МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра екології та безпеки життєдіяльності

Допущено до захисту

« ___ »_____2023 року

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

_____Ольга ВАСИЛЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ЕКОЛОГІЯ COVID-19 ТА ВПЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Виконав: студент 2 курсу, групи 21 м-ек

спеціальності 101 Екологія

Массель Юрій Сергійович

Керівник: ГУРСЬКИЙ Ігор, к. с.-г. н., доцент

Умань – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП 3
РОЗДІЛ 1. Вплив глобальної пандемії на навколишнє середовище 5
1.1. Пандемія COVID-19 як глобальна загроза населенню 5
1.2. Наслідки пандемії COVID-19 та вплив на навколишнє середовище 9
1.3. Правила поводження та утилізації медичних відходів 11
РОЗДІЛ 2. Умови, об'єкт та методика досліджень 17
2.1. Природні умови регіону досліджень 17
2.2. Об'єкт досліджень 19
2.3 Схема досліду 20
2.4. Методика досліджень 21
2.5. Охорона праці 22
РОЗДІЛ 3. Результати досліджень 25
3.1. Розвиток COVID-19 в Україні 25
3.2. Екологічна безпека районів міста Києва в умовах COVID-19 30
3.3. Аналіз проблеми управління медичними відходами в умовах COVID-19 в Україні 36
РОЗДІЛ 4. Еколого-економічна оцінка підприємств-підрядників з утилізації медичних відходів за процедурою COVID-19 41
ВИСНОВКИ 43
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 45
ДОДАТКИ 49

ВСТУП

Оскільки COVID-19 є проблемою, що стосується всіх країн світу, питання протидії та запобігання поширенню інфекції має глобальний характер. Пандемія вплинула на всі сфери людського життя, особливо на урбанізовані території з високою концентрацією населення, збільшуючи ризик інфікування та погіршуючи екологічну безпеку. Вплив вірусу COVID-19 на навколишнє середовище є досить неоднозначним. Вважається, що хоч пандемія і призвела до поліпшення умов довкілля, проте є й такі чинники, які негативно вплинули на ситуацію у світі.

Мета роботи - охарактеризувати екологію епідемічного процесу COVID-19 в Україні та оцінити рівень екологічної безпеки в умовах пандемічних загроз.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

1. Дослідити розвиток епідемічного процесу COVID-19 в Україні;

2. Оцінити та порівняти стан екологічної безпеки районів міста Києва в умовах COVID-19;

3. Провести комплексний аналіз проблем управління медичними відходами в умовах COVID-19 в Україні.

Наукове та практичне значення одержаних результатів.

Встановлено показники стану екологічної безпеки та основні закономірності виникнення пандемічних загроз у місті Києві, створено наукові методи комплексної оцінки кризової ситуації та основи оптимальних форм управління екологічною безпекою для розробки стабілізаційних заходів і створення умов для надійної безпеки життя і діяльності людини.

Шляхом математичного моделювання формалізовано потенціал розвитку умов екологічної безпеки, розраховано показники екологічної безпеки та запропоновано нові методи дослідження комплексної оцінки та прогнозування впливу антропогенного забруднення на довкілля та людину.

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

Предмет дослідження – зменшення ризиків поширення екологічної небезпеки.

Апробація результатів роботи проводилася на XII Всеукраїнській науково-практичній інтернет конференції «Екологія – шляхи гармонізації відносин природи та суспільства» (Додаток А).

Структура та обсяг дипломної роботи. Загальний обсяг роботи становить 53 сторінки комп'ютерного тексту. Дипломна робота складається з вступу, 4 розділів, висновків та 1 додатку. Список використаних джерел нараховує 37.

РОЗДІЛ 1
ВПЛИВ ГЛОБАЛЬНОЇ ПАНДЕМІЇ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

1.1. Пандемія COVID-19 як глобальна загроза населенню

Взаємодія з природою може призвести до розвитку багатьох захворювань, що передаються від тварин до людини. Щороку відбувається близько трьох-чотирьох нових випадків інфекційних захворювань, більшість з яких передаються від диких тварин. Зростання захворюваності свідчить про те, що взаємозв'язок між людиною і природою порушується, і ситуація, ймовірно, може ускладнюватися [15, 33, 35].

Захворювання COVID-19 викликається новим типом вірусу, до якого люди не мають початкового імунітету. Він передається при вдиханні повітряно-крапельним шляхом при кашлі, чханні або розмові, або коли вірус прикріплюється до поверхонь і потрапляє в очі, ніс або рот. Маски є основним засобом запобігання поширенню інфекції, що рятує життя, але їх слід використовувати в поєднанні з багатьма іншими запобіжними заходами, такими як дотримання безпечної дистанції та уникнення закритих приміщень з великою кількістю людей [29, 31].

Ефективними профілактичними заходами є часте миття рук і респіраторна гігієна. Систематичні огляди вакцин показують, що більшість з них є ефективними та безпечними. Вакцинація може ефективно знизити ризик смертності, важких захворювань, симптоматичних випадків і самої інфекції. Вакцини є важливим новим інструментом у боротьбі з інфекційними захворюваннями, але вакцинація не означає нехтування стандартними профілактичними заходами [30, 32].

Більшість інфікованих людей хворіють у легкій формі або безсимптомно, а близько 80% одужують спонтанно, не потребуючи спеціального лікування. Близько 15% хворіють важко і потребують кисневої терапії, а ще 5%

перебувають у критичному стані. Важка форма частіше зустрічається у людей похилого віку та з певними супутніми захворюваннями, такими як астма, діабет та хвороби серця [29, 34].

Станом на 1 жовтня 2020 року не існувало специфічного противірусного лікування або профілактики цього вірусу. Системні кортикостероїди регулярно включалися в огляд за пацієнтами, які потребують кисневої терапії. У важких випадках препарати застосовуються для підтримки життєвоважливих функцій органів [15, 30].

31 грудня 2019 року Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) отримала повідомлення про виявлення випадків пневмонії, спричиненої невідомим збудником, а 3 січня китайська служба повідомила ВООЗ про 44 випадки пневмонії в Ухані, провінція Хубей. Збудником виявився новий коронавірус, який раніше ніколи не виявляли в людських популяціях (тепер відомий як SARS-CoV-2, раніше попередньо названий 2019-nCoV). 30 січня 2020 року ВООЗ оголосила міжнародну надзвичайну ситуацію в галузі охорони здоров'я у зв'язку з епідемією, а 28 лютого 2020 року - міжнародну епідеміологічну ситуацію. ВООЗ підвищила оцінку глобального ризику з «високого» до «дуже високого»; 11 березня 2020 року епідемію було оголошено пандемією. Пандемія небезпечна тим, що вона може перевантажити систему охорони здоров'я через одночасне інфікування великої кількості людей, що призведе до збільшення кількості госпіталізацій та смертей. Система охорони здоров'я може виявитися неготовою до незвично великої кількості важкохворих пацієнтів. Найважливішою реакцією на інфекційні захворювання є не лікування, а сповільнення їхнього поширення, надання їм можливості поширюватися з часом і зменшення навантаження на систему охорони здоров'я. Якщо населення набуде достатнього колективного імунітету, епідемія закінчиться. Проте можливі сценарії, за яких вірус займе фіксовану позицію серед інших ГРВІ та співіснуватиме з людиною протягом тривалого періоду часу [11, 29].

Ця епідемія є першою контрольованою пандемією в історії людства. Уряди зобов'язані були підготувати список підготовленого персоналу, який міг взяти ситуацію під контроль, а також перелік ліків, засобів індивідуального захисту та матеріалів, необхідних для лікування; ВООЗ закликала країни вирішити, чи потрібно готувати лікарні, захищати медичних працівників та вживати певних заходів соціального дистанціювання. Пандемія (глобальна пандемія) - це найбільш інтенсивне явище епідемічного масштабу, що характеризується прогресуванням інфекційної хвороби, надзвичайно високим рівнем захворюваності та поширенням на значну територію континенту або всієї земної кулі. Пандемії часто характеризуються відсутністю колективного імунітету у людської популяції і, як правило, відсутністю ефективних засобів профілактики (вакцин) або лікування. До інфекційних захворювань, які досягли пандемічних масштабів, належать чума, холера, грип, ВІЛ/СНІД та коронавірусна хвороба 2019 року [33, 35].

Коронавірусні інфекції передаються від людини до людини повітряно-крапельним шляхом; слід зазначити, що цей механізм передачі при COVID-19 повільніший, ніж при грипі. Передачі сприяє тісний контакт з людиною-носієм вірусу на відстані 1-2 метрів. Найбільш небезпечно це для людей похилого віку та людей з ослабленим імунітетом. Для профілактики слід дотримуватися звичайних правил особистої та колективної гігієни.

Люди, які живуть на будь-якому континенті, ризикують захворіти. Водночас, вплив пандемії варіюється залежно від категорій людей. Якщо жінки зазнають негативного впливу в соціальному плані, то чоловіки вразливі фізично: у 38 з 43 країн, за статистикою, більша кількість смертей від COVID-19 припадає саме на чоловіків [30, 33].

Вчені зазначають, що вразливість чоловіків пов'язана з погіршенням стану їхнього здоров'я через такі фактори способу життя, як зловживання алкоголем і тютюнопалінням, неувага до свого здоров'я, лікування та профілактики захворювань. Всі ці явища можна пояснити соціологічно.

Маскулінність - це соціально сконструйовані очікування щодо поведінки, поглядів, досвіду та стилів соціальної взаємодії, притаманних чоловікам, виражені протягом певного періоду часу в межах певної культури або субкультури [30, 34].

Під час піку епідемії пандемії в багатьох країнах світу спостерігалася надмірна смертність. В Україні, наприклад, надмірна смертність у 2020 році склала 35000, незважаючи на те, що у 2019 році померло 581000 українців, а у 2020 році - 616000. Найвищі показники смертності в Україні спостерігалися восени та взимку 2020 року: у листопаді за один місяць померло на 17000 людей більше, ніж у середньому за попередні п'ять років; у грудні в деяких районах Київської, Дніпропетровської та Тернопільської областей рівень смертності був у три-чотири рази вищим, ніж за попередні п'ять років; хоча офіційна статистика із смертності від COVID-19 дає цифру у 18000 смертей, реальна може складати 40-60 тис. за даними Національної академії наук. Таку ситуацію можна пояснити відкладенням надання медичної допомоги (наприклад, скасуванням операцій, візитів до лікарів і лікарень) та переведенням лікарень і персоналу на лікування хворих на коронавірус [11, 15, 25].

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 COVID-19 дає цифру у 18 тис. смертей, реальна може складати 40-60 за даними НАН. Причинами такої ситуаціє є відкладання меддопомоги (скасування операцій, відвідування лікарів, лікарень тощо) і переведення лікарень та персоналу на лікування саме хворих на коронавірус [11, 16].

1.2. Наслідки пандемії COVID-19 та вплив на навколишнє середовище

Карантинні обмеження порушили звичне життя у всьому світі, знизивши рівень і частоту людської діяльності та виробництва [34, 35].

Незважаючи на серйозність цієї події, унаслідок бездіяльності людей виявлено очевидні позитивні наслідки для навколишнього середовища. Зафіксовано скорочення споживання викопного палива, а також зниження економічної активності у зв'язку з обмеженням транспортного сполучення, закриття підприємств та іншими обмежувальними заходами після запровадження карантину внаслідок пандемії COVID-19. Також, зниження викидів парникових газів, поліпшення якості води, зниження рівня шумового забруднення, поліпшення якості повітря, а в деяких випадках, відновлення дикої природи [29, 31].

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.

Негативними наслідками стали: збільшення медичних відходів, безсистемна утилізація засобів індивідуального захисту, зростання обсягу побутових відходів і ускладнення проблеми їхньої переробки [32, 35].

Значне збільшення пластикових відходів під час пандемії COVID-19 стало серйозною екологічною проблемою. Підвищений попит на одноразові пластикові упаковки загострив і без того значну проблему забруднення пластиком. За перші 18 місяців пандемії було накопичено близько 8 мільйонів тонн відходів [33, 35].

Згідно з дослідженням, проведеним Массачусетським технологічним інститутом, унаслідок пандемії, за оцінками, щодня призводять до утворення до 7200 тонн медичних відходів, значна частина яких — це одноразові маски. Дані були зібрані протягом перших шести місяців пандемії (з кінця березня 2020 року до кінця вересня 2020 року) у США. Ці розрахунки стосувалися лише

медичних працівників, не враховуючи використання масок населенням. Теоретично, якби кожен медичний працівник у Сполучених Штатах одягав нову маску після кожного хворого, з яким вони стикалися, загальна кількість необхідних масок становила б приблизно 7,4 мільярда, а вартість їх — 6,4 мільярда доларів. Це призведе до утворення 84 мільйонів кілограм відходів [29, 31].

Більшість масок, які використовувалися під час пандемії, були належним чином утилізовані, тому, як і звичайне сміття, у більшості країн їх спалювали. У процесі спалювання зазвичай утворюється два типи золи; один був залишком із нешкідливих речовин, а інший містив токсичні речовини (діоксини, пластмаси та важкі метали). На різних етапах спалювання відходів не існувало абсолютного методу, який міг би повністю видалити шкідливі речовини в золі. Ці речовини завдали шкоди здоров'ю людей і завдали незворотної шкоди екологічному середовищу Землі. Вторинні забруднення шкідливими речовинами часто виявлялися в повітрі, їжі та стічних водах в результаті спалювання [23, 31].

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 [32, 34].

Збільшення обсягу відходів COVID-19 також вплинуло й на систему управління відходами. Скорочення робочих місць та 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 [21, 23].

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.

1.3. Правила поводження та утилізації медичних відходів

Боротьба з хворобами не повинна виходити за межі медичного закладу. Основним джерелом інфекції є відходи, що утворюються під час лікування. Тому ведеться суворий облік і контроль за збором, зберіганням, передачею та утилізацією медичних відходів, щоб запобігти можливому поширенню небезпечних мікроорганізмів за межами медичних установ. Також діють суворі правила для забезпечення безпеки медичних працівників. Вони постійно контактують з відходами і наражаються на ризик вторинного інфікування [18, 20].

Тільки суворе дотримання правил і норм на всіх рівнях, починаючи з обов'язку керівництва забезпечити персонал захисним одягом і закінчуючи відповідальним ставленням кожного працівника до кожного етапу своєї роботи, може запобігти виникненню епідеміологічно небезпечних ситуацій [18, 19, 26].

Усі відходи, що утворюються в закладах охорони здоров'я, мають бути класифіковані. Медичні відходи поділяються на п'ять класів небезпеки, для кожного з яких існують свої правила поводження та утилізації (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Класифікація медичних відходів залежно від класів небезпеки [36]

Клас небезпеки	Характеристика морфологічного складу	Операції з відходами
Клас А (епідеміологічно безпечні відходи, за складом наближені до твердих побутових відходів)	Відходи, які не мали контакту з біологічними рідинами пацієнтів або інфекційними хворими. Відходи, що не контактували з біологічними рідинами пацієнтів Канцелярські прилади та макулатура. Меблі та побутове сміття. Залишки їжі	1. Збір в одноразові пакети білого кольору, розміщені в контейнерах багаторазового використання. 2. Герметизація заповненого на 3/4 пакета. 3. Прикріплення до пакета ярлика, який містить таку інформацію: клас речовини, прізвище, ім’я, по-батькові відповідальної за збір особи, дата, місце утворення, плановий пункт призначення відходів
Клас В (епідеміологічно небезпечні відходи)	Матеріали, які безпосередньо стикалися з хворими, що мають серйозні інфекційні хвороби. Можуть призвести до виникнення надзвичайних ситуацій. Використані медичні інструменти. Сміття із фтизіатричних відділень. Залишки їжі з інфекційних відділень. Інструмент, на який потрапила заражена кров. Відходи патологоанатомічної практики.	1. Збір у одноразові пакети червоного кольору, розміщені в одноразових, маркованих символом (біологічні або інфіковані відходи) контейнерах такого ж кольору. 2. Герметизація заповненого на 3/4 пакета. 3. Щільне закриття контейнера кришкою. 4. Прикріплення до пакета ярлика, який містить таку інформацію: клас речовини, прізвище, ім’я, по-батькові відповідальної за збір особи, дата, місце утворення, плановий пункт призначення відходів
Клас С (надзвичайно епідеміологічно небезпечні відходи)	У нього входять предмети з вмістом ртуті, залишки медикаментів, дезінфекційні засоби із закінченим терміном придатності, медикаментозні препарати. Прострочені	Збираються та перевозяться такі відходи в герметично закритих контейнерах, утилізуються як промислові відходи. Збір проводиться в герметичні пакети жовтого кольору з маркуванням (написом)

	антисептичні та лікарські препарати. Ліки для лікування онкології — хіміопрепарати та цитостатики	
Клас D (радіоактивні відходи)	Всі види відходів, в будь-якому агрегатному стані, в яких вміст радіонуклідів перевищує допустимі рівні, встановлені нормами радіаційної безпеки	1. Збір відходів у м’яку або тверду упаковку чорного кольору. 2. Прикріплення необхідної інформації на упаковку: - клас речовини; - прізвище, ім’я та по-батькові відповідального за збір; - дата утворення; - місце утворення; - плановий пункт призначення відходів; - необхідні умови зберігання. 3. Радіоактивні відходи повинні бути зібрані в спеціальну упаковку, що запобігає розсіювання, і промарковані типом радіоізотопа

Потенційна небезпека медичних відходів для медичних працівників, населення та довкілля наведена в таблиці 1.2.

Український центр громадського здоров'я відзначав, що рівень переробки медичних відходів в країні дуже низький. Така ситуація могла призвести до екологічної катастрофи, яка могла спричинити інфікування медичних працівників та пацієнтів [23, 26].

Згідно з новими правилами, всі побутові відходи, крім харчових, повинні збиратися окремо і передаватися для повторного використання або переробки.

Закладам охорони здоров'я також дозволено обробляти не гострі медичні відходи, забруднені біологічними рідинами, і передавати їх на переробку. Якщо заклад не бажає утилізувати такі відходи, достатньо просто упакувати їх відповідним чином і передати на спалювання [22, 23, 28].

Таблиця 1.2

Фактори потенційної небезпеки медичних відходів для персоналу медустанови, населення та навколишнього середовища

Ризик інфекційного зараження	**Ризик фізичного ураження**	**Ризик токсичного ураження**	**Ризик радіоактивного ураження**	**Екологічний ризик**
Очевидний при контакті з інфікованими матеріалами, які опинилися в складі відходів, особливо при порушенні цілісності шкірних покривів (поранення гострими інфікованими предметами)	Пов'язаний з ушкодженнями шкірних покривів та слизових оболонок гострими предметами, має значення не стільки сам по собі (як травма), скільки у зв'язку з можливим інфікуванням організму через рану, подряпину, прокол	Може бути пов'язаний з виконанням операцій з хімічної дезінфекції лікарняних відходів, а також визначатися контактом з токсичними відходами.	Ураження внаслідок контакту з радіоактивними відходами	Пов'язаний з надходженням лікарняних відходів в навколишнє середовище та їх подальшої дисемінацією в повітряному, водному середовищі та ґрунті. Чим краще будуть забезпечені заходи профілактики чотирьох попередніх видів ризику, тим менше буде екологічний ризик

При утилізації медичних відходів алгоритм визначається присвоєним класом небезпеки. Використовуються різні методи. Для класу А утилізація медичних відходів відбувається так само, як утилізація звичайних загальних або твердих відходів. Однак необхідно дотримуватися умови відсутності контакту з інфікованими пацієнтами або біологічним матеріалом (табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Види утилізації медичних відходів

Спалювання	**Плазмові методи утилізації медичних відходів**	**Хімічні методи**	**Термохімічні способи - поєднання хімічного впливу та термічного**
Перший варіант - піроліз у вакуумному середовищі. Другий метод - інсинерація. У спеціалізованих установках сміття спалюється при температурі, яка досягає 1200 градусів. При впливі вогню патогенні мікроорганізми знищуються повністю разом з джерелами ймовірного зараження, тому виключається повторне застосування предметів. Залишки стають нешкідливими, утилізуються шляхом поховання	Вони нові, тому поки не дуже поширені. Температура в плазмотроні доходить до 4000 градусів	Сміття цілком або в подрібненому вигляді піддається впливу концентрованих дезінфекційних хімікатів. Далі знешкоджені залишки підлягають похованню	Застосовують одночасно обробку знезаражувальними розчинами та нагрівання до 160 градусів. Також сміття може подрібнюватися гострими лезами, що входять в конструкцію термохімічних установок

Алгоритм утилізації медичних відходів:

Збір медичних відходів

На початкових етапах утворення відходів весь персонал зобов'язаний вибірково збирати кожен клас відходів в окремий маркований контейнер. Наприклад, гострі предмети (клас В) повинні бути упаковані в міцні червоні контейнери, заповнені не більше ніж на 75%. Кожна відповідальна особа повинна підписати своє ім'я, дату збору, вагу та відділення лікарні. Текстильні медичні відходи (клас В) слід упаковувати в червоні мішки. Натомість

біологічні рідини організму (клас В) дезінфікуються спеціальним розчином у місці збору і зливаються в каналізацію [23, 36].

Транспортування медичних відходів

Відповідальна особа (зазвичай медсестра) одягає засоби захисту, закриває мішок або контейнер, перевіряє герметичність, а потім перевозить його на візку до місця тимчасового зберігання. Медсестра пакує засоби захисту в пакет для відходів класу Б, групи II і миє руки з антисептичним милом [26, 36].

Утилізація медичних відходів

Якщо медична установа має спеціальне обладнання, цю процедуру можна провести на місці протягом 24 годин. Її може виконувати стороння організація, що має ліцензію. Важливо зазначити, що відходи класу В можна вивозити з медичного закладу для знезараження тільки після завершення процедури первинного знезараження [23, 26].

Вивезення медичних відходів

Знезаражені відходи вивозять на полігони та утилізують різними способами. Вивезення відходів здійснюється лише за графіком, складеним відповідальною особою, погодженим з перевізником та оператором, якому передаються відходи, і затвердженим керівництвом [18, 20].

Таким чином, наявність адекватної системи безпечного видалення відходів значною мірою залежить від рівня життя в країні, тобто доступу до різних ресурсів, фінансового стану та розвитку інфраструктури. Основними викликами на майбутнє є мінімізація та переробка відходів, зменшення викидів у навколишнє середовище від місць захоронення та пошук альтернативних методів утилізації.

.

РОЗДІЛ 2
УМОВИ, ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Природні умови регіону досліджень

Київ - столиця і найбільше місто України, розташоване на півночі України, на кордоні між Лісостепом та Лісостепом, на обох берегах середньої течії Дніпра. Місто займає площу 836 км^2 і має понад 20 км берегової лінії [24, 27].

У Києві дуже приємний помірно-континентальний клімат з теплим літом, м'якою зимою та оптимальною вологістю. Основний вплив на клімат Києва має річка Дніпро, яка протікає в підземному напрямку через місто. Вдень до міста надходить свіже вологе повітря завдяки різниці температур між сушею та водою. Річка Дніпро (Канівське водосховище) має значний вплив на клімат Києва [1, 3].

Згідно з агрокліматичним районуванням, територія проектування належить до регіону з високою теплозабезпеченістю та нестійкою вологістю.

Відповідно до будівельно-кліматичного районування території України (ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 "Будівельна кліматологія"), територія відноситься до першого будівельно-кліматичного району (Північно-Західний).

Він характеризується стійкою, малохмарною погодою з переважно антициклональним кліматом протягом усього року. Антициклональний клімат переважає протягом усього року і характеризується досить стабільною і безхмарною погодою. Середньорічна температура коливається від +8,9 до +11,90°С.

Середньорічна температура в Києві зросла на 1°С. Спостерігаються також сезонні коливання у підвищенні температури. Найбільше підвищення середньомісячної температури відбулося взимку, коли вона досягла 2°С, а в 2007 році - 3°С. За даними вчених, влітку не спостерігається значних змін з

точки зору температури, хоча більшість найвищих температур 21-го століття припадає саме на цей період [1, 24].

Взимку Київ вкритий снігом, середня висота снігу становить 20 см, а максимальна - 440 см. Сумарна сонячна радіація взимку відносно низька, близько 300 МДж/м^2, але зростає навесні, досягаючи 1340-1500 МДж/м^2. Влітку приплив тепла ще більше зростає, досягаючи близько 1720 МДж/м^2 у липні та серпні. Восени сумарне надходження радіації значно зменшується, досягаючи в жовтні-листопаді рівнів в 1,5-2 рази вищих, ніж навесні.

Забруднення повітря взимку призводить до подальшого зменшення сонячної радіації. Важливою особливістю температурного режиму є дата останнього весняного та першого осіннього приморозку. В середньому, весняні заморозки наступають у третій декаді квітня. Перші осінні заморозки настають в середньому на початку жовтня [1, 3, 24].

Київ належить до регіону України з достатньою вологістю, з типовою річною кількістю опадів 500-600 мм. Близько 70% від загальної кількості опадів випадає в теплу пору року і 30% - в холодну. Найменше опадів випадає з січня по березень, з квітня кількість опадів збільшується і змінює свій характер на короткочасні сильні зливи. Слід зазначити, що зливові опади пов'язані з природними погодними явищами. Згідно з агрокліматичним районуванням, територія проекту відноситься до зони зі значним теплозабезпеченням і нестабільною вологістю. Відповідно до будівельно-кліматичного районування території України (ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 "Будівельна кліматологія"), територія віднесена до І будівельно-кліматичного району (Північно-Західний). Глобальна зміна клімату не може оминути не лише Київ, а й усі країни світу. Більше того, міста самі мають значний вплив на кліматичні умови. Це тепловіддача від теплотрас, будівель та теплових електростанцій. Як наслідок, температура в Києві в останні десятиліття піднялася вище середньосвітового рівня. Загалом, температура в Києві на кілька десятків градусів вища, ніж у сусідніх містах. Чим більша різниця взимку, тим менша різниця влітку [1, 24].

1942 рік був найхолоднішим роком за всю історію спостережень із середньорічною температурою +5,1°C. Найтеплішим був 2020 рік: +10,9 °C. Найнижча середньомісячна температура була в січні: - найвища температура +2,1 °C у 2007 році; найнижча середньомісячна температура в липні: +16,9 °C спостерігалася в 1902, 1935 і 1979 роках; найвища температура +25,6 °C у 1936 році Київ. Найхолодніший період у Києві зазвичай з 26 січня по 6 лютого. Найвищі температури спостерігаються з 25 липня по 3 серпня. Абсолютний мінімум температури: абсолютна мінімальна температура: 32,2°C, зафіксована двічі, 7 і 9 лютого 1929 року; абсолютна максимальна температура: 39,4°C, 30 липня 1936 року. Протягом останніх 100-120 років температура має тенденцію до зростання, як і глобальний клімат в цілому. За цей період середньорічна температура в Києві зросла приблизно на 1,5°C. Найбільше температура зростає в період з грудня по березень [1, 3, 24].

2.2. Об’єкт досліджень

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 респіраторноївірусної інфекції легкого перебігу , так і у тяжкій формі [4, 30].

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 [29, 31].

2.3. Схема досліду

1. Дослідження захворюваності на COVID-19 та летальності в Україні по роках

Роки	**Кількість випадків**	**Кількість летальних випадків**	**Летальність**
2020	одиниць	одиниць	%
2021			
2022			

2. Оцінка летальності серед хворих на COVID-19 у різних вікових групах

Вікові групи, роки	**Середньотижневий показник летальності**	**Темп приросту спаду**	
		$T_{сер.}$	**Інтерпретація**
0–9	**%**	**%**	Тенденція стабільна Помірний спад
10–19			
20–29			
30–39			
40–49			
50–59			
60–69			
70 +			

3. Дослідження показників екологічної безпеки районів міста Києва та порівняння з характеристиками районів м. Києва

Для розрахунку показників екологічної безпеки (ПЕБ) для районів міста Києва була використана наступна формула [2, 14]:

ПЕБ = ДСХ*К1 + ЖФ*К2 + НЖ*К3 + ТП*К4 + З*К5,

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

Райони	**Показники екологічної безпеки районів,**
Печерський, Подільський, Святошинський, Оболонський, Солом'янський, Деснянський, Шевченківський, Дніпровський, Голосіївський, Дарницький	**%**

4. Утворення та поводження з відходами від медичної допомоги та біологічні

Рік	**Обсяг утворення відходів**	**Обсяг відходів переданих виробниками на сторону**				**Обсяг утилізованих відходів**	**Обсяг спалених відходів**	**Обсяг наявних відходів у місцях тимчасового зберігання відходів**	**Обсяг відходів накопичених протягом експлуатації, у спеціально відведених місцях та об'єктах**
		усього	**у тому числі**						
			для утилізації	**для видалення**	**фізичним особам для використання**				
2018	тис. т								
2019									
2020									
2021									

2.4. Методика досліджень

Під час проведення досліджень було проаналізовано щодобові «Оперативні довідки про основні показники захворюваності на COVID-19 в

Україні» за 2020 рік та щотижневі звіти «Епідемічна ситуація щодо поширення коронавірусної хвороби COVID-19 в Україні» за 2021 – 46 тижнів 2022 рр. ДУ «Центр громадського здоров'я МОЗ України». У кваліфікаційній роботі застосовували комплексописово-оціночних та аналітичних прийомів епідеміологічного методу дослідження.

Під час аналізу та систематизації статистичних даних щодо утворених відходів, у тому числі медичних, в Україні в умовах COVID-19 і проблем поводження з медичними відходами, дослідження проводилися з використанням баз даних в мережі Інтернет: Держстат, PubMed, Scopus; даних ВООЗ. Використано ретроспективний, логічний, статистичний і системно-аналітичний методи дослідження.

2.5. Охорона 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.

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

В умовах пандемії COVID-19 найбільш ефективними методами зменшення мікробіологічного забруднення систем опалення, вентиляції і кондиціювання (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 повітрозбірників повинні бути

спроектовані таким чином, щоб уникнути потоків повітря в дихальній зоні мешканців та робітників, що запобігає транспорту крапель та аерозолів на великі відстані.

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 кондиціювання повітря повинні бути динамічними та базуватися на масштабах розвитку пандемії, а також на верифікації характеристик систем HVAC та їх ефективності.[5-10, 12, 13, 17, 22].

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Розвиток COVID-19 в Україні

Майже чотири роки минуло відтоді, як людство зіткнулося з новим вірусом пневмонії SARS-CoV-2. Вірус не лише випробував на міцність системи охорони здоров'я багатьох країн, але й вплинув на тривалість життя, навколишнє середовище, економіку і навіть світогляд людства. За оцінками, частка інфікованих людей у світі становить близько 8%, але це не відповідає дійсності і є суттєвим заниженням [11, 16].

Усі питання, пов'язані з COVID-19, наразі всебічно аналізуються як науковою медичною спільнотою, так і іншими галузями суспільства, які постраждали від COVID-19, що в сукупності отримало назву «уроки пандемії». Вони спрямовані на виправлення поточної ситуації та запобігання майбутнім біологічним загрозам. Для розуміння перебігу епідемії COVID-19 в Україні та прогнозування її подальшого розвитку необхідно охарактеризувати різні етапи формування паразитарної системи [29, 31].

В Україні вперше коронавірусну інфекцію COVID-19 було діагностовано в Чернівцях 3 березня 2020 року; 13 березня було зафіксовано першу смерть від коронавірусної інфекції; станом на 25 листопада 2023 року в Україні було інфіковано 5557995 осіб. Кількість померлих - 112418. З 1 липня 2023 року на всій території України було скасовано карантин.

Показник захворюваності становив 4405,1 на 100000 населення, коливаючись від 2366,2 до 421,6 на 100000 населення в різних адміністративних регіонах. Різниця між максимальним і мінімальним показниками захворюваності в Україні у 3,1 раза та 1,7-1,9 раза між загальними показниками захворюваності може опосередковано свідчити про відсутність єдиного підходу до епідеміологічного нагляду за COVID-19, у тому числі до виявлення та реєстрації випадків цієї інфекції.

У період від першого випадку до 46-го тижня 2022 року можна виділити п'ять умовних хвиль зростання захворюваності на цю інфекцію [11].

Пік захворюваності (48-й тиждень) першої хвилі захворюваності (до 15 лютого 2021 року) становив 254,5 випадків на 100000 населення. Зростання захворюваності в другій хвилі захворюваності розпочалося на 7-му тижні 2021 року. Його максимум сягнув 276,3 на 100000 населення на 14-му тижні, що майже збігається з максимумом попередньої хвилі; пік захворюваності третьої хвилі, коли дельта-форма вірусу SARS-CoV-2 була ендемічною, припав на жовтень-листопад 2021 року (399,6-399,8 на 10 000 населення), причому щотижневий пік захворюваності зріс майже в 1,5 раза порівняно з другою хвилею. Четверта хвиля була пов'язана з варіантом Omicron вірусу SARS-CoV-2 (штам B.1.1.529). Її початком вважали другий тиждень 2022 року. На 5-му тижні захворюваність зросла до максимуму - 637,9 на 100000, що значно перевищило найвищий тижневий показник захворюваності третьої хвилі (в 1,6 раза).

Наступна п'ята хвиля почалася в серпні 2022 року і була викликана варіантом Omicron вірусу SARS-CoV-2 (лінія B.5). З 33-го тижня (15.08.2022) рівень захворюваності поступово зростав і був дещо вищим (в 1,1-1,2 рази) за показник за аналогічний період 2021 року. Найвищі показники захворюваності спостерігалися на 38-39 тижні (115,9-112,4 на 100000 населення, що в 5,5 разів перевищує найвищий тижневий показник захворюваності у 4-й хвилі). Після цього рівень захворюваності почав поступово знижуватися (-4,1% на тиждень), що контрастує з помітним зростанням (+7,8% на тиждень) в аналогічний період минулого року [11, 16].

Таким чином, від початку епідемії в Україні до четвертої хвилі кожна наступна хвиля характеризувалася зростанням захворюваності. Зокрема, найвищою вона була під час епідемії варіантом Omicron вірусу SARS-CoV-2 на початку 2022 року. Це було пов'язано з тим, що цей вірус значно відрізнявся антигенно від попередніх варіантів, що дозволяло йому уникати природних і

штучних специфічних імунних реакцій, і таким чином ставав більш заразним. Динаміка захворюваності в Україні корелює зі світовими тенденціями, але значно нижча захворюваність в Україні у п'ятій хвилі також пов'язана з більш м'яким перебігом хвороби та особливостями воєнних років, що значно зменшило кількість обстежень та консультацій.

Найбільша кількість випадків COVID-19 в Україні припала на 2021 рік (2617628 випадків), а найменша - на 2020 рік (1055047 випадків) (табл. 3.1). Співвідношення кількості випадків за роками становить 1:2,5:1,6 [11, 16].

Таблиця 3.1

Захворюваність на COVID-19 та летальність в Україні по роках

Роки	**Кількість випадків**	**Кількість летальних випадків**	**Летальність, %**
2020	1055047	18533	1,76
2021	2617628	77556	2,96
2022	167717	14608	0,87

Вибірковий аналіз летальності по окремих країнах світу показав також значні розбіжності цього показника (від 0,15% в Ізраїлі до 2,07% в Україні) (табл. 3.2). При їх оцінці, безумовно, слід враховувати не тільки своєчасність і якість надання медичної допомоги, але й вплив на цей показник повноти виявлення та реєстрації легких і безсимптомних випадків інфекції, кількість яких збільшується при розширенні обсягу тестування та сприяє зниженню показника летальності.

Якщо аналізувати летальність від COVID-19 в Україні в динаміці, то 5-а хвиля характеризувалася більш легким перебігом. Щодо динаміки летальних випадків від COVID-19 у світі, то їх кількість після зимово-весняного підйому в 2022 році різко знизилася, і є в декілька разів меншою, ніж в попередні міжхвильові періоди [11, 32, 34, 35].

Таблиця 3.2

Порівняння показників захворюваності на COVID-19, частки перехворілого населення та летальності в окремих країнах світу (2022)

Країна	**Населення країни**	**Кількість захворілих**	**Частка захворілих від населення країни (%)**	**Кількість летальних випадків**	**Летальність (%)**
Україна	43192122	5336293	12,35	110505	2,07
Австралія	26068792	10647069	40,8	16100	0,15
Австрія	9006710	5547582	61,2	21187	0,38
Англія	68497907	24000101	35,0	196821	0,82
Бельгія	11668278	4633112	39,7	33 042	0,7
Ізраїль	9326000	4716290	50,6	11834	0,25
Іспанія	46719142	13595504	29,1	115901	0,85
Німеччина	83883596	36373164	43,4	157495	0,43
США	334805269	100465087	30,0	1104755	1,1
Франція	65584518	37677299	57,5	158639	0,42

Треба зауважити, що піки летальних випадків від COVID-19, як в Україні, так і у світі, не співпадають з піками захворюваності на цю інфекцію. Наприклад, в Україні під час 4-ої хвилі, коли спостерігалися найвищі показники захворюваності за час епідемії в Україні, а її пік припадав на 5-й тиждень, про найбільшу кількість померлих від COVID-19 (695 осіб) було повідомлено на 7-му тижні (14.02–20.02.2022), тобто вже на тлі спаду захворюваності. Зі зниженням захворюваності після проходження її піку при кожній хвилі певний період часу спостерігалося зростання щоденної/тижневої летальності за рахунок тяжких пацієнтів, які захворіли раніше, і загальна кількість яких поступово збільшувалася [11, 29, 32].

Загалом летальність була мінімальною серед дітей та підлітків 0–9 та 10–19 років і зростала відповідно до збільшення віку пацієнтів, тобто діти хворіють на COVID-19 легше, ніж дорослі (табл. 3.3).

Таблиця 3.3.

Показник летальності серед хворих на COVID-19 у різних вікових групах (2022)

Вікові групи, роки	**Середньотижневий показник летальності, %**	**Темп приросту спаду**	
		$T_{сер.}$, %	**Інтерпретація**
0–9	0,06	0,34	Тенденція стабільна
10–19	0,05	-0,80	
20–29	0,07	-2,92	Помірний спад
30–39	0,25	-1,14	
40–49	0,42	-0,93	Тенденція стабільна
50–59	0,60	-1,76	Помірний спад
60–69	1,35	-3,15	
70 +	4,52	-3,52	

Якщо серед дітей середньотижневий показник за 10 міс. 2022 року становив 0,05–0,06%, для осіб віком 20-29 років - 0,07%, для осіб віком 30-39 років - 0,25%, а для осіб віком 60-69 років та 70+ - 1,35% та 4,52% відповідно. Ці показники у вікових групах 60-69 і 70+ у 2,3 і 7,5 разів вищі, ніж у віковій групі 50-59 років, відповідно. На пацієнтів цих двох вікових груп припадає дуже висока частка смертей. Наприклад, на 43-му тижні 2022 року вони становили 15,1% і 68,2% відповідно (83,3% загалом), а на 48-му тижні - 16,1% і 64,3% відповідно (80,3% загалом). При цьому частка пацієнтів цих вікових груп у загальній кількості пацієнтів п'ятої хвилі становила приблизно 40%. Іншими

словами, пацієнти цієї вікової групи є групою найвищого ризику щодо летальності та мають бути враховані при призначенні противірусної терапії, вирішенні питання ранньої госпіталізації та лікування, а також при визначенні пріоритетів у формуванні карти вакцинопрофілактики [11,16].

Таким чином, проаналізовано динаміку епідемічного процесу COVID-19 в Україні за період від початку (2020) до 25 листопада 2023 року в Україні інфіковано 5557995, з них померло - 112418. Епідемія характеризувалася п'ятьма хвилями, які корелювали з основними тенденціями розвитку пандемій у світі. Від початку епідемії до четвертої хвилі кожна наступна хвиля супроводжувалася зростанням захворюваності, з найвищим показником на початку 2022 року, коли переважав Omicron вірусу SARS-CoV-2. Низький рівень захворюваності в Україні у п'ятій хвилі був зумовлений більш м'яким перебігом хвороби порівняно з особливостями воєнного часу, що призвело до зменшення кількості тестувань та звернень по медичну допомогу.

Групу ризику щодо летальності від COVID-19 становлять пацієнти вікових груп 60–69 та 70 років і старше. Їх частка серед усіх померлих на 48-му тижні 2022 року становила відповідно 16,1% і 64,3% (сумарно 80,3%), а показники летальності - 1,35% і 4,52% проти 0,25%, 0,42% і 0,6% відповідно у вікових групах 30-39, 40-49 і 50-59 років.

Епідеміологічний нагляд за COVID-19 потребує єдиного підходу для вдосконалення як в Україні, так і в усьому світі. Як свідчить аналіз, для оцінки ефективності епідеміологічного нагляду достатніми є такі показники: захворюваність, смертність та летальність від COVID-19.

3.2. Екологічна безпека районів міста Києва в умовах COVID-19

Внаслідок розрахунків показників екологічної безпеки (ПЕБ), райони міста Києва розподілено на три кластери:

1). Печерський (ПЕБ=1,4) та Подільський райони (4,1);

2) Святошинський (7,9), Оболонський (9,1), Солом'янський (9,7), Деснянський (12,3), Шевченківський (11,6);

3) Дніпровський (14,4), Голосіївський (14,6), Дарницький (14,9) (рис. 3.1).

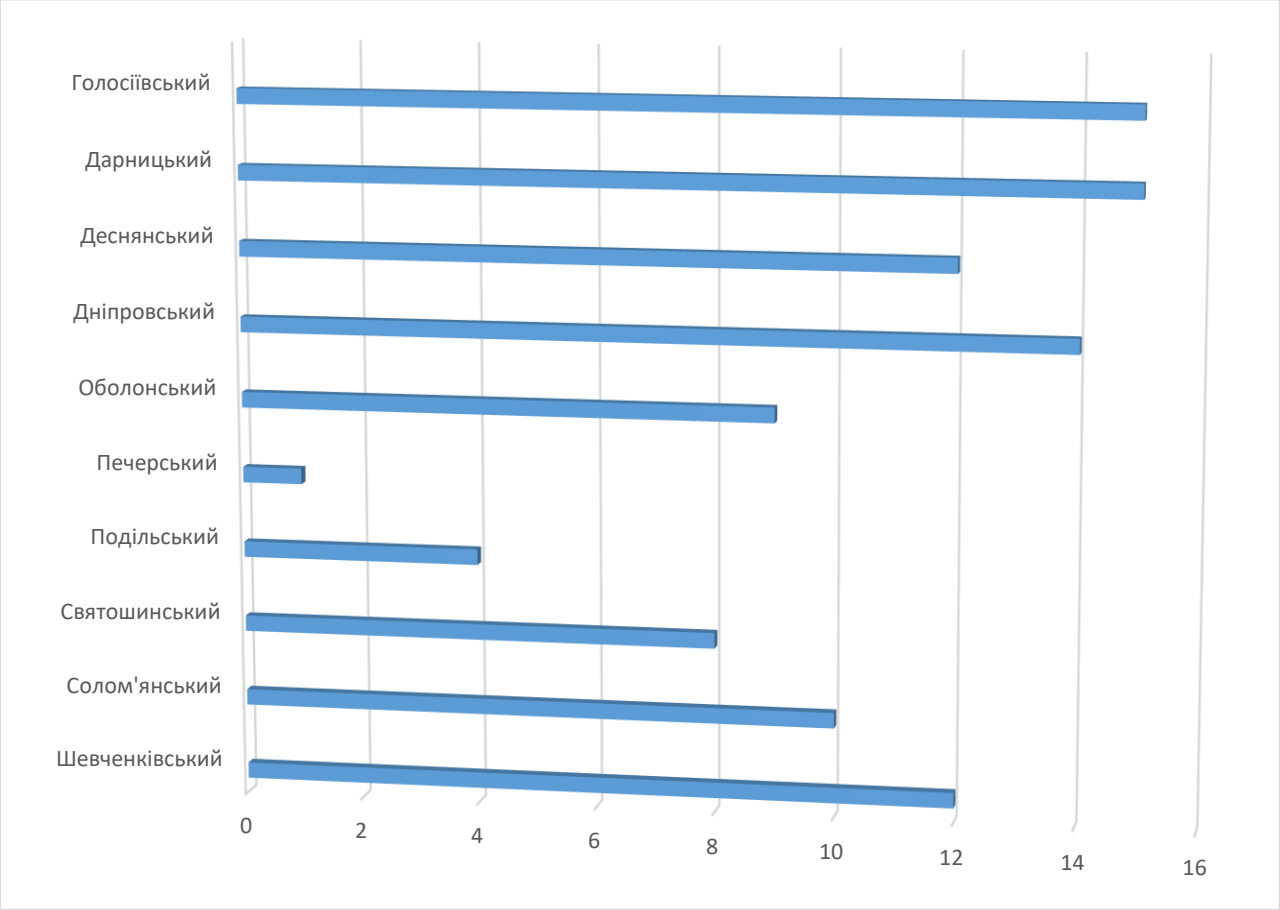

Рис. 3.1. Показники екологічної безпеки районів міста Києва, %

Наші результати підтверджують дослідження Американської асоціації міського планування, яке показало, що щільність міського населення не має прямого зв'язку з високими показниками інфікування. У деяких випадках густонаселені райони навіть мають нижчий рівень смертності. Вирішальним фактором в умовах пандемії є рівень розвитку інфраструктури міста та системи охорони здоров'я. У місті Київ існує кореляція між кількістю хворих і кількістю освітніх та дошкільних закладів (дитячих садків, шкіл та університетів), і ця кореляція має сенс з кількох причин (рис. 3.2).

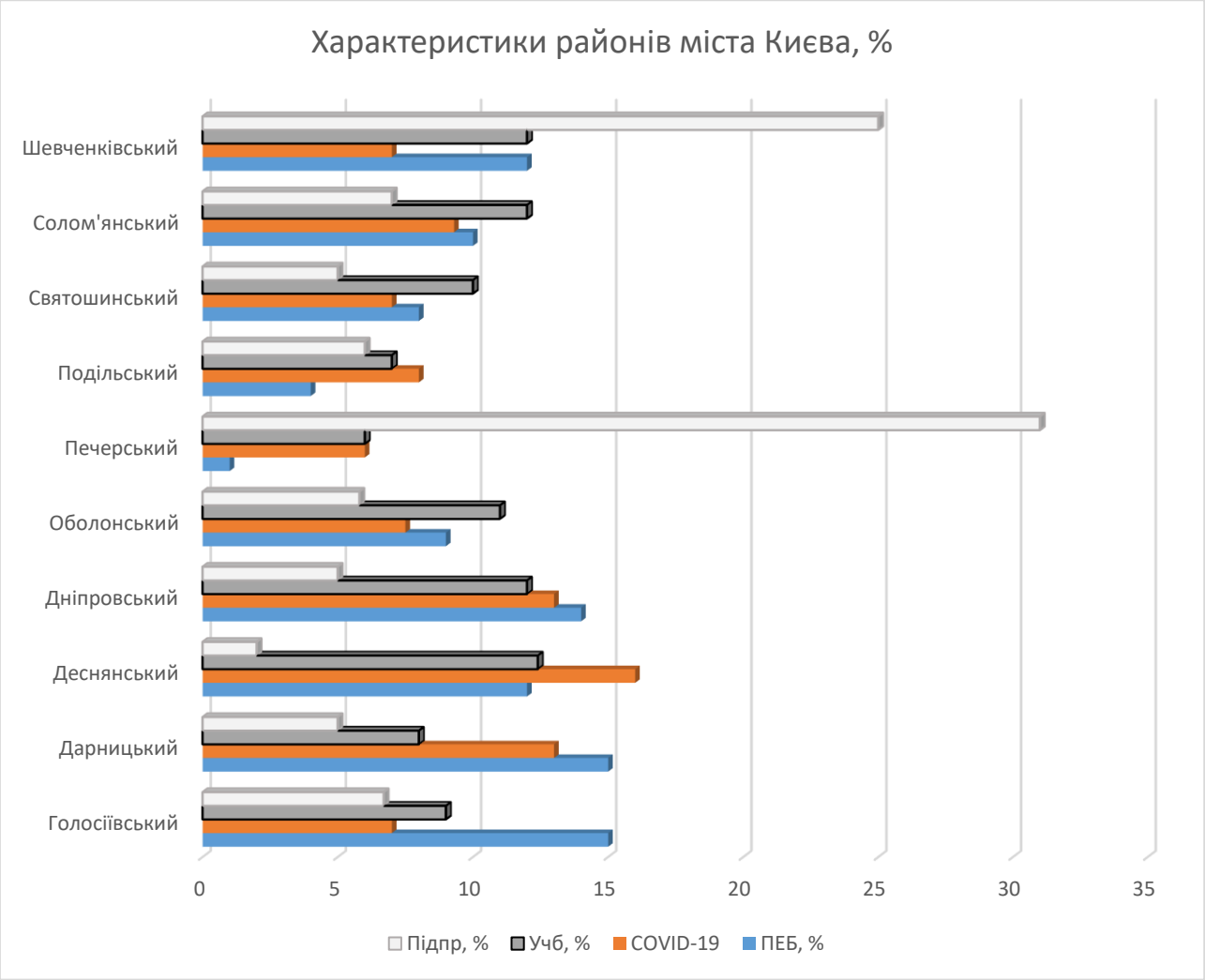

Рис. 3.2. Порівняння показників екологічної безпеки з рівнем захворювання COVID-19 та характеристиками районів м. Києва: УЧБ – учбові та дошкільні заклади, Підпр – підприємства та працюючі (%)

По-перше, кількість дитячих закладів відображає фактичну кількість населення району, а не лише офіційно зареєстрованих мешканців.

По-друге, студенти університетів та професійно-технічних училищ проживають у гуртожитках, що ускладнює дотримання ними необхідної соціальної дистанції та суворих гігієнічних карантинних вимог.

По-третє, COVID-19 зазвичай легше перебігає у молодих людей, які часто ігнорують карантинні обмеження та інфікуються. Водночас, прямої кореляції між захворюваністю на COVID-19 та кількістю підприємств і працівників у

районах Києва не спостерігається, що свідчить про ефективність дистанційної роботи як превентивного заходу.

Порівняння викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення в районах міста Києва в розрахунку на одиницю площі та на душу населення не виявило прямої кореляції. Окрім викидів в атмосферу, порівнювалися гістограми кількості утворених відходів у кожному районі Києва. Ці дані є важливими, оскільки дають опосередковане уявлення про фактичне антропогенне навантаження на територію кожного району (рис. 3.3).

Високий рівень забруднення повітря в містах спричиняє респіраторні та серцево-судинні захворювання, що призводить до щонайменше 7 мільйонів передчасних смертей у світі щороку, ставлячи пацієнтів з цими захворюваннями під загрозу. Водночас люди, які страждають на хронічні захворювання, такі як астма та хронічний бронхіт, більш вразливі до вірусних інфекцій, і вплив пандемії може бути більш серйозним, ніж для інших груп населення.

Понад 60% загальних обсягів відходів 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.

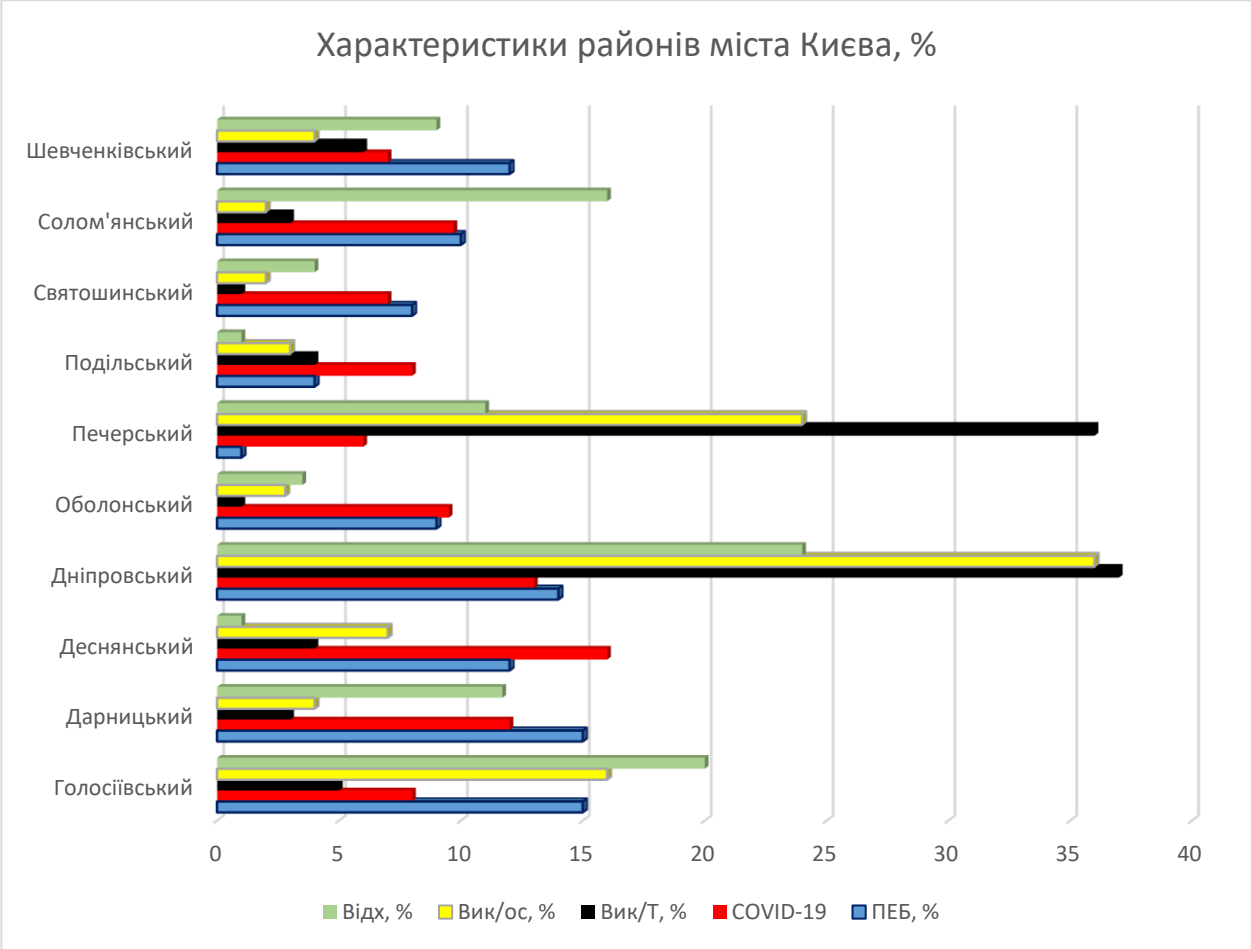

Рис. 3.3. Порівняння показників екологічної безпеки з рівнем захворювання COVID-19 та характеристиками районів м. Києва: Вик/Т – загальні викиди на одиницю площі, Вик/ос – викиди на одну особу, Відх – утворення відходів (%)

Встановлено, що поширення COVID-19 по районах Києва має яскраво виражений територіальний характер. 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.

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.

Отже, 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: Печерський (ПЕБ=1,4 %) та Подільський райони (4,1 %), Святошинський (7,9 %), Оболонський (9,1 %), Солом'янський (9,7 %), Деснянський (12,3 %), Шевченківський (11,6 %), Дніпровський (14,4 %), Голосіївський (14,6 %), Дарницький (14,9 %), що створює основу для наукових методів комплексної оцінки та оптимальних форм управління екологічною безпекою міських територій на прикладі Києва.

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.

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.

3.3. Аналіз проблеми управління медичними відходами в умовах COVID-19 в Україні

COVID-19 вплинув на всі функції сучасного суспільства, і управління відходами не виняток. Стримування поширення пандемії COVID-19 та обмеження комерційної діяльності, мобільності, виробничого сектора суттєво вплинули на управління відходами. Так, повідомляється, що кількість відходів збільшувалася в різних країнах, які дотримуються міри соціального дистанціювання – залишатися вдома [21, 23].

Світова пандемія призвела до появи надзвичайно великої кількості медичних відходів. У ході протидії поширенню COVID-19 лікарні, медичні установи та люди виробляють більше відходів, ніж зазвичай, включно з масками, рукавичками, халатами та іншими засобами захисту, які можуть бути інфіковані вірусом. Також значно збільшилося виробництво одноразових предметів із пластику. Згідно зі звітом Програми ООН з навколишнього середовища (UNEP, 2020), зростання кількості медичних відходів з медичних закладів, пов’язаних з COVID-19, склало 3,4 кг на особу на день у всьому світі та приблизно 2,5 кг на ліжко-місце в день у країнах, що розвиваються [20, 26].

Управління медичними відходами є важливою проблемою через високий ризик для довкілля та здоров’я людини. Різні аспекти управління медичними відходами є предметом вивчення багатьох вітчизняних і зарубіжних дослідників. Екологічно безпечне управління медичними відходами є однією з ключових проблем у звичайний час у багатьох країнах. Під час надзвичайних ситуацій, таких як пандемія COVID-19, ця проблема значно погіршується [20, 23].

Дані як про можливий обсяг медичних відходів, що утворюються, так і про наявну інфраструктуру для їх переробки на національному рівні необхідні

для розробки стратегій управління в умовах зростання виробництва відходів COVID-19. Вкрай важливо визначити «гарячі точки» накопичення медичних відходів, а також подальшу їх логістику.

Мета нашої роботи полягала в аналізі та систематизації статистичних даних щодо утворених відходів, у тому числі медичних, в Україні в умовах COVID-19 і проблем поводження з медичними відходами.

Фахівці зазначають, що країнам слід контролювати відходи COVID-19 за рахунок максимального використання доступних рішень у галузі управління відходами, а також намагатися уникати будь-якого потенційного довгострокового впливу на довкілля. Для цього необхідно керувати зростаючим обсягом відходів за рахунок максимального використання наявних сміттєпереробних заводів. Крім того, не викликає сумнівів необхідність забезпечення відповідності процесів переробки відходів вимогам щодо викидів в атмосферу, щоб уникнути вторинного впливу на здоров'я населення.

В Україні кількість відходів (I–IV класів небезпеки – від економічної діяльності підприємств та організацій з урахуванням відходів, утворених у домогосподарствах) зросла з 2018 по 2021 рік з 352 млн т до 477 млн т відповідно (рис. 3.4) [20, 23].

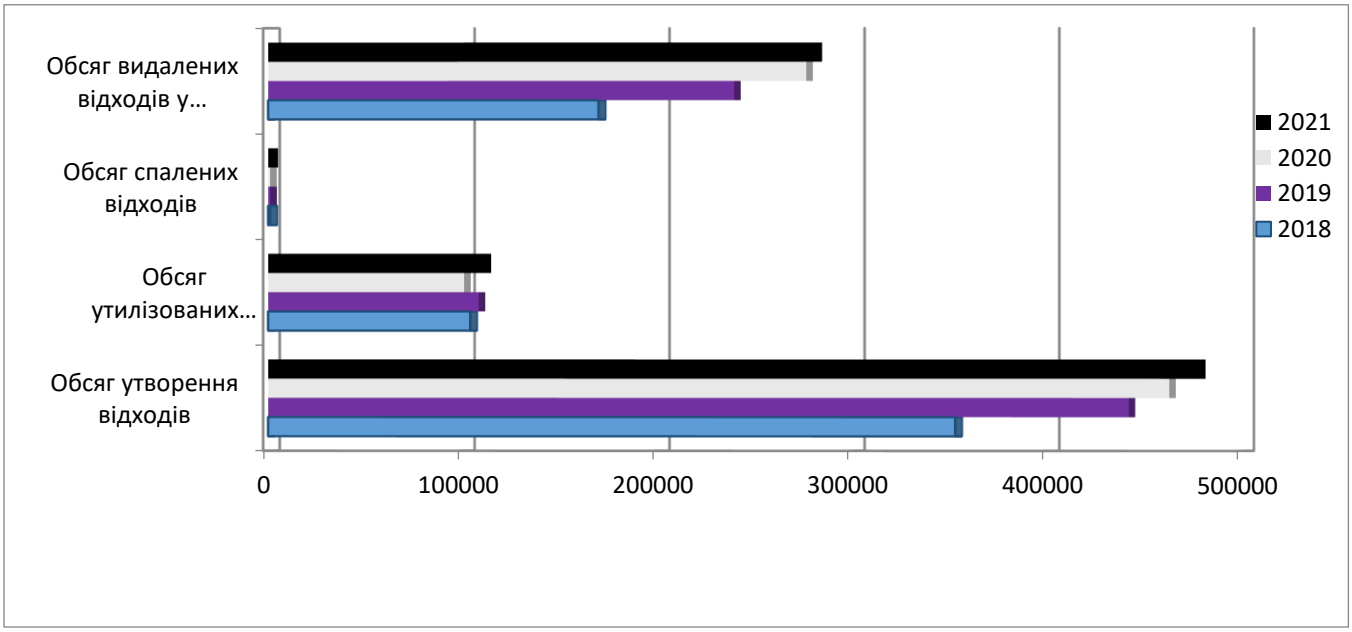

Рис. 3.4. Утворення та поводження з відходами за 2018–2021 роки

У 2021 році обсяг утилізованих відходів склав 22%, спалених відходів – 0,22%, видалених відходів у спеціально відведені місця та об’єкти – 60%.

Аналіз за регіонами свідчить, що у 2021 році найбільше утворили відходів у Дніпропетровській (316 млн т і Полтавській (99 млн т) областях (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Утворення відходів за регіонами у 2018–2021 рр. (тис. т)

Область	Рік			
	2018	**2019**	**2020**	**2021**
Вінницька	1782,2	2711,2	1557,7	2692,7
Волинська	555,4	668,1	630,2	406,6
Дніпропетровська	243598,8	252234,5	309398,4	316232,2
Донецька	24110,2	26407,9	26981,2	27247,9
Житомирська	486,2	474,5	397,2	321,8
Закарпатська	186,3	153,1	145,0	302,5
Запорізька	5294,4	5403,3	5531,0	4273,8
Івано-Франківська	1969,8	2991,7	1729,8	2089,8
Київська	1394,0	1414,3	2153,6	3138,2
Кіровоградська	37902,0	37410,3	498,7	15369,5
Луганська	557,5	443,4	260,0	354,5
Львівська	2139,3	2047,1	3121,1	6188,8
Миколаївська	2410,2	2327,3	2502,1	2864,3
Одеська	728,5	638,8	456,2	520,7
Полтавська	19825,72	97442,8	98051,3	99046,5
Рівненська	484,2	519,9	886,2	922,3
Сумська	852,2	863,8	728,5	849,3
Тернопільська	1651,8	1062,6	279,9	677,4
Харківська	1628,5	1752,3	1487,8	1779,6
Херсонська	392,5	375,9	90,8	196,4
Хмельницька	900,5	900,4	500,9	562,4
Черкаська	1484,6	1259,6	1124,2	2103,2
Чернівецька	308,0	318,7	208,9	214,1
Чернігівська	717,4	695,9	498,4	256,1
м. Київ	973,7	999,1	3154,4	5687,9

Це обумовлено тим, що в цих регіонах велику кількість відходів продукують гірничо-добувні підприємства. Слід зазначити, що в Україні здійснюється впровадження сучасних методів і технологій у сфері поводження з побутовими відходами.

У структурі відходів, що утворюються в Україні, частка медичних відходів зовні видається зовсім незначною. Незважаючи на невелику питому вагу медичних відходів у структурі відходів, ефективне функціонування цього сектора є вкрай важливим, оскільки від нього безпосередньо залежить інфікування людей і стан довкілля в місцях проживання. Крім того, перероблені відходи є додатковим джерелом сировини, матеріалів та енергії для народного господарства. Обсяг утворення медичних відходів у зв'язку із COVID-19 в Україні мав тенденцію до зростання, незважаючи на зниження чисельності населення.

Таким чином, процес управління медичними відходами має свої особливості. Ризик інфікування збільшується залежно від умов сортування медичних відходів із COVID-19. У зв'язку з цим нами проведено аналіз і систематизація досвіду зарубіжних і вітчизняних дослідників, який дозволив запропонувати вдосконалений алгоритм сортування медичних відходів за умов COVID-19 (табл. 3.5).

Інші елементи управління медичними відходами включають класифікацію, мінімізацію, розподіл за контейнерами, кольорове кодування, маркування, обробку, транспортування, зберігання, остаточну утилізацію. Для підтримки такої системи потрібні постійне навчання, планування, складання бюджету, моніторинг, оцінка, документування та ведення обліку [20, 26].

Таким чином, на основі проведеного аналізу щодо управління в Україні відходами, у тому числі медичними, було виявлено низку проблем:

- у період COVID-19 спостерігається збільшення обсягу відходів, у тому числі за рахунок побутових і невисокого відсотка медичних відходів;

- в Україні здійснювалося впровадження сучасних методів і технологій у сфері поводження з побутовими відходами (їх утилізація здійснювалася на сміттєспалювальних заводах Києва, Харкова; була наявна система збирання фільтрату на 54 полігонах; експлуатувалися когенераційні установки), але при збільшенні відходів, у тому числі медичних з високим ризиком небезпеки, кількість усіх наявних систем для їх утилізації була явно недостатня.

Таблиця 3.5

Утворення та поводження з відходами від медичної допомоги та біологічні (тис. т)

Рік	Обсяг утворення відходів	Обсяг відходів переданих виробниками на сторону				Обсяг утилізованих відходів	Обсяг спалених відходів	Обсяг наявних відходів у місцях тимчасового зберігання відходів	Обсяг відходів накопичених протягом експлуатації, у спеціально відведених місцях та об'єктах
		усього	у тому числі						
			для утилізації	для видалення	фізичним особам для використання				
2018	0,7	ДВ*	ДВ	ДВ	ДВ	0,2	1,1	ДВ	ДВ
2019	0,9	0,8	0,7	0,1	0,0	0,1	0,8	0,2	0,3
2020	1,1	1,0	0,9	0,1	0,0	0,1	1,4	0,3	0,2
2021	1,3	1,1	1,0	0,1	0,0	0,1	1,5	0,4	0,3

*ДВ – дані відсутні

Упровадження системи управління медичними відходами включає: оцінку категорій відходів та існуючої практики; вибір варіантів утилізації відходів; розробку плану поводження з відходами; прийняття інституційної політики та керівних принципів; створення організації з управління відходами; розподіл людських і фінансових ресурсів; здійснення планів відповідно до встановлених термінів, а також запровадження програми навчання, моніторингу, оцінки та постійного поліпшення системи.

РОЗДІЛ 4

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПІДПРИЄМСТВ-ПІДРЯДНИКІВ З УТИЛІЗАЦІЇ МЕДИЧНИХ ВІДХОДІВ ЗА ПРОЦЕДУРОЮ COVID-19

Для запобігання поширенню пандемії Міністерством охорони здоров'я України 10.02.2022 р. була прийнята постанова № 14 «Про затвердження протиепідемічних заходів поводження з медичними відходами, що утворюються внаслідок проведення кампанії масової вакцинації населення від коронавірусної хвороби (COVID-19)» У цьому документі були встановлені додаткові заходи щодо запобігання поширенню хвороби й уточнені правила та дії медичних та інших працівників щодо збирання, оброблення та транспортування відходів цього типу. Інформація про найбільші підприємства України, що здійснюють утилізацію медичних відходів, наведена в табл. 4.1 [37].

Таблиця 4.1

Підприємства-підрядники з утилізації медичних відходів за процедурою COVID-19 [37] Лісниченко П.

№п/п	Назва підприємства	Обсяг послуг, млн грн
1	ТОВ «Науково-виробнича компанія «Укрекопром»	1,57
2	ТОВ «Екологічні переробні технології»	0,246
3	3 ТОВ «А-Енерго»	0,176
4	ТОВ «Екорадіоконтроль»	0,169
5	ТОВ «Укрмітбест»	0,146
6	ТОВ «Еко Нова»	0,119
7	ТОВ «Олестас Еко»	0,116

Аналізу ситуації щодо утилізації медичних відходів перешкоджає відсутність доступної інформації про обсяги виконаних робіт підприємствами, що займаються такою діяльністю. Вартість утилізації медичного сміття в

Україні порівняно з іншими країнами світу є дуже високою, хоча, ураховуючи рівень життя та цін, для цього немає підстав [37].

На територіях України, де ведуться активні бойові дії, виникла масштабна гуманітарна криза, не працюють не лише спеціалізовані утилізаційні підприємства, а не вивозиться навіть побутове сміття. Екологічні проблеми, що виникли в результаті цього, поступово загострюються. Ситуація стає загрозливою, населення може додатково постраждати внаслідок виникнення епідемій, що часто є супутниками воєн.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі наведено результати дослідження екології епідемічного процесу COVID-19 в Україні та проведено оцінку рівня екологічної безпеки в умовах пандемічних загроз.

1. Проаналізовано динаміку епідемічного процесу COVID-19 в Україні. За період від початку (2020) до 25 листопада 2023 року в Україні інфіковано 5557995, з них померло - 112418.

Групу ризику щодо летальності від COVID-19 становлять пацієнти вікових груп 60–69 та 70 років і старші. Їх частка серед усіх померлих на 48-му тижні 2022 року становила відповідно 16,1% і 64,3% (сумарно 80,3%), а показники летальності - 1,35% і 4,52% проти 0,25%, 0,42% і 0,6% відповідно у вікових групах 30–39, 40–49 і 50–59 років.

2. Згідно з отриманими результатами розрахунку показників екологічної безпеки (ПЕБ) районів міста Києва, в умовах поширення COVID-19, ареали поділені на три кластери: 1). Печерський (ПЕБ=1,4 %) та Подільський райони (4,1 %); 2). Святошинський (7,9 %), Оболонський (9,1 %), Солом'янський (9,7 %), Деснянський (12,3 %), Шевченківський (11,6 %); 3). Дніпровський (14,4 %), Голосіївський (14,6 %), Дарницький (14,9 %). Це створює основу для наукових методів комплексної оцінки та оптимальних форм управління екологічною безпекою міських територій на прикладі Києва.

3. Отриманні дані вказують на відсутність прямої кореляції між поширенням інфекції та станом розвитку інфраструктури, соціального забезпечення, забруднення районів Києва та кількістю відходів, що свідчить про необхідність накопичення більшої кількості даних про пандемію та вплив екологічної безпеки на міське середовище.

Встановлено, що найбільша кількість відходів утворилась у Дніпровському (235,8 тис. т, або 23,6%) та Голосіївському (203,6 тис. т, або 20,4%) районах, найменша - у Деснянському (0,5% від загальних обсягів по

місту) і Подільському (1,0%) районах. При цьому статистика захворюваності COVID-19 на кінець 2020 року 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.

4. На основі проведеного аналізу щодо управління в Україні відходами, було виявлено низку проблем: у період COVID-19 спостерігалося збільшення обсягу відходів, у тому числі за рахунок побутових і невисокого відсотка медичних відходів; в Україні здійснювалося впровадження сучасних методів і технологій у сфері поводження з побутовими відходами, але при збільшенні відходів, у тому числі медичних з високим ризиком небезпеки, кількість усіх наявних систем для їх утилізації була недостатня.

5. Вартість утилізації медичного сміття в Україні порівняно з іншими країнами світу є дуже високою.

ПРОПОЗИЦІЇ

Основними викликами на майбутнє є мінімізація та переробка відходів, зменшення викидів у навколишнє середовище від місць захоронення та пошук альтернативних методів утилізації.

З метою зменшення обсягів медичних відходів на національному рівні слід розглянути можливість повторного використання медичного обладнання. Пріоритетність (де це можливо і доцільно) багаторазових медичних виробів над одноразовими має важливе значення для навколишнього середовища та економіки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Буєвої Л.В. Статистика мегаполіса. Київ 2019. Статистичний збірник Державної служби статистики України. 2020. К.: Головне управліннястатистики у м. Києві. 39 с.

2. Головне управління Держгеокадастру у м. Києві [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://kyiv.land.gov.ua

3. Головне управління статистики у м. Києві [Електронний ресурс]. – Режимдоступу:-http://www.kyiv.ukrstat.gov.ua

4. Горбулін В., Даник Ю. Національна безпека України: фокус пріоритетів в умовахпандемії. Вісник НАН України. 2020. № 5. С.3-18.

5. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціювання. [Чинний від2014-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2013.

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

7. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. [Чинний від 1999-12-01]. Вид. офіц. Київ, 1999.

8. 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.

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

10. ДСТУ EN ISO 17664:2018 Стерилізація медичних виробів. Інформація, якунадає 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.

11. Задорожна В.І., Шагінян В.Р., Сергеєва Т.А., Винник Н.П. Розвиток епідемічного процесу COVID-19 в Україні. Превентивна медицина. Теорія і практика. Науково-пракчний журнал. 2023. №1. с. 16-24.

12. Засоби пожежогасіння, протипожежне обладнання та інвентар, порядок їх використання під час пожежі. URL: http://elektrobezpeka.com.ua/ua/zasobi_pojejogasinnja protipojejne_oblad nannja_ta_inventar.htm

13. Категорії приміщень та будівель за вибухопожежною та пожежною небезпекою. URL: https://studopedia.com.ua/1_5289_kategorIyiprimIshchen-ta-budIvel- za-vibuhopozhezhnoyu-ta-pozhezhnoyunebezpekoyu.html

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

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

16. Кривомаз Т.І., Мінтер Д.В., Варавін Д.В. Трансформація урбаністичного простору внаслідок пандемії Covid-19. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Environment. Resources. Energy». Київ: КНУБА, 25-26 листопада 2020. С. 3.

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

18. Куліш І. М. Капленко Г. В. Особливості поводження з медичними відходами. Екологічна політика та природокористування. 2022. Випуск 1 (153). С. 24-31.

19. Куцевляк С. Медичні відходи – нова екологічна загроза країни. Інформаційне агентство Interfax – України. URL: https://ua.interfax.com.ua/news/blog/665612. html

20. Літвінова О. В., Посилкіна О. В., Коваленко С. М., Братішко Ю. С., Лісна А. Г. Актуальні проблеми управління медичними відходами в умовах

COVID-19 в Україні. Економіка праці та соціальна політика. Бізнесінформ. 2021. № 11. С. 260-267.

21. Медичні відходи, пов'язані з COVID-19, загрожують здоров'ю та довкіллю – ВООЗ. 01. 02. 2022. URL: https://www.ukrinform.ua/rubric-world/3395838- medicni-vidhodi-povazani-z-covid19-zagrozuut-zdorovuta-dovkillu-vooz.html

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

23. Проць Н. Медичні відходи: небезпека чатує на нас. Екологія. Право. Людина. 2013. № 19/20. С. 103-116.

24. Салій І. М. Про Київ і моїх сучасників. Київ: Кий, 2013.

25. 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.

26. Стрельник В.В., Ємець Н.О. Питання поводження з медичними відходами в Україні. Приватне та публічне право. 2022. №3. С. 38-42.

27. Третяк К. Мінливе обличчя міста, або доля київських фасадів. Київ: Парламент. вид-во, 2018. 535 с.

28. Шульга Є. В., Карнаух-Голодняк О. В. Проблеми адміністративно-правового забезпечення поводження з медичними відходами в період пандемії в Україні. Право і суспільство, № 3. Ч 2, 2020. URL: http://www. pravoisuspilstvo.org.ua/archive/2020/3-2_2020/21.pdf

29. Andersen K., Rambaut A., Lipkin W., Holmes E., Garry R. The proximal origin of SARS-CoV-2. Nature Medicine. 2020. 26. P. 450-452.

30. Bourouiba L. Turbulent gas clouds and respiratory pathogen emissions: Potential implications for reducing transmission of COVID-19. JAMA. 2020. 323(18). P. 1837–1838.

31. 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

32. COVID-19: Protecting people and societies. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=126_126985-nv145m3l96&title= COVID-19 -Protecting-people-and-societies

33. Hakovirta M., Denuwara N. How COVID-19 redefines the concept of sustainability. Sustainability. 2020. 12(9). P. 27–37.

34. Goniewicz K., Khorram-Manesh A., Hertelendy A., Goniewicz M., Naylor K., Burkle F Current response and management decisions of the European union to the COVID-19 outbreak: A review. Sustainability. 2020. 12(9).P.18-38.

35. World Health Organization. Joint monthly surveillance report on SARS-CoV-2 and monkeypox in animals in the European Region, September 2022. WHO/EURO:2022-6616-46382-67139. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/364196/WHO-EURO-2022-6616-46382-67139-eng.pdf?sequence=1

36. Гуріна І.В. Аналіз сучасних підходів до класифікації медичних відходів в Україні.

37. Утилізація коронавірусних медвідходів. Dozorro: сайт. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: https://dozorro.org/blog/utilizaciya-koronavirusnihmedvidhodiv

ДОДАТКИ