

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ,  
ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЙ  
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ

ДОПУСТИТИ ДО ЗАХИСТУ  
Завідувач випускової кафедри  
\_\_\_\_\_ Т. В. Дудар  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

**ДИПЛОМНА РОБОТА**  
**(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)**

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 101 «ЕКОЛОГІЯ»,  
ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЮ ПРОГРАМОЮ  
«ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА»

**Тема: «Оцінка рівня екологічної безпеки у м.Києві в умовах  
пандемічних загроз»**

Виконавець: студентка групи ЕК-201 М, Коновалова Анна Олександрівна  
(студент, група, прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник: доцент Козлова Анна Олександрівна  
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

Консультант розділу «Охорона праці»: \_\_\_\_\_  
(підпис)

Леонов В.І.  
(П.І.Б.)

Нормоконтролер: \_\_\_\_\_  
(підпис)

Явнюк А.А.  
(П.І.Б.)

# НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій

Кафедра екології

Спеціальність, освітньо-професійна програма: спеціальність 101 «Екологія»,  
ОПП «Екологія та охорона навколишнього середовища»

(шифр, найменування)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Дудар Т.В.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

## ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи

Коновалова Анна Олександрівна

1. Тема роботи «Оцінка рівня екологічної безпеки у м.Києві в умовах пандемічних загроз»

затверджена наказом ректора від «15» вересня 2021 р. №1872/ст

2. Термін виконання роботи: з 15.09.2021 р. по 28.12.2021 р.

3. Вихідні дані роботи: дані Державної служби статистики України, Головного управління статистики у м. Києві, Департаментом житлово-комунальної інфраструктури Київської міської державної адміністрації, ПрАТ «АК «Київводоканал», Головного управління Держгеокадастру у м. Києві, Департаментом земельних ресурсів Київської міської державної адміністрації, Центральною геофізичною обсерваторією, Державним агентством водних ресурсів, Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів України, інформацію з відкритих джерел, аналітичні огляди у фахових наукових періодичних виданнях України та результати цільових досліджень.

4. Зміст пояснювальної записки: екологічна безпека урбанізованого середовища в умовах пандемії COVID-19. Зменшення ризиків поширення екологічної небезпеки на прикладі м. Київ.

5. Перелік обов'язкового графічного (ілюстративного) матеріалу: таблиці, рисунки, діаграми.



## 6. Календарний план-графік

№ з/п	Завдання	Термін виконання	Підпис керівника
1	Опрацювання спеціальної літератури за тематикою роботи	15.09.2021 – 28.09.2021	
2	Підготовка матеріалів першого розділу дипломної роботи	29.09.2021 – 04.10.2021	
3	Робота з джерелами інформації щодо пандемії у різних країнах Світу	04.10.2021 – 11.10.2021	
4	Підготовка та написання другого розділу роботи	12.10.2021 – 25.10.2021	
5	Порівняння районів міста Києва за різними показниками та позрахунок показника екологічної безпеки міста	26.10.2021 – 02.11.2021	
6	Підготовка третього розділу дипломної роботи	03.11.2021 – 10.11.2021	
7	Підготовка та аналіз джерел літератури, щодо роботи в лабораторіях. Розрахунок вентиляційної системи для покращення умов роботи	11.11.2021 – 18.11.2021	
8	Підготовка четвертого розділу, щодо охорони праці	19.11.2021 – 05.12.2021	
9	Підготовка висновків та рекомендацій до роботи	06.12.2021 – 07.12.2021	
10	Оформлення дипломної роботи та презентації для захисту	08.12.2021 – 14.12.2021	
11	Попередній захист дипломної роботи	15.12.2021	
12	Захист магістрської дипломної роботи	28.12.2021	

## 7. Консультація з окремого(мих) розділу(ів):

Розділ	Консультант (посада, П.І.Б.)	Дата, підпис	
		Завдання видав	Завдання прийняв

Охорона праці	Леонов В.І.		
---------------	-------------	--	--

8. Дата видачі завдання: «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

Керівник дипломної роботи (проекту): \_\_\_\_\_  
(підпис керівника)

Козлова А.О.  
(П.І.Б.)

Завдання прийняв до виконання: \_\_\_\_\_  
(підпис випускника)

Коновалова А.О.  
(П.І.Б.)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної роботи «Оцінка рівня екологічної безпеки у м.Києві в умовах пандемічних загроз»: 88 с., 20 рис., 10 табл. , 51 літературне джерело.

Об'єкт дослідження: екологічна безпека урбанізованого середовища в умовах пандемії COVID-19.

Мета роботи: оцінити рівень екологічної безпеки у місті Київ в умовах пандемічних загроз.

Методи дослідження: Методи дослідження базуються на системному аналізі та загальних принципах, таких як об'єктивність, причинність та актуалізм. Статистична обробка кількісних даних та математичне моделювання здійснено з використанням дисперсійного, регресійного та факторного аналізу . Для розрахунків та побудови графіків, гістограм і діаграм застосовано програмне забезпечення Excel. Обґрунтованість та достовірність наукових положень, висновків та рекомендацій забезпечується використанням сучасних методів математичного моделювання та репрезентативністю експериментальних матеріалів, а також застосуванням прогресивних аналітичних підходів, представлених в українських та міжнародних наукових дослідженнях.

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА, ПАНДЕМІЯ, УРБАНІЗОВАНЕ СЕРЕДОВИЩЕ,  
ЕКОЛОГІЧНЕ УПРАВЛІННЯ.

## ЗМІСТ

<b>ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ.....</b>	<b>8</b>
<b>ВСТУП.....</b>	<b>9</b>
<b>РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МІСТА КИЄВА.....</b>	<b>13</b>
1.1 Географічне розташування.....	13
1.2 Кліматичні особливості міста Київ.....	17
1.3 Соціальний та економічний розвиток .....	21
1.4 Урбанізація та її вплив на довкілля.....	24
1.4.1 Стан атмосферного повітря в м. Київ.....	26
1.4.2 Характеристика стану водних ресурсів.....	29
1.4.3. Стан геологічного сепредовища, земельні ресурси.....	31
1.5 Висновок до розділу.....	33
<b>РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ВПЛИВУ COVID-19 НА ВСІ СФЕРИ ЛЮДСЬКОГО</b>	
<b>ЖИТТЯ.....</b>	<b>34</b>
2.1. COVID-19 одним із найпоширеніших зоонозів.....	34
2.1.1 Коронавірус, як причина скорочення середньої тривалості	
життя.....	38
2.1.2 Потенціал екобезпеки районів м. Києва.....	40
2.2 Взаємозв'язок параметрів екобезпеки з рівнем захворювання COVID-19 у	
районах м. Києва.....	50
2.3 Висновки до розділу.....	54
<b>РОЗДІЛ 3. ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ</b>	
<b>УРБАНІЗОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ COVID-19 .....</b>	<b>57</b>
3.1 Рекомендації по підвищенню рівня екологічної безпеки	
урбанізованого середовища м. Києва для зниження ризиків пандемічних	
загроз.....	58
3.2 Житлово-комунальне господарство.....	60
3.3. Утилізація медичних відходів під час пандемії.....	62



3.4. Висновок до розділу.....	65
<b>РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ.....</b>	<b>66</b>
4.1 Аналіз умов праці на робочому місці.....	66
4.2. Розробка заходів з охорони праці.....	68
4.3 Пожежна безпека приміщення.....	71
4.4 Розрахункова частина .....	72
4.5 Висновок до розділу.....	75
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>77</b>
<b>СПИСОК БІБЛОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ....</b>	<b>79</b>



## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ**

ПЕБ – показник екологічної безпеки

КМДА – Київська міська державна адміністрація

ТЕС - теплова електростанція

ВООЗ - Всесвітня організація охорони здоров'я

ДСХ – демографічні та соціальні характеристики

ЖФ – житловий фонд

НЖ – некондиційне житло

ТП – територіальні показники

МОЗ – Міністерство охорони здоров'я

## ВСТУП

*Актуальність теми.* COVID-19 – це проблема яка стосується всіх країн світу, тому питання протистояння розповсюдженню і захисту мають глобальний масштаб. Всі сфери людського життя потрапили під вплив пандемії, а особливо це стосується урбанізованих територій з великою концентрацією населення, що в свою чергу підвищує ризики поширення інфекції та погіршує стан екологічної безпеки. Вже зараз зрозуміло, що світ змінився назавжди і всі подальші дії мають бути узгоджені з особливими вимогами та запобіжними заходами. Вірус COVID-19 вплинув на навколишнє середовище зовсім неоднозначно. Вважається, що хоч пандемія і призвела до поліпшення умов довкілля, проте є й такі чинники, які негативно вплинули на ситуацію у світі. Деякі з них більшою, а деякі, меншою мірою очевидні.

Загалом, позитивними наслідками можна назвати зниження викидів парникових газів, поліпшення якості води, зниження рівня шумового забруднення, поліпшення якості повітря, а в деяких випадках, відновлення дикої природи. Негативними наслідками стали: збільшення медичних відходів, безсистемна утилізація засобів індивідуального захисту, зростання обсягу побутових відходів і ускладнення проблеми їхньої переробки.

Функціональний взаємозв'язок стану здоров'я населення та показників забруднення навколишнього середовища доведено дослідженнями Ю. Вороненка і Є. Гончарука. Рівновагу урбанізованих систем розглянуто у працях М. Голубця, В. Владимірова, В. Кучерявого, В. Маслова, Б. Посацького, Н. Реймерса, А. Тетиора, М.М. Назарука.

### *Мета і завдання виконання дипломної роботи.*

Мета роботи – оцінити рівень екологічної безпеки у місті Київ в умовах пандемічних загроз.

Завдання роботи:

1. Провести комплексний аналіз теоретичних і практичних аспектів

взаємодії людей і створеного середовища та проаналізувати міжнародний досвід трансформації урбанізованих територій під впливом пандемії COVID-19.

2. Ідентифікувати тенденції та заходи, які необхідно реалізувати для підвищення екологічної безпеки міських просторів та інфраструктури, та запропонувати напрями покращення штучного середовища в умовах загрози пандемії.

3. Оцінити та порівняти стан екологічної безпеки районів Києва та їх потенціал, розвиток для забезпечення збереження здоров'я населення та покращення стану навколишнього середовища в умовах загроз пандемії.

4. Розробити рекомендації оптимальних форм управління екологічною безпекою, раціонального планування та екологічного менеджменту урбанізованого середовища для стабілізації та зниження ризиків пандемічних загроз, збереження здоров'я людей та стану навколишнього середовища.

**Об'єкт дослідження** – екологічна безпека урбанізованого середовища в умовах пандемії COVID-19.

**Предмет дослідження** – зменшення ризиків поширення екологічної небезпеки на прикладі м. Київ.

**Методи дослідження** – Методи дослідження базуються на системному аналізі та загальних принципах, таких як об'єктивність, причинність та актуалізм. Матеріалом дослідження стали дані надані Державною службою статистики України, Головним управлінням статистики у м. Києві, Департаментом житлово-комунальної інфраструктури Київської міської державної адміністрації, ПрАТ «АК «Київводоканал», Головного управління Держгеокадастру у м. Києві, Департаментом земельних ресурсів Київської міської державної адміністрації, Центральною геофізичною обсерваторією, Державним агентством водних ресурсів, Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів України, інформацію з відкритих джерел, аналітичні огляди у фахових наукових періодичних виданнях України та результати цільових досліджень. Статистична обробка кількісних даних та математичне моделювання здійснено з використанням дисперсійного, регресійного та факторного аналізу. Для розрахунків та побудови графіків, гістограм

і діаграм застосовано програмне забезпечення Excel. Обґрунтованість та достовірність наукових положень, висновків та рекомендацій забезпечується використанням сучасних методів математичного моделювання та репрезентативністю експериментальних матеріалів, а також застосуванням прогресивних аналітичних підходів, представлених в українських та міжнародних наукових дослідженнях.

### ***Наукова новизна отриманих результатів.***

Базуючись на критичному аналізі значної маси даних, було виявлено взаємні кореляції для 48 ключових параметрів, які є багатофакторними. Аналіз здійснюється за групами факторів: 1) демографічні характеристики населення і соціальне забезпечення; 2) житловий фонд; 3) некондиційні аварійні побудови і ветхого типу; 4) площа районів і екологічні показники території; 5) забруднення від стаціонарних джерел, прямо або опосередковано впливає на стан екологічної безпеки районів м. Києва, тому їх не варто враховувати при оптимальному планування розміщення об'єктів міської інфраструктури. Встановлені показники стану екологічної безпеки та первинні закономірності пандемічних загроз в районах Києва, що створює основу для наукових методів комплексної оцінки та оптимальної форми управління екологічною безпекою для розробки стабілізаційних заходів і створення умов надійної безпеки життя та діяльності людей з урахуванням критичних ситуацій. Покращена наукова база трансформації урбанізованого навколишнього середовища в умовах загроз пандемії для підвищення рівня екологічної безпеки від застосування критеріїв зеленого будівництва, які забезпечують всебічний підхід до інноваційного вдосконалення на всіх етапах життєвого циклу будівельні проекти від розробки концепції, проектування, будівництва експлуатації до реконструкції, та утилізації шляхами з мінімальним впливом на навколишнє природне середовище.

### ***Практичне значення отриманих результатів.***

- доопрацьовано рекомендації щодо підвищення екологічної безпеки під час загрози пандемії за рахунок адаптації найкращих міжнародних досягнень та стандартів зеленого будівництва, які включають високі стандарти мікроклімату, якості, комфорту, безпеки та нові санітарно-гігієнічні вимоги, спрямовані на

підтримання здоров'я та працездатності населення та збереження довкілля.

- формалізовано потенціал розвитку стану екологічної безпеки районів м. Києва шляхом математичного моделювання, а саме розраховано показник екологічної безпеки для кожного району окремо, що забезпечує нові методи дослідження комплексної оцінки та прогнозування впливу техногенного забруднення на навколишнє середовище та людину.

**Особистий внесок випускника:** проаналізовано шляхи підвищення екобезпеки урбанізованого середовища в умовах пандемічних загроз; запропоновано удосконалення підходів до управління екологічною безпекою урбанізованих територій в умовах пандемічних загроз.

# РОЗДІЛ 1

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МІСТА КИЄВА

### 1.1. Географічне розташування

Вивчити шляхи підвищення екологічної безпеки міські території в умовах пандемічної загрози як зразковий приклад запропонували столицю України Київ, де успішна реалізація розроблених рекомендацій щодо трансформації міського простору та забудови сприятиме їх подальшому поширенню по всій країні. Використано інформацію з відкритих джерел та аналітичні огляди у фахових наукових періодичних виданнях України.

Київ - столиця та найбільше місто України, одне з найбільших та найстаріших міст Європи. Політичний, соціально-економічний, транспортний, освітній та науковий, історичний, культурний та духовний центр. В системі адміністративно-територіального устрою України - Київ має особливий статус, визначений Конституцією, та не входить до складу будь-якого регіону, хоча є адміністративним центром Київської області. Місцезнаходження центральних органів влади України, закордонних представництв, штаб-квартир більшості підприємств зв'язку, що працюють в Україні [1, 2].

Місто розташоване в центрі східної Європи, на півночі України, на кордоні Полісся та лісостепу, на обох берегах Дніпра у його середній течії. Площа міста 836 км<sup>2</sup>. Протяжність узбережжя понад 20 км.(Рис. 1.1.)

Київ давно знаходиться на перетині важливих маршрутів. Навіть за Київської Русі таким був легендарний «Шлях від варяг до греків». В даний час через місто проходять міжнародні автомобільні та залізничні. Рельєф Києва формувався на кордоні Наддніпрянської височини, а також Поліської та Дніпровської низовин. Більшість міста розташована на високому (до 196 м над рівнем моря) правому березі Дніпра - Київському плато, порізаному густою мережею ярів на окремі висоти: Печерські пагорби, гори Щекавиця, Хорєвиця, Батисєва та інші. Найменша частина



знаходиться на нижньому лівому березі Дніпра. Житлові квартали міста оточені суцільним кільцем лісових масивів.

Географічні координати: північна широта -  $50^{\circ} 26'$ ; східна довгота -  $30^{\circ} 34'$ ; середня висота над рівнем моря - 105 м.



Рис. 1.1. Київ на карті України

Різноманітність та своєрідність природних умов Києва пов'язано з його розташуванням на межі фізико-географічних зон: лісостепової та мішаних лісів. Північна частина міста розташована на Поліській низовині, південнозахідна (правобережна) – на Придніпровській височині, південно-східна (лівобережна) – на Придніпровській низовині.

Поверхня правобережної частини міста – підвищена платоподібна рівнина, розчленована ярами та балками, долинами невеликих річок, лівобережної – низовинна рівнина. Характерні форми рельєфу правобережжя – гори-останці, зокрема, Печерська (її висота найбільша – 196 м над рівнем моря), Старокиївська

(188 м), Батиєва (176 м), Хоревиця (174 м), Багринова (170 м), Щекавиця, Замкова, Звіринецька, Чорна, Черепанова, Лиса. Найвідоміші яри: Бабин, Хрещатий, Смородинський, Кмитів, Протасів, Цимбалів та інші.

Найнижчі ділянки міста відповідають рівню води в Дніпрі – близько 92 м над рівнем моря.

Місто Київ з прилеглими до нього територіями розташований у зоні стику двох регіональних структур північно-східного схилу Українського кристалічного щита та південно-західного борту Дніпровсько-Донецької западини. Межею між ними слугує Дніпровська зона розломів північно-західного простягання. Виходячи з цього Київ знаходиться у відносно спокійній тектонічній зоні.

Грунтовий покрив Києва досить строкатий зважаючи на різноманітність природних умов. Північним околицям міста, що тяжіють до Полісся, властиві дерново-підзолисті ґрунти, сформовані переважно під хвойними лісами. На правобережній високій частині міста панують чорноземи – звичні для більшої частини України ґрунти. Місцеутворенням вважаються леси – пухкі, добре провітрювальні та відносно сухі суглинки. Темно – сірі лісові ґрунти, що утворились під пологом широколистяних лісів, є найпоширенішими ґрунтами у природних парках Києва.

Місто Київ є багатим на воду: існують значні запаси підземної води; окрім цього, великою є кількість поверхневих водних об'єктів: річок, озер, ставків. Загалом водні об'єкти на території міста займають 6,7 тис. га, або 8,0 % території.

Гідрографічна мережа району представлена р. Дніпро, річками його басейну (Десна, Либідь, Сирець, Нивка, Горенка, Віта, стр. Пляховий), озерами, болотами, штучними ставками і каналами.

Дніпро — найбільша у Києві, третя за довжиною та площею басейну річка Європи після Волги та Дунаю, має найдовше русло в межах України. Довжина Дніпра у природному стані становила 2285 км, тепер (після спорудження каскаду водосховищ, коли у багатьох місцях випрямили фарватер) – 2201 км; у межах України – 981 км. Площа басейну – 504 тис. км<sup>2</sup>, їх у межах України – 291,4 тис. км<sup>2</sup>.

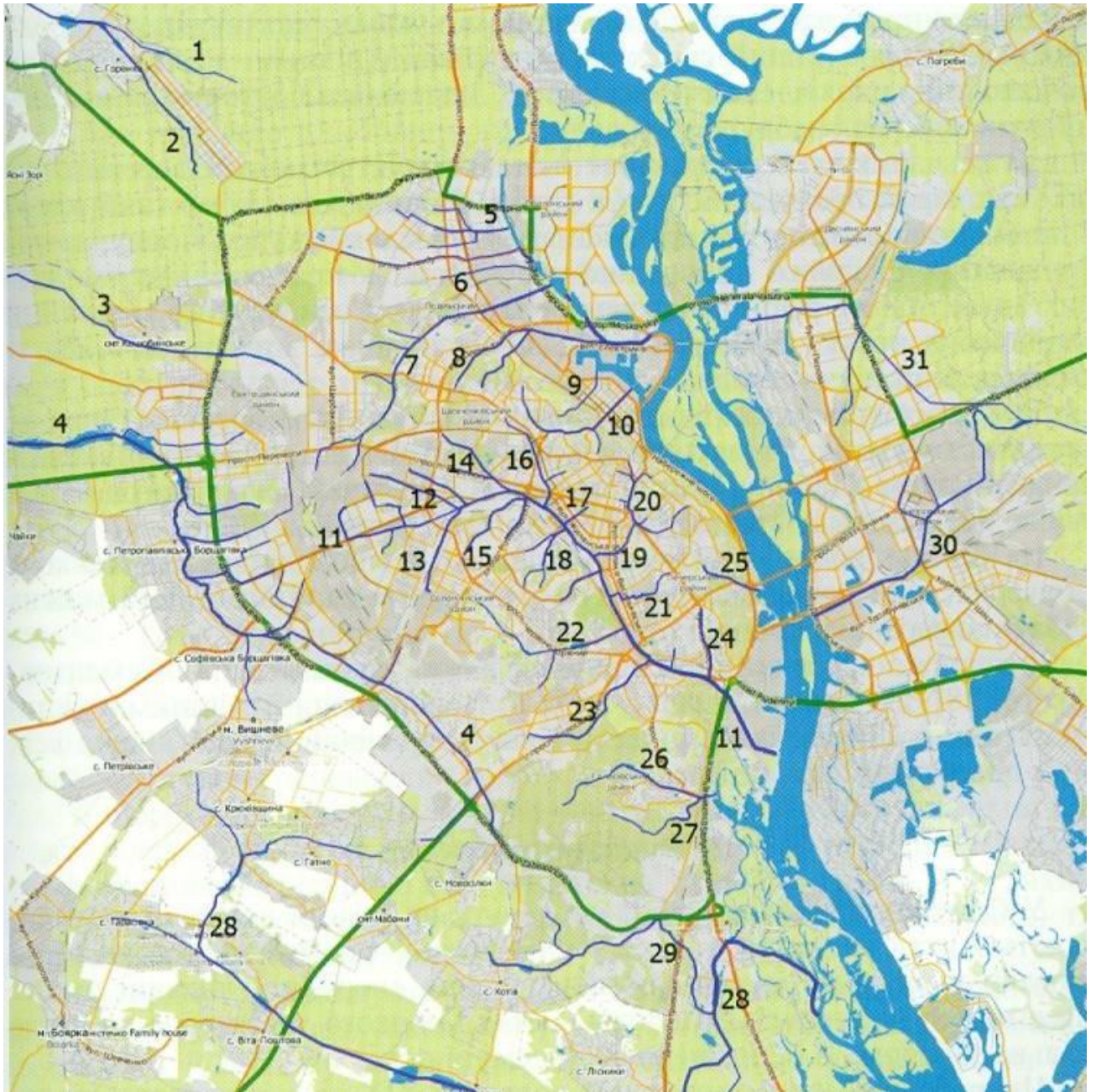


Рис 1.2 Схема деяких малих річок Києва: 1 – Горенка, 2 – Котурка, 3 – Любка. 4 – Нивка, 5 – Конопляцнка, 6 – Курячий Брід, 7- Сирець, 8 – Кирилівський струмок, 9 – Юрковиця, 10 – Глибочиця, 11 – Либідь, 12 – Волочаєвський струмок, 13 – Вершинка, 14 – струмок Піщаний, 15 – Кадетський гай, 16 – Скоморох, 17 – струмок Ботанічний, 18 – Мокра (струмок Мокрий), 19 – Клов, 20 – Хрещатик, 21 – Ямка, 22 – Совка, 23 – Оріхуватка, 24 – Буслівка, 25 – струмок Народницький, 26 – струмок Голосіївський, 27 – струмок Китаївський, 28 – струмок Віта, 29 – Хотівський струмок, 30 – Дарниця, 31 – Північнодарницький меліоративний канал

Дніпро і його долина мають вирішальний вплив на природні умови Києва і дислокацію елементів його житлово-промислової агломерації. Характерним для режиму всіх річок є чітко виражена весняна повінь, низька літня межень, дещо підвищені рівні восени через сезонні дощі. Живлення річок змішане з переважаючим живленням ґрунтовими водами [3].

## **1.2 Кліматичні особливості міста Київ**

Для міста Києва характерним є дуже комфортний помірно-континентальний клімат із теплим літом та м'якою зимою, а вологість оптимальна. Дніпро, що протягнувся у субмеридіональному напрямку в межах міста, відчутно впливає на клімат Києва. Велика за розмірами та рухлива акваторія сприяє формуванню легкого перенесення повітря: вдень різниця температур між сушею та водою створює потоки свіжого та вологого повітря до міста. Відчутний вплив на клімат Київ Річка Дніпро (Канівське водосховище).

За агрокліматичним районуванням територія проєктування належить до території значного теплозабезпечення та нестійкого зволоження.

Згідно з архітектурно-будівельним кліматичним районуванням території України (ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія») територія віднесена до I архітектурно-будівельного кліматичного району (північнозахідний).

На протязі року переважає антициклонічна активність, яка характерна досить стабільна, трохи хмарна погода. Протягом року переважає антициклонічна активність, для якої характерна досить стійка безхмарна погода. В середньому за рік температура повітря  $+8,9 - +11,90$  °C.

Середньорічна температура в Києві зросла на 1 °C. Також можна відзначити нерівномірне підвищення температури сезонно. Найбільше середньомісячне підвищення температури фіксується взимку і досягає 2 °C, а в 2007 році — 3 °C, менш відчутний процес потепління навесні і восени. Літо, на думку вчених, не зазнало суттєвих змін, пов'язаних з температурою повітря, незважаючи на те, що велика кількість температурних максимумів XXI століття припадає саме на цей



сезон.



Рис. 1.3. Канівське водосховище на карті України

В зимовий період у Києві утворюється сніговий покрив, середня висота покриву становить 20 см, максимум – 440 см. Рівень загальної сонячної радіації взимку відносно невеликі – близько 300 МДж/м<sup>2</sup>, навесні збільшується та може досягати 1340-1500 МДж/м<sup>2</sup>. Влітку спостерігається подальше збільшення приплив тепла та у липні – серпні близько 1720 МДж/м<sup>2</sup>. Восени приплив загальної радіації помітно знижується, у жовтні – листопаді рівень у 1,5 – 2 рази нижчий, ніж навесні.

Забруднення повітря взимку призводить до додаткового зниження рівня сонячної радіації. Важливою характеристикою температурного режиму є дата останніх заморозків навесні та перші заморозки восени. У середньому весняні заморозки закінчуються у третій декаді квітня. Восени перші заморозки трапляються в середньому на початку жовтня. Кліматичні дані міста Києва за спостереженнями Центральної геофізичної обсерваторії імені Бориса Срезневського наведені нижче в таблицях.

Таблиця 1.1.

Характеристика середньої місячної температури повітря та місячної кількості опадів у 2019 році (за даними ЦГО)

Характеристика		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Середня місячна температура повітря (°C)	норма	-5.6	-4.2	0.7	8.7	15.2	18.2	19.3	18.6	13.9	8.1	2.1	-2.3	7.7
	2019	-4.5	0.6	5.1	10.6	17.0	23.6	19.8	20.7	15.9	11.1	4.6	2.7	10.6
	відхилення	1.1	4.8	4.4	1.9	1.8	5.4	0.5	2.1	2.0	3.0	2.5	5.0	2.9
Місячна кількість опадів (мм)	норма	48	46	39	49	53	73	88	69	47	35	51	52	650
	2019	45	34	32	48	81	67	73	45	22	13	28	33	521
	відхилення	-3	-12	-7	-1	28	-6	-15	-24	-25	-22	-26	-19	-132

Таблиця 1.2.

Характеристика середньої місячної та річної температури повітря по місту Києву за період 1961 – 1990 р.р. (за даними ЦГО)

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Середня	-5,6	-4,2	0,7	8,7	15,2	18,2	19,3	18,6	13,9	8,1	2,1	-2,3	7,7
Найбільш низька	-15	-15,9	-6,9	2	10,4	13,9	16,9	15,5	10,2	2,2	-6	-11,9	5,1
Рік	1942	1929	1942	1929	1919	1887	1935, 1979	1884, 1926	1894	1920	1993	1890	1942
Найбільш висока	2,7	3,7	6,9	12,9	19,4	22,6	25,5	24,6	18,4	12,4	8	2,8	9,9
Рік	2007	2002	1990	1950	2003	1999	1936	2010	1909	1935	2010	1960	2007

Таблиця 1.3.

Характеристика середньої місячної та річної швидкості вітру по місту Києву осередненої за період 1961 – 1990 р.р. ( за даними ЦГО)

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Рік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
(висота флюгера 10м; М-63-10м)													
Середня	2.8	2.8	2.6	2.6	2.2	2.2	2.1	2.0	2.1	2.3	2.6	2.7	2.4
Коефіцієнт варіації	0.18	0.23	0.21	0.15	0.12	0.15	0.14	0.18	0.18	0.15	0.20	0.15	0.10
Найменша	2.0	1.7	1.3	1.9	1.6	1.4	1.6	1.3	1.3	1.6	1.8	1.9	1.9
Рік	1963, 1974	1972	1978	1963	1961, 1977	1977	1963	1974	1975	1972, 1977	1975	1972	1977
Найбільша	3.9	5.0	3.9	3.4	2.6	2.7	2.8	2.8	2.9	3.0	3.6	3.4	2.9
Рік	1983	1969	1990	1981, 1987	1969, 1990	1968	1965, 1968	1966	1985	1970	1981	1988	1983

Київ відноситься до регіонів України з достатнім рівнем зволоження, з характерною річною кількістю опадів 500 - 600 мм. Близько 70% загальної кількості опадів випадає на теплий період, 30% припадає на холодні місяці року. Найменша кількість спостерігається в період з січня по березень. З квітня кількість опадів збільшується і змінює свій характер: короткочасні сильні дощі. Слід зазначити сильні опади, пов'язані з природними метеорологічними явищами. За агрокліматичним районуванням проектна територія відноситься до територій значного тепlopостачання та нестабільного зволоження. Відповідно до архітектурно-будівельно-кліматичного районування території України (ДСТУ-Н Б В.1.1-27: 2010 «Будівельна кліматологія») територію віднесено до I архітектурно-будівельно-кліматичного району (північно-західний).

Глобальні зміни клімату не могли обминути і Київ, як і всі інші країни Світу. Більше того, на кліматичні умови істотно впливає саме місто – розсіювання тепла з теплотрас, будинків, ТЕЦ і т. ін. Саме через це підвищення температури повітря у Києві за останні десятиріччя є більшим, ніж глобальне на планеті. Загалом температура повітря в Києві на кілька десятих градусів вища, ніж у прилеглих містах. Чим більша різниця взимку, тим менше – влітку.

1942 рік - найхолоднішим періодом за період спостережень, із середньорічною

температурою +5,1°C. Найтеплішим роком був 2020 рік: +10,9°C. Найнижча середньомісячна температура січня: -14,9 ° С, зафіксована в 1942 році, найвища: +2,1 ° С - у 2007 році. Найнижча середньомісячна температура у липні: +16,9°C спостерігалася у 1902, 1935 та 1979 роках, найвища: +25,6°C – у 1936 році. Найбільш холодно у Києві, як правило, 26 січня – 6 лютого. Найбільша температура повітря й у період 25 липня - 3 серпня. Абсолютний мінімум температури повітря: -32,2°C, зафіксований двічі – 7 та 9 лютого 1929 р., абсолютний максимум: +39,4°C – 30 липня 1936 р. Останні 100–120 років температура повітря, як і Землі загалом, має тенденцію до підвищення. За цей період середньорічна температура повітря у Києві підвищилася приблизно на 1,5°C. Найбільше підвищення температури повітря спостерігається у грудні – березні.

### **1.3 Соціальний та економічний розвиток**

Сучасний Київ, у якому сьогодні проживає понад 2,865 млн осіб, входить до десятки найбільших міст Європи, а за чисельністю населення та площею, яка в межах міської смуги становить 835,6 км<sup>2</sup>, поступається тільки таким європейським містам, як Москва, Лондон, Санкт-Петербург, Рим та Берлін.

Економічний розвиток Києва в останні роки демонструє нестабільну динаміку, що підтверджує різну адаптацію секторів міської економіки до викликів сучасності та спричиняє зниження рівня інвестиційно-інноваційної активності та конкурентоспроможності.

У 2020 році зберігається загальна економічна ситуація у місті. Негативно вплинули несприятливі зовнішньоекономічні умови та ризики з боку зовнішніх факторів: агресія на сході країни з боку Російської Федерації, погіршення зовнішньоекономічної ситуації, іноземними компаніями інвестиційних планів або відстрочення їх реалізації на майбутній період; відсутність зовнішнього фінансування. Поряд із несприятливими зовнішніми факторами на уповільнення основних показників розвитку столиці впливає відсутність системних економічних реформ у країні, корупція та тіньові схеми в економіці, інфляційний тиск та



зростання внутрішніх інвестицій - потрібен при зниженні реальних доходів населення.[4]

Враховуючи вищезазначене, діяльність київської міської влади у 2020 році була спрямована на балансування соціально-економічних процесів у Києві та посилення позитивних тенденцій у всіх сферах міської економіки, проведення дедалі більшої кількості заходів щодо підтримки вразливих верств населення, модернізація інфраструктури та енергозбереження[4].

Таблиця 1.4.

Основні показники соціально-економічного розвитку у м. Києва

	Фактично за січень–вересень 2021р.	Темпи зростання (зниження), %			
		вересень 2021р. до		січень–вересень 2021р. до січня–вересня 2020р.	довідково: січень–вересень 2020р. до січня–вересня 2019р.
		серпня 2021р.	вересня 2020р.		
Середньомісячна заробітна плата одного працівника: номінальна, грн	19705 <sup>1</sup>	97,1 <sup>2</sup>	121,2 <sup>3</sup>	120,4 <sup>4</sup>	106,4 <sup>5</sup>
реальна, %	X	97,6 <sup>2</sup>	110,0 <sup>3</sup>	110,8 <sup>4</sup>	103,6 <sup>5</sup>
Заборгованість із виплати заробітної плати <sup>б</sup> – усього, млн.грн	745,8	105,7	246,8 <sup>7</sup>	X	X
Індекс споживчих цін	x	101,2	110,5	107,6 <sup>8</sup>	103,0 <sup>9</sup>
Обсяг реалізованої промислової продукції, млн.грн	261166,3 <sup>1</sup>	x	x	X	X
Індекс промислової продукції	x	101,6	96,6	103,6	95,6
Індекс сільськогосподарської продукції	x	x	x	X	X
Обсяг виробленої будівельної продукції, тис.грн	33046958	x	x	X	X
Індекс будівельної продукції	x	x	x	103,7	95,7

Продовження таблиці 1.4.

	Фактично за січень– вересень 2021р.	Темпи зростання (зниження), %			
		вересень 2021р. до		січень– вересень 2021р. до січня–вересня 2020р.	ДОВІДКОВО: січень– вересень 2020р. до січня–вересня 2019р.
		серпня 2021р.	вересня 2020р.		
Експорт товарів, млн.дол. США	8733,5 <sup>1</sup>	x	x	112,3 <sup>4</sup>	97,9 <sup>5,10</sup>
Імпорт товарів, млн.дол. США	18781,2 <sup>1</sup>	x	x	130,1 <sup>4</sup>	88,8 <sup>5,10,11</sup>
Сальдо (+, –)	–10047,7 <sup>1</sup>	x	x	X	x
Вантажообіг, млн.ткм	5621,5	100,5	98,0	104,1	83,6
Пасажирообіг, млн.пас.км	13316,2	96,0	151,0	137,1	37,4
Оборот роздрібної торгівлі, млн.грн	199311,8	102,0	107,0	110,2	107,7

<sup>1</sup> Січень–серпень 2021р.

<sup>2</sup> Серпень 2021р. до липня 2021р.

<sup>3</sup> Серпень 2021р. до серпня 2020р.

<sup>4</sup> Січень–серпень 2021р. до січня–серпня 2020р.

<sup>5</sup> Січень–серпень 2020р. до січня–серпня 2019р.

<sup>6</sup> На 1 вересня 2021р.

<sup>7</sup> Дані 2020 року, для порівняння, перераховані відповідно до методологічних положень державного статистичного спостереження "Стан виплати заробітної плати" затверджених наказом Держстату від 30.12.2020 №374.

<sup>8</sup> Вересень 2021р. до грудня 2020р.

<sup>9</sup> Вересень 2020р. до грудня 2019р.

<sup>10</sup> Уточнені дані.

<sup>11</sup> Без урахування обсягів імпорتنних поставок газу природного.

Щоб поліпшити соціально-економічний стан у м. Київ затверджено Програму економічного і соціального розвитку м. Києва на 2021 - 2023 роки. Програма передбачає: виконавчий орган Київської міської ради (Київська міська державна адміністрація) забезпечує неухильне дотримання вимог антимонопольного законодавства України, зокрема Закону України «Про державну допомогу суб'єктам господарювання», під час фінансування заходів, передбачених цією Програмою та забезпечити щоквартальне подання Київській раді узагальненого звіту про хід виконання Програми економічного і соціального розвитку Києва на 2021 - 2023 роки.

У межах загального обсягу бюджетних асигнувань головного розпорядника бюджетних коштів на відповідний рік здійснюється перерозподіл видатків бюджету за бюджетними програмами зі зміною розміру, цільового призначення (між об'єктами та/або видами робіт) та обмеженнями часу щодо бюджетних асигнувань,

що впливають на Економіко-соціальна програма розвитку м. Києва на 2021 - 2023 роки здійснюється розпорядженням виконавчого органу Київської міської ради (Київської міської державної адміністрації), затвердженим постійною комісією Київської міської ради з питань бюджету та соціально-економічного розвитку. Розробка, якою одночасно вносяться зміни до виконавчого органу Київської міської ради (Київської міської державної адміністрації) щодо внесення змін до Програми економічного і соціального розвитку м. Києва на 2021 - 2023 роки на відповідний рік.

#### **1.4 Урбанізація та її вплив на довкілля**

Урбанізація (фр., De lat., Urbain): процес під час якого спостерігається швидке зростання і виникнення нових міст та підвищення їх ролі в економічному та культурному житті суспільства. Вона проявляється у зростанні міських поселень, зосередженні в них населення, поширенні міського способу життя на всю мережу поселень. Урбанізацію не можна розглядати без зв'язку з розвитком суспільного виробництва, у тому числі важкої промисловості, енергетики, хімічної промисловості тощо. Поряд із нарощуванням промислового потенціалу, створенням нових виробництв у великих містах зростає чисельність населення. Сучасні великі міста є центрами концентрації багатогалузевої промисловості, розгалуженої транспортної мережі в густонаселених житлових районах. Більше того, найважливішим джерелом зростання міського населення була і залишається міграція сільських жителів до міст. На нього припадає більше половини приросту міського населення України[5].

Сучасне місто дає своїм мешканцям безліч переваг економічного, соціального та суб'єктивного характеру, а саме:

- наявність робочих місць та можливість зміни місця роботи;
- концентрація наукових та культурних установ;
- надання висококваліфікованої медичної допомоги;

- можливість покращити житлові та соціальні умови життя;
- розвиток міжнародної та регіональної культури.

Забудовані землі міста представлені на такій території 364,0 км<sup>2</sup> або 43,5 %, із них під житловою та громадською забудовою знаходиться 115,0 км<sup>2</sup>. Значна кількість земель зайнята промисловими об'єктами – 56,0 км<sup>2</sup>, об'єктами транспорту та зв'язку – 22,0 км<sup>2</sup>. За функціональним використанням територія м. Києва розділяється на такі зони:

- селітебну (міська і сільська забудова);
- промислову;
- рекреаційну (лісові масиви, парки, сквери, зелені насадження загального користування, об'єкти природоохоронного фонду, водоймища) [6].

Кожна із даних функціональних зон характеризується своїми особливостями, призначенням і впливом на навколишнє природне середовище. Селітебна зона характеризується висотною забудовою в центральній правобережній частині міста, на нових масивах- Оболонь, Виноградар, Теремки та ін., на Лівобережжі - масиви Троєщина, Харківський, а також приватною забудовою, яка розташована переважно на околиці міста по його периметру. Негативний вплив цієї зони на навколишнє природне середовище можна оцінити як середній [7,8].

Промислова зона складається з промислових та автотранспортних підприємств. В межах Київської міської агломерації вони згруповані в промислові вузли і зони: Подільсько-Оболонський, Шулявка, Нижньолибідський, Дарницький, Тельбінський. Негативний вплив цієї зони на навколишнє природне середовище оцінюється як сильний [10].

Рекреаційна зона в свій час представлена умовно природними ландшафтами (ліси, луки, озера, річки), які збереглися в межах міста і його околиць, а також штучними зеленими насадженнями (парками, лісозахисними смугами і т.п.). Зона позитивно впливає на стан навколишнього природного середовища і є показником екологічного благополуччя. Лише у межах забудованої частини міста площа паркових насаджень досягає 183,0 км<sup>2</sup>, а навколишнє зелене кільце з лісовими

масивами Голосієва, Пуці – Водиці та Дарниці становить біля 339,0 км<sup>2</sup>.

### 1.4.1 Стан атмосферного повітря в м. Київ

Якість атмосферного повітря в Києві - одна з найважливіших складових якості довкілля, життя та здоров'я населення. Якість атмосферного повітря у місті Києві залежить від кількості викидів забруднюючих речовин від стаціонарних та мобільних джерел забруднення. В останні роки спостерігається загальне зниження викидів від стаціонарних джерел та збільшення викидів від мобільних джерел.



Рис. 1.4. Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря у Києві у 2017 – 2020 роках, тис. т

Основні зонами забруднення атмосферного повітря зосереджені у місцях, прилеглих до автомагістралей, та у місцях концентрації промислових підприємств. Викиди від мобільних джерел щорічно збільшуються. У структурі викидів шкідливих здоров'ю людини забруднюючих речовин, найбільша частка від мобільних джерел забруднення, частка яких збільшилася в 2020 році до 89,9%. Це насамперед столичний транспорт та здебільшого власні автомобілі.

ЦГО проводить моніторинг забруднення атмосферного повітря на 16-ти ПСЗ,

які розташовані у 8-ми районах. Для визначення забрудненості повітря у 2019 році було відібрано і проаналізовано 80053 проби. На ПСЗ № 10 та ПСЗ № 13 протягом всього року спостереження проводились лише за оксидом вуглецю через відключення постів від електроенергії.

У місті Києві на всіх стаціонарних постах визначався вміст основних забруднювальних домішок – завислі речовини, діоксид сірки, оксид вуглецю і діоксид азоту, на одному посту – вміст розчинних сульфатів і оксиду азоту. Також визначався за вмістом специфічних речовин – сірководень, фенол, фтористий водень, хлористий водень, аміак, формальдегід, залізо, кадмій, манган, мідь, нікель, свинець, хром, цинк спостереження проводились на окремих постах з урахуванням викидів промислових підприємств, розташованих поблизу ПСЗ, а також в районах найбільш завантажених автомагістралей міста.

У ході аналізу середньомісячних концентрацій забруднюючих речовин відмічено збільшення вмісту сірчистого газу в листопаді-грудні, оксиду азоту - у квітні-червні, збільшення вмісту оксиду вуглецю - у жовтні, фтороводню – в січні, хлористий водень - у червні. Значне збільшення вмісту фенолу зафіксовано з вересня по грудень, з найбільшими значеннями в грудні. Середньомісячні концентрації діоксиду азоту перевищували ГДК.д. протягом року в 2,3 - 4,2 рази, найбільш забруднене повітря було у травні-червні. Вміст формальдегіду також збільшувався протягом року, найвищі середньомісячні концентрації (на рівні 2,3 - 2,6 ГДК.д.) зафіксовані в теплий період року, тобто з червня по вересень з максимумом у червень. Вміст зважених речовин, аміаку та важких металів протягом року незначно змінювався.

За даними ІРА, рівень забруднення повітря в місті протягом року характеризувався як високий. Найбільш забрудненим повітрям (за ІСА - 11,9) було повітря Києва в червні 2019 року, яке виявилось найтеплішим з 1981 року.

За середньорічними концентраціями забруднювальних домішок за 2019 рік на 11-ти постах міста рівень забруднення оцінювався, як високий. Місцем з найбільшим забрудненням повітря був район вулиці Семена Скляренка. Також високим рівнем забруднення характеризувались вулиці Каунаська, проспект

Перемоги (район метро Святошин), Деміївська та Бессарабська площі, Оболонський проспект, вулиці Олександра Довженка (район метро Шулявка), Академіка Стражеска (перетин з бульваром Вацлава Гавела), бульвар Лесі Українки, площа Перемоги та вулиця Попудренка (район метро Чернігівська). Підвищений рівень забруднення зафіксовано на Гідропарку (поблизу мосту метро та Броварського проспекту) та на вулиці Інженера Бородіна (район ДВРЗ). Найменш забрудненим (низький рівень) був район проспекту Науки.

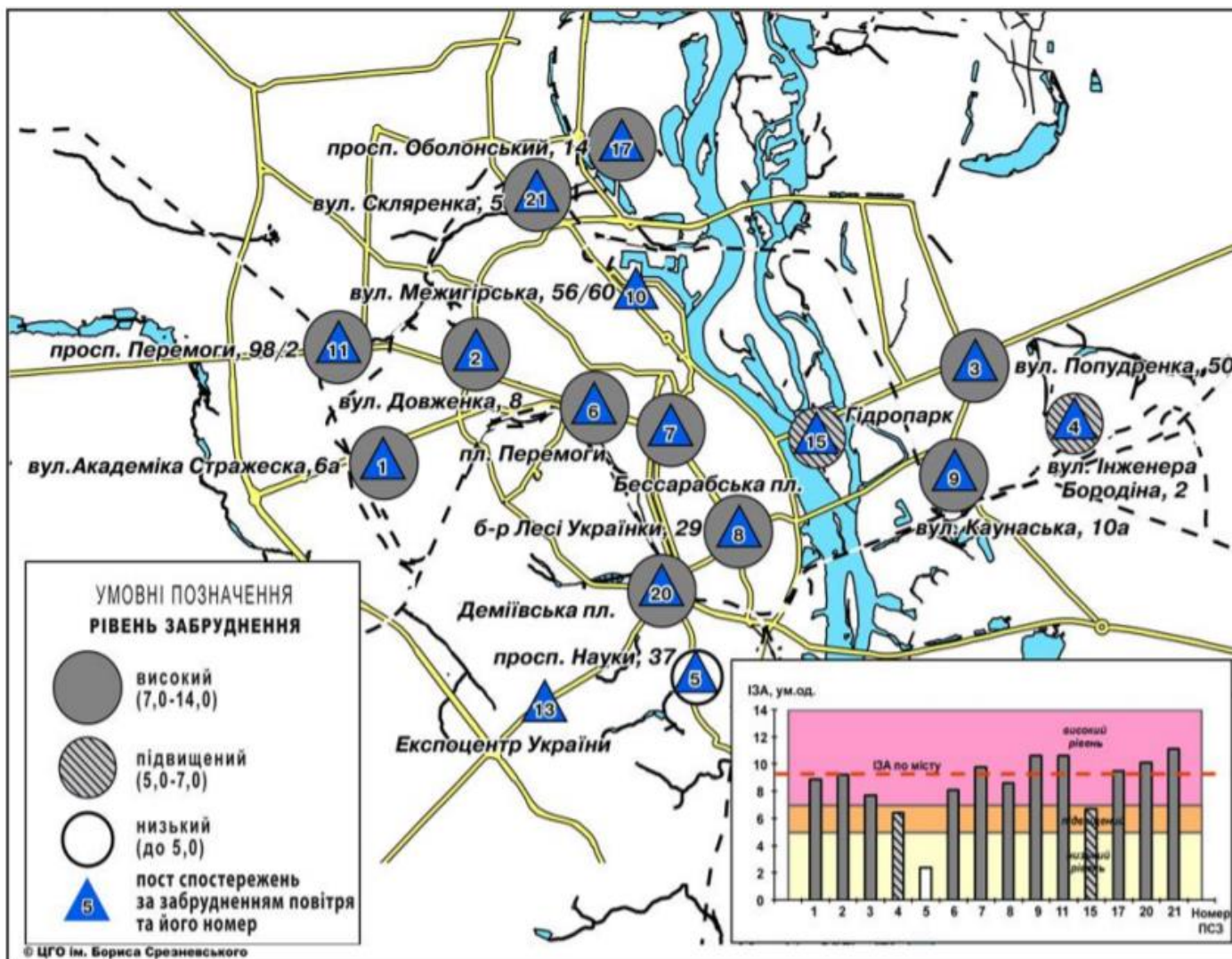


Рис 1.5. Рівні забруднення атмосферного повітря на постах спостережень мережі моніторингу обсерваторії у м. Києві за 2019 рік (за ІЗА)

Порівнюючи показники з минулим роком, рівень забруднення атмосферного повітря в місті за даними ІЗА дещо знизився: до 9,6 проти 10,6 у 2018 році, але

залишився високим. Високий рівень забруднення обумовлений середньорічними концентраціями таких пріоритетних домішок, як діоксид азоту, формальдегід, діоксид сірки, фенол та оксид азоту. Порівняно з 2018 роком знизився вміст практично всіх забруднюючих речовин, більш помітно – формальдегіду; при цьому значно збільшилися середньорічні концентрації діоксиду сірки та фенолу.

Таблиця 1.5

Вміст забруднюючих речовин в атмосферному повітрі

Назва забруднюючої речовини	Середньорічний вміст, мг/м <sup>3</sup>	Максимальна з разових концентрацій, мг/м <sup>3</sup>
Завислі речовини	0,8	0,5
Діоксид сірки	1,5	1,1
Розчинні сульфати	-	-
Оксид вуглецю	0,3	3,7
Діоксид азоту	3,0	3,7
Оксид азоту	1,2	0,8
Сірководень	-	0,9
Фенол	1,3	1,5
Фтористий водень	0,4	0,3
Хлористий водень	0,3	1,2
Аміак	0,2	0,8
Формальдегід	2,0	1,0
Кадмій	0	0,3
Залізо	0	0,1
Манган	0	0,1
Мідь	0	0,1
Нікель	0	0
Свинець	0,1	0,3
Хром	0	0
Цинк	0	0

#### 1.4.2 Характеристика стану водних ресурсів

Місто Київ багате на водні ресурси: є значні запаси підземних вод; крім того, є велика кількість поверхневих водойм: річок, озер, ставків. Загалом водні об'єкти міста займають 6,7 тис. га, або 8,0 % території. На території міста Києва



розташовано 421 водосховище різного типу, з яких 44 є штучними. Це озера, ставкові системи, малі річки, а також місто Дніпро, що утворює Канівське водосховище під Києвом. Кожен водний об'єкт має свої гідрологічні характеристики та різної інтенсивності антропогенне навантаження.

По території міста загальна протяжність становить 104,28 км. Найбільшими так званими малими річками Києва, що течуть на території міста та впадають у Дніпро, є Либідь, Сирець, Нивка і Віта в правобережній частині столиці, а також Дарниця – в Лівобережній.

Водойми Києва відчують значне рекреаційне навантаження, пов'язане з використанням рекреаційних споруд біля води. Щорічно розпорядженням виконавчого органу Київської міської ради (КМДА) визначається перелік зон відпочинку біля водойм, на яких при виконанні комплекс заходів щодо оздоровлення та облаштування відпочинку з купанням; перелік міських централізованих пляжів, на яких дозволено купатися; перелік водойм, не рекомендованих для купання населення.[9]

Води сеномансько-келовейського та Байо водоносних горизонтів переважно використовуються для господарсько-питного водопостачання Києва. Комплекс водоносних горизонтів у відкладеннях іваницького світу середньої-верхньої юри, а також загорівського, журавинського та буриманського світів нижньої-верхньої крейди (сеноман-келовей) у межах міста Києва має широке поширення. Водовмісні породи представлені різними відкладеннями, верхня частина яких представлена: Захоровська, Журавинська та Буримська породи середньої та верхньої крейди, а також нижня частина іваницьких порід середньої та верхньої юри.

Підземні води сеномано-келоунського водоносного комплексу захищені від забруднення з землі. Захист підземних вод водоносного комплексу сеноманкеловей від впливу зовнішніх джерел забруднення забезпечують малопроникні пласти строкаті глини, водостійкі мергелі середнього палеогену і крейдиано-мергелєві товщі верхньої крейди. Комплекс підземних вод прісний з мінералізацією 0,3 - 0,53 г/дм<sup>3</sup>, гідрокарбонат кальцію-натрію-магнію. Загальна жорсткість води коливається від 2,3 до 6,0 ммоль/дм<sup>3</sup>. Зміст мікрокомпонентів у допустимих межах. Експлуатація

сеномансько-келовейського водоносного комплексу для водопостачання Києва розпочалася наприкінці XIX століття і продовжується до сьогодні.

Горизонт водоносного горизонту у відкладеннях орловського світу середньої юри (Байо) у межах міста Києва є поширеним скрізь. Водовмісні породи майже повсюдно представлені дрібнозернистими пісками, часто середньозернистими, крупнозернистими і гравійними, що чергуються з пісками шари та лінзи з глини. Вважається, що водоносний горизонт середньої юри природно захищений від забруднення з землі. Глибина водоносного горизонту середньоюрських відкладень коливається від 180 до 350 м. Води горизонту прісні, вміст сухої речовини 0,2 – 0,7 г/дм<sup>3</sup>. За хімічним складом вода горизонту хлоридно-гідрокарбонатна, натрієво-кальцієва та натрієво-магнієво-кальцієва. Величина загальної жорсткості становить 2,2-7,6 ммоль/дм<sup>3</sup>. Зміст мікрокомпонентів у допустимих межах. Водоносний горизонт середньоюрських відкладень широко використовується для водопостачання Києва та розливу природних мінеральних вод[9].

#### 1.4.3. Стан геологічного середовища, земельні ресурси

Київ у геологічному співвідношенні, з прилеглими до нього територіями розташований у зоні стику двох регіональних структур північно-східного схилу Українського кристалічного щита та південно-західного борту Дніпровсько-Донецької западини. Межею між ними є Дніпровська зона розломів північно-західного простягання, завдяки цьому Київ знаходиться у досить спокійній тектонічній зоні.

Загальна площа м. Києва становить 835,6 км<sup>2</sup>. Забудовані землі міста – 37,0 тис. га або 44,3 %. По функціональному використанню територія м. Києва розділяється на такі зони:

- селітебну (міська і сільська забудова);
- промислову;
- рекреаційну (лісові масиви, парки, сквери, зелені насадження загального користування, об'єкти природоохоронного фонду, водоймища).

Загалом кожна з функціональних зон відрізняється призначенням і впливом на навколишнє природне середовище. Селітебна зона характеризується висотною забудовою в центральній правобережній частині міста, на нових масивах – Оболонь, Виноградар, Теремки та ін., на Лівобережжі - масиви Троещина, Харківський, а також приватною забудовою, яка розташована переважно на околиці міста по його периметру. Негативний вплив цієї зони на навколишнє природне середовище можна оцінити як середній.

Промислові та автотранспортні підприємства утворюють промислову зону міста. В межах Київської міської агломерації вони згруповані в промислові вузли і зони: Подільсько-Оболонський, Шулявка, Нижньолибідський, Дарницький, Тельбінський. Негативний вплив цієї зони на навколишнє природне середовище оцінюється як сильний.

Земельний фонд міста Києва налічує становить 83,6 тис.га. Аналіз структури земельного фонду міста показує, що провідне місце у ньому належить забудованим землям загальною площею 37,0 тис. га (44,3% від загальної площі міста) та лісам і лісовкритим площам, які займають площу 35,10 тис. га (42%). Головною та важливою особливістю земель м. Києва є їхня забудовна диференціація: поруч із щільно забудованими центральними районами, існують малозабудовані, або зовсім незабудовані, головним чином периферійні території, які вкриті рослинністю лісових або лучних формацій. Ці землі, які репрезентують до 50% приселітебної території, мають виключне середовище - утворююче, екологічне значення і потребують охорони та збереження. Разом з тим спостерігається тенденція щодо забудови вільних територій часто за рахунок скорочення зеленої зони міста, що обумовлює втрату земельних екологічно важливих резерватів міста та екологічного пріоритету в процесі містобудування[5,8].

Рівень забруднення ґрунтів є важливою інформацією, що характеризує рівень техногенного тиску на урболандшафти, оскільки вони постійно, у будь-яких метеоумовах поглинають більшу частину аерозолів. На стан ґрунтів міського ландшафту впливають промислові відходи підприємств, будівельні та інші роботи, пов'язані з переміщенням ґрунтових мас, тепло- та енергогенеруючі об'єкти,

транспортна інфраструктура, побутові відходи тощо.

### **1.5 Висновки до розділу**

Таким чином, стан навколишнього середовища в Києві в останні роки, за результатами постійного моніторингу стану довкілля, як і попередні роки, істотно не змінився. На циркуляцію повітря впливають особливості забудови Києва, де за останні роки зростає кількість багатоповерхівок, а також наявність великої кількості водойм. У Києві швидкість вітру в усі пори року нижча, ніж в приміській зоні. У 2020 році діяла неефективна система вимог екологічного законодавства про стан навколишнього середовища, нераціональне використання природних ресурсів, самовільне вилучення природних ресурсів через мораторій на перевірки підприємств, установ та організацій, фізичних осіб, за наслідками перевірки природоохоронного законодавства державним наглядом (контролем).

Глобальні зміни клімату не могли обійти Київ, як і всі інші країни світу. Більше того, саме місто суттєво впливає на кліматичні умови – відведення тепла від теплотрас, будинків, ТЕЦ тощо. Загалом температура повітря в Києві на кілька десятих градусів вище, ніж у сусідніх містах. Чим більша різниця взимку, тим менше вона влітку.

## РОЗДІЛ 2

### АНАЛІЗ ВПЛИВУ COVID-19 НА ВСІ СФЕРИ ЛЮДСЬКОГО ЖИТТЯ

#### 2.1. COVID-19 одним із найпоширеніших зоонозів

COVID-19 є однією із зоонозних хвороб, що демонструє наскільки здоров'я людини й природа взаємопов'язані. Взаємодія з природою може стати причиною розвитку низки захворювань, які передаються від тварин людині. І насправді щороку зустрічається близько 3-4 нових інфекцій, більшість з яких походить від диких тварин. За останні 30 років приблизно 60-70% нових захворювань людини були зоонозного походження. Зростання спалахів такого виду хвороб є ознакою руйнування взаємозв'язку між людиною й природою, і швидше за все, ситуація ускладниться ще більше.

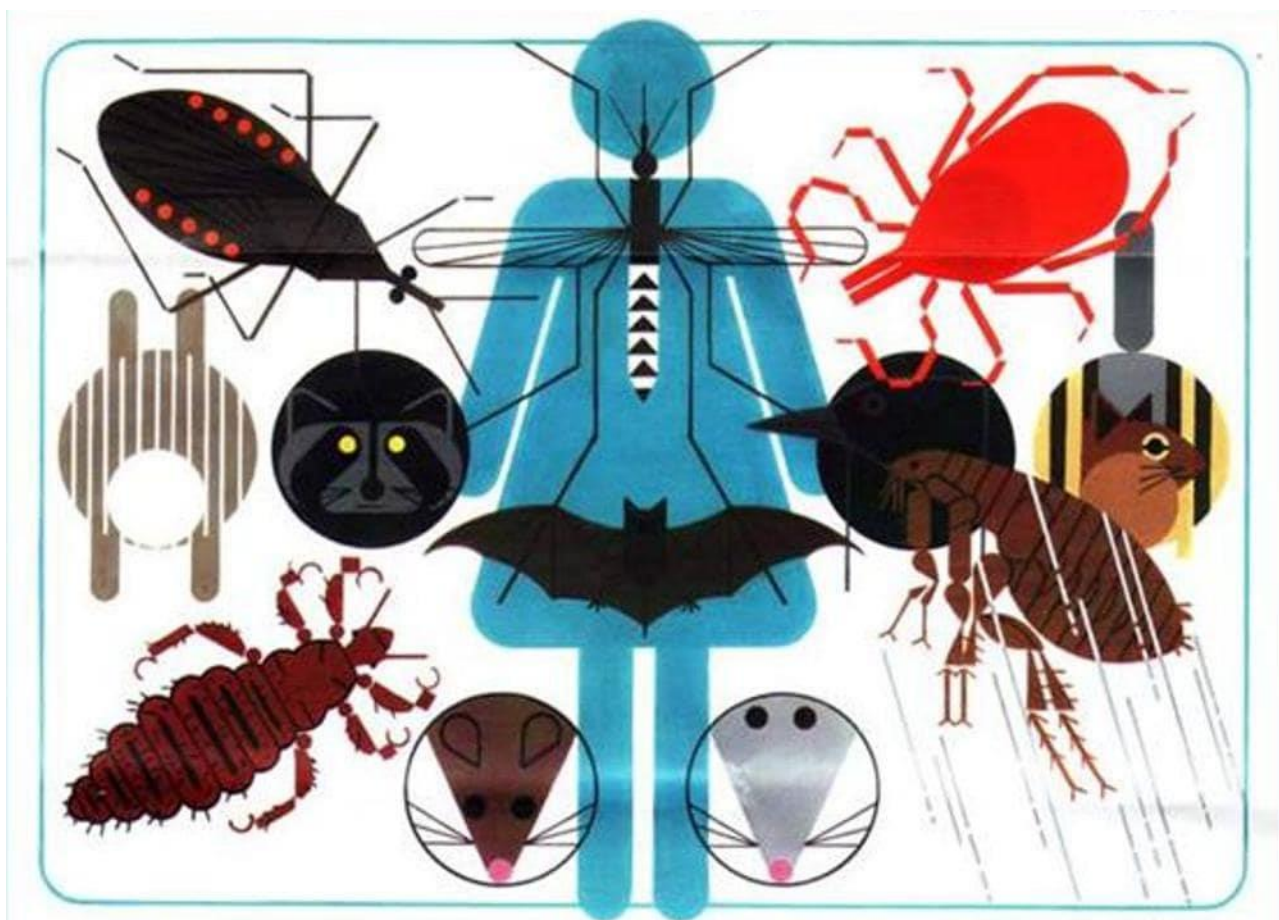


Рис. 2.1. Зоонозна хвороба

COVID-19, раніше коронавірусна інфекція 2019-nCoV - потенційно важка гостра респіраторна інфекція, спричинена коронавірусом SARS -CoV-2 (2019-nCoV). Це небезпечне захворювання , яке може протікати як у вигляді гострої респіраторної вірусної інфекції легкого перебігу , так і у тяжкій формі[12].

Вірус здатний вражати різні органи шляхом прямої інфекції або через імунну відповідь організму . Найчастішим ускладненням захворювання є вірусна пневмонія, яка може призвести до гострого респіраторного дистрес-синдрому та подальшої гострої дихальної недостатності, при якій найчастіше потрібна киснева терапія та респіраторна підтримка. Ускладнення включають поліорганну недостатність, септичний шок та венозну тромбоемболію. Найбільш поширеними симптомами захворювання є лихоманка, втома та сухий кашель. У рідкісних випадках вірусна інфекція у дітей та підлітків, імовірно, може призвести до розвитку запального синдрому. Можливі також довгострокові наслідки, які називають постковідним синдромом.

Захворювання викликається новим вірусом, проти якого люди спочатку не мали набутого імунітету ; сприйнятливі до інфекції люди всіх вікових категорій . Вірус поширюється повітряно-крапельним шляхом при вдиханні крапель з вірусом, що розпоршується в повітрі при кашлі, чханні або розмові, а також через потрапляння вірусу на поверхню з подальшим потраплянням в очі, ніс або рот. Маски є основним рятувним засобом запобігання поширенню інфекції, але їх слід використовувати в поєднанні з рядом інших профілактичних заходів, включаючи дотримання безпечної дистанції та уникнення замкнутих просторів з великою кількістю людей.

Ефективними профілактичними заходами є часте миття рук і респіраторна гігієна. Систематичний огляд вакцин показав, що більшість з них ефективні та безпечні. Вакцинація ефективно знижує ризики смерті від хвороби, тяжкого перебігу, симптоматичних випадків та виникнення самої інфекції. Вакцини є важливим новим засобом боротьби з інфекцією, але вакцинація не означає, що стандартними заходами профілактики можна нехтувати.

У більшості інфікованих інфекція протікає легко або безсимптомно [13].

Приблизно у 80% специфічного лікування не потрібно, і одужання настає самостійно. Близько 15% випадків захворювання протікає у важкій формі з необхідністю кисневої терапії, ще у 5% стан хворих критичний []. Важкі форми захворювання частіше розвиваються у людей похилого віку та у людей з певними супутніми захворюваннями, зокрема астмою, цукровим діабетом та захворюваннями серця.

Станом на 1 жовтня 2020 року специфічного протівірусного лікування або профілактики вірусу не було . Системні кортикостероїди зараз регулярно включаються в рутинну допомогу пацієнтам, які потребують кисневої терапії . У важких випадках застосовують кошти для підтримки функцій життєво важливих органів.

У зв'язку з епідемією Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) оголосила надзвичайну ситуацію у сфері охорони здоров'я, що становить міжнародне значення , а ризики на глобальному рівні оцінюються як дуже високі . Проводяться різноманітні наукові та клінічні дослідження. Багато наукових та медичних видавництв та організацій підписали декларацію про вільний доступ та обмін інформацією, пов'язаною з новим захворюванням [12,13,14].

31 грудня 2019 року Всесвітню організацію охорони здоров'я повідомили про виявлення випадків пневмонії, викликані невідомим збудником, а 3 січня китайські служби повідомили ВООЗ про 44 випадки пневмонії в Ухані провінції Хубей [42]. Збудником виявився новий коронавірус (тепер відомий як SARS-CoV-2, раніше під тимчасовою назвою 2019-nCoV [13]), який раніше не був виявлений в популяції людини. 30 січня 2020 року у відповідь на спалах ВООЗ оголосила міжнародну надзвичайну ситуацію у сфері охорони здоров'я, а 28 лютого 2020 року ВООЗ підвищила свою глобальну оцінку ризику з високого до дуже високого . 11 березня 2020 року епідемію визнали пандемією. Пандемія небезпечна тим, що одночасне зараження багатьох людей може призвести до перевантаження системи охорони здоров'я збільшенням кількості госпіталізацій та смертей. Системи охорони здоров'я можуть бути неготовими до надзвичайно великої кількості важкохворих пацієнтів. Найважливішою реакцією на інфекцію є не лікувальні заходи, а

уповільнення її поширення з метою подовження його з часом і, таким чином, зменшення навантаження на системи охорони здоров'я. Епідемія закінчиться, як тільки у популяції виробиться достатній колективний імунітет. Тим не менш, вірогідний сценарій, при якому вірус займе місце серед інших ГРВІ та тривалий час співіснує з людьми.[15]

Хвороба вражає людей різного віку, тоді як середній вік людей з інфекцією SARS-CoV-2 становить 50 років. Важкі форми захворювання частіше зустрічаються у літніх людей старше 60 років із супутніми захворюваннями. Більшість молодих людей і дітей хворіють легкою формою, включаючи легку пневмонію, або безсимптомно[16].

У китайському звіті з інформацією про 72 314 випадків захворювання, 81% випадків були легкими, 14% були важкими і 5% були у критичному стані.

11 березня 2020 року поширення вірусу було визнано ВООЗ пандемією. Ця епідемія є першою пандемією в історії людства, яку можна взяти під контроль. Урядам має сенс готувати списки підготовленого персоналу, який здатний взяти ситуацію під контроль, а також списки ліків, засобів індивідуального захисту, матеріалів та обладнання, необхідних для лікування. ВООЗ закликає країни підготувати лікарні, забезпечити захист медичних працівників і вирішити, чи вживати певних заходів соціального дистанціювання.

Різне збільшення обсягу побутових і медичних відходів є одним з ключових негативних наслідків COVID-19. Утворення відходів у період епідемії коронавірусу стало новою формою глобального забруднення. Запроваджений карантин, ізоляція й соціальне дистанціювання призвели до значного збільшення обсягу побутових (15-25%) і медичних відходів у закладах охорони здоров'я (у 10-20 разів).

Починаючи з 2020 року велика кількість дезінфікуючих засобів для боротьби з вірусом COVID-19 було застосовано при обробці доріг, у комерційних і житлових районах. Ці засоби вбивають як шкідливі, так і корисні організми, що створюють екологічний дисбаланс. Значна кількість дезінфікуючих і антисептичних засобів, таких як мило, містить високий вміст пестицидів, що порушують гормональний фон людини. Наприклад, пестицид Триклозан (під впливом сонячного світла



перетворюється на високотоксичну сполуку — діоксин) природним чином став потрапляти в систему водопостачання.

Збільшення обсягу відходів COVID-19 також вплинуло й на систему управління відходами. Скорочення робочих місць / працівників привело до зниження рівня переробки відходів, і посилило проблеми збору та утилізації загальних відходів. Міські бюджети були скорочені внаслідок збільшення витрат на охорону здоров'я і впровадження норм соціального забезпечення. Уряди кількох країн запровадили обмеження щодо обсягів переробки з метою зменшення ризику зараження вірусом.

І це далеко не всі однозначні й побічні наслідки пандемії COVID-19. З багатьма з них ми будемо поступово стикатися протягом наступних місяців і навіть років. Але те, що очевидно навіть у короткостроковій перспективі — це нагальність для всіх нас усвідомити й зробити все можливе для захисту і відновлення біорізноманіття Землі, яке наразі знаходиться під загрозою зникнення. Відновлення навколишнього середовища з урахуванням сталого розвитку буде мати вирішальне значення для майбутнього процвітання суспільства.

### 2.1.1 Коронавірус, як причина скорочення середньої тривалості життя

Пандемія— найвища інтенсивність розвитку епідемічного процесу, що характеризується прогресуючим поширенням інфекційного захворювання з надзвичайно високим ураженням населення на значних територіях материків або всієї Землі. Характеризується часто відсутністю колективного імунітету в людства, і, зазвичай, ефективних засобів профілактики (вакцини) й лікування. Серед інфекційних захворювань, які сягали масштабу пандемії: чума, холера, грип, ВІЛ-інфекція/СНІД, коронавірусна хвороба 2019.

Коронавірусна хвороба що передається від людини до людини повітряно-крапельним шляхом. Варто зазначити, що цей механізм передачі у COVID-19 більш в'ялий, ніж у грипу. Передачі сприяє тісний контакт на відстані 1-2 метрів з носієм вірусу. Найбільшу небезпеку вона становить для осіб літнього віку і людей з

ослабленим імунітетом. Для профілактики варто дотримуватись звичайних правил особистої та колективної гігієни.

Пандемія торкнулася майже всіх без винятку. Ризик захворіти присутній незалежно від того, на якому континенті ви живете. Водночас вплив пандемії різний на різні категорії людей. Якщо жінки зазнали негативного впливу в соціальному розрізі, то чоловіки виявилися більш вразливими фізично. Дані з різних країн демонструють, що коронавірус більше смертельний саме для чоловіків – в 38 з 43 країн статистика продемонструвала вищу смертність чоловіків від COVID-19 при приблизно однаковій кількості випадків захворювання.

Вчені припускають, що вразливість чоловіків пов'язана з гіршим здоров'ям через спосіб життя, а саме зловживання алкоголем і тютюнопаління, неухвалене ставлення до свого здоров'я, лікування і профілактики хвороб. Всім цим проявам є соціологічне пояснення – вони спричинені таким явищем, як маскуліність. Маскуліність - це соціально сконструйовані сподівання щодо поведінки, уявлень, переживань, стилю соціальної взаємодії, які відповідають чоловікам і представлені в певній культурі й субкультурі упродовж певного проміжку часу.

У багатьох країнах світу спостерігалася надлишкова смертність у ті періоди пандемії, коли були піки захворюваності. Так, в Україні надлишкова смертність за 2020 рік склала 35 тис. осіб. Це при тому, що у 2019 році померли 581 тисяча українців, у 2020—616 тисяч. Найбільша надлишкова смертність в Україні спостерігалася восени-взиму 2020 року. У листопаді за місяць померло на 17 тисяч більше людей, ніж у середньому за п'ять попередніх років. У грудні у деяких регіонах смертність перевищила показники останніх п'яти років у 3—4 рази — у Київській, Дніпропетровській, Тернопільській областях. Хоча офіційна статистика із смертності від Ковід-19 дає цифру у 18 тис. смертей, реальна може складати 40—60 за даними НАН. Причинами такої ситуації є відкладання меддопомоги (скасування операцій, відвідування лікарів, лікарень тощо) і переведення лікарень та персоналу на лікування саме хворих на коронавірус.

У річному вимірі втрати України від пандемії варіюють у межах 54,4–59 тис. осіб. Порівнюючи результати з країнами Європи, дати однозначну оцінку ситуації

складно, бо в різні місяці ми мали різну ситуацію, проте можна стверджувати, що ситуація в Україні була не найгірша. У розрізі вікових груп смертність змінювалася поступово. Від початку пандемії найчастіше гинули літні люди — 60 років і старше. Але з часом ковідна смертність істотно помолодшала. У серпні зросла смертність серед 50-річних, у вересні — 40-річних, а з жовтня фіксувалась навіть у 20–25-річних, хоча приріст був і не дуже великий. Люди похилого віку зіштовхуються з високими ризиками смерті у випадку зараження вірусом, масштаби впливу пандемії на смертність у молодшому віці менш виражені, проте є підстави для припущень, що молоді люди теж гинуть від вірусу чимдалі частіше.

У деяких країнах середня тривалість життя під час пандемії COVID-19 скоротилась так, як під час Другої світової війни. Найбільше це торкнулось чоловіків у США. Згідно з дослідженням, тривалість їхнього життя скоротилася на понад два роки. На другому місці чоловіки в Литві - тривалість їхнього життя скоротилась на 1,7 року. Дослідники оцінили дані з 29-ти країн. У 2020 році середня тривалість життя у 27 країнах скоротилася більш ніж на пів року у порівнянні з 2019 роком.

### 2.1.2 Потенціалу екобезпеки районів м. Києва

Київ – найбільший мегаполіс України, тому цілком природно, що доцільно починати оцінку стану екологічної безпеки в умовах загроз пандемії зі столиці. Отримані результати та розроблені рекомендації можна поширити на інші міста нашої країни з урахуванням відповідної адаптації залежно від їх індивідуальних особливостей. Оцінити стан довкілля безпеки забудованого середовища в 10 районах Києва накопичено значний масив відповідних цифрових даних.

Серед проаналізованих показників слід відзначити демографічні показники, матеріальну забезпеченість населення, структуру витрат, житлові умови, освітні та дошкільні заклади, охорону здоров'я, підприємства, криміногенну обстановку, екологічну безпеку, викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря, витрати на охорону довкілля, обсяги відходів тощо. На основі цих даних у програмі Statistica

було проведено багатоваріантний аналіз, у результаті якого аналізовані параметри були розділені на 8 груп (факторів), які описують 99% усіх варіацій даних.

На основі наявних цифрових даних по кожному району Києва побудовано функцію, яка враховує всі фактори та її графік. Близькість графіків на графіку свідчить про схожості районів з урахуванням всіх чинників. При цьому враховується динаміка зміни за роками, також можливо встановити пріоритет факторів залежно від порядку їхнього введення в функцію. І хоча криві Андреуса не дозволяють визначити, яка область краща, а яка гірша, вони дозволяють чітко побачити величину їх відмінностей та подібності.

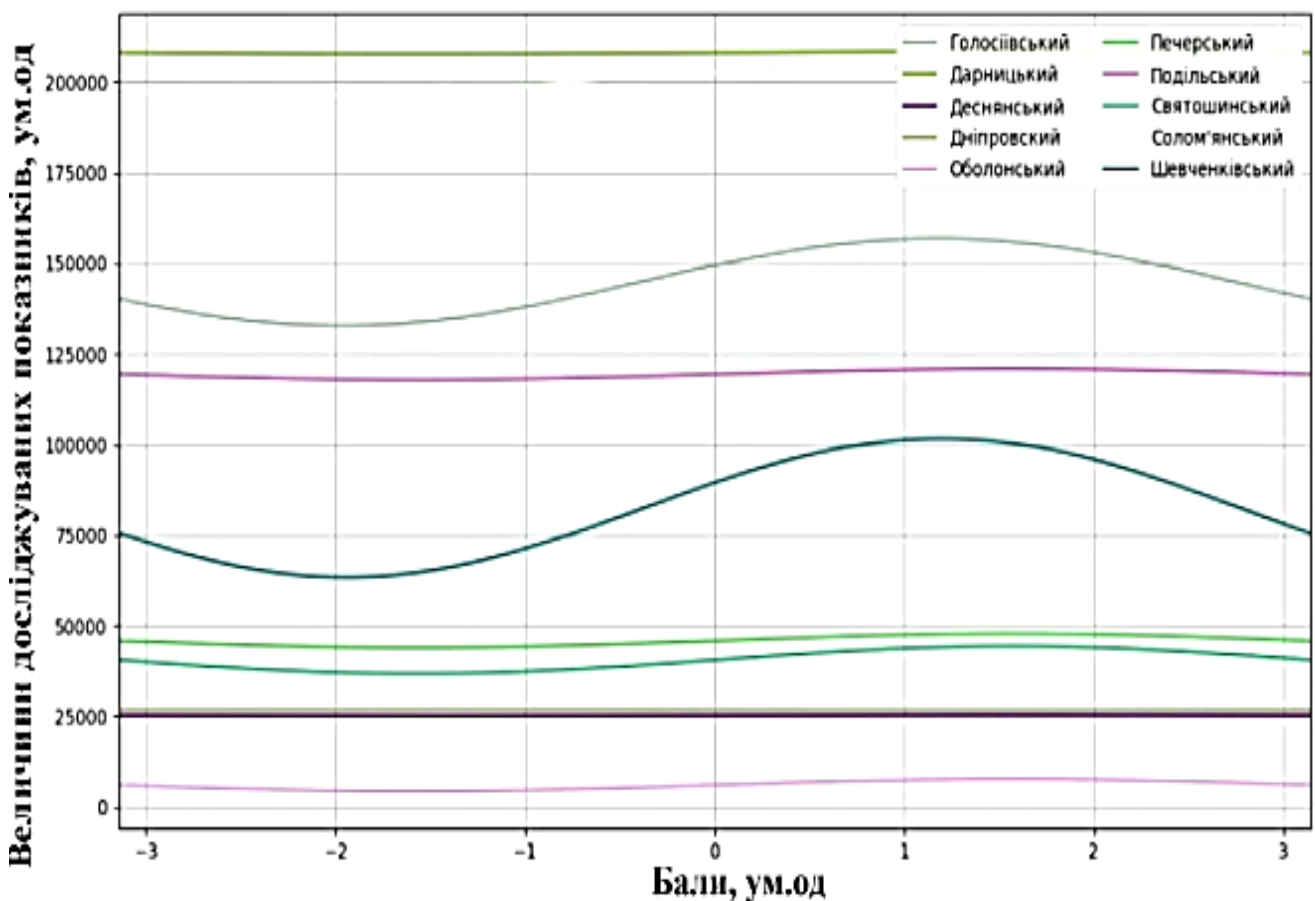


Рис 2.2. Криві Андреуса для порівняння районів м.Київа за 4 показниками ( новобудова, старий та аварійний житловий фонд, забруднення)

Використовуючи криві Андреуса, можна визначити величину різниці між районами Києва на основі показників забруднення, а також кількість новобудов у порівнянні з наявністю будинків з аварійним та ветхим житловим фондом. Криві Андреуса враховують усі чотири параметри одночасно порядок їх пріоритетності - новобудови, аварійний та старий житловий фонд забруднення.

Такий підхід наочно демонструє схожість за цими параметрами Печерського та Святошинського, Дарницького та Солом'янського районів. Голосіївський та Шевченківський райони мають схожі амплітуди. Криві Андреуса, однак, розташовані на певній відстані (чим більше відстань, тим більше район відрізняються за всіма показниками в комплексі), а крива Подільського району займає проміжне положення між ними. Для цієї області, як для Дарницького, Печерського, Деснянського та Оболонського характерне горизонтальне вирівнювання кривих Андреуса, що свідчить про відсутність колін в плані забруднення, новобудов, аварійного та ветхого житлового фонду.

На рис. 2.3. Криві Андреуса представлені за 7 показниками: викиди CO<sub>2</sub>, загальні викиди, розміри району, кількість постійних мешканців, кількість людей у аварійних будинках, кількість людей у старих будинках, загальна кількість будинків в районі.

Порівняння районів Києва виявило схожість між Дарницьким та Святошинським районами, а також відокремлення Голосіївського, Шевченківського та Дніпровського районів за зазначені параметри в порядку їх належності, коли CO<sub>2</sub> встановлюється на перше місце. Змінити порядок мінливості місць і параметрів цих семи параметрів для перших сумарних викидів на Дніпровський район, який здійснює амплітуду коливань, та у випадку Шевченківського та Голосіївського районів, якщо таких різких змін не спостерігається.

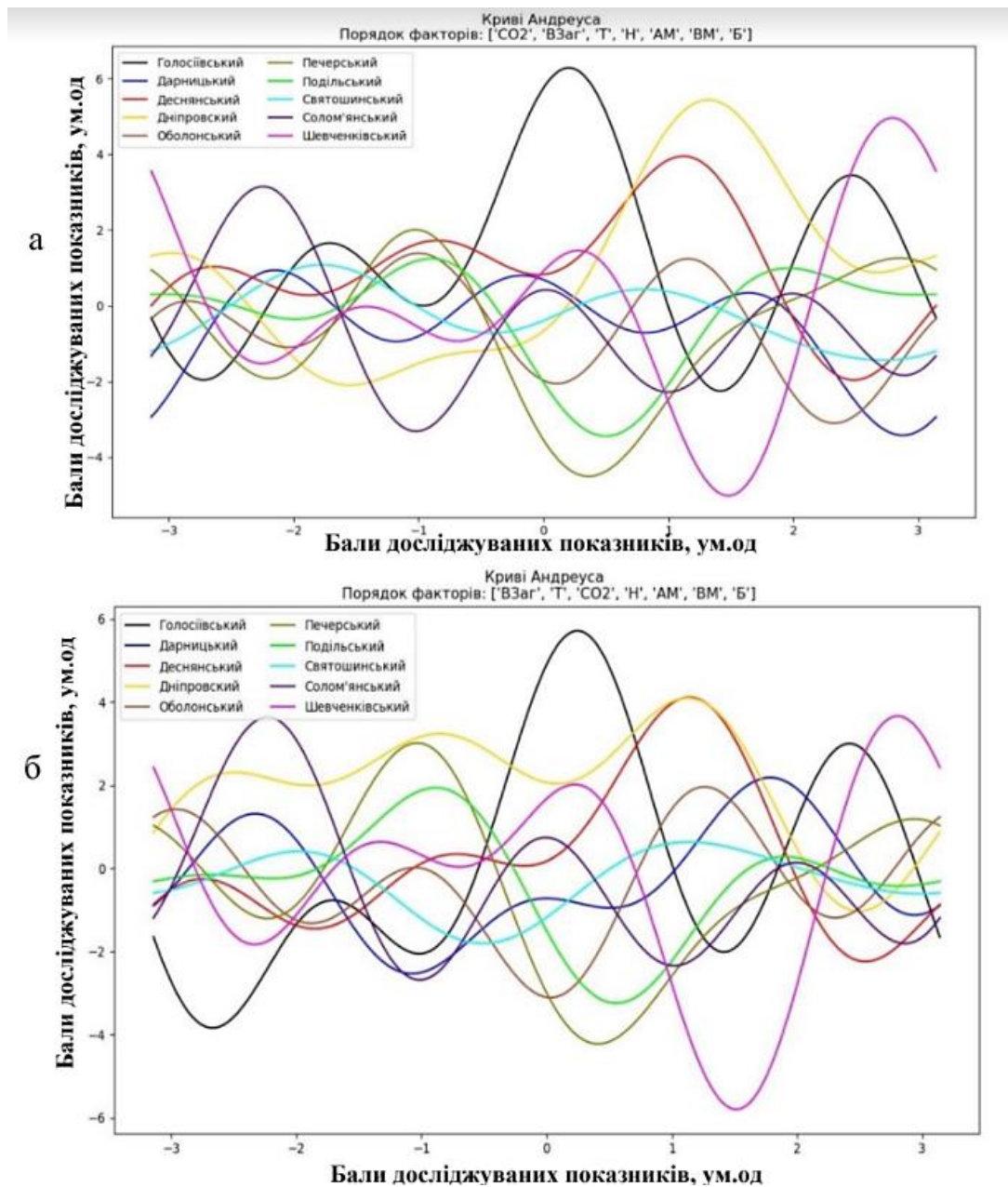


Рис. 2.3. Порівняння районів м. Києва за 7 показниками у різних послідовностях параметрів (а, б): викиди CO<sub>2</sub>, загальні обсяги викидів, розмір території району, кількість постійного населення, кількість осіб у аварійних житлових будинках, кількість осіб у ветхих житлових будинках, загальна кількість будинків у районі

Судячи з проекції на ортогональні системи функції 7 показників по районах Києва (загальні викиди, викиди вуглекислого газу, розмір району, кількість постійних жителів, кількість людей в аварійному житлі, кількість людей у старих будинках, всього кількість будинків у районі), Голосіївський та Печерський райони

суттєво рознесені, незважаючи на суттєві відмінності районів по кожному з параметрів окремо.

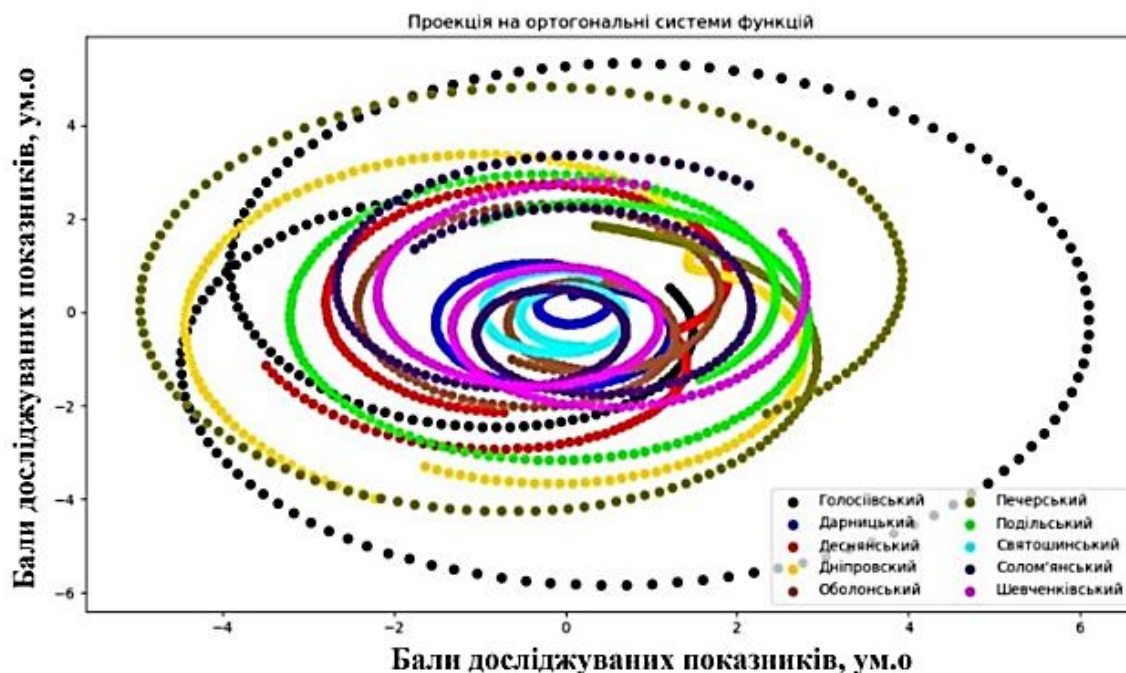


Рис. 2.4. Проекція на ортогональні системи функції 7 показників по районах м. Києва: загальні обсяги викидів, викиди діоксиду вуглецю, розмір території району, кількість постійного населення, кількість осіб у аварійних житлових будинках, кількість осіб у старих житлових будинках, загальна кількість будинків у районі

За допомогою модуля Statistica виходять коефіцієнти кореляції, які оцінюють тісноту лінійного зв'язку, а знак - вказує на зворотний зв'язок. Крім того, значення коефіцієнта кореляції вказує на близькість взаємозв'язку показників фактора, наприклад, перший фактор вказує на найвищий зворотний тіснота зв'язку між показниками житлово-соціальної сфери у Голосіївському районі (-0,872), а найближчий прямий зв'язок визначається параметрами F1, визначеними для Деснянського району (0,699). Найтісніший прямий зв'язок між показниками житлового фонду (другий фактор) визначається для Дарницького району (2324), реверс – по Оболонському (-1,084).



Таблиця 2.1.

Коефіцієнти факторів кореляції показників районів м. Київ

Райони м. Києва	Коефіцієнти факторів кореляції							
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
Голосіївський	-0,872	0,284	1,223	1,958	0,650	-0,401	0,826	-0,769
Дарницький	0,395	2,324	-0,615	0,484	-0,293	0,598	-1,196	-0,082
Деснянський	0,699	-0,720	-0,524	1,018	0,210	0,071	-0,057	2,234
Дніпровський	0,547	-0,390	-0,466	-0,741	2,507	0,140	-0,343	-0,628
Оболонський	1,048	-1,084	-0,286	0,182	-1,124	0,284	-0,479	-1,618
Печерський	-2,165	-0,464	-0,815	-0,491	-0,284	1,47	0,127	0,084
Подільський	-0,884	0,029	-0,587	-0,607	-0,363	-2,468	-0,597	0,077
Святошинський	0,529	-0,760	-0,252	0,434	-0,710	0,015	0,392	-0,030
Солом'янський	0,663	0,924	-0,013	-1,160	-0,316	-0,050	2,264	0,127
Шевченківський	0,038	-0,140	2,339	-1,077	-0,276	0,339	-0,937	0,604
Expl.Var	-2,165	-1,084	-0,815	-1,160	-1,124	-2,468	-1,196	-1,618
Pro.Totl	1,048	2,324	2,339	1,958	2,507	1,470	2,264	2,234
Expl.Var	3,214	3,408	3,155	3,119	3,631	3,939	3,460	3,852

Найбільш тісна зворотна залежність між показниками неякісного житлового фонду та малоповерхової забудови (третій фактор) була розрахована для Печерського району (-0,815), а найтісніша пряма залежність – для Шевченківського (2,339). За територіальним розподілом населення (четвертий фактор) найбільш тісний прямий зв'язок між параметрами було визначено для Голосіївського району (1,958), а зворотний – для Солом'янського району (-1,160). Що ж стосується забруднення повітря, то найближчі прямі зв'язок між параметрами п'ятого фактора був відзначений для Дніпровського (2,507), а зворотний – для Оболонського (-1,124). За допомогою програмного модуля Statistica було розраховано коефіцієнти значущості факторів районів м. Києва (таблиця 2.2).



Таблиця 2.2.

## Коефіцієнти вагомості факторів районів м. Києва

Райони м. Києва	Коефіцієнти вагомості факторів							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Голосіївський	0,402	0,401	0,646	1	0,488	0,524	0,584	0,220
Дарницький	0,796	1	0,063	0,527	0,228	0,778	0,001	0,398
Деснянський	0,891	0,106	0,092	0,698	0,367	0,644	0,329	1
Дніпровський	0,844	0,203	0,111	0,134	1	0,662	0,246	0,256
Оболонський	1	0,001	0,167	0,431	0,001	0,699	0,206	0,001
Печерський	0,001	0,181	0,001	0,214	0,231	1	0,382	0,442
Подільський	0,398	0,326	0,072	0,177	0,209	0,001	0,173	0,440
Святошинський	0,838	0,095	0,178	0,511	0,114	0,631	0,458	0,411
Солом'янський	0,880	0,589	0,254	0,001	0,222	0,614	1	0,453
Шевченківський	0,685	0,276	1	0,026	0,233	0,713	0,074	0,576

Для порівняння районів на основі отриманих даних розраховано бали коефіцієнтів основних корелюючих параметрів районів Києва. Найвищий бал за демографічними та соціальними показниками отримав Деснянський район (9,215), а найнижчий (1) – Печерський, за показниками життєвого фону максимальний бал нараховано для Солом'янського району (9,966), а мінімум для Оболонського (1). Найвищі бали за параметрами неякісного житла виявлено у Шевченківському районі (9,915), а найнижчі – у Дніпрі (1,857). Бали територіальних показників були розподілені досить рівномірно між районами з найбільшим значенням Деснянському (7560), а найнижчий – у Печерському (3755) районах, для останнього району також визначено найнижчий бал забруднення від стаціонарних джерел (0,2), а перше місце в цій категорії посідає Дніпровський район (9,921).

Таблиця 2.3

## Бали факторів основних корелюючих параметрів районів м.Києва

Райони м. Києва	Основні групи корелюючих параметрів, бали				
	Демографічні та соціальні показники	Житловий фонд	некондинційне житло	Територіальні показники	Забруднення
Голосіївський	5,817	9,22	7,736	7	5,354
Дарницький	8,524	9,473	1,954	7,274	3,375
Деснянський	9,215	4,126	0,892	7,56	6,179
Дніпровський	8,878	4,522	1,857	6,57	9,921
Оболонський	9,029	1	3,173	6,972	1,945
Печерський	1	4,998	2,97	3,755	0,2
Подільський	3,221	7,685	3,281	4,791	2,626
Святошинський	7,983	5,982	4,211	6,985	2,973
Солом'янський	7,903	9,966	5,082	6,002	2,798
Шевченківський	5,677	7,023	9,915	4,729	3,363

Таблиця 2.4

## Вагові коефіцієнти основних груп корелюючих показників районів м. Києва

Райони м. Києва	Вагові коефіцієнти				
	K1	K2	K3	K4	K5
Голосіївський	0,402	0,401	0,646	1	0,488
Дарницький	0,796	1	0,063	0,527	0,228
Деснянський	0,891	0,106	0,092	0,698	0,367
Дніпровський	0,844	0,203	0,11	0,134	1
Оболонський	1	0,001	0,167	0,43	0,001
Печерський	0,001	0,181	0,001	0,214	0,231
Подільський	0,398	0,326	0,072	0,177	0,209
Святошинський	0,838	0,095	0,178	0,511	0,114
Солом'янський	0,88	0,589	0,254	0,001	0,222
Шевченківський	0,685	0,276	1	0,026	0,233

Для кожної з груп (факторів) параметрів у програмі Statistica вираховано вагові коефіцієнти, які характеризують значущість груп показників з позицій багатфакторного кореляційного аналізу. Найвищу значущість у показників першого фактору обчислено для Оболонського, другого – для Дарницького,

третього – для Шевченківського, четвертого – для Голосіївського, п'ятого – для Дніпровського районів .

З урахуванням вказаних коефіцієнтів запропоновано формулу для розрахунку показників екологічної безпеки (ПЕБ) районів:

$$\text{ПЕБ} = \text{ДСХ} * \text{К1} + \text{ЖФ} * \text{К2} + \text{НЖ} * \text{К3} + \text{ТП} * \text{К4} + \text{З} * \text{К5}, \quad (2.1)$$

де ДСХ – демографічні та соціальні характеристики; ЖФ – житловий фонд; НЖ – некондиційне житло; ТП – територіальні показники; З – забруднення; Кх – відповідні коефіцієнти для кожного з районів.

Внаслідок розрахунків показників екологічної безпеки райони м. Києва розподілено на три кластери: Печерський (ПЕБ=1,758) та Подільський райони (5,420); 2) Святошинський (11,915), Оболонський (12,559), Солом'янський (14,742), Деснянський (16,274), Шевченківський (16,648); 3) Дніпровський (19,416), Голосіївський (20,645), Дарницький (20,984).

Оцінюючи показники стає зрозуміло, що поточний стан екологічної безпеки та потенціал розвитку районів, ґрунтується на результатах багатофакторного аналізу показників зі значущими кореляціями та з урахуванням їх ваги (рис. 3.10). Стан екологічної безпеки території формується під впливом великої кількості параметрів, кожен з яких може викликати як негативні, так і позитивні ефекти, а також призводити до синергетичних ефектів взаємодії, тому окремі показники екологічної безпеки є складними та функціональними, а не розділяють райони на погані та добрі.

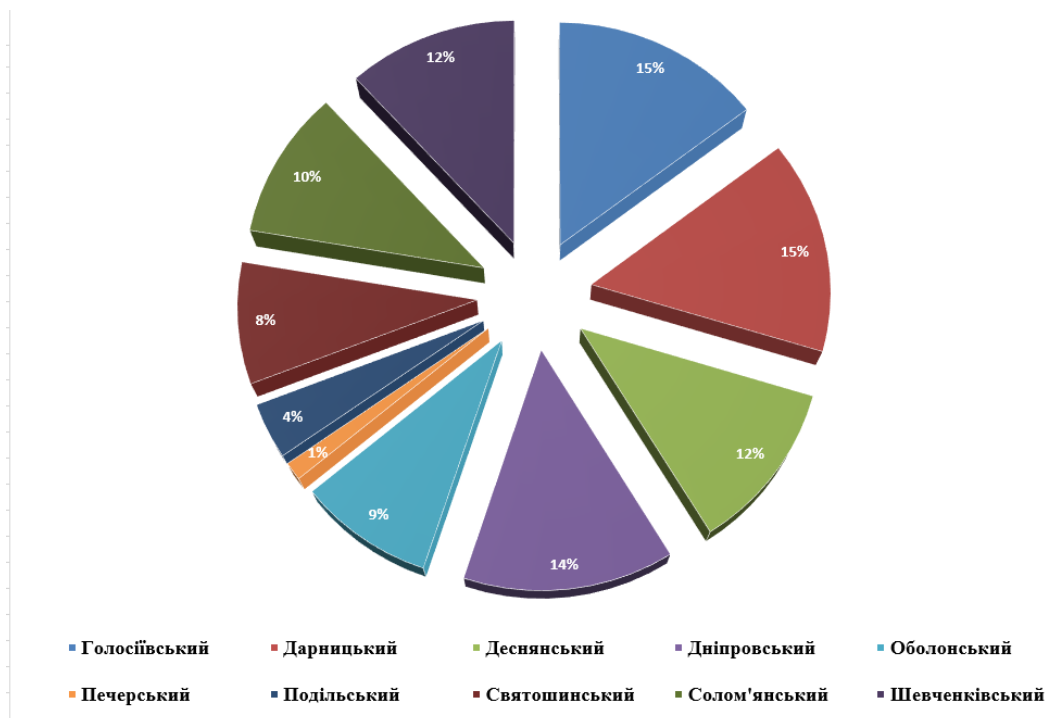


Рис. 2.5. Показники екологічної безпеки районів м.Києва

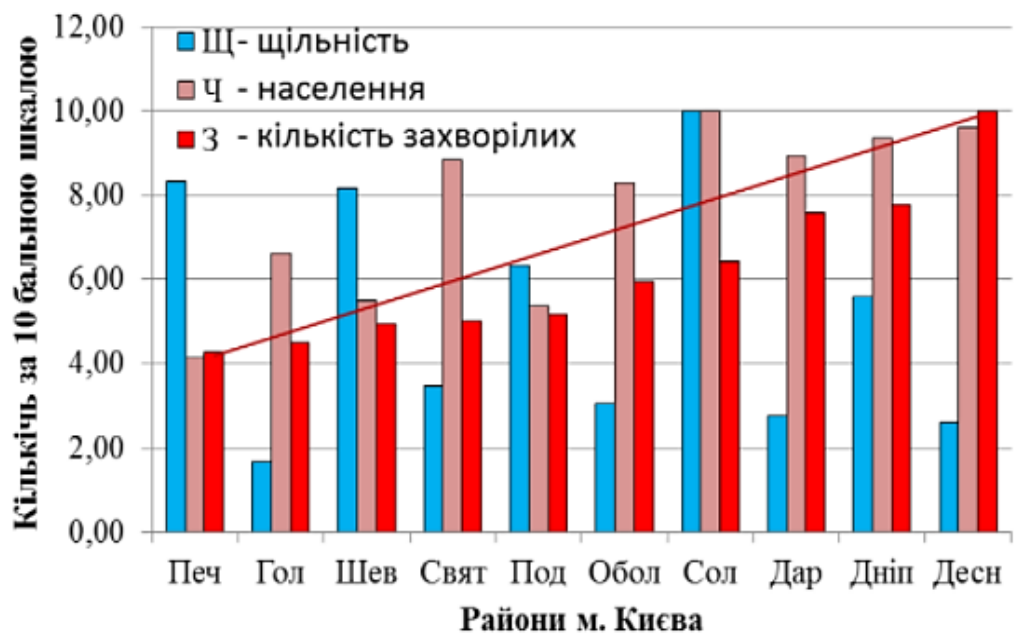


Рис 2.6. Порівняння кількості захворілих на COVID-19 з чисельністю та щільністю населення у районах м. Києва

## 2.2 Взаємозв'язок параметрів екобезпеки з рівнем захворювання COVID-19 у районах м. Києва

Порівняння показників екологічної безпеки територій не виявило прямої кореляції з рівнем захворюваності на COVID-19 станом на грудень 2020 року. Крім того, не виявлено кореляції між кількістю випадків з такими очевидними та взаємопов'язаними параметрами, як розмір район, чисельність населення та смертність. Логічно, що висока щільність населення ускладнює дотримання соціальної дистанції та сприяє поширенню вірусу, але на практиці ситуація не така однозначна (рис. 2.7.).

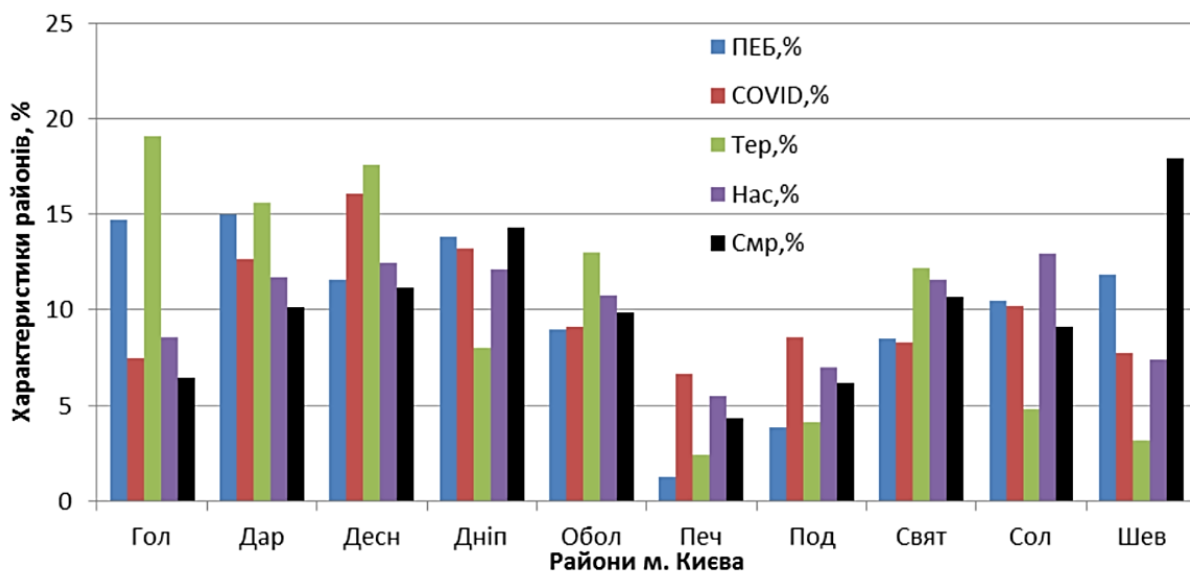


Рис. 2.7. Порівняння показників екологічної безпеки з рівнем захворювання COVID-19 та характеристиками районів м. Києва: Тер – частка району в загальній території міста, Нас – чисельність населення на 1 січня 2020 р., Смер – померлі січні–вересні 2020 р. (%)

Результати підтверджують дослідження Американської асоціації міського планування, яке показує, що густота міст не корелює безпосередньо з високими показниками інфікування. У деяких випадках навіть виявляється, що найбільш густонаселені райони характеризуються нижчим рівнем смертності. Вирішальними факторами пандемії є: рівень розвитку міської інфраструктури та системи охорони

здоров'я. Виявлено взаємозв'язок між кількістю пацієнтів та кількістю освітніх та дошкільних закладів (дитсадків, шкіл, коледжів та вузів) у районах Києва, і цей взаємозв'язок має сенс з кількох причин (рис. 2.8.).

По-перше, кількість дитячих установ показує реальну чисельність населення районів, а не лише офіційно зареєстрованих мешканців.

По-друге, студенти вищих навчальних закладів, коледжів та технікумів живуть у гуртожитку, де складно підтримувати необхідну соціальну дистанцію та дотримуватися суворі санітарно-гігієнічні карантинні вимоги. По-третє, COVID-19 у молодих людей зазвичай протікає м'якше, тому часто ігнорують карантинні обмеження і стають переносниками інфекції. Водночас не виявлено пряму залежність між захворюваністю COVID-19 та кількістю підприємств та співробітників у районах Києва, що може свідчити про ефективність віддаленої роботи як запобіжний засіб.

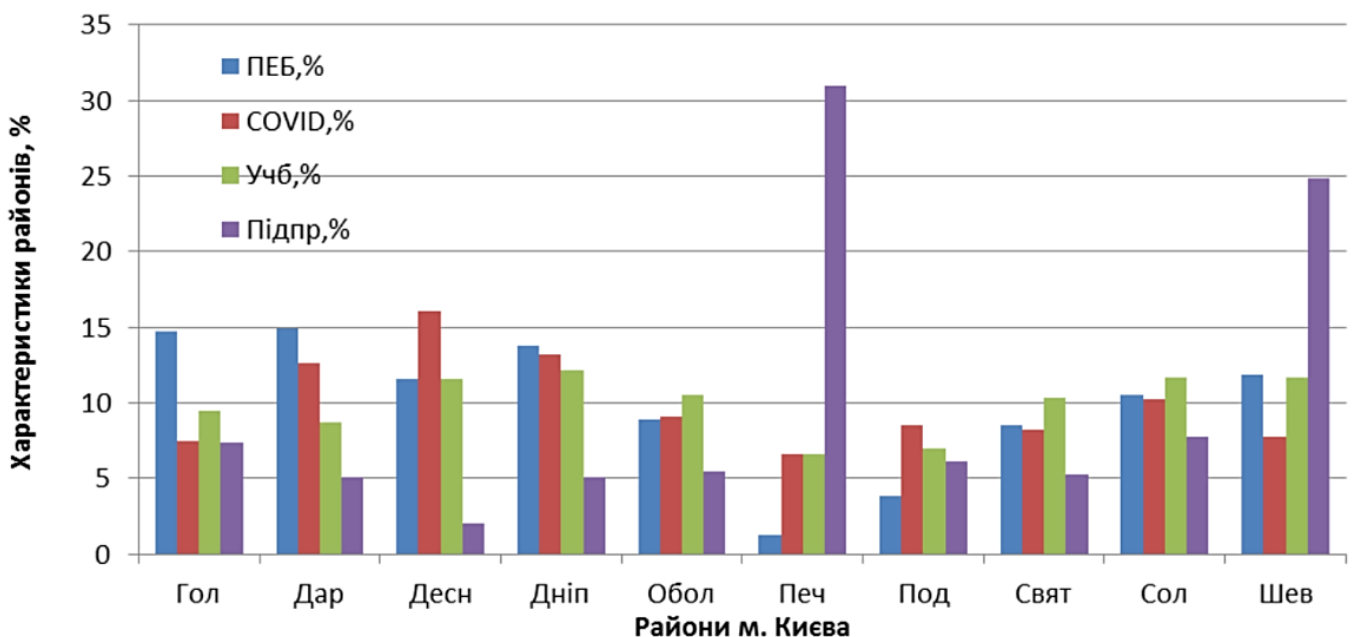


Рис. 2.8 Порівняння показників екологічної безпеки з рівнем захворювання COVID-19 та характеристиками районів м. Києва: УЧБ – учбові та дошкільні заклади, Підпр – підприємства та працюючі (%)

Порівняння викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення по районах Києва на одиницю площі та в

розрахунку на одну особу не виявило прямого зв'язку. Окрім викидів в атмосферне повітря, гістограма порівнює кількість відходів, які формуються в кожному з районів Києва, оскільки такі дані побічно свідчать про реальне антропогенне навантаження на території районів (рис. 2.8).

Високий рівень забруднення повітря в містах викликає захворювання дихальної та серцево-судинної систем, щороку спричиняючи щонайменше сім мільйонів передчасних смертей у всьому світі, і пацієнти з такими захворюваннями знаходяться в групі ризику. Загрози пандемії у той же час люди з такими хронічними захворюваннями, як астма або хронічний бронхіт, більш вразливі до вірусних інфекцій, і для них наслідки пандемії можуть бути серйознішими, ніж для інших верств населення.

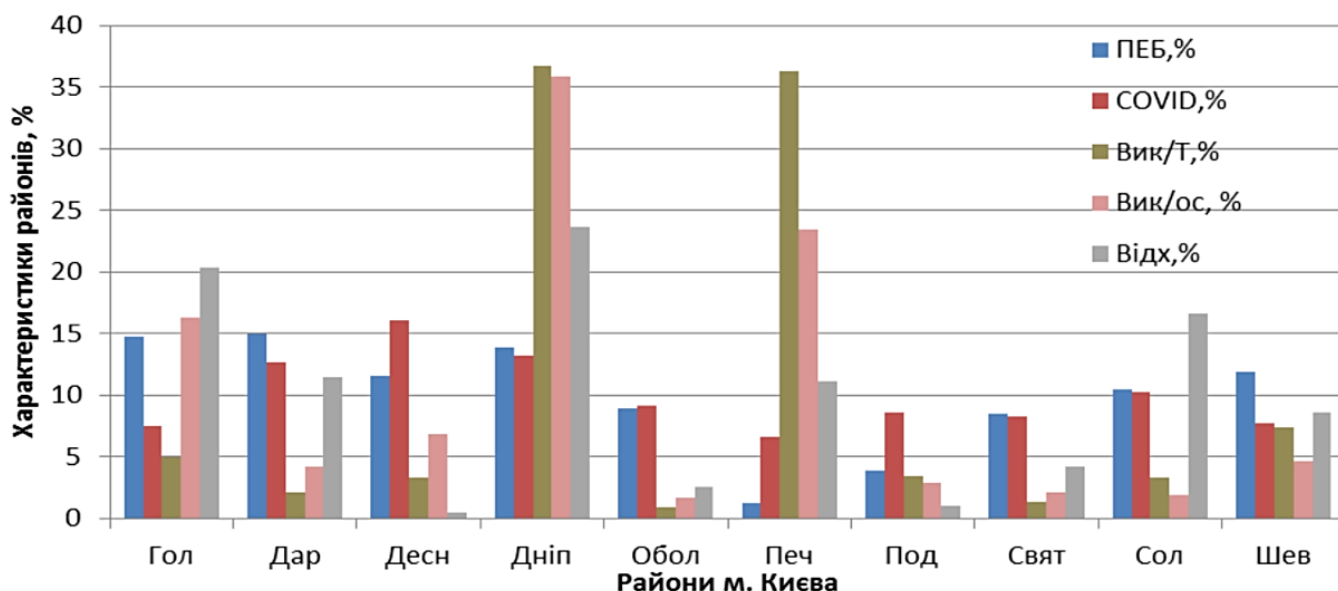


Рис. 2.9. Порівняння показників екологічної безпеки з рівнем захворювання COVID-19 та характеристиками районів м. Києва: Вик/Т – загальні викиди на одиницю площі, Вик/ос – викиди на одну особу, Відх – утворення відходів (%)

Понад 60% загальних обсягів відходів у 2019 р. утворилось у Дніпровському (235,8 тис. т, або 23,6%), Голосіївському (203,6 тис. т, або 20,4%) та Солом'янському (165,8 тис. т, або 16,6%) районах. Найменша кількість відходів утворено у Деснянському (0,5% від загальних обсягів по місту) і Подільському (1,0%) районах. При цьому статистика захворюваності COVID-19 на кінець 2020 р. у

порядку зростання за районами виглядає таким чином: Печерський – 5752, Голосіївський – 6464, Шевченківський – 6705, Святошинський – 7157, Подільський – 7394, Оболонський – 7897, Солом'янський – 8840, Дарницький – 10947, Дніпровський – 11387, Деснянський – 13894 захворілих.

Встановлено, що поширення COVID-19 по районах Києва має яскраво виражений територіальний характер (рис. 2.9.). За кількістю хворих райони Києва розділені на три кластери: 1) Деснянський, Дніпровський та Дарницький райони, у яких зареєстровано найбільшу кількість випадків зараження коронавірусом; 2) Оболонський, Подільський, Святошинський – зазначено середню кількість інфікованих; 3) Шевченківський, Голосіївський, Печерський - найменше хворих на COVID-19 у Києві. Солом'янський район, який територіально межує зі Святошинським, Шевченківським та Голосіївським районами, випадає із загальної тенденції пацієнти ближче до першого кластера з високою частотою зараження.

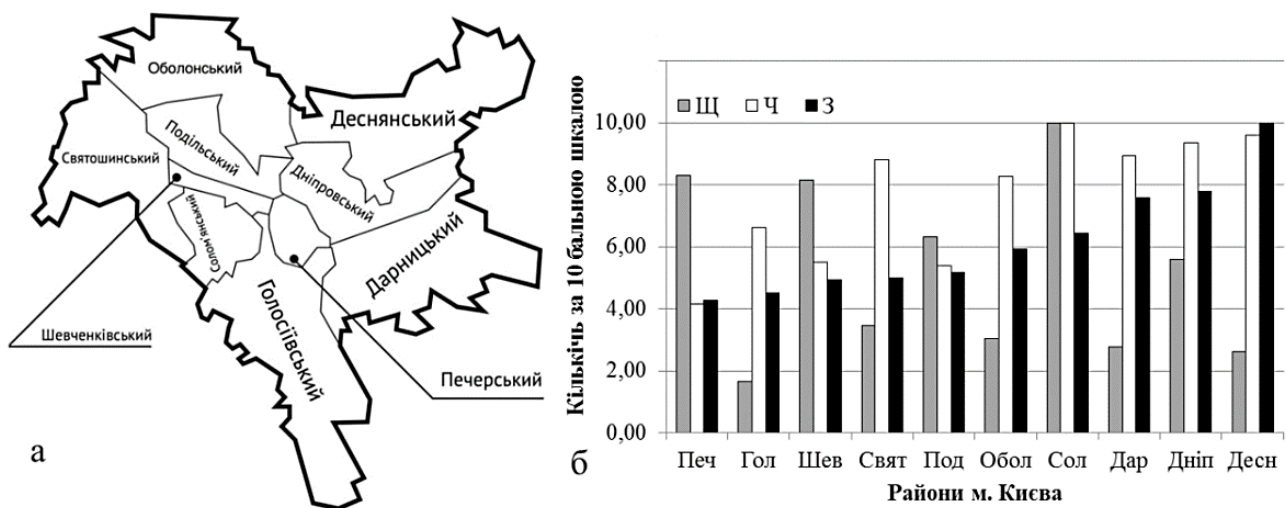


Рис. 2.10. Закономірності поширення COVID-19 за районами м. Києва: а) районування м. Києва; б) порівняння показників Щ – щільності населення, Ч – чисельності населення, З – кількості захворілих у районах м. Києва (в баллах)



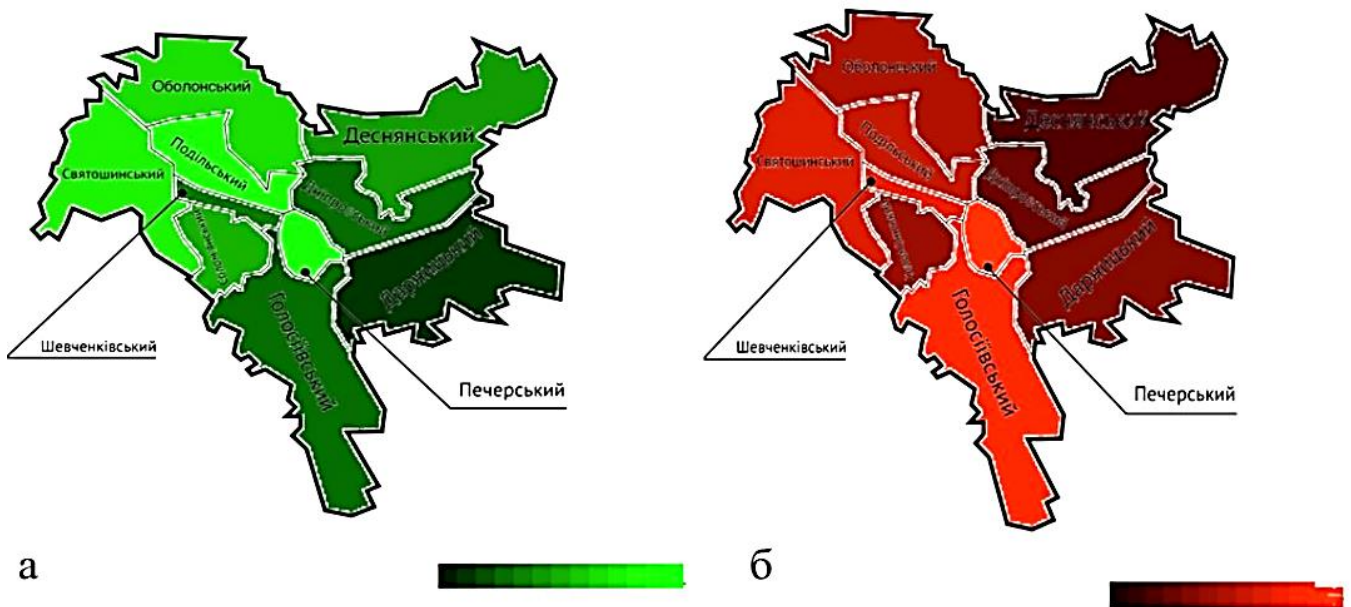


Рис 2.11. ПЕБ (а) та інтенсивність інфікування COVID-19 (б) за районами м. Києва

Зазначимо, що співвідношення захворюваності на захворювання COVID-19 із щільністю населення, забрудненням атмосфери та розвитком інфраструктури поки не виявлено, тому запропоновано нові підходи до моніторингу та запобігання поширенню інфекційних захворювань.

### 2.3 Висновки до розділу

1. Внаслідок обробки значного масиву статистичних даних по районах Києва за допомогою програмного комплексу Statistica було виділено основні групи показників, серед яких шляхом встановлення значних взаємних кореляцій виявлено 48 ключових параметрів, які на основі багатofакторного аналізу поєднані у групи факторів: 1) демографічні характеристики населення та соціальна захищеність; 2) житловий фонд; 3) некондиційні аварійні споруди і старого типу, що у зеленому будівництві називають «поганим житлом»; 4) площа районів та екологічні показники території; 5) забруднення від стаціонарних джерел, що прямо чи опосередковано впливає на стан екологічної безпеки районів Києва, тому їх

доцільно враховувати за оптимального планування розташування міської інфраструктури.

2. За рахунок визначення основних груп параметрів із співвідношення та розрахунки їх ваг, формалізована методика розрахунку показників екологічної безпеки (ПЕБ) районів м. Києва, що для кожного району складає наступні значення: Дарницький (20 984), Голосіївський (20 646), Дніпровський (19 417), Шевченківський (16 649), Деснянський (16 275), Солом'янський (14 743), Оболонський (12560), Святошинський (11916), Подільський (5420), Печерський (1758), що створює основу для наукових методів комплексної оцінки та оптимальних форм управління екологічною безпекою міських територій на прикладі Києва.

3. Основні закономірності поширення пандемічних загроз у районах Києва, де інтенсивність зараження COVID-19 має яскраво виражений територіальний характер, і ареали поділені на три кластери: 1) Деснянський, Дніпровський та Дарницький райони, де зареєстровано найбільшу кількість випадків зараження коронавірусом; 2) Оболонський, Подільський, Святошинський – зазначено середню кількість інфікованих; 3) Шевченківський, Голосіївський, Печерський - найменше хворих на COVID - 19 у Києві, Солом'янський район, який територіально межує зі Святошинським, Шевченківським та Голосіївським районами, випадає із загальної тенденції, але кількість хворих наближається до першого кластера з високою частотою зараження.

4. Відповідність кількості хворих на COVID-19 загальної кількості дитячих садків, шкіл, коледжів та вузів у районах Києва, що дозволяє вносити відповідні корективи у розробку заходів щодо стабілізації та створення умов для надійної безпеки життя та роботи, враховуючи критичні ситуації. Однак не було виявлено прямої кореляції між поширенням інфекції та станом розвитку інфраструктури, соціального забезпечення та забруднення районів Києва, що свідчить про необхідність накопичення більшої кількості даних про пандемію та вплив екологічної безпеки на міське середовище.

### РОЗДІЛ 3

## ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ УРБАНІЗОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ COVID-19

У програмі ООН з охорони навколишнього середовища (UNEP) визначено 10 ключових принципів трансформації міст внаслідок пандемічної кризи:

1. Протипандемічні заходи необхідно запроваджувати з урахуванням вимог місцевих громад та потреб людей для запобігання нерівномірного впливу пандемії внаслідок застосування типових стратегій без урахування місцевих особливостей територій.

2. Криза охорони здоров'я викликала катастрофічні економічні та соціальні наслідки, тому відновлення міст залежить від промислової структури, розподілу ринку праці та ступеня відкритості торгівлі.

3. Після закінчення карантину необхідно розширити міську мобільність не за рахунок збільшення щільності людей, а шляхом переосмислення громадського простору, містобудування та покращення доступності.

4. Криза наочно продемонструвала нерівність, особливо у великих містах, де найбільш чутливими виявились бідні райони та вразливі верстви населення, зокрема люди похилого віку, працівники сфери обслуговування, громадяни без постійної роботи та безробітні.

5. Проблема охорони здоров'я пов'язана не з щільністю міст, а насамперед зі структурною нерівномірністю та якістю урбанізації, проте переваги життя в місті все ще переважають над ризиками.

6. Цифрова трансформація є головним рушійним заходом під час кризи і залишатиметься ключовою складовою «нової норми», навіть незважаючи на те, що можливості дистанційної роботи суттєво відрізняються в залежності від сфери зайнятості.

7. Криза прискорила розвиток екологічної свідомості, зробивши перехід до зеленої мобільності та циркулярної економіки більш привабливим у політичному та соціальному плані.

8. Пандемія COVID-19 стала каталізатором ефективності державного управління, коли довіра громадян до урядів зростає в одних країнах і зменшується в інших.

9. Потрясіння внаслідок пандемії COVID-19 вимагають посилення акценту на стійкому розвитку міст для забезпечення превентивних та оперативних заходів у разі виникнення кризових ситуацій у майбутньому.

10. Глобальні програми, такі як Цілі сталого розвитку (ЦСР), довели свою актуальність для фундаментального планування, політики, реформування управління, формування нових стратегій та бюджетів.

Слід зазначити, що наведені принципи стимулювання урбанізованих середовищ узгоджуються з «Порядком денним у сфері сталого розвитку до 2030 року», «Паризькою кліматичною угодою» та принципами зеленого будівництва, а стратегічне планування інфраструктурних змін враховує системні зв'язки між секторами у просторі та часі [16].

### **3.1 Рекомендації по підвищенню рівня екологічної безпеки урбанізованого середовища м. Києва для зниження ризиків пандемічних загроз**

Центром політичної, економічної та соціальної активності держави є Київ, тому столиця має стати прикладом для інших міст України у реалізації ефективних природоохоронних заходів у відповідь на пандемію COVID-19. Столиця України - унікальне старовинне місто з потужним потенціалом для комфортного та безпечного середовища з багатою історичною та культурною спадщиною та розвиненою системою зелених насаджень. Місто характеризується швидким територіальним зростанням та житловим будівництвом, швидким зростанням населення, а значить і нові високі вимоги до якості житлового середовища і, отже, потребують сучасних стандартів зеленого будівництва [14].

Міста завжди були центрами творчості та інновацій, і під час пандемії необхідно переосмислити міське планування та відновити економічне зростання. Відновлення після COVID-19 може допомогти містам визначити нову норму зниження економічної, соціальної та вразливості екологічних системи. Прогнозується, що темпи урбанізації, демографічних змін та зміни клімату загрожують соціальному та економічному благополуччю, зростання нинішнього та майбутніх поколінь. Децентралізація виробництва, реструктуризація ланцюжків постачання, підвищення енергоефективності та організація транспорту можуть зробити міста стійкішими. Післякризові втручання можуть відкрити можливості для покращення життя громадян, надихнути стійку зміну поведінки та стимулювати розвиток інновацій. Сучасні виклики підштовхують розвиток міст до стійкості, екологічності, відкритості для економіки замкнутого циклу та цифрової модернізації з метою запобігання новій кризи. Профілактичні заходи діють зменшуючи вплив довгострокових соціальних, економічних та екологічних криз за допомогою регулювання, моніторингу та інвестицій у міську інфраструктуру. Міста можуть стати стійкими не лише за рахунок реагування на кризи, а й за рахунок превентивних заходів щодо надання допомоги уникати надзвичайних ситуацій у майбутньому[21,22].

Пандемія COVID-19 прискорила перехід до нової міської моделі цифрові, зелені та інклюзивні міста. Криза COVID-19 дала поштовх міським жителям і міським планувальникам радикально переосмислити свої споживчі, виробничі та транспортні стратегії. Інвестування в зелені заходи для міст означає створення робочих місць та покращення умов міське середовище, що сприяє довгостроковому економічному зростанню. Реалізація принципів сталого розвитку, кругової економіки, зеленого будівництва та збалансованого містобудування сприяє покращенню якості життя та довкілля. Підвищення якості міста, навколишнього середовища досягається шляхом розвитку низьковуглецевої інфраструктури, проектування та будівництва зелених будівель і вулиць, що зменшує викиди CO<sub>2</sub>, забруднення повітря та потенційні кліматичні ризики зараз і в майбутньому[23,24].

### 3.2 Житлово-комунальне господарство

Криза COVID-19 посилила нестачу стабільного та доступного житла для малозабезпечених громадян, що призвело до збільшення ризику зараження вразливих груп населення. Вирішення проблеми незадовільного житла вимагає довгострокових заходів у відповідь з боку влади, щоб адаптувати кількість, якість та доступність житла до різноманітності житлових потреб з метою соціального захисту.

Сьогодні переважна частина міської інфраструктури Києва потребує модернізації через високий рівень зносу та необхідність термінової реконструкції[26,27].

Зниження рівня забруднення води, ґрунту та повітря за рахунок екологічно чистих технологій знижує навантаження на міську інфраструктуру. Хоча у роки намітилася тенденція до зниження споживання електроенергії, води та тепла, але досягнення значного підвищення енергоефективності можливе лише за дотримання принципів зеленого будівництва. У планах розвитку Києва відновлюються джерела енергії, які можуть підвищити енергоефективність та знизити шкідливі викиди після кризи COVID-19. Інвестиції у підвищення ефективності використання та відновлення економіки у сфері будівництва[28,29].

Впровадження механізмів енергоефективного управління теплоенергетиці Києва спрямоване на підвищення ефективності енергоспоживання, використання енергозберігаючих технологій, модернізацію обладнання споживання електроенергії та освітлення. До дієвих заходів щодо економії енергії у житловому фонді можна віднести створення систем дистанційного управління.

Моніторинг та управління енергоспоживанням, оснащення будівель приладами обліку енергії, впровадження систем контролю теплоспоживання, створення індивідуальних теплових пунктів, комплексна теплова модернізація та теплова реабілітація.

Енергетика потребує модернізації та теплових генеруючих потужностей та усунення неефективних, ремонту, оновлення та розвитку електричних та

теплотехнічних мереж, у тому числі оптимізації схеми енергопостачання міста. Створено сприятливі умови для розвитку та використання альтернативних та відновлюваних ресурсів запровадження впровадження інтелектуальних механізмів прогнозування енергоспоживання для зниження надвиробництва, інформаційно-аналітичних систем та програмних пакетів для прогнозування споживання.

Послуги з розподілу води між населенням міста Києва потребують особливої уваги в умовах пандемії, оскільки миття рук і загальна гігієна є ключовими профілактичними заходами для контролю поширення вірусу. Для покращення водопостачання та водовідведення Києва стратегія передбачає реконструкцію діючих очисних споруд Деснянської та Дніпровської водозабірних станцій та Бортницької станції аерації. Оптимізація системи водопостачання міста передбачає заміну та відновлення зношених, а також будівництво нових водопровідних мереж, розвиток міської централізованої системи водовідведення шляхом подальшого будівництва та реконструкції колекторів та мереж, реконструкція каналізаційних насосних станцій, із впровадженням енергозберігаючих технологій.

Підвищити якість обслуговування та удосконалити систему самоврядного контролю у сфері ЖКГ до управління житловим фондом залучаються комунальні служби та власники квартир. Впроваджується комплексна програма капітального ремонту житлового фонду з використанням енергозберігаючих технологій та обладнання за принципом співфінансування з власниками житла. Створення центру енергоефективності та запровадження навчально-інформаційної системи з питань енергозбереження, співфінансування з громадянами, запровадження системи кредитування енергозберігаючих технологій значно сприяє підвищенню обізнаності населення Києва. Застосовані місцеві системи стимулювання підприємств, які переходять на відновлювані джерела енергії.

Удосконалення системи оцінки якості надання комунальних послуг тісно пов'язане із впровадженням стандартів ЄС у сфері захисту прав споживачів житла та комунальні підприємства, які нерозривно пов'язані зі стандартами зеленого будівництва[25].

### 3.3. Утилізація медичних відходів під час пандемії

Під час пандемії гостро постало питання з утилізації відходів, особливе місце серед яких займають – медичні відходи. Згідно з відповідним законодавством, медичні відходи небезпечні: їх не можна просто вивозити на смітник і утилізувати разом із звичайними побутовими відходами, оскільки вони містять небезпечні хімічні речовини та мікроорганізми, що становлять епідеміологічну загрозу. Медичні відходи категорії В, такі як шприци, засоби індивідуального захисту, пробірки необхідно дезінфікувати, а процес утилізації дуже дорогий і складний.



Рис. 3.1 Поводження з медичними відходами

Існує два підходи до утилізації відходів:

- централізована - передача медичних відходів ліцензіатам;



- децентралізована - на території закладу охорони здоров'я.

Наразі лише один медичний заклад має ліцензію на переробку медичних відходів. Решта укладають договори з ліцензіатами (суб'єктами підприємницької діяльності та фізичними особами-підприємцями, які отримали ліцензію на поводження з небезпечними медичними відходами).

Відходи, передані на утилізацію ліцензіатам, підлягають хімічній дезінфекції та транспортування.

Утилізація відходів ліцензіатами в основному здійснюється на полігонах без попередньої фізичної обробки. Такий підхід несприятливий для навколишнього середовища через дію як медичних відходів, так і дезінфікуючих засобів, які частково їх нейтралізують. Найпоширенішими способами утилізації медичних відходів у світі є: горіння; обробка паром при високих температурах під тиском (автоклавування); обробка дезінфікуючими розчинами (хімічний метод).

Враховуючи ризики, пов'язані з сучасним підходом до утилізації інфекційних медичних відходів, одним із шляхів вирішення цієї проблеми є організація повного циклу поводження з фізичними відходами в медичних закладах.

Оскільки лікарні, як правило, розташовані в густонаселених районах, в їх приміщеннях, як правило, неможливо встановити сміттєспалювальні заводи. Небезпечний для медичних працівників, дорогий, має низьку ефективність дезінфекції. Проте його використовують у більшості медичних закладів України.

Найбезпечнішим і економічним методом є обробка відпрацьованої пари під тиском (автоклавування):

- при температурі не менше 105 °C протягом 30 хв з наступним подрібненням;
- при температурі 132 °C протягом 60 хвилин для нейрохірургічних операційних відходів через можливу наявність пріонів.

В умовах карантину кількість медичних відходів, що утворилися, збільшилася майже вдвічі, але тільки половина того, що виробляють лікарні, безпечно утилізується, тобто спалюється в герметичних контейнерах у спеціальних печах. Тому наприкінці листопада 2020 року - Держкінспекція проводила позапланову перевірку суб'єктів господарювання у сфері поводження з медичними відходами.

З моменту оголошення позапланових перевірок інспекція відвідала 37 із 61 компанії, яка має ліцензії на розміщення небезпечних відходів та необхідні потужності. В результаті 9 компаній відкликали свої ліцензії та призупинили дію ще однієї. Інспекторами також видано 21 наказ про усунення порушень на підприємствах.

Жоден із підприємств, що займається даним видом утилізації не може конкурувати з «Укрекопром» за масштабами прихильності. Проте контракти на загальну суму майже мільйон гривень отримали шість підрядників з різних куточків України.



Рис. 3.2 Головні підряди з утилізації медвідходів під час пандемії

Також, 22 липня, у Києві облаштували контейнер для збору медичних відходів від жителів міста. Здати медичні відходи безплатно може кожен киянин щочетверга (з 16 до 19) та щосуботи (з 11 до 15) за локацією "Зеленого птаха".



Рис 3.3. Контейнер для збору медичних відходів

### 3.4. Висновки до розділу

Встановлена необхідність підвищення рівня екологічної безпеки та в результаті аналізу передового міжнародного досвіду створено основу для формування нових стандартів міського середовища в критичній ситуації пандемічної загрози, що стимулюють «зелене відродження» міст з покращенням якості та комфорту збудованого середовища для збереження здоров'я населення з мінімальним впливом на навколишнє середовище, під час COVID- 19. Найбільш уразливі до ризику зараження були густонаселені мегаполісів, тож слід розпочати трансформацію міських середовищ зі столиці з подальшим розповсюдженням по Україні за підтримки органи державної та місцевої влади у співпраці з громадськістю, бізнес, науково-дослідні установи та міжнародні організації.

Розроблено рекомендації щодо підвищення рівня екологічної безпеки. Побудоване середовище в умовах пандемічних загроз на основі кращих міжнародних досягнень та стандартів та передбачає покращення мікроклімату приміщення та їх переобладнання з урахуванням вимог соціальної віддаленості, покращення якості та комфорту внутрішнього середовища, збереження здоров'я та працездатності населення, посилення норм гігієни та дезінфекції приміщень, використання сучасних технологій автоматичного очищення, вбудованих в внутрішні частини пристроїв для санітарного обприскування, дезінфекційного освітлення та температурної обробки приміщень, технології безконтактного контролю будівлі, збільшуючи природне освітлення, покращуючи вентиляцію та усунення шкідливих факторів з повітря, гігієнічний та біофільний дизайн приміщення, розповсюдження сучасних цифрових технологій для підвищення безпеки та відповідно до нових правил людської взаємодії.

## РОЗДІЛ 4

### ОХОРОНА ПРАЦІ

#### Вступ

Законодавство України про охорону праці – це система взаємопов'язаних нормативно-правових актів, що регулюють відносини у сфері соціального захисту громадян у процесі трудової діяльності. Базується законодавство України про охорону праці на конституційному праві всіх громадян України на належні, безпечні і здорові умови праці, гарантовані статтею 43 Конституції України.

Згідно із Законом України «Про охорону праці» ст.1: «Охорона праці — це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних заходів, а також санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних засобів, спрямованих на збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці.»

Під час підготовки дипломної роботи були використані данні від Державного експертного центру МОЗ України, що отримують від акредитованих медичних лабораторій. Для даних лабораторій необхідні відповідні сприятливі умови праці та забезпечення безпечного перебування на робочому місці, під час пандемії.

#### **4.1 Аналіз умов праці на робочому місці.**

Медична мікробіологічна лабораторія - складний самостійний структурний підрозділ медичного закладу, який виконує експериментальні, діагностичні чи виробничі роботи із патогенними біологічними агентами. Специфіка роботи потребує її ізольованості з інших приміщень. Вимоги до планування та складу лабораторних приміщень, їх оснащення залежить від конкретних завдань, обсягу досліджень, призначення, централізації лабораторної служби. Лабораторія має бути забезпечена водою, каналізацією, електрикою, засоби зв'язку, вентиляції, опалення, а також газифікації.

Приміщення мікробіологічної лабораторії поділяються за ступенем небезпеки для персоналу. Вони повинні мати такий основний набір приміщень за видами зон. "Заразна" зона - приміщення або група приміщень лабораторії, де виконують маніпуляції з патогенними біологічними агентами та їх зберігання. Основними компонентами даної зони є: приміщення для забору проб; приміщення для прийому, реєстрації матеріалу і видачі результатів досліджень; боксовані приміщення або приміщення, оснащені боксами біологічної безпеки; бокси для проведення санітарно-бактеріологічних досліджень; кімната для обробки і первинного посіву біологічного матеріалу (посівна); робочі кімнати (бокси) для бактеріологічних, серологічних, вірусологічних, паразитологічних досліджень; кімната для люмінесцентної мікроскопії; кімната для проведення зоентомологічних робіт; блок для роботи із зараженими тваринами; - автоклавна для знезараження матеріалу; термостатна (може не бути). "Чиста" зона - приміщення або група лабораторних приміщень, де не проводяться маніпуляції з БПА. До її складу входять: кімната (гардероб) для верхнього одягу; кімната для надягання робочого одягу; приміщення для підготовчих робіт (препараторська, мийна, кімната для приготування поживних середовищ з боксом для розливу середовищ); стерилізаційна; приміщення з холодильною камерою або холодильниками для зберігання поживних середовищ та діагностичних препаратів; кімната для приймання їжі, відпочинку і т. ін.; кімната для адміністративної роботи, для роботи з літературою; кабінет завідуючого; душова; туалет для персоналу; кладові. [41]

Приміщення лабораторії повинно розташовуватися відповідно до ходу аналізу і раціонально розташовуватися по відношенню до основних потоків технологічного процесу. Вивчення патологічний матеріал проводиться в лабораторному приміщенні.

Лабораторний кабінет просторий, світлий, непрохідний. Для зручності обробки дезінфікуючими розчинами та миття - стіни облицьовують глазурованою плиткою на висоту 1,5 м або фарбують олійною фарбою світлих тонів. Поверхня дверей, підлоги повинна бути гладкою, без виступів, що легко очищається, стійкою до дезінфікуючих засобів. Робочі поверхні столів повинні бути водостійкими, кислото- та лужностійкими, негорючими. матеріал, що не псується від обробки

вогнем та дезінфікуючими розчинами. Столики для мікроскопії ставлять біля вікон.

Оснащення бактеріологічної лабораторії створює умови до роботи персоналу. У ньому повинні бути: термостати, холодильники, стерилізатори, центрифуги, дистильатор, опалювальні прилади. Лабораторна зала обладнана проточною водою. Раковини із змішувачами холодної та гарячої води ставлять біля розетки. Поряд із раковиною встановлено пристрої, які постійно містять розчини для дезінфекції рук та миючі засоби. У лабораторному приміщенні мають бути мікроскопи, інструменти для досліджень.[47]

Дослідження у стерильних умовах проводиться у ящиках. Зона боксу розрахована на одночасну роботу двох людей. До та після роботи бокс обробляють дезінфікуючими розчинами та опромінюють бактерицидними лампами.[38]

#### **4.2 Розробка заходів з охорони праці**

Для запобігання поширенню COVID-19 важливо розуміти потенційну динаміку передачі інфекції. ВООЗ рекомендує дотримуватись відстані 1,5 – 2 м між особами для мінімізації ризику зараження.

Сучасні технології пропонують різноманітні стратегії автоматичного очищення з використанням вбудованих в інтер'єри приладів для санітарного обприскування, дезінфікуючого освітлення та температурної обробки приміщень. Інженери продовжують працювати у напрямку пошуку рішень для знезараження та захисту. Вже розроблено різноманітні варіанти пристроїв, які знижують ризики зараження: пристрої для відкриття дверей ногою, захисний екран для обличчя, пристрій для дезінфекції гаджетів, санітайзери у вигляді браслетів та розпилювачів різної форми.

Критичне медичне обладнання та інструменти мають очищення, дезінфікування та стерилізацію згідно з рекомендаціями виробника для передування перед інфекційними агентами, відповідно до ДСТУ EN ISO 17664:2018 Стерилізація медичних виробів. Інформація, що надає виробникам медичні вироби щодо стерилізації медичних виробів, затверджених наказом «Про прийняття та відповідність національних нормативних документів» Державного підприємства

«Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» від 02 листопада 2018 року № 391. Очищення для видалення органу обов'язково завжди зобов'язане передувати дезінфекції напівкритичних дезінфекцій та стерилізації критичних інструментів, інструментів, що мають біологічний матеріал (крові та біологічні рідини) підвищують ефективність дезінфекції та стерилізації.

Під час епідемії для збереження здоров'я працівників лабораторії слід дотримуватись наступних заходів:

1) Для працівників потрібно повинні бути проведенні інструктажі з користування респіраторами (показання до носіння, правила носіння, носіння, зняття та утилізації).

2) Необхідно перевірити теоретичні та практичні знання працівників перед тим, як дозволити їм працювати з біологічними матеріалами.

3) Слід використовувати виключно дезінфікуючі засоби, які дозволені до використання в ЗОЗ та ЗСЗ та дотримуватися інструкції виробника.

Таблиця 4.1

Порівняння захисних рукавиць в залежності від матеріалу з якого вони були  
ВИГОТОВЛЕНІ

Властивості матеріалу	Латекс	Нітрил	Вініл
<b>Захист від хімічних речовин</b>	середній	високій	низький
Захист від розчинників	низький	високій	низький
Захист від вуглеводнів	низький	високій	низький
Захист від кислот та лугів	високій	високій	середній
Захист від спиртів	середній	високій	низький
<b>Біологічний захист</b>	високій	середній	низький
Противірусний	високій	середній	низький
Противібактеріальний	високій	середній	низький
Опір на розрив	середній	середній	низький
Опір порізам та проколам	низький	середній	низький
<b>Комфорт</b>	високій	високій	середній
Імовірність алергії і подразнень	висока	низька	низька
Розтяжність матеріалу	висока	середня	низька
Біорозкладність	висока	низька	низька



Використання захисного одягу, масок, захисних рукавиць та респіраторів в умовах пандемії є обов'язковими.

В умовах пандемії COVID-19 найбільш ефективними методами зменшення мікробіологічного забруднення систем опалення, вентиляції і кондиціонування (ОВіК або HVAC – Heating, Ventilation, & Air Conditioning) є збільшення швидкості потоку повітря та мінімізація рециркуляції повітря із введенням та обробкою зовнішнього повітря. На сьогоднішній день недостатньо досліджень для підтвердження припущення, що системи HVAC сприяють поширенню інфекції SARS-CoV-2 в закритих приміщеннях. Рекомендації організацій та міжнародних установ щодо контролю за розповсюдженням SARS-CoV-2 у приміщеннях ґрунтуються на результатах попередніх епідемій коронавірусів та інших респіраторних захворювань, що передаються повітряним шляхом. Всі системи повітрязбірників повинні бути спроектовані таким чином, щоб уникнути потоків повітря в дихальній зоні мешканців та робітників, що запобігає транспорту крапель та аерозолів на великі відстані.

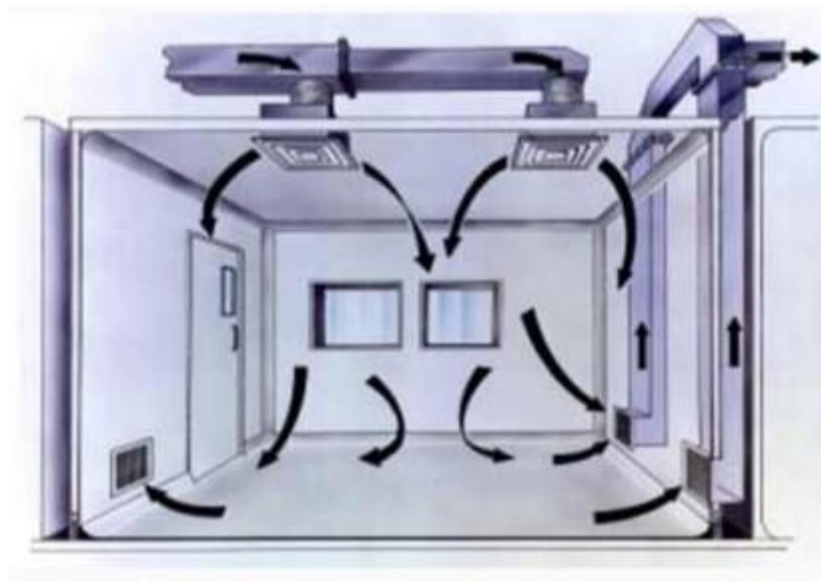


Рис. 4.1 Система вентиляції приміщення HVAC

Ефективність фільтрів систем HVAC може бути підвищена за допомогою

наноматеріалів. Тому у медичних закладах засоби інженерного контролю мікрокліматичних умов повинні передбачати наявність приміщень з негативним тиском, вентиляцію з розведенням потоків, високоефективну фільтрацію твердих частинок, ультрафіолетове опромінення та пристрої для очищення аерозольних включень. Профілактика на робочих місцях повинна бути персоналізованою із урахуванням можливості прийняття більш суворих запобіжних заходів при відповідних епідеміологічних обставинах, наприклад, збільшення кількості випадків інфікування та кількості госпіталізацій. В інших типах будівель у якості альтернативи HVAC пропонується запровадити природну та персоналізовану вентиляцію у вигляді локальних витяжних систем. Загалом оцінка ризику та рішення про вибір систем кондиціонування повітря повинні бути динамічними та базуватися на масштабах розвитку пандемії, а також на верифікації характеристик систем HVAC та їх ефективності.[36,40,43,48]

#### **4.3. Пожежна безпека приміщення**

В установах Міністерства охорони здоров'я кількість пожеж є досить великою (до 100 випадків щорічно), завдані ними матеріальні збитки сягають 400 тисяч гривень. Основними причинами пожеж є невиконання керівниками та посадовими особами цих закладів своїх обов'язків із забезпечення протипожежного захисту підвідомчих об'єктів та ігнорування встановлених законодавством вимог пожежної безпеки.[42,44]

Основний комплекс протипожежних заходів у медичному закладі повинен включати:

- погодження проектів будівництва та реконструкції із пожежною інспекцією;
- відкриття новобудов або реконструйованих споруд лише після дозволу пожежної інспекції;
- експлуатацію споруд, обладнання та механізмів відповідно до протипожежних вимог;
- виконання будь-яких робіт лише підготовленими, зокрема, з питань

пожежної безпеки, фахівцями;

— установа адміністративної відповідальності керівників усіх структур (головний лікар, завідувачі відділень та служб) за адекватне виконання необхідних протипожежних заходів;

— проведення протипожежного інструктажу персоналу та пацієнтів;

— забезпечення споруд (відділень) засобами пожежно-охоронної сигналізації та пожежогасіння;

— створення в закладі відповідних структур пожежогасіння, добровільних дружин та ланок пожежогасіння;

— затвердження заходів протипожежної профілактики.

Встановлення кип'ятильників, водонагрівачів і титанів, стерилізація медичних інструментів та перев'язувальних матеріалів, прожарювання білизни, а також розігрів парафіну й озокериту допускається лише у спеціально пристосованих для цієї мети приміщеннях. Стерилізатори для кип'ятіння інструментів і перев'язувальних матеріалів повинні мати закриті нагрівачі (спіралі). Опорні поверхні стерилізаторів мають бути негорючими.[39]

Стерилізатори з повітряним прошарком між опорною поверхнею та днищем також мають встановлюватися на негорючій основі.

В лабораторіях, на постах відділень, в кабінетах лікарів і старших медсестер допускається зберігання у спеціальних негорючих шафах, які замикаються, не більше 3 кг медикаментів і реактивів, які відносяться до категорії легкозаймистих та горючих речовин (спирт, ацетон, ефір тощо), з обов'язковим урахуванням їхньої сумісності.[45,46]

#### **4.4 Розрахункова частина**

##### **Покращення вентиляційної системи лабораторій**

З метою зменшення рівня небезпеки зараженням вірусом COVID – 19 слід покращити системи вентиляції лабораторій та забезпечити їх справну роботу. У приміщеннях мікробіологічних лабораторій передбачаються бактеріологічні

фільтри, куди додається срібло, що нейтралізує бактерії. В цілях економії ще на етапі проектування планується використання багаторазових бактеріологічних фільтрів.

Для вимикання вентиляційної установки в неробочий час передбачені автоматичні вимикачі та вмикачі. Завдяки такому таймеру режим для очищення повітря запускається за годину до приходу людей.

Кратність обміну повітря повинна становити 6-10 л/год;

- Витяжні отвори повинні видаляти шкідливі речовини на робочих місцях ;
- Установка витяжних вентиляторів передбачається на кінці повітропроводів;

• Розміщення верного кінця витяжної шахти проектується над покрівлею (висота не менше 2 м), для запобігання же попадання різних речовин через вікна й отвори для забору повітря передбачається досить висока швидкість виходу видаляються повітряних потоків;

• Для поліпшення ізоляції вдаються до використання парасольок і ковпаків, розміщення воздухонапускних отворів повинно знаходитися не менше ніж в трьох метрах від отворів для воздухозабора;

• У повітропроводах, забезпечують видалення повітря з витяжної шафи, не слід встановлювати огнезадерживающие клапани. У разі проходу вздовж займистих перекриттів і декількох поверхів, передбачається установка пристроїв, що виключають поширення вогню. Для цього повітроводи обгортають за допомогою негорючого листового матеріалу або ж вставки, невіддатливі процесам горіння. Пожежобезпечні канали та отвори, що запобігають розповсюдженню вогню, проектують згідно з відповідними нормативами.

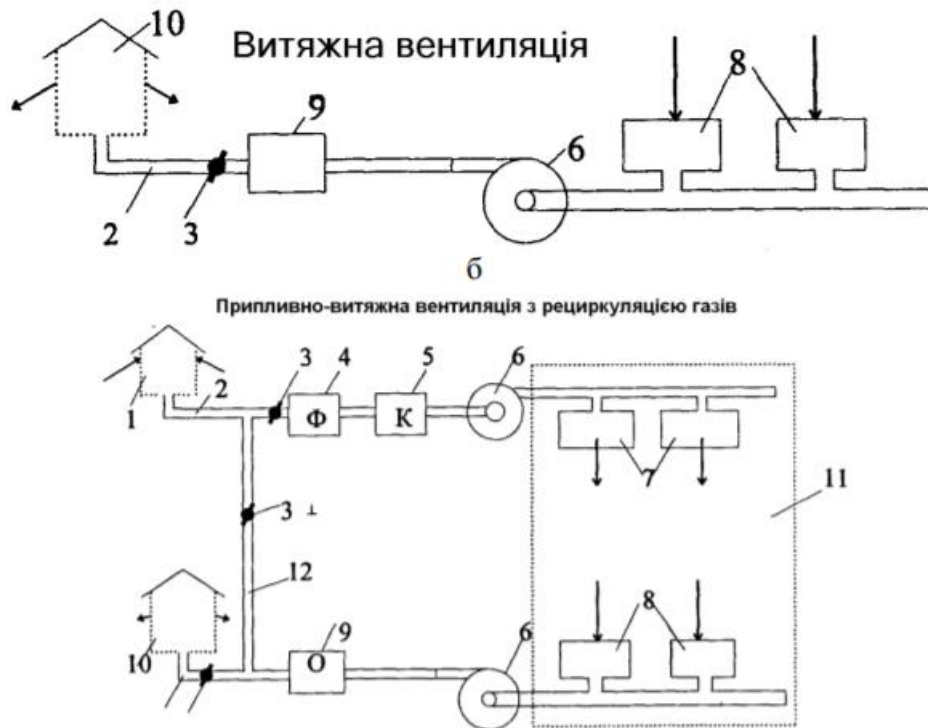


Рис. 4.2 - повітрязабірник; 2 – повітряний канал; 3 - регулююча заслінка; 4 - фільтр; 5 - калорифер (для підігрівання повітря); 6 - вентилятор; 7 - розподільники повітря; 8 - повітрязабірники; 9 - очисник; 10 - витяжна труба; 11 - виробниче приміщення; 12 - повітряний канал рециркуляції.

Згідно санітарних норм концентрація шкідливих речовин, що поступають в робочу зону, не повинна перевищувати

$$C < 0,3 \cdot C_{\text{пдк}} \quad (4.1)$$

Кількість шкідливих речовин, що викидаються в навколишнє середовище не повинна перевищувати норм, встановлених санепідемстанцією залежно від шкідливості речовини. Основою розрахунку вентиляційних систем є визначення їх конструктивних розмірів, витрати повітря, швидкості видалення шкідливої речовини, надлишку вологи і тепла. Правильність вибору вентиляційних систем визначається розрахунком гідравлічного опору по повітрю, що видаляється.

$$L = S \cdot h \cdot n \quad (4.2)$$

Де  $L$  – об'єм повітря , що надходить в приміщення та витяжного повітря,  $\text{м}^3/\text{год}$ ,  $S$  – площа приміщення,  $\text{м}^2$ ,  $h$  – висота стелі,  $\text{м}$ ,  $n$  - число оновлень повітряного середовища кімнати протягом 1 години (регламентується СНіП)

$$L = 15.75 \cdot 3 \cdot 6 = 283.5 \text{ м}^3/\text{год}$$

$$F = L/3600 \cdot v \quad (4.3)$$

Де  $F$  - площа поперечного перерізу вентканалу,  $\text{м}^2$ ,  $L$  - витрата витяжки через шахту,  $\text{м}^3/\text{год}$ ;  $v$ - швидкість руху потоку,  $\text{м}/\text{с}$ .

$$F = 283.5/3600 \cdot 1 = 0.07875 \text{ м}^2$$

1. Знаходимо розмір діаметра в квадратних метрах  $F = 0.07875 \text{ м}^2$

2. З шкільної формули площі кола визначаємо діаметр каналу  $D = 0.32 \text{ м}$ .

Вибираємо найближчий більший повітропровід зі стандартного ряду - 350 мм.

#### **4.5 Висновки до розділу**

1. Пандемія COVID-19 стала причиною глобальної економічної та соціальної кризи 21 століття, що призвело до зниження світового виробництва, порушення міжнародних ланцюгів поставок та різкого обвалу споживання. Про це повідомляє Організація економічного співробітництва та розвитку (Організація економічного співробітництва та розвитку, ОЕСД) переживає безпрецедентне зниження ВВП майже у всіх країнах світу, безробіття, за прогнозами, зросте із втратою понад 300 мільйонів робочих місць на повний робочий день, а майже 450 мільйонів підприємств можуть зіткнутися з серйозними труднощами. Незабаром ці процеси супроводжуються кризою політичної довіри, оскільки пандемія виступає індикатором ефективності державного управління, коли в одних країнах довіра громадян до уряду зростає, а в інших — знижується.

2. Розроблено рекомендації підвищення рівня екологічної безпеки побудованого середовища в умовах пандемічних загроз, що базуються на кращих міжнародних досягненнях і стандартах і передбачають покращення мікроклімату приміщень та їх переобладнання з урахуванням вимог соціальної дистанції, підвищення якості і комфорту внутрішнього середовища, збереження здоров'я та працездатності населення, що забезпечується посиленням норм гігієни та дезінфекції приміщень, використанням сучасних технологій автоматичного очищення, вбудованими в інтер'єри приладами для санітарного обприскування, дезінфікуючим освітленням та температурною обробкою приміщень, збільшенням природного освітлення, поліпшенням вентиляції та усуненням з повітря небезпечних чинників, гігієнічним та біофільним дизайном приміщень, безконтактними технологіями управління будівлями і загальним поширенням сучасних цифрових технологій в узгодження з новими правилами взаємодії людей.

3. Встановлено що в умовах пандемічних загроз варто запровадити персоналізовану вентиляцію у вигляді локальних витяжних систем та розраховано необхідні діаметри вентиляційних труб враховуючи необхідний повітрообмін за стандартами.

## ВИСНОВКИ

1. Coronavirus (COVID-19) – це глобальна проблема усього людства, тому і питання протистояння його розповсюдженню і захисту стосується усіх країн світу. Пандемія вплинула на всі сфери людського життя, а особливо це стосується урбанізованих територій з великою концентрацією населення, що збільшує ризики поширення інфекції та погіршує стан екологічної безпеки.

2. Встановлено первинні закономірності поширення пандемічних загроз за районами м. Києва, де інтенсивність інфікування COVID-19 носить виражений територіальний характер, а райони відповідно розбиваються на три кластери: 1) Деснянський, Дніпровський та Дарницький райони, в яких зареєстровано найбільша кількість випадків коронавірусної інфекції; 2) Оболонський, Подільський, Святошинський – відмічено середню кількість інфікованих; 3) Шевченківський, Голосіївський, Печерський – найменше захворілих на COVID- 19 у м. Києві, із загальної тенденції випадає Солом'янський район, який хоча і межує територіально з Святошинським, Шевченківським та Голосіївським районами, але за кількістю захворілих ближче до першого кластеру з високою частотою інфікування.

3. Не було виявлено прямої кореляції між поширенням інфекції та станом розвитку інфраструктури, соціального забезпечення та забруднення районів Києва, що свідчить про необхідність накопичення більшої кількості даних про пандемію та вплив екологічної безпеки на міське середовище

4. Пандемія COVID-19 стала причиною глобальної економічної та соціальної кризи 21 століття, що призвело до зниження світового виробництва, порушення міжнародних ланцюгів поставок та різкого обвалу споживання. Про це повідомляє Організація економічного співробітництва та розвитку (Організація економічного співробітництва та розвитку, ОЕСД) переживає безпрецедентне зниження ВВП майже у всіх країнах світу, безробіття, за прогнозами, зросте із втратою понад 300 мільйонів робочих місць на повний робочий день, а майже 450 мільйонів підприємств можуть зіткнутися з серйозними труднощами. Незабаром ці процеси



супроводжуються кризою політичної довіри, оскільки пандемія виступає індикатором ефективності державного управління, коли в одних країнах довіра громадян до уряду зростає, а в інших — знижується.

## СПИСОК БІБЛІОГРАФІЧНИХ ПОСИЛАНЬ ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мінливе обличчя міста, або доля київських фасадів / Кирило Третяк. — Київ: Парламент. вид-во, 2018. — 535, [1] с.
2. Обличчя столиці в долях її керівників / І. М. Салій. — Вид. 3-є. — Київ: Довіра, 2018. — 599 с. : іл. — ISBN 966-507-311-6.
3. Про Київ і моїх сучасників / І. М. Салій. — Київ: Кий, 2013. — 600 с. — ISBN 966-8825-34-7.
4. Главацький О. З. Вплив соціальних процесів на безпечність архітектурно-планувального середовища великих міст / О. З. Главацький // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. — 2014. — 36. — С. 280-293.
5. Головне управління Держгеокадастру у м. Києві [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://kyiv.land.gov.ua>. — Назва з екрана. — Дата перегляду: 22.01.2021.
6. ДБН В.3.2-2-2-2009 “Житлові будинки. Реконструкція та капітальний ремонт”. — К.: МінрегіонбудУкраїни, 2009. — 19 с.
7. Департамент житлово-комунальної інфраструктури КМДА [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://kyivcity.gov.ua>. — Назва з екрана. — Дата перегляду: 22.01.2021.
8. Департамент земельних ресурсів Київської міської державної адміністрації [Електронний ресурс]. — Режим доступу: [https://kyivcity.gov.ua/publicna\\_informatsiia\\_Tag\\_166122.html?cat=24](https://kyivcity.gov.ua/publicna_informatsiia_Tag_166122.html?cat=24). — Назва з екрана. — Дата перегляду: 22.01.2021.
9. Державне агентство водних ресурсів [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.davr.gov.ua>. — Назва з екрана. — Дата перегляду: 22.01.2021.
10. Державні будівельні норми України. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель. ДБН В.2.6-31:2006. — 2006. — Київ : Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України. — 73 с.

11. Соціально-економічний розвиток м. Києва (районний розріз) Січень– жовтень 2020 року. Статистичний збірник Державної служби статистики України. – 2020. – К.: Головне управління статистики у м. Києві. – 23 с.
12. Статистика мегаполіса. Київ 2019. Статистичний збірник Державної служби статистики України / ред. Буєвої Л.В. – 2020. – К.: Головне управління статистики у м. Києві. – 39 с.
13. Головне управління статистики у м. Києві [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kyiv.ukrstat.gov.ua>. – Назва з екрана. – Дата перегляду: 22.01.2021.
14. Горбулін В. Національна безпека України: фокус пріоритетів в умовах пандемії / В. Горбулін, Ю. Даник // Вісник НАН України. – 2020. – № 5. – С. 3-18.
15. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>. – Назва з екрана. – Дата перегляду: 22.01.2021.
16. Кривомаз Т.І. Трансформація урбаністичного простору внаслідок пандемії Covid-19 / Т.І. Кривомаз, Д.В. Мінтер, Д.В. Варавін // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Environment. Resources. Energy». – Київ: КНУБА, 25-26 листопада 2020. – С. 3.
17. Шах С. Пандемия: Всемирная история смертельных инфекций / С. Шах // Альпина нон-фикшн. – 2017. – 358 с.
18. Andersen K.G. The proximal origin of SARS-CoV-2. / K. Andersen, A. Rambaut, W. Lipkin, E. Holmes, R. Garry // Nature Medicine. – 2020. – 26 – P. 450-452.
19. Bourouiba L. Turbulent gas clouds and respiratory pathogen emissions: Potential implications for reducing transmission of COVID-19 / L. Bourouiba // JAMA. – 2020. – 323(18). – P. 1837–1838.
20. Nakovirta M. How COVID-19 redefines the concept of sustainability / Nakovirta M., Denuwara N. // Sustainability. – 2020. – 12(9). – P. 27–37.
21. Goniewicz K. Current response and management decisions of the European union to the COVID-19 outbreak: A review / Goniewicz K., Khorram-Manesh A., Hertelendy A., Goniewicz M., Naylor K., Burkle F. // Sustainability. – 2020. – 12(9). – P. 18-38.

22. COVID-19' impact on local and regional finances. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://ccre.org/img/uploads/piecesjointe/filename/200629\\_Analysis\\_survey\\_COVID\\_local\\_finances\\_EN.pdf](https://ccre.org/img/uploads/piecesjointe/filename/200629_Analysis_survey_COVID_local_finances_EN.pdf). – Назва з екрана
23. COVID-19: Protecting people and societies. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=126\\_126985-nv145m3196&title=COVID-19-Protecting-people-and-societies](https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=126_126985-nv145m3196&title=COVID-19-Protecting-people-and-societies). – Назва з екрана.
24. COVID-19: How Korea is using innovative technology and AI to flatten the 172 curve. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://news.itu.int/covid-19-how-korea-is-using-innovative-technology-and-ai-to-flatten-the-curve>.
25. Coronavirus COVID-19 cases spiked across Asia after a mass gathering in Malaysia. This is how it caught the countries by surprise. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.abc.net.au/news/2020-03-19/coronavirus-spread-from-malaysian-event-to-multiple-countries/12066092>. – Назва з екрана.
26. Вечеров В. Т. Екологічне житлове будівництво: сутнісний аналіз та принципи регулювання розвитку / В. Т. Вечеров, Є. С. Орловський // Економічний простір. – 2015. – 104. – С. 79-91.
27. Волков В. П. Проблеми енергозбереження в житловому фонді / В. П. Волков // Економічний вісник університету. – 2013. – Вип. 20(1). – С. 83 – 90.
28. Волошкіна О.С. Зелене будівництво та перехід на альтернативні види моторного палива у контексті подолання наслідків змін клімату / О.С. Волошкіна, Р.В. Сіпаков, Д.В. Варавін // Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції «Priority directions of science and technology development». – Київ: 24-26 січня 2021. – С. 3.
29. Державні будівельні норми України. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель. ДБН В.2.6-31:2006. – 2006. – Київ : Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України. –73 с.
30. Карташов Є. Г. Зміна завдань державного управління у сфері забезпечення екологічної безпеки на рівні регіонів / Є. Г. Карташов // Наукові розвідки з державного та муніципального управління. – 2015. – 1. – С. 150-159.

31. Кривомаз Т. І. Шляхи підвищення екобезпеки урбанізованого середовища у зв'язку з пандемією COVID-19 / Т.І. Кривомаз, Д. В. Варавін // Екологічна безпека та природокористування. – 2020. – № 36. – С.41-55.

32. Кривомаз Т.І. Підвищення рівня екологічної безпеки в процесі екоенергоефективної реконструкції житлового фонду в м. Києві / Т.І. Кривомаз, Д. В. Варавін // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. – 2017. – № 2. – С.78-85.

33. Соціальні індикатори рівня життя населення м. Києва у 2019 році / Статистичний збірник Державної служби статистики України / ред. Ремінец Т.В. – 2020. – К.: Головне управління статистики у м. Києві. – 108 с.

34. Державне агентство водних ресурсів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.davr.gov.ua>. – Назва з екрана. – Дата перегляду: 22.01.2021.

35. Кривомаз Т.І. Зелені стандарти для покращення офісної діяльності в нових умовах / Т.І. Кривомаз, Н.С. Карпенко // Екологічна безпека та природокористування. – 2020. – 34(2) – С. 5-21.

36. Кривомаз Т.І. Оцінка впливу систем вентиляції на мікробіологічну безпеку та мікрокліматичні умови приміщень / Т.І. Кривомаз, Д. В. Варавін, Р. В. Сіпаков, Р.С. Кузьмішина // Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання. – 2020. – Вип. 35. – С. 49-57. DOI <https://doi.org/10.32557/issn.2640-9631.2020.1>

37. ДБН В.2.5 – 28:2018. Природне і штучне освітлення. [Чинний від 2018-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2018.

38. ДСТУ EN ISO 17664:2018 Стерилізація медичних виробів. Інформація, яку надає виробник медичних виробів щодо стерилізації медичних виробів (EN ISO 17664:2017, IDT; ISO 17664:2017, IDT). ]. [Чинний від 2018-08-15]. Вид. офіц. Київ, 2018

39. ДСП 9.9.5.-080-02; Наказ МОЗ від 03.08.2020 • № 1777. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1110-20#Text>

40. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2013.

41. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.

[Чинний від 1999-12-01]. Вид. офіц. Київ, 1999.

42. ДСТУ 8828:2019 Пожежна безпека. Загальні положення. [Чинний від 2020-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2019.

43. ДСТУ EN 482:2016 Повітря робочої зони. Загальні вимоги до характеристик методик вимірювання вмісту хімічних речовин. [Чинний від 2016-11-01]. Вид. Офіц. Київ, 2016.

44. Категорії приміщень та будівель за вибухопожежною та пожежною небезпекою. URL: [https://studopedia.com.ua/1\\_5289\\_kategoriyiprimishchen-ta-budiv-el-za-vibuhopozhezhnoyu-ta-pozhezhnoyunebezpekoju.html](https://studopedia.com.ua/1_5289_kategoriyiprimishchen-ta-budiv-el-za-vibuhopozhezhnoyu-ta-pozhezhnoyunebezpekoju.html)

45. Основи пожежної профілактики на виробничих об'єктах. URL: <http://www.ztec.com.ua/ztec/elib/%D0%9E%D1%85%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B0%20%D0%BF%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96/%D0%A2%D0%B5%D0%BC%D0%B0%2018%20%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%20%D0%BF%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%B6%D0%BD%D0%BE%D1%97%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%84%D1%96%D0%BB%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B8.pdf>

46. Засоби пожежогасіння, протипожежне обладнання та інвентар, порядок їх використання під час пожежі. URL: [http://elektrobezpeka.com.ua/ua/zasobi\\_pozejogasinnja\\_\\_protipozejne\\_obladnannja\\_ta\\_inventar.htm](http://elektrobezpeka.com.ua/ua/zasobi_pozejogasinnja__protipozejne_obladnannja_ta_inventar.htm)

47. Мікроклімат виробничих приміщень та його вплив на організм працівника. URL: <https://oppb.com.ua/news/mikroklimat-vyrobnychyhprymishchen-ta-yogo-vplyv-na-organizm-pracivnyuka>

48. Кривомаз Т.І. Оцінка впливу систем вентиляції на мікробіологічну безпеку та мікрокліматичні умови приміщень / Т.І. Кривомаз, Д. В. Варавін, Р. В.Сіпаков, Р.С. Кузьмішина // Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання. –2020. – Вип. 35. – С. 49-57. DOI <https://doi.org/10.32557/issn.2640-9631.2020.1>

49. Громадська спілка «Українська рада по зеленому (екологічному) будівництву» [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.budpalata.com.ua/ru/nasha-strongstroitel'naya-yelita/gromadska-spilka->

ukrajnska-rada-z-zelenogo-ekologichnogo-budivnictva.html. – Назва з екрана. Дата перегляду: 22.01.2021.

50. Енергетична стратегія України до 2030 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.energoatom.kiev.ua/ua/about/strategy/>. – Назва з екрана. – Дата перегляду: 22.01.2021.

51. Волошкіна О.С. Зелене будівництво та перехід на альтернативні види моторного палива у контексті подолання наслідків змін клімату / О.С. Волошкіна, Р.В. Сіпаков, Д.В. Варавін // Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції «Priority directions of science and technology development». – Київ: 24-26 січня 2021. – С. 3.