 | 6,7E-06 | 2,0E-05 | 4,6E-06 | 1,4E-05 |
| Листопад | 9,1E-06 | 2,7E-05 | 6,9E-06 | 2,0E-05 | 4,7E-06 | 1,5E-05 |
| Грудень | 8,7E-06 | 2,6E-05 | 6,6E-06 | 2,0E-05 | 4,5E-06 | 1,4E-05 |

Продовження табл. Д.6

| діоксид азота | Вік | | | | | |
|------------------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 6,3E-07 | 1,9E-06 | 4,8E-07 | 1,4E-06 | 3,3E-07 | 1,0E-06 |
| Лютий | 6,5E-07 | 2,0E-06 | 5,0E-07 | 1,5E-06 | 3,4E-07 | 1,0E-06 |
| Березень | 7,1E-07 | 2,1E-06 | 5,4E-07 | 1,6E-06 | 3,7E-07 | 1,1E-06 |
| Квітень | 7,1E-07 | 2,1E-06 | 5,4E-07 | 1,6E-06 | 3,7E-07 | 1,1E-06 |
| Травень | 7,6E-07 | 2,3E-06 | 5,8E-07 | 1,7E-06 | 3,9E-07 | 1,2E-06 |
| Червень | 7,2E-07 | 2,2E-06 | 5,5E-07 | 1,6E-06 | 3,8E-07 | 1,2E-06 |
| Липень | 7,8E-07 | 2,3E-06 | 5,9E-07 | 1,7E-06 | 4,0E-07 | 1,2E-06 |
| Серпень | 7,8E-07 | 2,4E-06 | 6,0E-07 | 1,8E-06 | 4,1E-07 | 1,3E-06 |
| Вересень | 7,0E-07 | 1,9E-06 | 4,7E-07 | 1,4E-06 | 3,2E-07 | 9,9E-07 |
| Жовтень | 7,1E-07 | 2,1E-06 | 5,4E-07 | 1,4E-06 | 3,7E-07 | 1,1E-06 |
| Листопад | 6,4E-07 | 1,9E-06 | 4,8E-07 | 1,4E-06 | 3,3E-07 | 1,0E-06 |
| Грудень | 6,3E-07 | 1,9E-06 | 4,8E-07 | 1,4E-06 | 3,3E-07 | 1,0E-06 |

Продовження табл. Д.6

| фенол | Вік | | | | | |
|----------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 7,6E-06 | 2,3E-05 | 5,8E-06 | 1,7E-05 | 3,9E-06 | 1,2E-05 |
| Лютий | 6,9E-06 | 2,1E-05 | 5,2E-06 | 1,5E-05 | 3,6E-06 | 1,1E-05 |
| Березень | 9,7E-06 | 2,9E-05 | 7,4E-06 | 2,2E-05 | 5,0E-06 | 1,6E-05 |
| Квітень | 8,1E-06 | 2,4E-05 | 6,1E-06 | 1,8E-05 | 4,2E-06 | 1,3E-05 |
| Травень | 9,0E-06 | 2,7E-05 | 6,8E-06 | 2,0E-05 | 4,7E-06 | 1,4E-05 |
| Червень | 9,4E-06 | 2,8E-05 | 7,1E-06 | 2,1E-05 | 4,9E-06 | 1,5E-05 |
| Липень | 9,2E-06 | 2,8E-05 | 7,0E-06 | 2,1E-05 | 4,8E-06 | 1,5E-05 |
| Серпень | 9,5E-06 | 2,8E-05 | 7,2E-06 | 2,1E-05 | 4,9E-06 | 1,5E-05 |
| Вересень | 8,6E-06 | 2,6E-05 | 6,5E-06 | 1,9E-05 | 4,5E-06 | 1,4E-05 |
| Жовтень | 7,3E-06 | 2,2E-05 | 5,6E-06 | 1,6E-05 | 3,8E-06 | 1,2E-05 |
| Листопад | 8,5E-06 | 2,6E-05 | 6,5E-06 | 1,9E-05 | 4,4E-06 | 1,4E-05 |
| Грудень | 9,3E-06 | 2,8E-05 | 7,1E-06 | 2,1E-05 | 4,8E-06 | 1,5E-05 |

Продовження табл. Д.6

| фтористий водень | Вік | | | | | |
|---------------------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 3,0E-07 | 8,9E-07 | 2,2E-07 | 6,6E-07 | 1,5E-07 | 4,7E-07 |
| Лютий | 3,5E-07 | 1,0E-06 | 2,6E-07 | 7,7E-07 | 1,8E-07 | 5,5E-07 |
| Березень | 3,9E-07 | 1,2E-06 | 3,0E-07 | 8,8E-07 | 2,1E-07 | 6,3E-07 |
| Квітень | 3,4E-07 | 1,0E-06 | 2,6E-07 | 7,7E-07 | 1,8E-07 | 5,5E-07 |
| Травень | 3,4E-07 | 1,0E-06 | 2,5E-07 | 7,5E-07 | 1,8E-07 | 5,4E-07 |
| Червень | 4,0E-07 | 1,2E-06 | 3,0E-07 | 8,9E-07 | 2,1E-07 | 6,4E-07 |
| Липень | 4,4E-07 | 1,3E-06 | 3,3E-07 | 9,8E-07 | 2,3E-07 | 7,0E-07 |
| Серпень | 3,9E-07 | 1,2E-06 | 3,0E-07 | 8,8E-07 | 2,1E-07 | 6,3E-07 |
| Вересень | 4,1E-07 | 1,2E-06 | 3,1E-07 | 9,2E-07 | 2,1E-07 | 6,6E-07 |
| Жовтень | 4,2E-07 | 1,3E-06 | 3,2E-07 | 9,4E-07 | 2,2E-07 | 6,7E-07 |
| Листопад | 3,2E-07 | 9,5E-07 | 2,4E-07 | 7,1E-07 | 1,6E-07 | 5,1E-07 |
| Грудень | 4,6E-07 | 1,4E-06 | 3,5E-07 | 1,0E-06 | 2,4E-07 | 7,4E-07 |

Продовження табл. Д.6

| формальдегід | Вік | | | | | |
|--------------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 1,2E-06 | 3,7E-06 | 9,5E-07 | 2,8E-06 | 6,5E-07 | 2,0E-06 |
| Лютий | 9,0E-07 | 2,7E-06 | 6,9E-07 | 2,0E-06 | 4,7E-07 | 1,4E-06 |
| Березень | 1,1E-06 | 3,2E-06 | 8,1E-07 | 2,4E-06 | 5,6E-07 | 1,7E-06 |
| Квітень | 8,5E-07 | 2,6E-06 | 6,5E-07 | 1,9E-06 | 4,4E-07 | 1,4E-06 |
| Травень | 5,4E-07 | 1,6E-06 | 4,1E-07 | 1,2E-06 | 2,8E-07 | 8,6E-07 |
| Червень | 1,0E-06 | 3,1E-06 | 7,9E-07 | 2,3E-06 | 5,4E-07 | 1,7E-06 |
| Липень | 6,3E-07 | 1,9E-06 | 4,8E-07 | 1,4E-06 | 3,3E-07 | 1,1E-06 |
| Серпень | 9,9E-07 | 3,0E-06 | 7,5E-07 | 2,2E-06 | 5,1E-07 | 1,6E-06 |
| Вересень | 1,1E-06 | 3,3E-06 | 8,3E-07 | 2,5E-06 | 5,7E-07 | 1,8E-06 |
| Жовтень | 1,6E-06 | 4,9E-06 | 1,2E-06 | 3,7E-06 | 8,5E-07 | 2,6E-06 |
| Листопад | 1,5E-06 | 4,6E-06 | 1,2E-06 | 3,5E-06 | 8,1E-07 | 2,5E-06 |
| Грудень | 1,5E-06 | 4,4E-06 | 1,1E-06 | 3,3E-06 | 7,6E-07 | 2,3E-06 |

Таблиця Д.7 - Результати розрахунку $R_{стж}$ (рік⁻¹) від забруднення атмосферного повітря на стаціонарному пункті спостереження №19 (м. Одеса, 2017 р.)

| діоксид сірки | Вік | | | | | |
|---------------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 3,8E-05 | 1,1E-04 | 2,9E-05 | 8,5E-05 | 2,0E-05 | 6,1E-05 |
| Лютий | 4,0E-05 | 1,2E-04 | 3,0E-05 | 8,9E-05 | 2,1E-05 | 6,4E-05 |
| Березень | 4,1E-05 | 1,2E-04 | 3,1E-05 | 9,2E-05 | 2,1E-05 | 6,6E-05 |
| Квітень | 4,0E-05 | 1,2E-04 | 3,0E-05 | 8,9E-05 | 2,1E-05 | 6,4E-05 |
| Травень | 4,3E-05 | 1,3E-04 | 3,3E-05 | 9,7E-05 | 2,3E-05 | 6,9E-05 |
| Червень | 4,5E-05 | 1,3E-04 | 3,4E-05 | 1,0E-04 | 2,3E-05 | 7,2E-05 |
| Липень | 4,7E-05 | 1,4E-04 | 3,6E-05 | 1,1E-04 | 2,5E-05 | 7,6E-05 |
| Серпень | 4,4E-05 | 1,3E-04 | 3,3E-05 | 9,7E-05 | 2,3E-05 | 7,0E-05 |
| Вересень | 4,4E-05 | 1,3E-04 | 3,4E-05 | 9,9E-05 | 2,3E-05 | 7,1E-05 |
| Жовтень | 4,3E-05 | 1,3E-04 | 3,3E-05 | 9,6E-05 | 2,2E-05 | 6,9E-05 |
| Листопад | 4,0E-05 | 1,2E-04 | 3,0E-05 | 8,8E-05 | 2,1E-05 | 6,3E-05 |
| Грудень | 3,9E-05 | 1,2E-04 | 2,9E-05 | 8,7E-05 | 2,0E-05 | 6,2E-05 |

Продовження табл. Д.7

| фенол | Вік | | | | | |
|----------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| Місяць | Час | | | | | |
| | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 7,0E-06 | 2,1E-05 | 5,3E-06 | 1,6E-05 | 3,6E-06 | 1,1E-05 |
| Лютий | 7,1E-06 | 2,1E-05 | 5,4E-06 | 1,6E-05 | 3,7E-06 | 1,1E-05 |
| Березень | 8,8E-06 | 2,6E-05 | 6,7E-06 | 2,0E-05 | 4,6E-06 | 1,4E-05 |
| Квітень | 7,5E-06 | 2,2E-05 | 5,7E-06 | 1,7E-05 | 3,9E-06 | 1,2E-05 |
| Травень | 7,9E-06 | 2,4E-05 | 6,0E-06 | 1,8E-05 | 4,1E-06 | 1,3E-05 |
| Червень | 8,9E-06 | 2,7E-05 | 6,7E-06 | 2,0E-05 | 4,6E-06 | 1,4E-05 |
| Липень | 8,2E-06 | 2,5E-05 | 6,2E-06 | 1,8E-05 | 4,2E-06 | 1,3E-05 |
| Серпень | 8,2E-06 | 2,5E-05 | 6,2E-06 | 1,8E-05 | 4,2E-06 | 1,3E-05 |
| Вересень | 5,9E-06 | 1,8E-05 | 4,5E-06 | 1,3E-05 | 3,1E-06 | 9,5E-06 |
| Жовтень | 7,5E-06 | 2,3E-05 | 5,7E-06 | 1,7E-05 | 3,9E-06 | 1,2E-05 |
| Листопад | 8,5E-06 | 2,5E-05 | 6,4E-06 | 1,9E-05 | 4,4E-06 | 1,4E-05 |
| Грудень | 9,6E-06 | 2,9E-05 | 7,3E-06 | 2,1E-05 | 5,0E-06 | 1,5E-05 |

Продовження табл. Д.7

| формальдегід | Вік | | | | | |
|--------------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| Місяць | Час | | | | | |
| | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 1,3E-06 | 3,8E-06 | 9,7E-07 | 2,9E-06 | 6,6E-07 | 2,0E-06 |
| Лютий | 9,6E-07 | 2,9E-06 | 7,3E-07 | 2,2E-06 | 5,0E-07 | 1,5E-06 |
| Березень | 1,1E-06 | 3,2E-06 | 8,1E-07 | 2,4E-06 | 5,5E-07 | 1,7E-06 |
| Квітень | 8,3E-07 | 2,5E-06 | 6,3E-07 | 1,9E-06 | 4,3E-07 | 1,3E-06 |
| Травень | 6,5E-07 | 1,9E-06 | 4,9E-07 | 1,5E-06 | 3,4E-07 | 1,0E-06 |
| Червень | 9,6E-07 | 2,9E-06 | 7,3E-07 | 2,2E-06 | 5,0E-07 | 1,5E-06 |
| Липень | 5,4E-07 | 1,6E-06 | 4,1E-07 | 1,2E-06 | 2,8E-07 | 8,6E-07 |
| Серпень | 7,8E-07 | 2,3E-06 | 5,9E-07 | 1,8E-06 | 4,1E-07 | 1,2E-06 |
| Вересень | 1,2E-06 | 3,5E-06 | 8,8E-07 | 2,6E-06 | 6,0E-07 | 1,9E-06 |
| Жовтень | 1,4E-06 | 4,1E-06 | 1,0E-06 | 3,0E-06 | 7,1E-07 | 2,2E-06 |
| Листопад | 1,4E-06 | 4,3E-06 | 1,1E-06 | 3,2E-06 | 7,5E-07 | 2,3E-06 |
| Грудень | 1,4E-06 | 4,3E-06 | 1,1E-06 | 3,2E-06 | 7,5E-07 | 2,3E-06 |

Таблиця Д.8 - Результати розрахунку $R_{стж}$ (рік⁻¹) від забруднення атмосферного повітря на стаціонарному пункті спостереження №20 (м. Одеса, 2017 р.)

| діоксид сірки | Вік | | | | | |
|---------------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 4,1E-05 | 1,2E-04 | 3,1E-05 | 9,2E-05 | 2,1E-05 | 6,6E-05 |
| Лютий | 4,1E-05 | 1,2E-04 | 3,1E-05 | 9,2E-05 | 2,1E-05 | 6,6E-05 |
| Березень | 4,3E-05 | 1,3E-04 | 3,3E-05 | 9,7E-05 | 2,3E-05 | 6,9E-05 |
| Квітень | 4,3E-05 | 1,3E-04 | 3,3E-05 | 9,7E-05 | 2,3E-05 | 7,0E-05 |
| Травень | 4,7E-05 | 1,4E-04 | 3,6E-05 | 1,1E-04 | 2,4E-05 | 7,5E-05 |
| Червень | 4,7E-05 | 1,4E-04 | 3,6E-05 | 1,0E-04 | 2,4E-05 | 7,5E-05 |
| Липень | 4,8E-05 | 1,4E-04 | 3,6E-05 | 1,1E-04 | 2,5E-05 | 7,7E-05 |
| Серпень | 4,9E-05 | 1,5E-04 | 3,7E-05 | 1,1E-04 | 2,6E-05 | 7,9E-05 |
| Вересень | 4,3E-05 | 1,3E-04 | 3,3E-05 | 9,7E-05 | 2,2E-05 | 6,9E-05 |
| Жовтень | 4,5E-05 | 1,3E-04 | 3,4E-05 | 1,0E-04 | 2,3E-05 | 7,2E-05 |
| Листопад | 4,3E-05 | 1,3E-04 | 3,3E-05 | 9,6E-05 | 2,2E-05 | 6,8E-05 |
| Грудень | 4,1E-05 | 1,2E-04 | 3,1E-05 | 9,2E-05 | 2,1E-05 | 6,6E-05 |

Продовження табл. Д.8

| фенол | Вік | | | | | |
|----------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | 25 років | | 44 роки | | 60 років | |
| | Час | | | | | |
| Місяць | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. | 8 год. | 24 год. |
| Січень | 7,5E-06 | 2,2E-05 | 5,7E-06 | 1,7E-05 | 3,9E-06 | 1,2E-05 |
| Лютий | 6,7E-06 | 2,0E-05 | 5,1E-06 | 1,5E-05 | 3,5E-06 | 1,1E-05 |
| Березень | 7,9E-06 | 2,4E-05 | 6,0E-06 | 1,8E-05 | 4,1E-06 | 1,3E-05 |
| Квітень | 8,6E-06 | 2,6E-05 | 6,5E-06 | 1,9E-05 | 4,5E-06 | 1,4E-05 |
| Травень | 7,8E-06 | 2,3E-05 | 5,9E-06 | 1,7E-05 | 4,1E-06 | 1,2E-05 |
| Червень | 9,2E-06 | 2,8E-05 | 7,0E-06 | 2,1E-05 | 4,8E-06 | 1,5E-05 |
| Липень | 8,6E-06 | 2,6E-05 | 6,5E-06 | 1,9E-05 | 4,4E-06 | 1,4E-05 |
| Серпень | 9,0E-06 | 2,7E-05 | 6,8E-06 | 2,0E-05 | 4,7E-06 | 1,4E-05 |
| Вересень | 7,0E-06 | 2,1E-05 | 5,4E-06 | 1,6E-05 | 3,7E-06 | 1,1E-05 |
| Жовтень | 8,5E-06 | 2,6E-05 | 6,5E-06 | 1,9E-05 | 4,4E-06 | 1,4E-05 |
| Листопад | 8,4E-06 | 2,5E-05 | 6,3E-06 | 1,9E-05 | 4,3E-06 | 1,3E-05 |
| Грудень | 1,1E-05 | 3,3E-05 | 8,4E-06 | 2,5E-05 | 5,7E-06 | 1,8E-05 |