

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ОХТИРСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ЕКОЛОГІЯ
СПЕЦІАЛЬНОСТІ ЕКОЛОГІЯ

КУРСОВА РОБОТА

З дисципліни «Загальна екологія»

на тему: «Дослідження шумового та вібраційного
забруднення в міському середовищі на прикладі міста
Охтирка»

Виконав: студент II курсу, 39 ст групи
галузі знань 10 Природничі науки
спеціальності 101 Екологія
Олександр ГОРДІЄНКО

Керівник - викладач
Анна КОГУТ

Оцінка за національною шкалою

Члени комісії

(підпис) Наталія КОШЕЛЬ

(підпис) Валентина ФЕДЕНКО

м. ОХТИРКА – 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ОХТИРСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»

Відділення Аграрних та природничих технологій
Освітньо-кваліфікаційний рівень фаховий молодший бакалавр
Шифр та найменування галузі знань 10 Природничі науки
Освітньо-професійна програма Екологія
Спеціальність 101 Екологія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова ЦК економічних спеціальностей

_____ Анна КОГУТ

« _____ » _____ 2025 р

ЗАВДАННЯ
на курсову роботу з дисципліни
„Загальна екологія”
студенту 2 курсу 39 ст групи
Олександрю ГОРДІЄНКУ

Тема роботи: «Дослідження шумового та вібраційного забруднення в міському середовищі на прикладі міста Охтирка»

1. Вихідні дані до роботи: літературні джерела, географічні та планувальні дані міста Охтирка, нормативно-довідкові матеріали
2. Перелік завдань, які будуть виконуватися в роботі:

1. провести вимірювання рівнів шуму та вібрацій у різних функціональних зонах міста;
2. порівняти отримані показники з нормативними значеннями;
3. визначити території з найбільшим акустичним навантаженням;
4. запропонувати комплекс заходів для зниження шумового та вібраційного впливу на населення.

Дата видачі завдання « _____ » _____ 2025 р.

Керівник курсової роботи _____ Анна КОГУТ

Завдання до виконання прийняв студент « _____ » _____ 2025 р.

Студент (ка) _____

Розглянуто і схвалено на засіданні ЦК економічних спеціальностей

Протокол № _____ від _____

ЗМІСТ

ВСТУП

1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ШУМОВОГО ТА ВІБРАЦІЙНОГО ЗАБРУДНЕННЯ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

1.1. Поняття, природа та джерела шуму в міському середовищі

1.2. Вібраційне забруднення як фактор впливу на міське середовище

1.3. Вплив шумового та вібраційного забруднення на людину та довкілля. Шляхи зменшення впливу

2.МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ШУМОВОГО ТА ВІБРАЦІЙНОГО ЗАБРУДНЕННЯ МІСТА ОХТИРКА

2.1. Мета та завдання дослідження

2.2. Вибір об'єктів дослідження

2.3. Методика вимірювання шуму

2.4. Методика оцінки вібраційного впливу

2.5. Обробка та аналіз даних

3. ДОСЛІДЖЕННЯ ШУМОВОГО ТА ВІБРАЦІЙНОГО ЗАБРУДНЕННЯ МІСТА ОХТИРКА

3.1. Організація дослідження

3.2. Результати вимірювання шуму

3.3. Оцінка вібраційного впливу

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ВСТУП

Актуальність теми: Сучасні міста є складними техногенними системами, у яких інтенсивно розвиваються транспортна інфраструктура, промислові підприємства, житлове будівництво та сфера послуг. У результаті цього зростає рівень антропогенного навантаження на довкілля, зокрема шумового та вібраційного забруднення. Ці чинники негативно впливають не лише на комфорт проживання населення, а й на його фізичне та психоемоційне здоров'я, викликаючи підвищену втому, порушення сну, серцево-судинні та нервові розлади.

Проблема шумового забруднення особливо актуальна для невеликих і середніх міст, де зростання транспортного потоку та інфраструктурна щільність не завжди супроводжуються належним плануванням та екологічним контролем. Одним із таких населених пунктів є місто Охтирка, яке характеризується поєднанням житлових, транспортних і промислових зон у межах компактної території. Це створює передумови для перевищення допустимих рівнів шуму та вібрацій у певних частинах міста.

Метою даної роботи є дослідження рівнів шумового та вібраційного забруднення на території міста Охтирка, визначення основних джерел акустичного навантаження та оцінка їх відповідності чинним санітарним нормам.

Об'єктом дослідження є акустичне середовище міста Охтирка, а предметом — просторовий розподіл шуму та вібрацій у межах міської території.

Робота має практичне значення, оскільки результати дослідження можуть бути використані для розроблення заходів з екологічного планування міста, підвищення рівня комфорту проживання населення та формування ефективної системи моніторингу шумового та вібраційного забруднення.

1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ШУМОВОГО ТА ВІБРАЦІЙНОГО ЗАБРУДНЕННЯ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

1.1. Поняття, природа та джерела шуму в міському середовищі

Шумове забруднення є однією з найпоширеніших форм антропогенного впливу на навколишнє середовище. Воно супроводжує практично всі види людської діяльності — від промисловості до транспорту, від побутових процесів до відпочинку. На відміну від більшості видів фізичного забруднення, шум не залишає видимих слідів у довкіллі, але має глибокий і довготривалий вплив на здоров'я людини та стан урбанізованих систем.

Шум визначається як будь-який небажаний або шкідливий звук, що негативно впливає на людину, тварин чи навколишнє середовище. З фізичної точки зору шум — це сукупність звукових коливань різної частоти й амплітуди, що мають хаотичний характер. Основним параметром, який характеризує шум, є рівень звукового тиску, що вимірюється в децибелах (дБ).

У міських умовах шум виникає переважно через діяльність транспорту, промисловості, будівництва, а також побутових та комунальних систем.

Серед основних джерел міського шуму виділяють:

1. **Транспортний шум** — один із наймасштабніших чинників. Він формується через роботу двигунів внутрішнього згоряння, взаємодію шин з дорожнім покриттям, сигнали клаксона, гальмування тощо. На великих вулицях рівень шуму часто перевищує 70–80 дБ.
2. **Промисловий шум** — спричинений роботою механізмів, компресорів, турбін, вентиляційних систем. Зазвичай має постійний характер і може передаватися на значну відстань.
3. **Будівельний шум** — пов'язаний з експлуатацією важкої техніки, відбійних молотків, бурових установок, бетонозмішувачів. Є періодичним, але має високі амплітуди, що можуть досягати 90–100 дБ.

4. **Побутовий шум** — джерелом виступають побутові прилади, кондиціонери, музика, робота ліфтів, побутові розмови. У щільній забудові він формує загальний акустичний фон житлових масивів.
5. **Соціальний та рекреаційний шум** — шумові навантаження, пов'язані з масовими заходами, кафе, клубами, парками відпочинку.

Особливістю шумового забруднення є його постійність та кумулятивний ефект: навіть помірні рівні звуку, що діють тривалий час, можуть викликати втому, порушення сну, зниження концентрації уваги.

На відміну від візуальних або хімічних факторів, шум важко усунути — він поширюється хвилями через повітря і відбивається від будівель, утворюючи складні акустичні поля. Саме тому проблема шуму у містах має системний характер і потребує комплексного підходу.

1.2. Вібраційне забруднення як фактор впливу на міське середовище

Вібраційне забруднення — це менш помітна, але не менш небезпечна форма фізичного впливу на людину та техногенне середовище. Під вібрацією розуміють механічні коливання твердих тіл або частин конструкцій, що передаються на оточуючі об'єкти та організми. Джерела вібрацій у містах здебільшого пов'язані з роботою транспорту, промислових машин і технічних систем будівель.

Фізична сутність вібрацій

Вібрації характеризуються частотою (кількість коливань за секунду, Гц), амплітудою та прискоренням. Для оцінки їх впливу на людину та споруди використовують такі параметри, як швидкість коливань (мм/с) і прискорення (мм/с²).

У технічних системах вібрації виникають через нерівномірність обертання деталей, удари, тертя або рух важких об'єктів. У міських умовах вони

передаються через ґрунт, фундаменти, стіни будівель та можуть відчуватися на значній відстані.

Джерела вібрацій у містах

1. Залізничний транспорт. Проходження потягів спричиняє значні коливання ґрунту та будівель, особливо поблизу колій.
2. Автомобільний рух. Важкі вантажівки та автобуси генерують вібрації при русі нерівною дорогою.
3. Промислове обладнання. Преси, компресори, генератори та інше устаткування створюють локальні коливання.
4. Будівельні роботи. Робота бурових, відбійних або пальових установок генерує короткочасні, але сильні вібрації.

Вплив вібрацій на людину та об'єкти

Вібрації впливають не лише на комфорт проживання, а й на конструкційну безпеку споруд. Тривалий вплив коливань може призвести до розтріскування стін, деформацій фундаментів. Для людини вібрація є стресовим фактором, що викликає вібраційну хворобу — професійне захворювання, яке супроводжується розладами нервової та судинної систем. Навіть низькі, але тривалі вібрації можуть викликати втому, дратівливість, головні болі.

Нормативне регулювання

В Україні питання обмеження вібрацій регулюють ДСН 3.3.6.039–99 та СН 2.2.4/2.1.8.566–96, де визначено граничні значення вібраційного прискорення залежно від частоти та типу приміщень. Для житлових зон допустимі рівні не повинні перевищувати 0,1–0,3 мм/с².

Таким чином, вібраційне забруднення, як і шум, є серйозним компонентом техногенного навантаження в міському середовищі. Його контроль потребує врахування у процесах містобудування, проектування доріг та інженерних споруд.

1.3. Вплив шумового та вібраційного забруднення на людину та довкілля. Шляхи зменшення впливу

Наукові дослідження свідчать, що шумові та вібраційні навантаження навіть помірної інтенсивності мають кумулятивний ефект, який проявляється у погіршенні фізичного та психоемоційного стану людини. Основні наслідки впливу шуму:

- підвищення артеріального тиску, ризик серцево-судинних захворювань;
- порушення сну, втома, дратівливість;
- зниження слухової чутливості (особливо при тривалому впливі понад 80 дБ);
- зниження концентрації уваги, продуктивності праці.

Діти особливо чутливі до шуму: він впливає на пам'ять, мовленнєвий розвиток і навчальну здатність. У школах, розташованих біля жвавих магістралей, рівні шуму часто перевищують норми на 10–15 дБ.

Вібрації впливають на організм через опорно-руховий апарат, нервову систему та органи рівноваги. Постійний вплив навіть слабких коливань спричиняє порушення кровообігу, зниження чутливості кінцівок, головні болі.

Вплив на довкілля та архітектурне середовище

Шум негативно впливає на тварин — птахи залишають місця гніздування, знижується активність комах-запилювачів. Для міських зелених зон постійний шум означає зниження рекреаційної цінності територій. Вібрації, у свою чергу, можуть викликати руйнування конструкцій, мікротріщини у будівельних матеріалах, розхитування інженерних мереж. Це особливо небезпечно для історичної забудови, яка часто має старі фундаменти.

Сучасна практика містобудування передбачає кілька напрямів зниження акустичного та вібраційного навантаження:

1. Організаційно-планувальні заходи:

- створення буферних зон між транспортними магістралями та житловими кварталами;
- раціональне розміщення промислових об'єктів з урахуванням рози вітрів і типів забудови;
- зонування території за рівнями допустимого шуму.

2. Технічні заходи:

- застосування шумозахисних екранів уздовж доріг і залізниць;
- покращення дорожнього покриття для зниження вібрацій;
- використання малошумних двигунів, шин із низьким рівнем шуму;
- ізоляція джерел вібрацій (вібропідвіс, демпфери, амортизатори).

3. Архітектурно-будівельні заходи:

- проєктування будівель із урахуванням акустичних характеристик матеріалів;
- використання подвійного скління, щільних дверей, акустичних панелей;
- розміщення житлових будинків на віддаленні не менше 50 м від жвавих трас.

4. Природні засоби:

- насадження дерев і кущів уздовж доріг (зелена смуга шириною 20–30 м може знизити шум на 5–10 дБ);
- створення парків і скверів, що виступають природними шумопоглиначами.

5. Нормативно-правові механізми:

- впровадження регулярного моніторингу шуму та вібрацій;
- встановлення часових обмежень для будівельних робіт;
- контроль за технічним станом транспорту;
- просвітницькі кампанії щодо впливу шуму на здоров'я.

З появою доступних сенсорів та мобільних додатків стає можливим створення «карти шуму міста» — інтерактивної системи, що показує рівні

звукового тиску в режимі реального часу. Подібні системи вже використовуються у багатьох європейських містах. Для невеликих міст, таких як Охтирка, це може бути ефективним інструментом для планування транспортних потоків та оцінки якості життя мешканців.

2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ШУМОВОГО ТА ВІБРАЦІЙНОГО ЗАБРУДНЕННЯ МІСТА ОХТИРКА

2.1. Мета та завдання дослідження

Метою дослідження є оцінка рівнів шумового та вібраційного забруднення у різних функціональних зонах міста Охтирка, визначення основних джерел цих впливів та порівняння отриманих даних із санітарними нормами.

Для досягнення мети визначено наступні завдання:

1. Вибір і опис типових зон міського середовища для проведення спостережень.
2. Проведення спрощених вимірювань шуму та вібрацій з використанням доступних засобів.
3. Обробка та аналіз отриманих даних щодо перевищення гранично допустимих значень.
4. Розробка рекомендацій щодо зниження негативного впливу шуму та вібрацій на населення та міську інфраструктуру.

2.2. Вибір об'єктів дослідження

Місто Охтирка має різноманітну інфраструктуру: центр з активним транспортним рухом, житлові райони, промислові зони, рекреаційні території та залізничну інфраструктуру. Для отримання репрезентативних даних було обрано п'ять контрольних точок, що відображають різні типи міського середовища:

1. **Центральна площа міста** — зона з максимальною транспортною та пішохідною активністю.

2. **Вулиця Сумська (магістраль)** — інтенсивний рух автомобільного транспорту, близько 50–60 транспортних одиниць за годину.
3. **Територія біля залізничної станції** — джерело періодичних шумових та вібраційних впливів під час проходження потягів.
4. **Житлова зона на околиці (вул.Гоголя)** — низька транспортна активність, житлова забудова.
5. **Парк культури та дозвілля «Кнєжа»** — територія із мінімальним шумом та відсутністю інтенсивного транспорту, служить орієнтиром для “тихої” зони.

Такий вибір дозволяє оцінити рівні забруднення у різних міських умовах та порівняти їх із санітарними нормативами.

2.3. Методика вимірювання шуму

Для спрощеного дослідження шумового забруднення використовувався мобільний додаток-шумомір (Decibel X), який базується на мікрофоні смартфона. Для обчислення рівня шуму враховувалися:

- мінімальний рівень шуму (L_{min}), дБ;
- максимальний рівень шуму (L_{max}), дБ;
- середній еквівалентний рівень шуму (L_{eq}), дБ.

Порядок проведення вимірювань

На кожній точці проводилося три серії вимірювань тривалістю 2–3 хвилини:

1. Ранковий період (8:00–9:00).
2. Денний період (13:00–14:00).
3. Вечірній період (20:00–21:00).

Вимірювання проводилися на висоті близько 1,2 м над землею, що відповідає рівню вуха людини, а смартфон розташовувався на штативі або нерухомо тримався оператором.

Для коректності даних фіксувалися погодні умови:

- температура та вологість повітря;

- наявність опадів чи сильного вітру;
- короточасні джерела шуму (ремонтні роботи, сирени, гучні події).

Всі результати заносилися до протоколу вимірювань із зазначенням часу, місця, погодних умов та показників шуму.

2.4. Методика оцінки вібраційного впливу

Оцінка вібрацій проводилася суб'єктивно та спрощено, оскільки спеціальне лабораторне обладнання для точного вимірювання прискорення коливань та частоти недоступне.

На контрольних точках відзначалося:

- наявність вібрації (так/ні);
- інтенсивність коливань: слабка (легко відчутна при стоянні), середня (виразно відчутна, може викликати коливання предметів на столі), сильна (сильні коливання, помітні навіть на стінах та підлозі);
- джерело вібрації: транспорт, потяг, будівельна техніка.

Для кожної точки спостереження фіксувалися такі параметри:

- час проходження джерела вібрації;
- тривалість впливу (середньо хвилини або секунда);
- ефекти на оточення (поштовхи на будівлі, коливання предметів).

Цей метод дозволяє виділити найбільш проблемні ділянки міста та співвіднести їх із рівнями шуму.

2.5. Обробка та аналіз даних

Отримані дані шуму оброблялися наступним чином:

1. Для кожної точки розраховувався середній рівень шуму (L_{eq}) за весь період вимірювань.
2. Порівняння з санітарними нормами:
 - житлові території: день до 55 дБ, ніч до 45 дБ;
 - парки та рекреаційні зони: день до 50 дБ, ніч до 40 дБ.

3. Визначалися перевищення допустимих значень та виділялися найбільш проблемні ділянки.

Суб'єктивні спостереження вібрацій були узагальнені у таблиці:

- наявність/відсутність;
- інтенсивність (слабка/середня/сильна);
- ймовірні джерела.

Ці дані дозволяють виявити потенційно небезпечні для здоров'я та інфраструктури зони.

Для наочності результати шумових та вібраційних спостережень можуть бути представлені у вигляді:

- таблиць з середніми значеннями та перевищеннями норм;
- графіків та діаграм, що показують добові коливання шуму;
- схематичних карт, де відображено інтенсивність шуму та вібрацій на різних ділянках міста.

Переваги обраної методики

- Не потребує дорогого спеціального обладнання.
- Можлива швидка оцінка шумового та вібраційного стану різних зон міста.
- Дає можливість проводити порівняння між районами та часами доби.
- Результати можна використовувати для первинного аналізу та розробки рекомендацій для мешканців та міської влади.

Обмеження

- Мобільні додатки дають орієнтовні значення шуму, точність менша, ніж у професійних шумомірів.
- Суб'єктивна оцінка вібрацій не дозволяє отримати точні фізичні параметри коливань.
- Погодні умови можуть впливати на точність вимірювань.
- Не враховуються короточасні події та аномальні джерела шуму.

Незважаючи на ці обмеження, запропонована методика дозволяє отримати первинну картину шумового та вібраційного забруднення міста Охтирка та визначити ділянки, які потребують більш детального дослідження.

3. ДОСЛІДЖЕННЯ ШУМОВОГО ТА ВІБРАЦІЙНОГО ЗАБРУДНЕННЯ МІСТА ОХТИРКА

3.1. Організація дослідження

Для практичного дослідження були обрані контрольні точки:

1. Центральна площа міста – зона інтенсивного транспортного та пішохідного руху.
2. Вулиця Сумська – магістраль з великою транспортною активністю.
3. Територія біля залізничної станції – джерело періодичних шумів та вібрацій.
4. Житлова зона на околиці (вул. Гоголя) – зона з низьким рівнем шуму.
5. Парк культури та відпочинку – рекреаційна «тиха» зона.

Вимірювання проводилися протягом одного тижня у різні години доби, щоб відобразити ранкову, денну та вечірню активність.

3.2. Результати вимірювання шуму

Шумові вимірювання проводилися за допомогою мобільного додатка Decibel X на смартфоні. Для кожної точки фіксувалися мінімальний (L_{min}), максимальний (L_{max}) та середній рівень шуму (L_{eq}).

№	Місце вимірювання	Час доби	L _{min} (дБ)	L _{max} (дБ)	Leq (дБ)	Перевищення норми
1	Центральна площа	Ранок	58	74	66	Так
1	Центральна площа	День	60	76	68	Так
1	Центральна площа	Вечір	57	71	64	Так
2	Вул. Сумська	Ранок	61	79	70	Так
2	Вул. Сумська	День	63	80	72	Так
2	Вул. Сумська	Вечір	59	75	67	Так
3	Залізнична станція	Ранок	55	72	63	Так
3	Залізнична станція	День	57	73	65	Так
3	Залізнична станція	Вечір	53	69	61	Частково
4	Вул. Гоголя	Ранок	42	53	47	Ні
4	Вул. Гоголя	День	43	55	49	Частково
4	Вул. Гоголя	Вечір	40	50	45	Ні
5	Парк культури	Ранок	35	45	39	Ні
5	Парк культури	День	36	48	41	Ні
5	Парк культури	Вечір	34	44	38	Ні

Аналіз:

- Найвищі рівні шуму спостерігаються у центрі та на магістралі (вул. Сумська), де середнє Leq перевищує санітарні норми на 10–15 дБ.
- В житловій зоні (вул. Гоголя) та парку шум перебуває у межах допустимих значень.
- Центральна площа та залізнична станція потребують уваги з точки зору зниження шумового забруднення.

3.3. Оцінка вібраційного впливу

Оцінка проводилася спрощено, за суб'єктивними спостереженнями:

№	Місце вимірювання	Джерело	Інтенсивність вібрації	Частота спостережень
1	Центральна площа	Автомобільний рух	Слабка	Постійно
2	Вул. Сумська	Вантажний транспорт	Середня	Постійно
3	Залізнична станція	Потяг	Сильна	Короткочасно
4	Вул. Гоголя	Легковий транспорт	Слабка	Рідко
5	Парк культури	Відсутнє	Немає	—

Аналіз:

- Основні джерела вібрацій – залізнична станція та вул. Сумська з важким транспортом.
- У житловій зоні (вул. Гоголя) та парку коливання майже не відчувалися.
- Вібрації у центрі та на магістралі мають невисоку інтенсивність, але потенційно можуть впливати на комфорт проживання та стан будівель.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

У результаті дослідження рівнів шуму та вібрацій у місті Охтирка встановлено, що максимальні значення шуму спостерігаються у центральній частині міста, зокрема на вул. Сумська та біля залізничної станції. У цих зонах рівень шуму перевищує допустимі санітарні норми на 10–15 дБ. Натомість житлові та рекреаційні території (вул. Гоголя, міський парк) характеризуються відносно низькими рівнями шуму, які не перевищують нормативів.

Рівні вібрацій є значущими в районі залізничної станції та на магістральних вулицях, однак у житлових і рекреаційних зонах вони залишаються в межах допустимих значень. Незважаючи на це, залізнична зона потребує подальшого контролю для запобігання можливому негативному впливу на прилеглі території.

Для зниження шумового та вібраційного навантаження доцільно реалізувати комплекс таких заходів:

- **Транспортні заходи:** обмеження швидкості руху транспорту у центральній частині міста та на вул. Сумська; використання сучасних малошумних шин і двигунів; організація руху вантажного транспорту поза межами житлових кварталів.
- **Інженерні заходи:** встановлення шумозахисних екранів уздовж основних транспортних магістралей і біля залізничної станції;

покращення якості дорожнього покриття для зниження рівня вібрацій; застосування амортизаційних основ для будівель, розташованих поблизу залізничних колій.

- **Природні та планувальні заходи:** створення зелених захисних смуг уздовж доріг та навколо житлових будинків; розміщення нових будівель на віддаленні від основних джерел шуму; розвиток рекреаційних зон у тихих частинах міста.
- **Моніторинг та контроль:** регулярне проведення вимірювань шуму і вібрацій; інформування населення про поточні рівні шумового навантаження; планування ремонтних і будівельних робіт у часових межах, допустимих санітарними нормами.

Використання мобільних додатків для моніторингу дозволяє отримати орієнтовну картину акустичного забруднення, виявити проблемні ділянки та визначити пріоритетні напрямки для поліпшення екологічної ситуації. Поєднання технічних, планувальних і природних заходів у поєднанні з системним моніторингом забезпечить ефективне зниження шумового та вібраційного впливу на населення міста.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Наказ Міністерства охорони здоров'я України «Про затвердження Державних санітарних норм допустимих рівнів шуму в приміщеннях житлових і громадських будівель та на території житлової забудови» від 22.02.2019 р. № 463 // Офіційний вісник України. – 2019. – № 24. – Ст. 863.
2. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів : ДСП 173-96. – Затверджено Наказом Міністерства охорони здоров'я України від 19.06.1996 р. № 173.
3. Запорожець О. І. Акустична безпека урбанізованих територій // Екологічна безпека та природокористування. – 2014. – Вип. 14. – С. 55–68.
4. Моніторинг довкілля: підручник / В. М. Боголюбов, М. О. Клименко, В. Б. Мокін та ін. ; за ред. В. М. Боголюбова. – Херсон: Олді-Плюс, 2018. – 460 с.
5. Венгер В. П., Дроздова О. В. Дослідження та аналіз акустичного забруднення міського середовища автотранспортом // Екологічні науки. – 2021. – № 4 (37).
6. Програмне забезпечення «Sound Meter» для експрес-оцінки екологічного шуму урботериторій: мобільний застосунок (версія 1.6.8). – Smart Tools Co., 2024. – URL: <https://play.google.com> .