

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавра

на тему

ЕКОЛОГІЧНИЙ РИЗИК ЗАХВОРЮВАНOSTІ ОРГАНІВ ДИХАННЯ ЧЕРЕЗ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ (НА ПРИКЛАДІ М. КРЕМЕНЧУК)

Виконав: студент 5 курсу, групи .ЗДЕ-51
спеціальності : 101 «Екологія»
(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Пі автора _____ /Максим ЄФІМЕНКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

Керівник _____ /Арсеній РЯБЕНЬКИЙ
(підпис) (ім'я та прізвище)

Рецензент _____ / _____
(підпис) (ім'я та прізвище)

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри _____ /Надія МАКСИМЕНКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

Нормоконтроль _____ /Юлія МІРОШНИК
(підпис) (ім'я та прізвище)

Секретар ЕК _____ /Раїса САВІЦЬКА
(підпис) (ім'я та прізвище)

Харків – 2021 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені В. Н. КАРАЗІНА

Навчально-науковий інститут екології
Кафедра кафедра екологічного моніторингу та заповідної справи
Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень) бакалавр
Спеціальність 101Екологія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ / проф.Надія МАКСИМЕНКО
підпис ім'я та прізвище

“26” травня 2020 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЕКТ)

Максиму ЄФІМЕНКО

(ім'я та прізвище)

1. Тема роботи Екологічний ризик захворюваності органів дихання через забруднення атмосферного повітря (на прикладі м. Кременчук)

керівник роботи Арсеній РЯБЕНЬКИЙ, доцент,
(ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від “12” березня 2021 року №0210-07/099

2. Строк подання студентом роботи 27 квітня 2021 р.

3. Перелік питань, які потрібно розробити

1. Охарактеризувати вплив забруднення атмосферного повітря на здоров'я людини.
2. Провести аналіз сучасних досліджень з питання впливу якості атмосферного повітря та її взаємозв'язку з захворюваністю системи органів дихання людини.
3. Провести збір статистичних даних щодо захворюваності системи органів дихання населення різних вікових груп м. Кременчук.

4. Провести розрахунки абсолютного, абсолютного середнього, відносного та середнього відносного ризиків.
5. Провести розрахунок коефіцієнтів небезпеки забруднення атмосферного повітря.
6. Надати узагальнену оцінку ризиків та надати рекомендації з управління ризиком.

4. План роботи

№ з/п	Назви етапів роботи
1	Аналітичний пошук та аналіз літературних джерел
2	Збір та обробка статистичної інформації
3	Розрахунок значення ризиків, коефіцієнтів небезпеки
4	Узагальнення інформації, оформлення кваліфікаційної роботи

5. Дата видачі завдання 20.05.2020 р.

Студент

підпис

Максим ЄФІМЕНКО

ім'я і прізвище

Керівник роботи

підпис

доц., Арсеній РЯБЕНЬКИЙ

посада, ім'я і прізвище

АНОТАЦІЯ

**ЕКОЛОГІЧНИЙ РИЗИК ЗАХВОРЮВАНOSTІ ОРГАНІВ ДИХАННЯ ЧЕРЕЗ
ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ (НА ПРИКЛАДІ
М. КРЕМЕНЧУК)**

Максим ЄФІМЕНКО

Кваліфікаційна робота «Екологічний ризик захворюваності органів дихання через забруднення атмосферного повітря (на прикладі м. Кременчук)» містить 43 сторінок, 3 розділи, 10 таблиць, 8 рисунків, 6 формул, 16 використаних джерел, 4 додатка.

Мета роботи: визначення екологічного ризику захворюваності органів дихання через забруднення атмосферного повітря м. Кременчук.

Актуальність теми. Атмосферне повітря являє собою динамічну систему, яка постійно взаємодіє з органами дихання людини. Через це спостерігається залежність між захворюваністю системи органів дихання (хвороби верхніх дихальних шляхів, ЛОР-органів, обструктивні хвороби легень тощо) і якістю атмосферного повітря. Визначення екологічного ризику захворюваності надає можливість спрогнозувати та управляти ризиками.

Завдання дослідження передбачали розрахунок екологічного ризику захворюваності населення м. Кременчук від забруднення атмосферного повітря.

Методи. аналітична обробка наукових джерел, синтез, узагальнення, порівняння, математична обробка даних. Робота виконана на основі статистичних даних Полтавського обласного інформаційно-аналітичного центру медичної статистики Управління охорони здоров'я.

Результати. Для дослідження було визначено абсолютний та відносний ризик захворюваності на основі статистичних даних, розраховано коефіцієнти небезпеки. Розраховано, що донайбільшого ризику захворюваності органів дихання схильні діти та підлітки.

ЕКОЛОГІЧНИЙ РИЗИК, АТМОСФЕРА, ЗАБРУДНЕННЯ, ОРГАНИ
ДИХАННЯ, ЗАХВОРЮВАНІСТЬ

ABSTRACT

ECOLOGICAL RISK OF RESPIRATORY DISEASES DUE TO ATMOSPHERIC AIR POLLUTION (ON THE EXAMPLE OF KREMENCHUK CITY)

Maksym YEFIMENKO

Qualification paper «Ecological risk of respiratory diseases due to atmospheric air pollution (on the example of Kremenchuk city)» contains 43 pages, 3 sections, 10 tables, 8 figures, 6 formulas, 16 sources used, 4 appendices.

Purpose: to determine the environmental risk of respiratory diseases due to air pollution in Kremenchuk.

Relevance of research. Air is a dynamic system that constantly interacts with the human respiratory system. Because of this, there is a relationship between the incidence of the respiratory system (diseases of the upper respiratory tract, ENT organs, obstructive pulmonary disease, etc.) and air quality. Determining the environmental risk of disease makes it possible to predict and manage of risks.

The objectives of the study were to calculate the environmental risk of morbidity of the population of the city of Kremenchuk due to air pollution.

Methods. Analytical processing of scientific sources, synthesis, generalization, comparison, mathematical data processing. The work was performed on the basis of statistical data of the Poltava Regional Information and Analytical Center for Medical Statistics of the Department of Health.

Results. For the study, the absolute and relative risk of morbidity was determined on the basis of statistical data, and risk factors were calculated. It is estimated that children and adolescents living in the study area are at greatest risk of respiratory disease. It is also determined that with the reduction of emissions of pollutants into the atmosphere there is a risk of disease.

ENVIRONMENTAL RISK, ATMOSPHERE, POLLUTION, RESPIRATORY
ORGANS, DISEASE

АННОТАЦИЯ

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ
ЧЕРЕЗ ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА (НА ПРИМЕРЕ
Г. КРЕМЕНЧУГ)**

Максим ЕФИМЕНКО

Квалификационная работа «Экологический риск заболеваемости органов дыхания через загрязнение атмосферного воздуха (на примере г. Кременчуг)» содержит 43 страниц, 3 раздела, 10 таблиц, 8 рисунков, 6 формул, 16 использованных источников, 4 приложения.

Цель работы: определение экологического риска заболеваемости органов дыхания из-за загрязнения атмосферного воздуха г. Кременчуг.

Актуальность темы. Атмосферный воздух представляет собой динамическую систему, которая постоянно взаимодействует с органами дыхания человека. Наблюдается зависимость между заболеваемостью системы органов дыхания (болезни верхних дыхательных путей, ЛОР-органов, обструктивные болезни легких и т.д.) и качеством атмосферного воздуха. Определение экологического риска позволяет спрогнозировать и управлять этими рисками.

Задачи исследования предусматривали расчет экологического риска заболеваемости населения г. Кременчуг от загрязнения атмосферного воздуха.

Методы. Аналитическая обработка научных источников, синтез, обобщение, сравнение, математическая обработка данных. Работа выполнена на основе статистических данных Полтавского областного информационно-аналитического центра медицинской статистики Управления здравоохранения.

Результаты. Были определены абсолютный и относительный риск заболеваемости на основе статистических данных, рассчитаны коэффициенты опасности. Рассчитано, что наибольшему риску заболеваемости подвержены дети и подростки. Определено, что с уменьшением количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух снижается риск заболеваемости.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК, АТМОСФЕРА, ЗАГРЯЗНЕНИЯ, ОРГАНЫ ДЫХАНИЯ, ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ

ЗМІСТ

ВСТУП	10
РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	12
1.1 Аналіз досліджень з оцінки екологічного ризику захворюваності органів дихання через забруднення повітря.....	12
1.2 Аналіз впливу забруднення атмосферного повітря на органи дихання.....	15
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	18
2.1 Методика оцінки екологічного ризику.....	18
2.2 Методика визначення ризику впливу забруднення повітря на здоров'я населення.....	19
РОЗДІЛ 3 ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕНТУ.....	22
3.1 Розрахунок та аналіз абсолютного та відносного ризиків.....	26
3.2 Визначення ризику захворюваності від забруднення атмосферного повітря.....	31
ВИСНОВКИ	35
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	37
ДОДАТКИ	39

ВСТУП

Актуальність роботи. Дихальна система є критичною системою в організмі людини. Ця система виконує одну з найважливіших функцій у організмі людини – насичення клітин киснем. Від рівня об'єму кисню залежить функціонування і життєдіяльність інших органів. Хвороби органів дихання являють собою одну з найбільш розповсюджених проблем, що пов'язано з їх поширеністю, вагомим впливом на якість життя та соціальне функціонування людини. Спостерігається залежність між захворюваністю системи органів дихання (хвороби верхніх дихальних шляхів, ЛОР-органів, обструктивні хвороби легень тощо) та якістю атмосферного повітря. Розрахунок екологічного ризику захворюваності органів дихання у населення має на меті оцінку цього ризику та можливість управляти ним, тобто зменшувати негативний вплив на здоров'я населення через зменшення забруднення атмосферного повітря.

Тема роботи: екологічний ризик захворюваності органів дихання через забруднення атмосферного повітря (на прикладі м. Кременчук).

Метароботи: визначення екологічного ризику захворюваності органів дихання через забруднення атмосферного повітря м. Кременчук для різних вікових груп населення.

Завдання дослідження:

1. Охарактеризувати вплив забруднення атмосферного повітря на здоров'я людини.
2. Провести аналіз сучасних досліджень з питання впливу якості атмосферного повітря та її взаємозв'язку з захворюваністю системи органів дихання людини.
3. Провести збір статистичних даних щодо захворюваності системи органів дихання населення різних вікових груп м. Кременчук.
4. Провести розрахунки абсолютного, абсолютного середнього, відносного та середнього відносного ризиків.
5. Провести розрахунок коефіцієнтів небезпеки забруднення атмосферного повітря.
6. Надати узагальнену оцінку ризиків та надати рекомендації з управління ризиком.

Об'єкт дослідження: захворюваність органів дихання населення м. Кременчук та забруднення атмосферного повітря міста.

Предмет дослідження: абсолютний, абсолютний середній, відносний та середній відносний ризику, характеристика небезпеки забруднення атмосферного повітря.

Методи дослідження: аналітична обробка наукових літературних джерел, синтез, узагальнення, порівняння, математична обробка даних.

Робота виконана на основі статистичних даних Полтавського обласного інформаційно-аналітичного центру медичної статистики Управління охорони здоров'я.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Аналіз досліджень з оцінки екологічного ризику захворюваності органів дихання через забруднення повітря

Процеси господарської та виробничої діяльності дають можливість стверджувати, що будь-яка діяльність людини є потенційно небезпечною. У визначенні ризику у частині безпеки виділяють екологічні, техногенні, соціальні, професійні, медико-біологічні, військові та інші ризики. В аспекті охорони довкілля велике значення надається проблемам безпеки життєдіяльності людини та її впливу на навколишнє середовище, яке пов'язане з можливістю виникнення екологічного ризику [1].

Під оцінкою ризику розуміється процес аналізу певної кількості показників, у т.ч. епідеміологічних, гігієнічних даних для визначення кількісної ймовірності впливу несприятливих факторів навколишнього середовища на здоров'я населення [2]. Оцінка екологічного ризику (з англ. Environment Risk Assessment, ERA) – це процес оцінки можливості появи змін в біологічній структурі та функціях екосистеми (у т.ч. людини) у відповідь на техногенне навантаження [2].

Ризик для здоров'я – ймовірність розвитку загрози життю або здоров'ю людини чи здоров'ю майбутніх поколінь, обумовлена дією факторів навколишнього середовища [2].

МОЗ України затвердили та ввели у дію методичні рекомендації для оцінки ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря [3]. Згідно з цими рекомендаціями, при визначенні ризику захворюваності населення від забруднення атмосферного повітря, необхідно мати інформацію про весь перелік забруднюючих хімічних речовин, які є у викидах промислових підприємств на досліджуваній території. При цьому, є можливим використовувати міжнародні переліки та списки хімічних речовин, які складені на основі вивчення компонентів забруднення атмосфери і даних питомих викидів різних промислових галузей. Для потреб досліджень доцільно також

орієнтуватись на переліки загальнопоширених забруднюючих речовин атмосферного повітря, на дані Державної статистичної служби, даних Національних доповідей про стан навколишнього середовища та Екологічних паспортах областей. А також переліки, які є в вимогах до порядку організації і проведення загальнодержавного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря.

Відповідно до наукових практик Агентства з охорони навколишнього середовища США (EPA US) концепція оцінки ризику включає наступні основні елементи – оцінку ризику та управління ним [4, 5].

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, забруднення атмосферного повітря є головним чинником ризику для здоров'я населення – понад 80% захворювань [6]. З огляду на це, дуже важливою проблемою є дослідження взаємозв'язку між якістю повітряного середовища населених міст і станом здоров'я населення.

На населення промислового міста впливає комплекс шкідливих речовин, з яких найбільше впливають на забруднення атмосферного повітря мають викиди діоксиду сірки, оксидів азоту, оксидів вуглецю, пилу, фенолу, формальдегіду. При забрудненні атмосферного повітря першими уражаються саме верхні дихальні шляхи та їх слизова. Подразнення є основним біологічним ефектом, в результаті якого збільшуються якісні та кількісні показники мікрофлори та частота розділення епітеліальних клітин слизової верхніх дихальних шляхів. При цьому знижується захисна здатність слизової верхніх дихальних шляхів [7].

Довготермінові ефекти забруднення атмосферного повітря проявляються через зниження імунітету. Патогенетичний механізм, який відбувається в організмі людини, проходить наступним чином:

1. пошкодження біологічного природного шару верхніх дихальних шляхів (при нормальному стані він формується з ендотеліальної мікрофлори);
2. зниження стійкості здорової звичайної мікрофлори слизової;
3. підвищення розвитку умовно-патогенної мікрофлори;
4. напруження системи захисту від мікробів [7].

Серед головних чинників формування здоров'я людини провідне місце належить навколишньому середовищу.

У свою чергу, окремо поняття «екологічний ризик» означає імовірність настання негативних наслідків, які настають в результаті комплексу шкідливих впливів на навколишнє середовище, та які можуть призвести до незворотної деградації екосистеми. Однак, у цьому визначенні немає навіть згадки про людину, її життя та здоров'я.

Відповідно до юридичних норм екологічний ризик визначається як встановлені обставини, які регулюються природоохороним законодавством, при яких відбувається поява, зміна або припинення правових відносин щодо діяльності на об'єктах підвищеної екологічної небезпеки. Таким чином визначається формування і реалізація відповідальності для держави, юридичних та фізичних осіб стосовно виявлення, запобігання і усунення природних і техногенних загроз для довкілля, життя і здоров'я населення та більш значна відповідальність за невиконання чи неналежне виконання вимог щодо забезпечення екологічної безпеки, включаючи й випадкове (ймовірне) настання надзвичайних ситуацій та аварійних ситуацій [8].

Отже, екологічний ризик є різновидом більш загальної категорії ризику і є істотною ознакою екологічної небезпеки або екологічно небезпечної діяльності. Він відображає об'єктивну сутність такої діяльності, а саме – імовірність настання небезпеки [8].

Міжнародно-правові акти, як правило, пов'язують поняття ризику з терміном «небезпечні речовини». Вплив цих небезпечних речовин в об'єктах навколишнього середовища на людину може привести до несприятливих та негативних наслідків для здоров'я і життя. Відповідно поняття «небезпека» розглядається як властивість однієї або комплексу небезпечних речовин впливати на стан системи або як фізична ситуація, що є потенційно небезпечною для здоров'я людей та навколишнього середовища [9].

У галузі медичної екології виділяють дві групи захворювань, що спричинені впливом навколишнього середовища:

1) екологічнозалежні – хвороби, які виникаються при змінах у навколишньому середовищі. Більше того екологічні фактори підсилюють патологічність та перебіг хвороби. В результаті спостерігається зростання загальних випадків захворюваності хворобами серцево-судинної системи, онкологічні захворювання, хвороби ендокринної системи, збільшується захворюваність серед дітей, частіше спостерігаються випадки патологій вагітності;

2) екологічнозумовлені – хвороби які спричинені екологічним фактором, який є чинником захворювання (інфекції, ендемічні хвороби та захворювання, які спричинені дією окремих шкідливих хімічних речовин, впливу радіації та іншого опромінення, біологічних алергенів тощо) [10, 11].

1.2 Аналіз впливу забруднення атмосферного повітря на органи дихання

Легені та шляхи пренесення повітря представляють собою ситему органів дихання людини. Шляхи, які відповідають за перенесення повітря беруть початок з носа (або носової порожнини), що розділяється кістково-хрящовою перегородкою на дві частини. Стінки носової порожнини вкриті слизовою оболонкою, на якій знаходяться рецептори, підходятькровоносні судини, сальні та потові залози. З носа повітря потрапляє в носоглотку і гортань. З нижньої частини гортані переходить у трахею. Трахея розділяється на 2 напрямки – на два бронхи, які прикріплені до легенів.

Процес дихання забезпечує надходження в організм кисню, використання його в окиснювальних процесах і видалення з організму вуглекислого газу. Під диханням також розуміють сукупність реакцій біологічного окиснення органічних речовин з виділенням енергії, необхідної для підтримання життєдіяльності людини.

Науково підтверджено кореляційний зв'язок між станом забруднення атмосферного повітря та захворюваністю. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) виявила, що забруднення атмосферного повітря призводить до

збільшення захворюваності та смертності в світі та є головним чинником ризику виникнення захворювань (80% хвороб спричинені забрудненням атмосферного повітря). Нині загалом близько 90 % дітей проживають у містах, де повітря забруднене різними речовинами. Науковці ВООЗ зазначають, що особливо серйозні проблеми внаслідок забруднення повітря спостерігаються в переважній більшості міст країн, що розвиваються[12].

Приміром, фахівці Центральної геофізичної обсерваторії імені Бориса Срезневського підраховали, що в першому півріччі 2018 року в 13-ти українських містах спостерігався високий рівень забруднення повітря. Лідерами виявилися Маріуполь, Одеса, Луцьк. Ще 9 міст мали високий вміст шкідливих речовин у повітрі. А порівняно з 2017 роком концентрація небезпечних для здоров'я речовин у повітрі українських міст навіть зросла [12].

Поряд зі збільшенням концентрації шкідливих забруднюючих речовин в атмосферному повітрі спостерігається збільшення частоти випадків захворюваності населення, у тому числі хворобами органів дихання.

В Україні негативного впливу атмосферних забруднень зазнає близько 17 млн. осіб, або 34% всього населення [13].

Забруднене повітря значно знижує імунітет. Забруднення впливають на органи дихання, сприяючи виникненню захворювань верхніх дихальних шляхів, бронхіту, пневмонії, ларингіту, ларинготрахеїту, фарингіту та інших.

Забруднення атмосферного повітря діоксидом сірки частіше призводить до виникнення таких захворювань, як хронічний і астматичний бронхіт, бронхіальна астма, емфізема легенів. Ці явища особливо характерні для людей, в яких немає чинника професійних шкідливих умов праці і куріння, а також несприятливих чинників, пов'язаних з попередніми роками життя. Вчені виявили збільшення частоти інфекційних захворювань дихальних шляхів і зміни в них саме у дітей, що проживають в умовах забруднення атмосферного повітря. Дуже несприятливо діє на організм людини оксид вуглецю. Він міститься в атмосферному повітрі в кількостях, здатних підвищити вміст карбоксигемоглобіну, що негативно впливає на функцію ЦНС і серцево-судинної системи. Наявність оксиду вуглецю в

організмі стає причиною скарг на головний біль, запаморочення, порушення сну, зниження пам'яті й уваги, задишку, біль у ділянці серця тощо. Дуже небезпечними для людини є сполуки азоту – нітрити і нітрати, що потрапляють у повітря з відпрацьованими газами автотранспорту. Численні також дані щодо небезпечної дії вуглеводнів, що потрапляють в організм людини під час дихання. Тривале забруднення повітря відображається також на генетичному апараті людини. Це призводить до зниження народжуваності, народження недоношених або ослаблених дітей, до їхньої розумової та фізичної відсталості тощо [14].

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Методика оцінки екологічного ризику

Ризик – це вірогідність постраждати від будь-якої небезпеки [15].

Ризик для здоров'я – вірогідність розвитку загрози життя і здоров'я людей чи загрози життю майбутніх поколінь, обумовлених впливом факторів середовища перебування [16].

Абсолютний ризик – це вірогідність події в досліджуваній популяції. Абсолютний ризик оцінює очікуване число захворювань на одиницю спостереження популяції. Абсолютний ризик розраховується за формулою:

$$P_{\text{абс}} = \frac{n}{A}, \quad (2.1)$$

де: n – число негативних випадків;

A – загальне число випадків.

Абсолютний середній ризик обчислюється:

$$P_{\text{абс}}(c) = \frac{\sum_{i=1}^{i=4} P_i(\text{абс})}{i}, \quad (2.2)$$

де: i – змінна;

$P_i(\text{абс})$ – абсолютний ризик.

Відносний ризик – це відношення показників абсолютного ризику однієї досліджуваної категорії до іншої. Він показує у скільки разів особи з однієї категорії ризикують захворіти відносно інших категорій.

Формула розрахунку відносного ризику:

$$P_{(\text{віднос})i} = \frac{P_{\text{абс}}(i)}{P_{\text{абс}}(n)} \quad (2.3)$$

де: $P_{\text{абс}}(i)$ – це абсолютний ризик для категорії « i »;

$P_{\text{абс}}(n)$ – це абсолютний ризик для категорії « n ».

Відносний середній ризик обчислюється за формулою:

$$P_{\text{віднос}}(c) = \frac{P_{\text{абс}}(c)i}{P_{\text{абс}}(c)n} \quad (2.4)$$

де: $P_{\text{абс}}(c)i$ – абсолютний середній ризик категорії « i »;

Рабс(с)п – абсолютний середній ризик категорії «п».

2.2 Методика визначення ризику впливу забруднення повітря на здоров'я населення

Моніторинг атмосферного повітря є необхідним базисом для визначення вмісту хімічних речовин. Джерелом даних для моніторингових досліджень можуть бути результати спеціальних та фонових спостережень державних служб.

Концентрація речовини у зоні спостережень (місце перебування людини) визначається як середньоарифметична величина концентрацій, що мали місце протягом періоду експозиції (згідно з завданням дослідження – за рік) [3].

При визначенні характеристики небезпеки головними аспектами є узагальнення та аналіз даних гігієнічних нормативів, орієнтовно безпечних рівнів впливу та інших норм, даних щодо захворюваності і впливу речовин на органи та системи людини.

Дія хімічних сполук зумовлює широкий спектр шкідливих ефектів, які залежать від шляху та тривалості надходження в організм, рівнів доз або концентрацій. У методології оцінки ризику прийнято орієнтуватися на той шкідливий ефект, який виникає за впливу найменшої із ефективних доз (критичний ефект, критичні органи) [3].

Для характеристики ризику розвитку негативного впливу на здоров'я найчастіше використовують два показники: максимальна недіюча доза і мінімальна доза, що викликає пороговий ефект. Ці показники використовуються для встановлення ступеня мінімального ризику – референтних доз (RfD) і концентрацій (RfC). Кінцевими показниками оцінки ризику на основі референтних доз і концентрацій є коефіцієнти (HQ) та індекси (HI) небезпеки. У випадку, коли вплив речовини перевищує граничну, виникає небезпека, величину якої можна оцінити лише за допомогою вивчення залежності «доза-відповідь» та спектра шкідливих ефектів [3].

При інгаляційному надходженні шкідливих речовин коефіцієнт небезпеки здійснюється за формулою [3]:

$$HQ = \frac{C}{RfC}, \quad (2.5)$$

де HQ – коефіцієнт небезпеки впливу і-тої речовини;

C – рівень впливу і-тої речовини, мг/м³;

RfC – безпечний рівень впливу, мг/м³.

Критерії для характеристики коефіцієнта небезпеки [3] наведено у таблиці 2.1.

Розрахунок індексів небезпеки як правило, проводять з урахуванням критичних органів та систем, які зазнають негативного впливу досліджуваних речовин.

Таблиця 2.1

Критерії неканцерогенного ризику

Характеристика ризику	Коефіцієнт небезпеки (HQ)
Зневажливо малий ступінь ризику	< 1
Прийнятний ступінь ризику (не потребує термінових заходів)	1
Високий ступінь ризику (висока ймовірність негативного впливу)	> 1

Характеристику ризику розвитку негативного впливу на здоров'я при впливі декількох забруднюючих речовин проводять за формулою:

$$HI = \sum HQ_i, \quad (2.6)$$

де HQ – коефіцієнти небезпеки для кожної речовини.

Як правило, при впливі компонентів суміші на одні і ті ж органи або системи організму найбільш імовірним типом їх комбінованого впливу є сумація [3].

При оцінці ризиків для здоров'я людини, зумовлених впливом забруднювачів атмосферного повітря, доцільно орієнтуватися на систему критеріїв, рекомендовану у ВООЗ (табл. 2.1). Відповідно формується шкала рівня

ризик у та його коротка характеристика. Рівень ризику розподіляється на чотири групи, у яких чим менше кількісне значення ризику, тим вищий це ступінь ризику. Як правило, мінімальним ризиком у багатьох сферах діяльності людини, приймається значення яке дорівнює або менше 10^{-6} . В кінці кожного етапу з проведення оцінки ризику відбувається аналіз невизначеностей, що можуть вплинути на достовірність отриманих результатів [3].

Таблиця 2.2

Класифікація рівнів ризику

Рівень ризику	Ризик протягом життя
Високий. Потребує здійснення заходів з усунення або зниження.	більше 10^{-3}
Середній. Не потребує термінових заходів, але необхідно проведення спостережень для вирішення щодо прийняття заходів регулювання.	$10^{-3} - 10^{-4}$
Низький. Припустимий ризик при якому встановлюються гранично допустимі концентрації та рівні впливу.	$10^{-4} - 10^{-6}$
Мінімальний. Оптимальна величина ризику.	Менше 10^{-6}

Невизначеності – це відсутність теоретичних та фактичних даних щодо певних параметрів. Оскільки невизначеність властива самому процесу оцінки ризику, вона може бути зменшена шляхом додаткових досліджень чи вимірювань. Невизначеності притаманні усім етапам оцінки ризику і повинні урахуватись при підведенні підсумку і визначенні елементів управління ризиком [3].

РОЗДІЛ 3

ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕНТУ

3.1 Розрахунок та аналіз абсолютного та відносного ризиків

Використовуючи дані 2014–2019 рр. про захворюваність серед дітей, підлітків та дорослих м. Кременчук на різні хвороби органів дихання проведено розрахунок абсолютного та відносного ризиків. Вихідні дані для розрахунків наведено у Додатках 1–4. Основні захворювання системи органів дихання, показники яких використовувались у дослідженні:

- гострий фарингіт та гострий тонзилит; гострий ларингіт та трахеїт; інші гострі інфекції верхніх дихальних шляхів; грип; пневмонії; гострий бронхіт та бронхіоліт; інші хвороби носа та синусів; алергічний риніт; хронічний риніт, назофарингіт, фарингіт; хронічні хвороби мигдалин та аденоїдів; інші хвороби верхніх дихальних шляхів; хронічний ларингіт, ларинготрахеїт; бронхіт, емфізема та інші; бронхіт хронічний; інші хронічні обструктивні хвороби легень; бронхіальна астма; бронхоектатична хвороба; пневмоконіози.

Розрахунок показника абсолютного ризику здійснювався відповідної вікової групи та загалом для в'язого населення. Дані розрахунків наведено у табл. 3.1 за досліджуваний період.

Таблиця 3.1

Показники абсолютного загального та середнього ризику захворюваності органів дихання серед населення м.Кременчук

Рік	Ризик абсолютний загальний
2014	0,272
2015	0,222
2016	0,26
2017	0,235
2018	0,199
2019	0,2
Середній абсолютний ризик	0,231

В залежності від кількості населення кожної вікової групи, а також випадків захворюваності утворюються різні діапазони значення абсолютного ризику. Графічне представлення отриманих даних наведено на рис. 3.1–3.5.

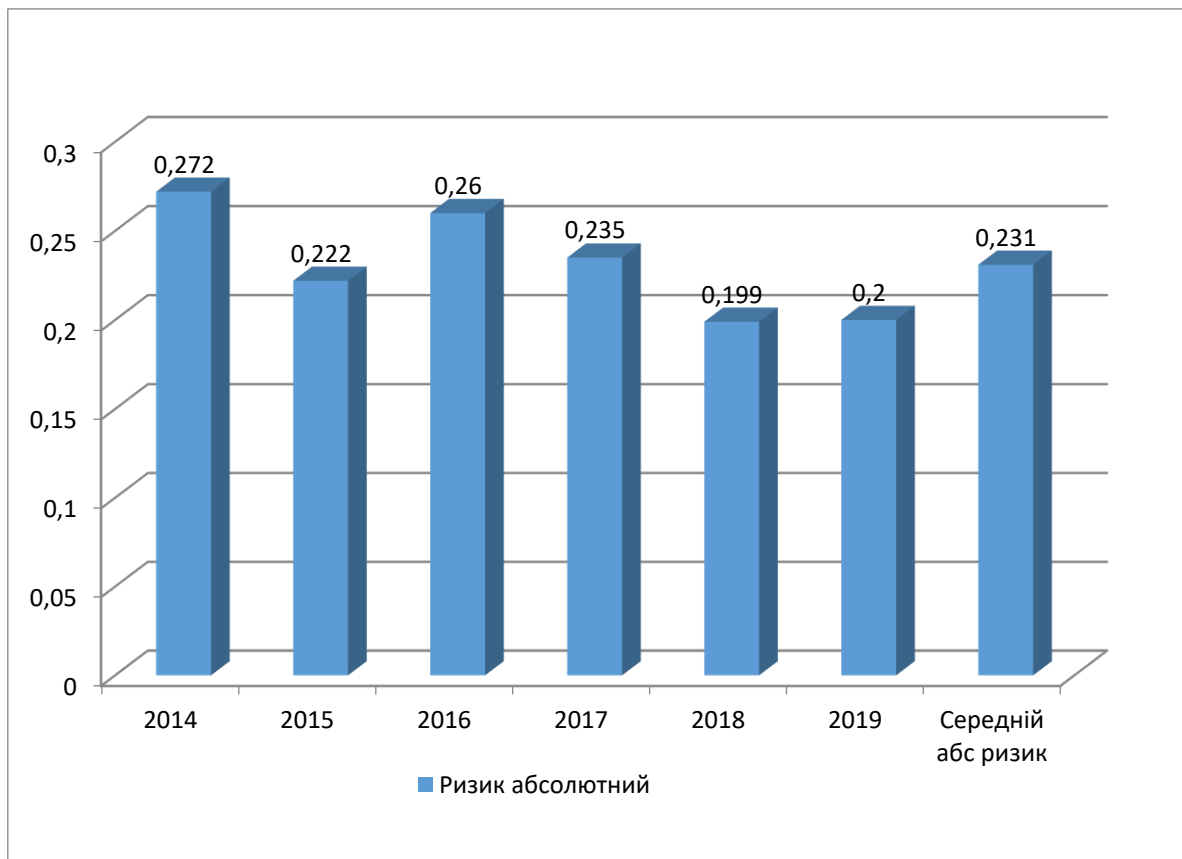


Рис. 3.1 – Значення абсолютного та середнього абсолютного ризиків серед всього населення

Найбільший показник абсолютного ризику спостерігається у 2014 році. Найнижчий показник у 2018. Таким чином, ризик захворіти хворобами органів дихання в середньому складає 0,231, що для всього населення є високим (небезпечним).

У табл. 3.2 подано результати розрахунків абсолютного ризику та середнього значення абсолютного ризику серед дорослого населення м. Кременчук. Вихідними даними для проведення розрахунків були: кількість населення дорослого віку та кількість захворілих на хвороби органів дихання серед цієї ж вікової групи.

Таблиця 3.2

Значення абсолютного загального ризику серед дорослих

Рік	Ризик абсолютний загальний дорослі
2014	0,11
2015	0,095
2016	0,12
2017	0,097
2018	0,087
2019	0,088
Середній абс ризик	0,1

Графічне зображення даних, отриманих у результаті розрахунку абсолютного ризику серед вікової групи дорослого населення представлено на рис. 3.2.

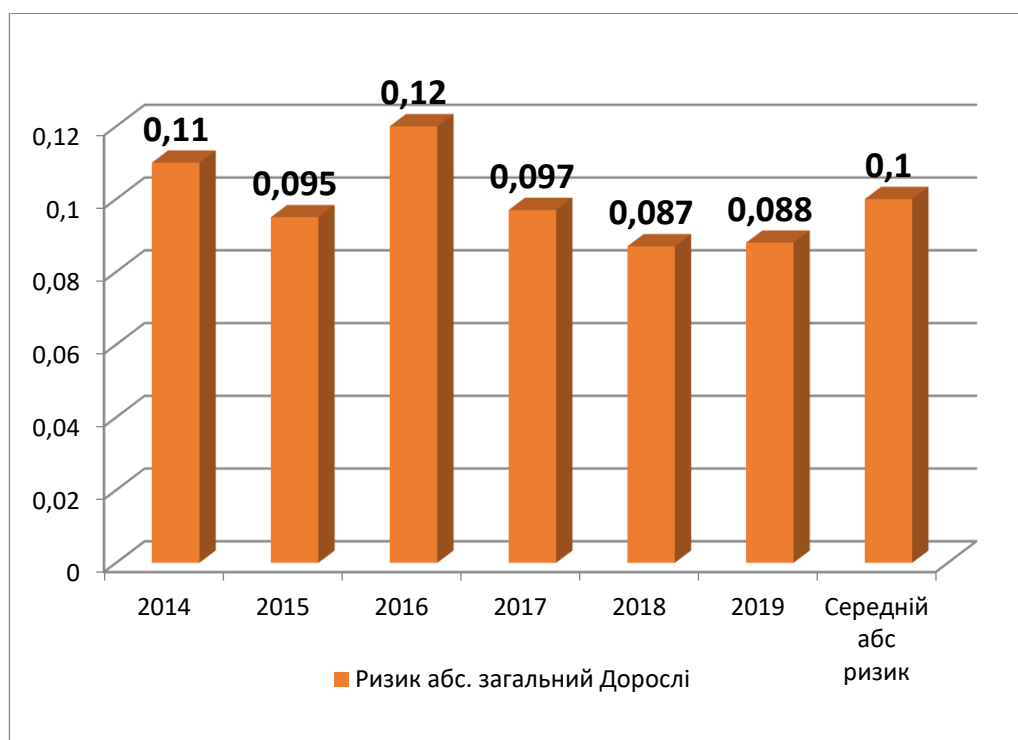


Рис. 3.2 – Значення абсолютного та середнього абсолютного ризиків серед дорослого населення

Серед дорослого населення найменше значення абсолютного ризику спостерігається у 2018 році, що співпадає із результатами розрахунку для всього

населення міста. Найбільший показник спостерігається у 2016 році. Значення абсолютного середнього ризику також відноситься до категорії високого (потребує термінових заходів) ризику захворюваності (показник дорівнює 0,1).

Результати розрахунку абсолютного ризику захворюваності серед населення підліткового віку наведено у табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Показник абсолютного загального ризику серед підлітків

Рік	Ризик абс. загальний підлітки
2014	0,46
2015	0,425
2016	0,466
2017	0,378
2018	0,39
2019	0,351
Середній абс ризик	0,412

Показник загального абсолютного ризику, як видно з таблиці 3.3, є дещо вищим, ніж серед всього населення та дорослих, тобто ризик захворюваності серед цієї вікової групи загалом вище. Категорія ризику високий (небезпечний).

Також у даній віковій групі найбільші випадки захворюваності спостерігаються на наступними хворобами органів дихання:

1. бронхіти;
2. пневмонії;
3. хвороби мигдалин та аденоїдів.

Менша кількість випадків захворювання на синусити, фаренгіти та ларенгіти.

Графічне відображення результатів розрахунку абсолютного ризику захворюваності серед населення підліткового віку представлено на рис. 3.3.

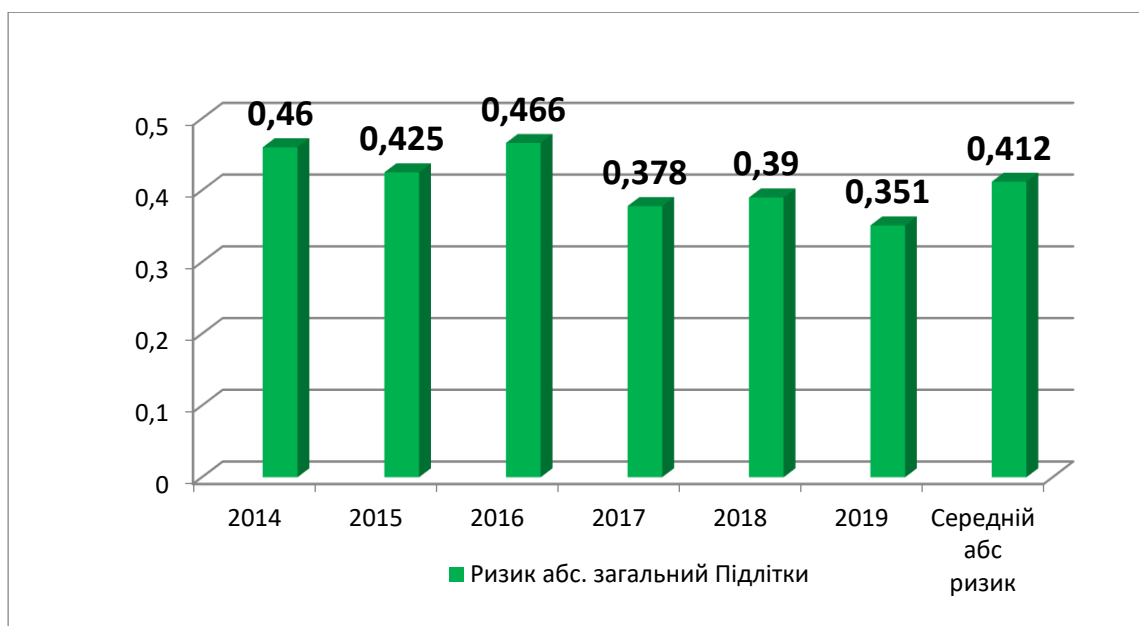


Рис. 3.3 – Значення абсолютного та середнього абсолютного ризиків серед підлітків

З графічного представлення видно, що у 2019 році спостерігається найменше значення абсолютного ризику, а у 2014 та 2016 рр. – найвище. Середнє значення дорівнює 0,412 та відноситься до категорії високого ступеню ризику.

Показники абсолютного ризику захворюваності серед населення дитячого віку відображено у табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Показники абсолютного та середнього ризику захворюваності серед дітей

Рік	Ризик абс. загальний діти
2014	0,749
2015	0,827
2016	0,956
2017	0,973
2018	0,863
2019	0,841
Середній абс ризик	0,868

Найчастіші випадки захворюваностей спостерігаються за наступними хворобами органів дихання:

- бронхіт;
- пневномія;
- фарингіт;
- тонзиліт;
- синусит;
- хвороби мигдалин та аденоїдів.

Найбільш часті хвороби серед дитячого населення частково повторюються із тими хворобами, випадки яких найчастіше зустрічаються у віковій групі підлітків.

Графічне відображення отриманих результатів подано на рис. 3.4.

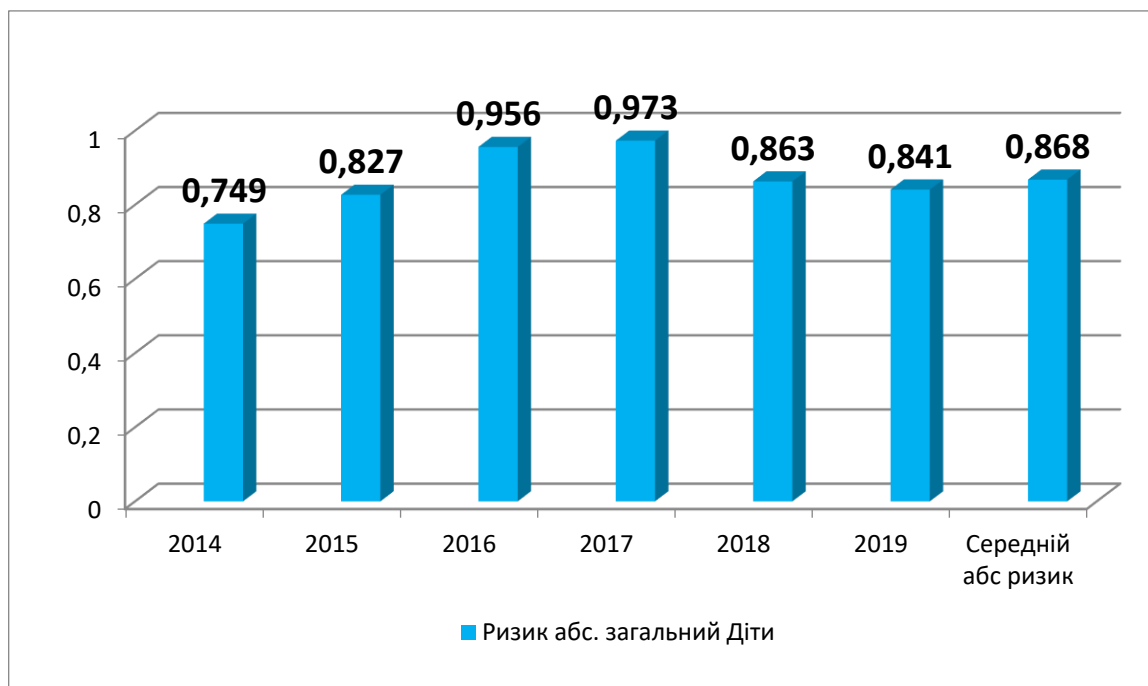


Рис. 3.4 – Показники абсолютного та середнього ризику захворюваності серед дітей

Серед населення міста дитячого віку найбільший показник абсолютного ризику спостерігається у 2017 році, а найменший у 2014 році. Загалом, середній показник абсолютного ризику захворюваності на хвороби органів дихання серед населення дитячого віку складає 0,868 і відноситься до катастрофічного ступеня

ризик у два рази перевищує цей же показник серед населення підліткового віку.

Загальні результати представлено на рис. 3.5.

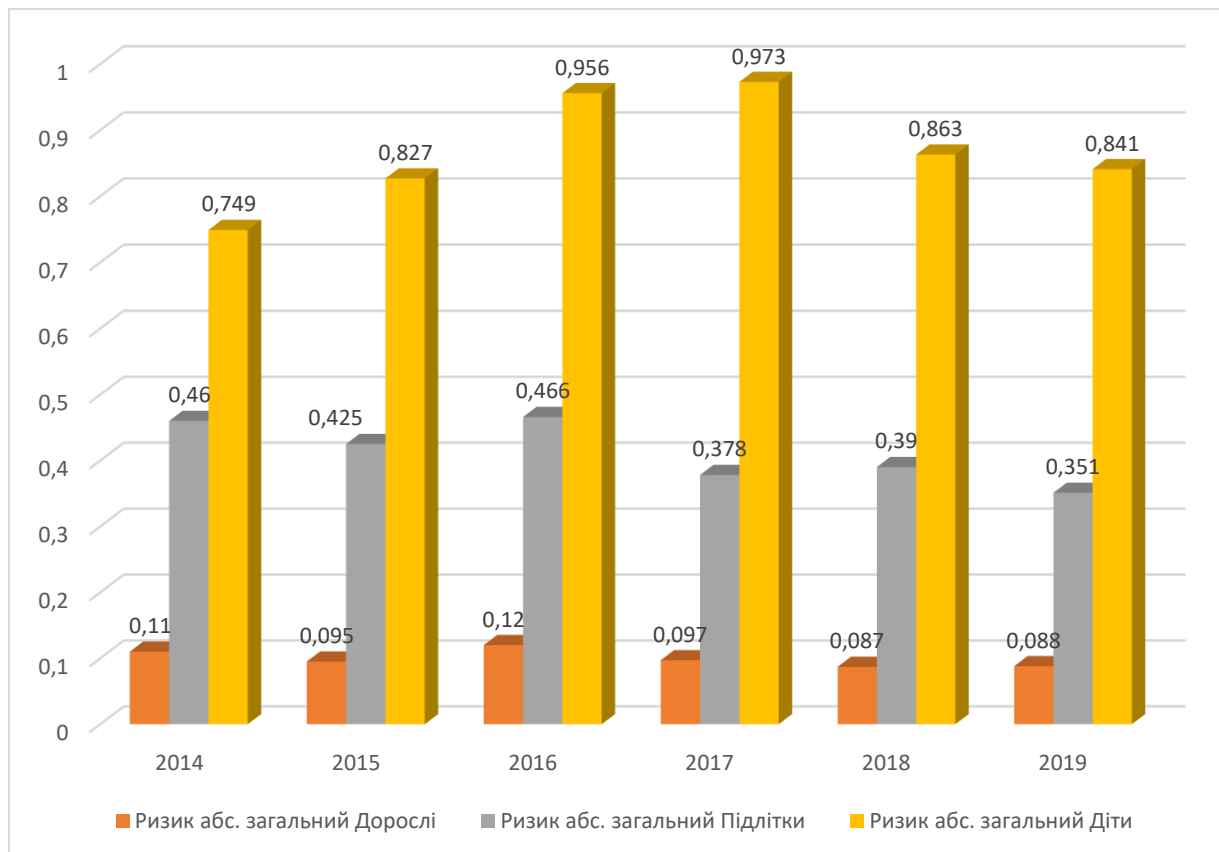


Рис. 3.5 – Показники абсолютного ризику серед дорослих, підлітків та дітей за весь досліджуваний період

Як видно з рис. 3.5 у 2016 році за всіма віковими групами спостерігалось найвище значення абсолютного ризику захворюваності хворобами органів дихання. При цьому, серед дитячого населення у 2016–2017 рр. характерне зростання ризику.

Відповідно до отриманих результатів розрахунку абсолютного ризику було розраховано показники відносного та відносного середнього ризиків для населення дитячого та підліткового віку. Результати розрахунку відносного ризику серед населення підліткового віку представлено у табл. 3.5, графічне відображення результатів подано на рис. 3.6.

Таблиця 3.5

Показники відносного ризику серед підлітків

Рік	Відносний ризик підлітки
2014	4,18
2015	4,47
2016	3,88
2017	3,9
2018	4,48
2019	3,99
Середній відносний ризик	4,15

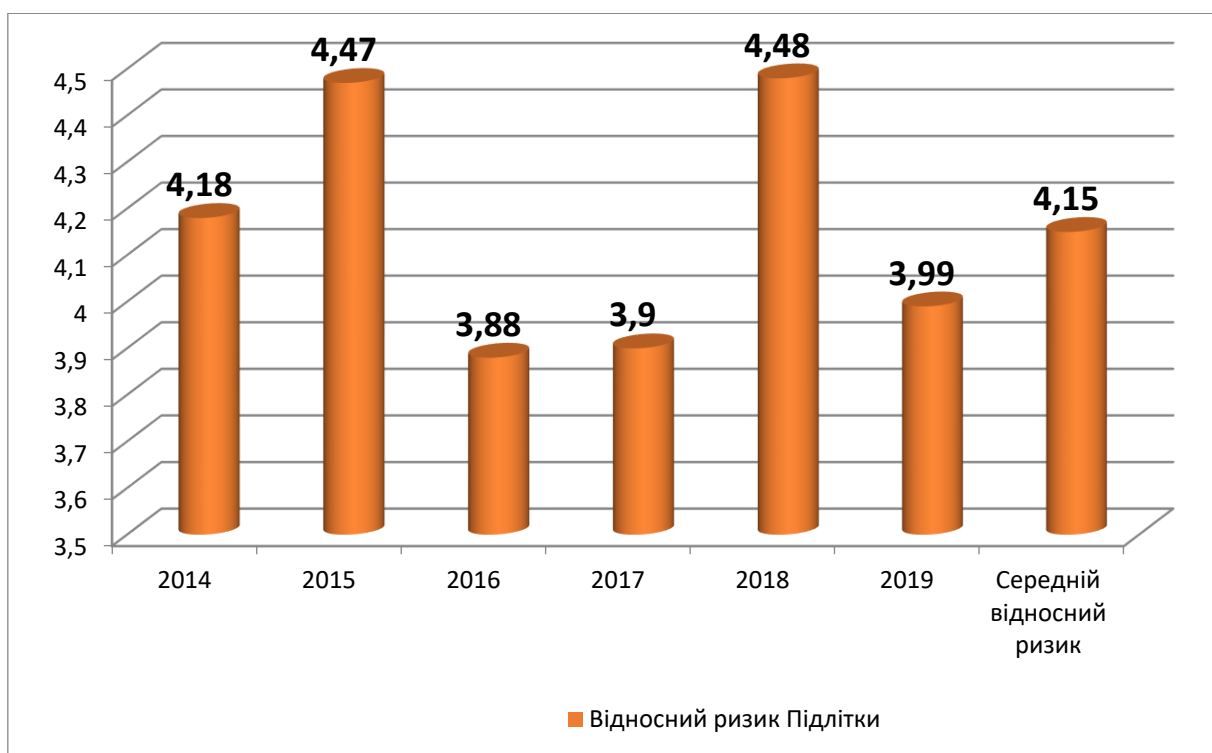


Рис. 3.6– Показники відносного ризику серед підлітків

Найбільше значення показника відносного ризику спостерігається у 2018 році, найменше – у 2016 році. Середнє значення відносного ризику складає 4,15. Отже, ризик захворіти хворобами органів дихання у чотири рази вищий у підлітків, ніж у дорослого населення.

Так само було розраховано відносний ризик захворюваності серед дитячого населення. Результати отриманих розрахунків представлено у табл. 3.6 та на рис. 3.7.

Таблиця 3.6

Показники відносного ризику захворюваності серед дитячого населення

Рік	Відносний ризик діти
2014	6,81
2015	8,71
2016	7,97
2017	10,03
2018	9,92
2019	9,56
Середній відносний ризик	8,83

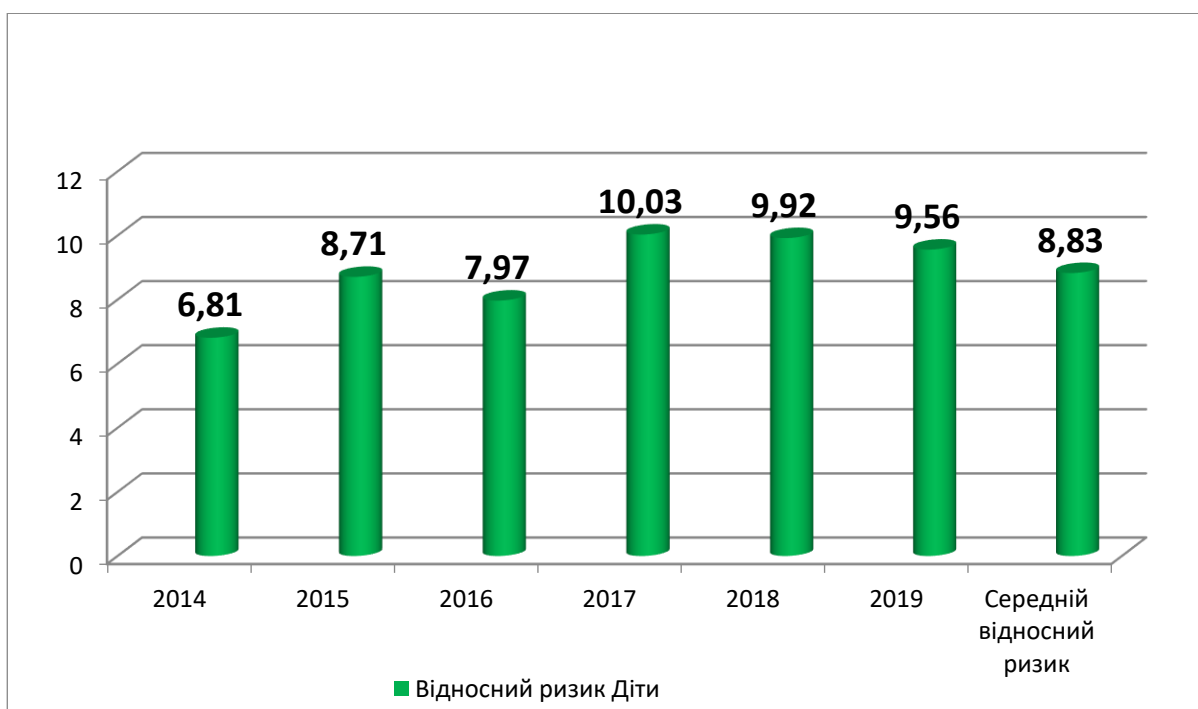


Рис. 3.7 – Показники відносного ризику захворюваності серед дитячого населення

За даними видно, що найбільший відносний ризик захворюваності серед дитячого населення спостерігався у 2017 році, найнижчий показник у 2014 році.

Середній показник за досліджуваний період дорівнює 8,83. Отже, у населення дитячого віку у 2017 році ризик захворіти на хвороби органів дихання у 10 разів, був вище, ніж у дорослого населення.

3.2 Визначення ризику захворюваності від забруднення атмосферного повітря

За даними моніторингових досліджень органами Гідрометеорологічної служби, ДСНС, та Державною екологічною інспекцією у м. Кременчук протягом 2016–2019 років проведено аналіз стану атмосферного повітря. Стаціонарні пости спостережень розташовані наступним чином:

- ПСЗ № 1 – вул. Молодіжна, 9;
- ПСЗ № 2 – вул. Лікаря О. Богаєвського, 2;
- ПСЗ № 4 – вул. Шевченка, 22/30;
- ПСЗ № 5 – вул. І.Приходька, 89.

Згідно з методики [3] для визначення характеристики ризику розвитку неканцерогенних ефектів при впливі хімічних речовин проведено розрахунок індексу небезпеки – НQ (табл. 3.7). Для розрахунку у якості референтних концентрацій використовуються гранично допустимі концентрації (ГДК) і орієнтовно безпечні рівні впливу (ОБРВ) забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населених пунктів» затверджені наказами Міністерства охорони здоров'я України від 09.07.1997 року № 201 і № 8 від 10.01.1997 року.

Таблиця 3.7

Індекс небезпеки (НQ) забруднення атмосферного повітря м. Кременчук

Найменування речовини	2016р.	2017р.	2018р.	2019р.
Пил	1,1	1,4	1,3	0,93
Діоксид сірки	0,07	0,15	0,14	0,057
Оксид вуглецю	0,3	0,2	0,21	0,2
Діоксид азоту	0,8	0,9	1,1	1,3
Оксид азоту	0,3	0,3	0,3	0,38
Фенол	0,64	0,57	0,46	0,29

Продовження таблиці 3.7

Сажа	0,18	0,28	0,05	0,23
Аміак	0,3	0,3	0,17	0,07
Формальдегід	2,8	2,2	3	2,57

При комбінованому впливі хімічних речовин індекс небезпеки (НІ) від забруднення атмосферного повітря складає (рис. 3.8):

- 2016: 6,49;
- 2017: 6,3;
- 2018: 6,73;
- 2019: 6,027.

Відповідно до взаємозв'язку показників НІ та НQ ризик характеризується ймовірністю розвитку шкідливих ефектів зростає з підвищенням коефіцієнтів НQ.

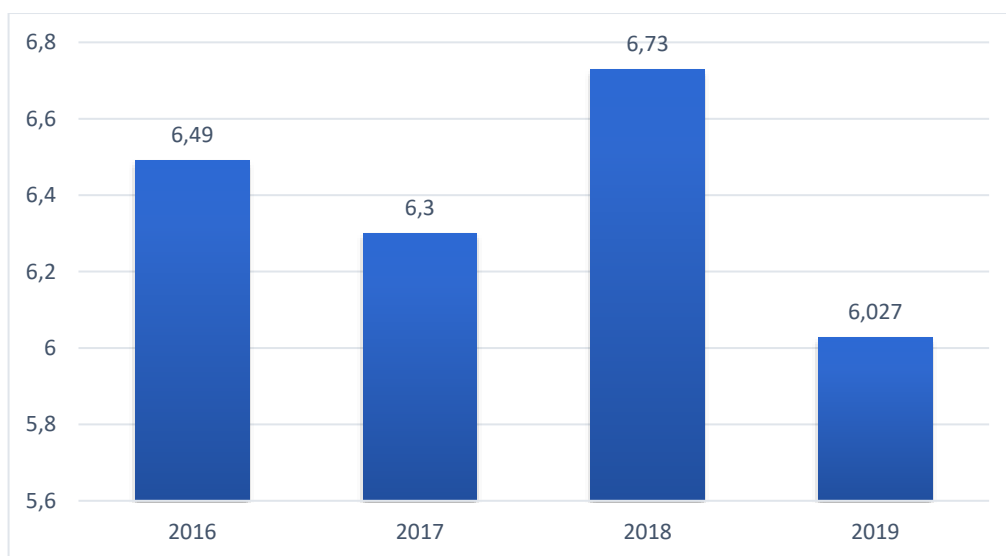


Рис. 3.8 – Індекс небезпеки (НІ) при комбінованому впливі хімічних речовин

Викиди хімічних речовин від стаціонарних джерел забруднення в м. Кременчук складали:

2016: 20,767 тис.т.;

2017: 18,714 тис.т.;

2018: 15,475 тис. т.;

2019: 13,754 тис. т.

Поступове зменшення обсягів викидів забруднюючих речовин, і як наслідок, зменшення забруднення атмосферного повітря может значно знизити показники ризику захворюваності системи органів дихання людини.

Показник індексу небезпеки більше 1, тож згідно з табл. 2.1 ймовірність розвитку шкідливих ефектів зростає пропорційно збільшенню показників індексів небезпеки окремих речовин. Отже, у разі підвищення у повітрі концентрацій забруднюючих речовин, ймовірність випадків захворювання систем органів дихання буде збільшуватись. При цьому групою, на яку припадає найбільший вплив факторів ризику, є діти та підлітки.

Загальна матриця отриманих результатів представлена у табл. 3.8

Таблиця 3.8

Матриця показників індексу небезпеки, маси викидів, абсолютного та відносного ризиків

Рік	Індекс небезпеки	Маса викидів, т/рік	Абсолютний ризик			Відносний ризик	
			діти	підлітки	дорослі	діти	підлітки
2016	6,49	20,767	0,956	0,466	0,12	7,97	3,88
2017	6,3	18,714	0,973	0,378	0,097	10,03	3,9
2018	6,73	15,475	0,863	0,39	0,087	9,92	4,48
2019	6,027	13,754	0,841	0,351	0,086	9,56	3,99

Як видно з таблиці, чітко простежується у 2016 та 2017 роках залежність найбільших показників індексу небезпеки, маси викидів та абсолютного ризику захворюваності серед дітей та підлітків та частково дорослого населення.

Відповідно до отриманих результатів необхідне впровадження системи управління ризиком, яка полягає в завчасному виявленні факторів небезпек, що впливають на здоров'я населення і вжиття заходів щодо зниження ризику шляхом цілеспрямованої зміни цих факторів з урахуванням ефективності раніше вжитих заходів. Етапи управління ризиком наступні:

- виявлення та аналіз ризику;

- вплив на ризики, з метою зниження ймовірності настання негативних подій;

- моніторинг ризиків.

У контексті даного дослідження пропонується проведення наступних заходів:

- організація дієвого контролю підприємств - забруднювачів щодо охорони навколишнього природного середовища, якісного та кількісного складу викидів;

- моніторинг взаємозв'язку між захворюваністю систем органів дихання та рівнем якості атмосферного повітря;

- встановлення на місцевому або державному рівні обов'язкових до виконання вимог щодо визначення рівня ризиків захворюваності від забруднення атмосферного повітря;

- використання економічних, соціальних та інших впливів на промислові підприємства з метою поступового зниження кількості їх викидів, встановлення газоочисних установок та модернізація обладнання;

- оптимізація транспортної інфраструктури міста з метою зменшення викидів від пересувних джерел забруднення.

ВИСНОВКИ

1. У дослідженні було використано дві методики визначення ризиків:
 1. на основі статистичних даних щодо захворюваності систем органів дихання, проведено розрахунок абсолютного, додаткового та відносного ризиків;
 2. на основі даних щодо кількісних та якісних характеристик забруднення атмосферного повітря визначено індекси небезпеки. Для розрахунку у якості референтних концентрацій використовуються гранично допустимі концентрації (ГДК с. д.).
2. Розрахунок показників ризику населення відповідної вікової групи – діти, підлітки, дорослі та для всього населення.
3. Найбільший показник абсолютного ризику серед всього населення містаспостерігається у 2014 році. Найнижчий показник у 2018. Таким чином, ризик захворіти хворобами органів дихання в середньому складає 0,231, що для всього населення є високим (небезпечним). Найбільший показник серед підлітків спостерігається у 2016 році. Найменше значення абсолютного ризику серед підлітків у 2019 році, а у 2014 та 2016 рр. – найвище. Середнє значення дорівнює 0,412 та відноситься до категорії високого ступеню ризику. Серед дітей найбільший показник абсолютного ризику спостерігається у 2017 році, а найменший у 2014 році за всіма віковими групами спостерігалось найвище значення абсолютного ризику захворюваності хворобами органів дихання. При цьому, серед дитячого населення у 2016–2017 рр. характерне зростання ризику.
4. Найбільше значення показника відносного ризику спостерігається у 2018 році, найменше – у 2016 році. Найбільший відносний ризик захворюваності серед дитячого населення спостерігався у 2017 році, найнижчий показник у 2014 році.
5. Чітко простежується у 2016 та 2017 роках залежність найбільших показників індексу небезпеки, маси викидів та абсолютного ризику захворюваності серед дітей та підлітків та частково дорослого населення.
6. Показник індексу небезпеки більше 1, тож згідно з табл. 2.1 ймовірність розвитку шкідливих ефектів зростає пропорційно збільшенню показників індексів

небезпеки окремих речовин. Отже, у разі підвищення у повітрі концентрацій забруднюючих речовин, ймовірність випадків захворювання систем органів дихання буде збільшуватись. При цьому групою, на яку припадає найбільший вплив факторів ризику, є діти та підлітки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гадецька З. М., Кузьмич Н. В.. Оцінка екологічного ризику на території України. Ефективна економіка. Дніпро, 2015. № 12. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4679> (дата звернення: 06.09.2020).
2. Киселев А.Ф., Фридман К.Б. Оценка риска здоровью. СПб.: Питер, 1997. 100 с.
3. Методичні рекомендації «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря»: Наказ МОЗ України від 13.04.2007 р. №184. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=26866 (дата звернення: 15.09.2020).
4. Environmental Performance Index 2016. URL: <http://epi.yale.edu> (дата звернення: 12.09.2020).
5. U. S. Environmental Protection Agency (EPA): Integrated Risk Information System (IRIS). URL: <http://www.epa.gov/iris> (дата звернення: 12.09.2020).
6. Anderson J. O. Clearing the air: a review of the effects of particulate matter air pollution on human health / J. O. Anderson, J. G. Thundiyil, A. Stolbach // Journal of Medical Toxicology. 2012. № 8 (2). P. 166–175.
7. М.П. Гребняк, Р.А. Федорченко, С.А. Щудро. Вплив атмосферних забруднень на розвиток хвороб органів дихання у населення промислового міста. Україна. Здоров'я нації. Київ, 2017. № 1 (42). С. 30–33.
8. Поняття екологічного ризику та його місце в системі правовідносин екологічної безпеки. URL: <http://ukr.vipreshebnik.ru/ekolog/4245-ponyattya-ekologichnogo-riziku-ta-jogo-mistse-v-sistemi-pravovidnosin-ekologichnoji-bezpeki.html> (дата звернення 30.09.2020).
9. Андрейцев В.І. Право екологічної безпеки: Навчальний та науково-практичний посібник. Київ: Знання-Прес, 2002. 332 с.
10. Коцур Н.І. екологічні ризики і здоров'я людини: сучасні проблеми та шляхи розв'язання. Молодий вчений. Херсон, 2016. № 9.1 (36.1). С. 91–94.

11. Сердюк А. М., Тимченко О. І., Линчак О. В., Єлагін В. В. Здоров'я населення України: вплив генетичних процесів. Журнал національної академії медичних наук України. Київ, 2007. Т. 13, № 1. С. 78–92.
12. Стахів І.Р. Вплив забруднення повітряного середовища на стан здоров'я населення за 2001-2010 рр. Теоретичні та прикладні аспекти геоінформатики: зб. наук. праць. Київ, 2013. С. 126–132.
13. Проблематика громадського здоров'я. Стан атмосферного повітря і неінфекційна захворюваність. URL: http://cgz.vn.ua/problematika-gromadskogo-zdorovya/problematika-gromadskogo-zdorovya_455.html (дата звернення: 15.10.2020).
14. Негативний вплив на людину забрудненого повітря. URL: <http://olexrda.kr-admin.gov.ua/negativniy-vpliv-na-lyudinu-zabrudnenogo-povitrya/> (дата звернення: 15.10.2020).
15. Большаков А. М. Крутько В. Н., Пуцилло Е. В. Оценка и управление рисками влияния окружающей среды на здоровье населения. Москва: Эдиториал УРСС, 1999. 256 с.
16. Оценка риска как инструмент социально-гигиенического мониторинга /Б. А. Кацнельсон, Л. И. Привалова, С. В. Кузьмин и др. Екатеринбург, 2001. 286 с.

ДОДАТКИ

Додаток 1

Захворюваність на хвороби органів дихання серед дітей віком від 0 до 12 років

	Роки спостережень					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Кількість населення	26900	27900	28100	27550	27170	27131
	Абсолютне число					
Хвороби органів дихання	20141	23064	26857	26524	23448	22820
з них: гострий фарингіт та гострий тонзиліт	389	605	806	960	606	542
гострий ларингіт та трахеїт	263	215	211	200	102	155
інші гострі інфекції верхніх дихальних шляхів	19489	22244	25840	25364	22740	22123
грип	3		1	0		52
пневмонії	988	748	775	656	408	698
гострий бронхіт та бронхіоліт	1667	1450	1136	1371	1388	1379
інші хвороби носа та синусів	123	164	116	81	82	186
з них: алергічний риніт	50	76	31	31	31	89
хронічний риніт, назофарингіт, фарингіт	0			0	1	0
хронічні хвороби мигдалин та аденоїдів	138	186	180	184	183	227
інші хвороби верхніх дихальних шляхів	2	0	0	2	2	
в т.ч. хронічний ларингіт, ларинготрахеїд	0	0	0			
бронхіт хронічний	1	3	1			
інші хронічні обструктивні хвороби легень	0	0	0			
бронхіальна астма	14	11	9	9	4	7

Додаток 2

Захворюваність на хвороби органів дихання серед підлітків

	Роки спостережень					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Кількість населення	7400	6800	6100	5310	5630	5501
	Абсолютне число					
Хвороби органів дихання	3402	2891	2841	2009	2197	1928
з них: гострий фарингіт та гострий тонзилит	170	120	213	161	67	136
гострий ларингіт та трахеїт	157	116	108	73	46	65
інші гострі інфекції верхніх дихальних шляхів	2668	2338	2289	1581	1506	1550
грип	12					2
пневмонії	38	27	15	13	12	9
гострий бронхіт та бронхіоліт	123	138	96	48	46	87
інші хвороби носа та синусів	66	77	34	60	45	40
з них: алергічний риніт	6	9	7	6	2	11
хронічний риніт, назофарингіт, фарингіт	1			2		2
хронічні хвороби мигдалин та аденоїдів	41	36	17	26	21	16
інші хвороби верхніх дихальних шляхів	3	4	7	3	2	
в т.ч. хронічний ларингіт, ларинготрахеїд	1					
бронхіт хронічний	2	1	1			
інші хронічні обструктивні хвороби легень	1					0
бронхіальна астма		2	3	4	1	1

Додаток 3

Захворюваність на хвороби органів дихання серед дорослого населення

	Роки спостережень					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Кількість населення	183700	182630	181730	181570	188450	187433
	Абсолютне число					
Хвороби органів дихання	20764	17259	22139	17660	16486	16543
з них: гострий фарингіт та гострий тонзиліт	2062	1406	1724	1197	964	994
гострий ларингіт та трахеїт	2728	1489	1632	1324	1596	2151
інші гострі інфекції верхніх дихальних шляхів	11017	10554	15236	11473	9981	10110
грип	0		23	20		1
пневмонії	586	457	564	447	514	754
гострий бронхіт та бронхіоліт	2317	1817	1547	1058	1556	1403
інші хвороби носа та синусів	534	631	219	555	422	457
в т.ч. алергічний риніт	142	198	125	290	123	218
хронічний риніт, назофарингіт, фарингіт	94	25	9	29	24	36
хронічні хвороби мигдалин та аденоїдів	83	68	27	22	14	63
інші хвороби верхніх дихальних шляхів	62	61	40	39	38	53
в т.ч. хронічний ларингіт, ларинготрахеїт	14	11	5	10	5	12
бронхіт, емфізема та інші хр.обстр.хв.	649	540	498	822	384	263
в т.ч. бронхіт хронічний	392	326	294	597	241	160
інші хронічні обструктивні хвороби легень	252	218	204	227	140	100
бронхіальна астма	45	67	37	63	33	33
бронхоектатична хвороба				1		
пневмокониоз		4			1	1

Додаток 4

Захворюваність на хвороби органів дихання населення міста

	Роки спостережень					
	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Кількість населення	218100	217330	215930	214430	221250	220065
	Абсолютне число					
Хвороби органів дихання	44307	43214	51837	46193	42131	41291
з них: гострий фарингіт та гострий тонзилит	2621	2131	2743	2318	1637	1672
гострий ларингіт та трахеїт	3148	1820	1951	1597	1744	2371
інші гострі інфекції верхніх дихальних шляхів	33174	35136	43365	38418	34227	33783
грип	15	0	24	20	0	55
пневмонії	1612	1232	1354	1116	934	1461
гострий бронхіт та бронхіоліт	4107	3405	2779	2477	2990	2869
інші хвороби носа та синусів	723	872	369	696	549	683
в т.ч. алергічний риніт	198	283	163	327	156	318
хронічний риніт, назофарингіт, фарингіт	95	25	9	31	25	38
хронічні хвороби мигдалин та аденоїдів	262	290	224	232	218	306
інші хвороби верхніх дихальних шляхів	67	65	47	44	42	53
в т.ч. хронічний ларингіт, ларинготрахеїт	15	11	5	10	5	12
бронхіт, емфізема та інші хр.обстр.хв.	652	544	500	822	384	263
в т.ч. бронхіт хронічний	395	330	296	597	241	160
інші хронічні обструктивні хвороби легень	253	218	204	227	145	108
бронхіальна астма	59	80	49	76	33	33
бронхоектатична хвороба				1		
пневмокониоз		4			1	