

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Навчально-науковий інститут екології
Кафедра екології та менеджменту довкілля

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавра

на тему

ВПЛИВ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ В УМОВАХ МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДІВ М. ХАРКОВА

Виконала: студентка 5 курсу, групи ЗДЕ-51
спеціальності: 101 «Екологія»
(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Автор _____ / Ірина ЄВЛАНОВА
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник _____ / Наталія КРАВЧЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент _____ / _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

«До захисту допущено»

В. о. зав. кафедри _____ / Андрій АЧАСОВ
(підпис) (ім'я та прізвище)

Нормоконтроль _____ / Вікторія КОСТЕНКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

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

Харків – 2021 року

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

Навчально-науковий інститут екології
Кафедра екології та менеджменту довкілля
Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень) бакалавр
Спеціальність – 101 «Екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. зав. кафедри

_____ проф. Андрій АЧАСОВ
(підпис) (ім'я та прізвище)

«21» травня 2020 року

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

Ірині ЄВЛАНОВІЙ
(прізвище, ім'я студента)

1. Тема роботи Вплив шумового забруднення на здоров'я людини в умовах медичних закладів м. Харкова
керівник роботи Наталія КРАВЧЕНКО, старший викладач
(ім'я та прізвище, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «19» березня 2019 року № 0210-07/135

2. Строк подання студентом роботи 27 квітня 2021 року.

3. Перелік питань, які потрібно розробити:

- ✓ аналіз та систематизація відомостей про шумове забруднення та його вплив на здоров'я людини;
- ✓ характеристика методики та технічного забезпечення екологічних досліджень шумового навантаження;
- ✓ здійснення вимірювань рівнів шуму в закладах охорони здоров'я міста Харкова;
- ✓ обробка та аналіз отриманих результатів вимірювань та розрахунків шумового забруднення, а також порівняння їх з даними нормативних документів;

✓ визначення рівня впливу шумового забруднення на здоров'я людини в умовах медичних закладів міста Харкова.

4. План роботи

№ з/п	Назви етапів роботи
1.	Огляд, аналіз та систематизація відомостей про шумове забруднення та його вплив на здоров'я людини
2.	Методика та обґрунтування методів досліджень вимірювань рівнів шуму
3.	Здійснення вимірювань рівнів шуму в медичних закладах
4.	Обробка, аналіз та порівняння з даними нормативних документів отриманих результатів під час вимірювання шуму в медичних закладах
5.	Визначення рівня впливу шумового забруднення на здоров'я людини в умовах медичних закладів міста Харкова

5. Дата видачі завдання «21» травня 2020 р.

Студент _____
(підпис)

Ірина ЄВЛАНОВА
(ім'я та прізвище)

Керівник роботи _____
(підпис)

Наталія КРАВЧЕНКО
(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

ВПЛИВ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ В УМОВАХ МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДІВ М. ХАРКОВА

Ірина ЄВЛАНОВА

Кваліфікаційна робота «Вплив шумового забруднення на здоров'я людини в умовах медичних закладів м. Харкова» містить 40 сторінок, 3 розділи, 6 таблиць, 8 рисунків, 21 використане джерело та 1 додаток.

Мета роботи: оцінка ступеню впливу шумового забруднення на здоров'я людини в умовах медичних закладів м. Харкова.

Актуальність дослідження. Внаслідок активної урбанізації міст гострою є проблема України щодо шумового забруднення навколишнього середовища та його впливу на самопочуття та організм людини. Численні дослідження акустичного середовища підтверджують той факт, що сучасне місто існує за умов безупинного підвищення рівня шумового фону, що значно скорочує тривалість життя людей, а також є стимулятором різних захворювань, що призводить до погіршення якості життя та зниження продуктивності праці людини. Не менш важливим є вивчення питання впливу шумового навантаження на людський організм в умовах медичних закладів, так як поліклініки та лікарні – це місця, де перебувають пацієнти, які потребують медичної допомоги, та лікарі, для яких важливим є акустичне середовище з допустимим рівнем шуму, необхідного для правильного призначення обстеження, встановлення діагнозу та лікування в зв'язку з визначеним захворюванням.

Для успішного досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні *завдання*: аналіз відомостей про шумове забруднення та його вплив на здоров'я людини; характеристика методики та технічного забезпечення екологічних досліджень шумового навантаження; обробка та аналіз отриманих результатів вимірювань та розрахунків шумового забруднення; визначення рівня впливу шумового забруднення на здоров'я людини в умовах медичних закладів міста Харкова.

Методи дослідження: аналітичний метод, інструментальне вимірювання, математико-статистична обробка експериментальних даних, картографічне моделювання.

Результати. В ході проведеного дослідження був виміряний рівень шуму в 10 закладах охорони здоров'я міста Харкова. В результаті обробки та аналізу отриманих даних вимірювань варто зазначити, що у всіх, крім одного (КНП «Міська поліклініка № 3»), медичних закладах показниками рівня шуму незначною мірою перевищують нормативні значення.

ШУМ, ШУМОВЕ ЗАБРУДНЕННЯ, ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ,
ШУМОМІР, РІВЕНЬ ЗВУКУ, МЕДИЧНІ ЗАКЛАДИ

ANNOTATION

INFLUENCE OF NOISE POLLUTION ON HUMAN HEALTH IN THE CONDITIONS OF MEDICAL INSTITUTIONS OF KHARKIV

Irina EVLANOVA

The qualifying work «The impact of noise pollution on human health in the medical institutions of Kharkov» contains 40 pages, 3 sections, 6 tables, 8 figures, 21 sources used and 1 appendix

Purpose: to assess the degree of impact of noise pollution on human health in the medical institutions of Kharkiv.

Relevance of research. As a result of the active urbanization of cities, the problem of Ukraine regarding noise pollution and its impact on the well-being and the human body is acute. Numerous studies of the acoustic environment confirm the fact that the modern city exists with a continuous increase in background noise, which significantly reduces life expectancy and is a stimulant of various diseases, which leads to a deterioration in quality of life and reduced productivity. It is equally important to study the impact of noise on the human body in medical settings, as clinics and hospitals are places where patients in need of medical care and doctors for whom an acoustic environment with an acceptable level of noise is important. for the correct appointment of examination, diagnosis and treatment in connection with a particular disease.

To successfully achieve this goal, it is necessary to solve the following *tasks*: analysis of information on noise pollution and its impact on human health; characteristics of methods and technical support of ecological research of noise pollution; processing and analysis of the obtained results of measurements and calculations of noise pollution; determination of the level of impact of noise pollution on human health in the conditions of medical institutions of the city of Kharkiv.

Research methods: analytical method, instrumental measurement, mathematical and statistical processing of experimental data, cartographic modeling.

Results. The study measured noise levels in 10 health facilities in Kharkiv. As a result of processing and analysis of the obtained measurement data, it should be noted that in all but one (KNE «City Polyclinic № 3»), medical institutions with noise levels slightly exceed the normative values.

NOISE, NOISE POLLUTION, HUMAN HEALTH, NOISE, SOUND
LEVEL, MEDICAL INSTITUTIONS

АННОТАЦИЯ

ВЛИЯНИЕ ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ Г. ХАРЬКОВА

Ирина Евланова

Квалификационная работа «Влияние шумового загрязнения на здоровье человека в условиях медицинских учреждений г. Харькова» содержит 40 страниц, 3 главы, 6 таблиц, 8 рисунков, 21 использованный источник и 1 приложение.

Цель работы: оценка степени влияния шумового загрязнения на здоровье человека в условиях медицинских учреждений г. Харьков.

Актуальность исследования. В результате активной урбанизации городов остро стоит проблема Украины по шумовому загрязнению окружающей среды и его влияния на самочувствие и организм человека. Многочисленные исследования акустической среды подтверждают тот факт, что современный город существует в условиях непрерывного повышения уровня шумового фона, что значительно сокращает продолжительность жизни людей, а также является стимулятором различных заболеваний, что приводит к ухудшению качества жизни и снижению производительности труда человека. Не менее важным является изучение вопроса влияния шумовой нагрузки на человеческий организм в условиях медицинских учреждений, так как поликлиники и больницы – это места, где находятся пациенты, которые нуждаются в медицинской помощи, и врачи, для которых важная акустическая среда с допустимым уровнем шума, необходимого для правильного назначения обследования, установления диагноза и лечения в связи с определенным заболеванием.

Для успешного достижения поставленной цели необходимо решить следующие *задачи*: анализ сведений о шумовом загрязнении и его влияние на здоровье человека; характеристика методики и технического обеспечения экологических исследований шумового загрязнения; обработка и анализ полученных результатов измерений и расчетов шумового загрязнения;

определения степени влияния шумового загрязнения на здоровье человека в условиях медицинских учреждений города Харькова. Методы исследования: аналитический метод, инструментальное измерение, математико-статистическая обработка экспериментальных данных, картографическое моделирование.

Результаты. В ходе проведенного исследования был измерен уровень шума в 10 учреждениях здравоохранения города Харькова. В результате обработки и анализа полученных данных измерений следует отметить, что во всех, кроме одного (КНП «Городская поликлиника № 3»), медицинских учреждениях показателями уровня шума незначительно превышают нормативные значения.

ШУМ, ШУМОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ, ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА,
ШУМОМЕР, УРОВЕНЬ ЗВУКА, МЕДИЦИНСКИЕ УЧРЕЖДЕНИЯ

ЗМІСТ

ВСТУП	11
РОЗДІЛ 1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ВПЛИВ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ.....	13
1.1 Стан вивчення питання.....	13
1.2 Загальна характеристика внутрішніх та зовнішніх джерел шуму в медичних закладах м. Харкова.....	14
1.3 Характеристика впливу шумового забруднення на організм людини.....	19
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	22
РОЗДІЛ 3 АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ ВПЛИВУ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ В УМОВАХ МЕДИЧНИХ ЗАЛАДІВ М. ХАРКОВА.....	26
3.1 Методи захисту від шуму в умовах медичних закладів.....	35
ВИСНОВКИ.....	37
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	38
ДОДАТКИ.....	40

ВСТУП

Актуальність дослідження. Шумове забруднення являється проблемою екології. У містах, де посилене антропогенне навантаження, шкідливим та небезпечним є вплив шуму на організм людини. Великої шкоди він може завдавати органам слуху та центральній нервовій системі. Зі збільшенням рівня шуму зростає кількість випадків захворювання нервової системи у вигляді синдрому вегетативної дисфункції, астенічних реакцій, змінюється умовно-рефлекторна діяльність. У хворих спостерігається порушується секреторної та моторної функції травного тракту, внаслідок зміни тону судин змінюється артеріальний тиск крові, обмін речовин, змінюється формула крові, функціональний стан ендокринної системи [1].

Не менш важливим питанням для вивчення є вплив шумового фону на здоров'я людини в умовах медичних закладів. За останні роки рівень шуму в закладах охорони здоров'я виріс в середньому на 15 дБ і сягає близько 70 дБ. Це значно перебільшує рекомендоване Всесвітньою організацією охорони здоров'я для медичних закладів та Наказом України «Про затвердження Державних санітарних норм допустимих рівнів шуму в приміщеннях житлових та громадських будинків на території житлової забудови» максимальне значення 35 дБ.

Акустичне середовище з допустимим рівнем шуму є важливим фактором для процесу встановлення лікарем діагнозу та призначення лікування хворого. Перевищення допустимого значення шумового забруднення в кабінетах лікарів поліклінік, відділеннях реанімації та інтенсивної терапії, відділеннях швидкої допомоги, лабораторіях лікувальних закладів, де медичний персонал повинен реагувати на різні сигнали медичних приладів, виконувати огляд хворих, а також виконувати складні медичні маніпуляції та процедури, може призвести до лікарських помилок.

Перевищення максимального значення шумового забруднення в палатах пацієнтів в результаті гучного шуму медичного обладнання, сигналів

різних приладів, можуть порушувати сон хворого (стаціонарне відділення), перешкоджаючи їх відновленню та створюючи стрес. Великому впливу шуму піддаються хворі нервової і серцево-судинної систем, а також важкі хворі в післяопераційний період, в яких спостерігається затримка у видужанні і продовжується тривалість лікування у стаціонарі.

Мета роботи – оцінка впливу шумового забруднення на здоров'я людини в умовах медичних закладів м. Харкова.

Об'єкт дослідження – рівень шумового забруднення в закладах охорони здоров'я міста Харкова.

Предмет дослідження – показники впливу шумового забруднення на здоров'я людини.

Для виконання поставленої мети необхідно вирішити наступні **завдання:**

- 1) аналіз відомостей про шумове забруднення та його вплив на здоров'я людини;
- 2) характеристика методики та технічного забезпечення екологічних досліджень шумового навантаження;
- 3) обробка та аналіз результатів отриманих вимірювань та розрахунків шумового забруднення;
- 4) визначення рівня впливу шумового забруднення на здоров'я людини в умовах медичних закладів міста Харкова.

Методи дослідження – аналітичний метод, інструментальне вимірювання, математико-статистична обробка експериментальних даних, картографічне моделювання.

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ВПЛИВ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

1.1 Стан вивчення питання

Вченими багатьох країн світу вивчаються питання впливу шуму на здоров'я людини, а також впроваджуються концептуальні розробки по зменшенню рівня шумового забруднення в умовах урбанізації міст. Відповідними дослідженнями вчених Даремського університету в Англії було встановлено, що під впливом шуму в 50–60 дБ в корі мозку виникає центр різкого збудження. Високочастотний шум, що становить 85 дБ викликає гальмування кори головного мозку. Австрійським біологом Гріффіном було виявлено, що шум стає причиною передчасного старіння та скорочує життя людей у великих містах більш ніж на 10 років. Доктор Фабіан Руккі, який займався планом боротьби з шумом в місті Нью-Йорку, заявив, що шум може порушити інстинкти у людей і навіть нашкодити їм на вбивство [2]. Дослідженням негативного впливу шумового навантаження на організм людини присвячені праці Гіппократа (460-377 рр. до н. е.). Питанням зростання небезпеки від шуму та його впливу на здоров'я людини займався академік Анохін П. К. Професор Андрєєва-Галаніна Є. Ц. в своїх дослідженнях вказувала на неспецифічний прояв шумової патології [1]. Фахівці Українського наукового гігієнічного центру Міністерства охорони здоров'я України займалися питаннями удосконалення принципів і критеріїв гігієнічної оцінки шумового навантаження на людину (Акименко В.). В Українському Науково-дослідному інституті медицини транспорту було проведено дослідження щодо впливу в результаті функціонування віброакустичних кораблів річкового та морського транспортного флоту на здоров'я докільця і моряків (Войтенко А.). У Донецькому медичному університеті обґрунтовано критерії визначення професійного ризику шумової патології у працівників вугільних шахт (Ластков Д.) [3]. Пальговим В. І.

проведено ряд досліджень щодо ненегативного впливу шуму на організм дітей і доказано, що під впливом шуму, інтенсивність якого перевищує 45 дБ, знижується слухова чутливість, розумова працездатність тощо.

У наш час в Україні досліджується питання шумового забруднення: проводиться вивчення впливу шуму на навколишнє середовище, аналізуються наслідки негативного навантаження шуму на здоров'я людини, визначаються небезпечні фактори шумового забруднення, розробляються обмеження впливу шуму шляхом розробки нормативно-правового законодавства, впроваджуються засоби попередження шумового навантаження, прогнозуються стратегії розвитку виробництв та технологій з урахуванням чинників шумового забруднення [3].

1.2 Загальна характеристика внутрішніх та зовнішніх джерел шуму в медичних закладах м. Харкова

Шумове забруднення можна охарактеризувати як подразнюючий шум антропогенного походження, що порушує життєдіяльність живих організмів та людини [4].

Шум – це хаотична сукупність різних за силою і частотою звуків, що заважають сприйняттю корисних сигналів і негативно впливають на людину та навколишнє природне середовище [5]. Шум прийнято виміряти в децибелах. Для інтегральної оцінки служить одиниця вимірювання звуку – дБА.

Фізична сутність звуку – це механічні коливання пружного середовища (рідини, повітря) [5]. Як фізіологічне явище, звуком можна назвати відчуття, що сприймається органом слуху при дії на нього звукових хвиль. Звуки, що сприймаються людським вухом, знаходяться в діапазоні від 16 Гц до 20 кГц.

Класифікувати види шуму можна в залежності від частоти, спектру, часу та походження (рис. 1.1).

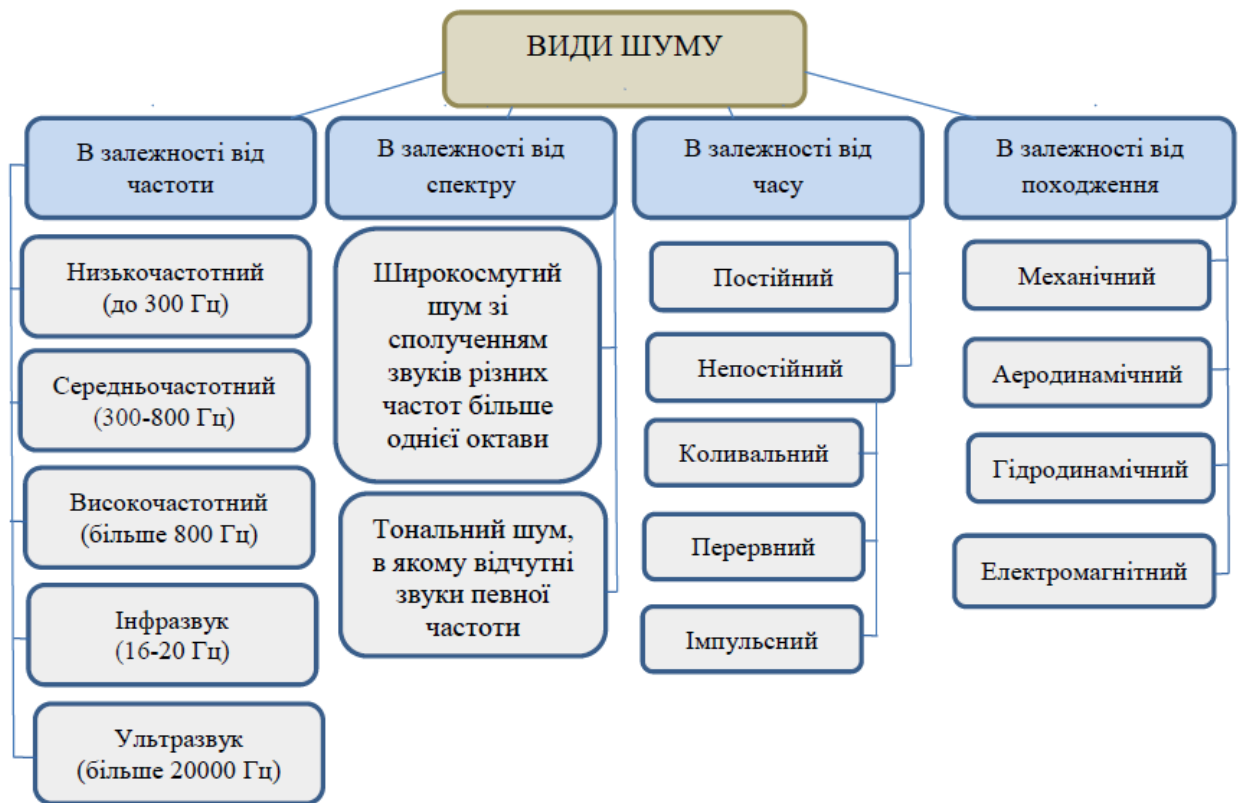


Рис. 1.1 – Класифікація шумів [6]

Як видно з рисунку 1.1, за походженням шуми можуть бути:

- механічного походження – шум, що виникає внаслідок вібрацій поверхонь машин та обладнання;
- аеродинамічного походження – шум, що виникає у газах;
- гідродинамічного походження – шум, що виникає у рідинах;
- електромагнітного походження – шум, що виникає внаслідок коливань елементів електромагнітних пристроїв під впливом магнітних змінних сил [7].

За часовими характеристиками шуми поділяють на:

- постійні – рівень звуку протягом робочого дня змінюється не більше ніж на 5 дБ;
- непостійні – рівень звуку протягом робочого дня змінюється більше ніж на 5 дБ. Непостійні шуми поділяються на переривчасті, з коливанням у часі, а також імпульсні [8].

Виділяють внутрішні та зовнішні джерела шуму в медичних закладах. До внутрішніх джерел належать основні системи і устаткування: медичне обладнання, системи вентиляції та кондиціонування повітря, ліфтові установки, вентиляційні системи димовидалення, системи водопостачання, опалення та каналізації тощо [9]. Не менш важливим фактором акустичного забруднення є функціональна діяльність людей (діяльність медичного персоналу та пацієнтів, їх гучна мова тощо).

Внутрішніми джерелами шумового забруднення в місцях загального користування закладів охорони здоров'я (кабінети та коридори) є функціонування машинних відділень пасажирських та вантажних ліфтів, робота люмінесцентних ламп, робота систем кондиціонування та вентиляції, діяльність медичного персоналу та відвідувачів, їх голосна розмова, крики та плач дітей тощо.

До внутрішніх джерел шуму клініко-діагностичних лабораторій поліклінік належать: медичне обладнання та засоби вимірювальної техніки, що необхідні для проведення якісних та оперативних діагностичних досліджень; обладнання автономної припливно-витяжної вентиляції; електричні, водопровідні, каналізаційні мережі. Окрім цього, на високий рівень шумового забруднення може впливати той факт, що підлога, стелі та стіни медичного закладу мають тверду поверхню, що характеризується низьким звукопоглинанням.

Клініко-діагностичні лабораторії – це структурний підрозділ поліклінік та лікарень, де проводиться виконання основних видів медичних аналізів. Результатом функціонування медичного обладнання в лабораторіях являється високий рівень шумового забруднення. Для проведення діагностичних досліджень лабораторії поліклінік та лікарень використовують різне медичне обладнання: гематологічні аналізатори, біохімічні аналізатори, аналізатори сечі, коагулометри, аналізатори електролітів і газів крові, обладнання для імуноферментного аналізу тощо.

До найбільш поширеного медичного обладнання в закладах охорони здоров'я відноситься автоматичний гематологічний аналізатор та

напівавтоматичний аналізатор сечі. Автоматичний гематологічний аналізатор призначений для визначення параметрів крові та дозволяє проводити близько 20 параметрів вимірювань і робить відразу три гистограми. Результати діагностичних досліджень відображаються на електронному табло та роздруковуються на паперовому носії. Завдяки даному аналізатору лікар для визначення діагнозу та стратегії лікування пацієнта має розгорнутий інформативний аналіз (рис. 1.2).



Рис. 1.2 – Автоматичний гематологічний аналізатор HB-7021 [10]

Технічні характеристики автоматичного гематологічного аналізатора:

- ✓ продуктивність – 60 аналізів/год;
- ✓ принцип вимірювання – фотометричний аналіз;
- ✓ об'єм зразка – 13 мкл;
- ✓ збереження – 200000 результатів;
- ✓ дисплей – рідкокристалічний;

- ✓ принтери – вбудований термопринтер;
- ✓ введення даних – клавіатура;
- ✓ контроль якості – програма чотирикратного контролю якості;
- ✓ живлення – 220В/50Гц;
- ✓ габарити – 43см x 32см x 50,5 см;
- ✓ вага – 20 кг [11].

Напівавтоматичний аналізатор сечі CITOLAB READER 300 із застосуванням тест-смужок прискорює процедуру діагностики, дозволяючи фахівцям точно та швидко ідентифікувати патологічні зміни в сечі хворого. Результати дослідження сечі із зазначенням дати та часу проведення, а також з ідентифікаційним та порядковим номерами зберігаються в пам'яті аналізатора з можливістю їх роздрукування вбудованим принтером (рис. 1.3).



Рис. 1.3 – Напівавтоматичний аналізатор сечі CITOLAB READER 300 [10]

Технічні характеристики напівавтоматичного аналізатора сечі:

- ✓ розмір – 275 x 250 x 175 мм;

- ✓ вага – 1300 г;
- ✓ пропускна спроможність – 300 аналізів/год;
- ✓ пам'ять апарату – до 2000 аналізів;
- ✓ формат принтера – термопринтер;
- ✓ клавіатура – передача даних на комп'ютер [12].

В палатах стаціонарних відділень негативне шумове навантаження на акустичне середовище чинить робота систем кондиціонування та вентиляції, функціонування медичної апаратури та устаткування для життєзабезпечення та підтримання роботи організму пацієнта.

Основними джерелами зовнішнього шуму в міських поселеннях, що безпосередньо впливають на збільшення рівня шумового забруднення, є транспортні потоки на дорогах, потоки поїздів на залізниці, промислові та енергетичні підприємства та їх окремі установки, внутрішньоквартальні джерела шуму (трансформаторні підстанції, спортивні ігрові майданчики, будмайданчики, стоянки автотранспорту, гаражі, супермаркети, заклади громадського харчування тощо). Але шум автомобільного транспорту вважається розповсюдженим видом несприятливого екологічного впливу на організм людини, так як 60–80 % шуму створює рух автотранспортних засобів. Згубному впливу звукового забруднення на протязі робочого часу піддаються працівники, робочі місця яких розташовані поблизу магістральних вулиць. До цієї категорії відноситься медичний персонал лікарень, а також пацієнти, які відвідують лікарів поліклінік та пацієнти, які перебувають на стаціонарному лікуванні.

1.3 Характеристика впливу шумового забруднення на організм людини

Шкідливий та небезпечний вплив акустичного забруднення на самопочуття та організм людини встановлено з повною достовірністю. Численні дослідження підтверджують той факт, що шум належить до

загальнофізіологічних подразників, що можуть негативно впливати на більшість органів та систем організму людини, спричиняючи серцево-судинні, нервові захворювання, виразкову хворобу, порушення нормального функціонування органів слуху та обмінних процесів, порушення працездатності клітин кори головного мозку тощо [13].

Шум може порушувати нормальну діяльність людини, відпочинок, сон і мову; викликати травми слуху, а також інші фізіологічні, психологічні та, у деяких випадках, патологічні реакції [14]. Шкоди шумове забруднення може завдавати не тільки органам слуху, але й нервовій системі, спричиняючи підвищенню кров'яного тиску, ослабленню уваги людини, зниженню гостроти зору, викликаючи безсоння, дратівливість, запаморочення, нервові напруження, може призводити до зниження продуктивності праці і підвищення рівня травматизму. Відсутність необхідної тиші, а особливо в нічний час, призводить до передчасної втоми. Детальна інформація щодо впливу рівня шуму на здоров'я людини наведена у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Вплив рівня шуму на організм людини [15]

№ з/п	Рівень шуму, дБ	Вплив на людину
1.	до 50	не викликає шкідливого впливу в процесі трудової діяльності людини
2.	50–65	чинить психологічний вплив, а саме погіршення розумової діяльності, відбувається послаблення концентрації уваги, швидкості реакції
3.	65–90	чинить фізіологічний вплив, при якому може спостерігатися причащення пульсу, підвищення тиску, звуження судин, що призводить до порушення кровообігу
4.	90–120	призводить до функціональних порушень в органах та системах організму людини, а саме відбувається зниження слухової чутливості, погіршення роботи шлунку та кишечника, з'являється відчуття нудоти, шум у вухах, головний біль

Продовження таблиці 1.1

5.	120	здійснюється механічний вплив – звукові хвилі, проникаючи через шкіру, руйнують нервові клітини
6.	135	забороняється перебувати в місцях з таким рівнем звукового тиску
7.	140	пошкоджується слуховий апарат
8.	150	спостерігаються травми нервової системи
9.	155	виникають опіки
10.	160	протягом кількох хвилин викликає смерть тварин
11.	180	призводить до смерті людини

На шум різного рівня людський організм реагує по-різному. Чим довша дія шуму на людину, тим більш негативно він впливає на емоційне та фізичне здоров'я. Ступінь цієї дії залежить від фізичних параметрів шуму (рівень звукового тиску, частота, тривалість впливу тощо), специфіки людського організму (вік, темперамент, стан здоров'я) та впливу супутніх факторів, що можуть підсилювати шкідливий вплив акустичного навантаження [2].

Вплив шуму на організм людини умовно поділяють на специфічний, що спричиняє зміни в органах слуху та неспецифічний, що спричиняє порушення інших органів та систем [16]. Рівень шуму, що становить 70–90 дБ при тривалому впливі на організм людини може призвести до захворювань нервової системи, а також інших систем організму (неспецифічний вплив шумового забруднення), а показники шуму, значення яких вище 100 дБ – до зниження слуху (специфічний вплив шумового забруднення).

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Нормування шуму в приміщеннях медичних закладів може здійснюватися за двома методами: нормування за граничним спектром шуму та нормування рівня звуку в дБА [17]. Для визначення оцінки впливу шумового забруднення на здоров'я людини в умовах медичних закладів були проведені вимірювання шуму в 10 медичних закладах охорони здоров'я міста Харкова методом нормування еквівалентного рівня звуку.

Нормування шуму за рівнем звуку в дБА засновано на вимірюванні за шкалою шумоміра, що імітує чутливість органа слуху до шуму різної гучності. Рівень звуку в дБА використовується для орієнтовної оцінки постійного та непостійного шуму, оскільки в цьому випадку є невідомим спектр шуму [17].

Вимірювання постійного рівня звукового тиску шуму в приміщеннях медичних закладів були проведені на протязі 8-годинного робочого дня. Портативний шумомір було встановлено на висоті 1,5 м над рівнем підлоги і не ближче 1,2 м від конструкцій, що обгороджують. Якщо джерело шуму знаходилося в обстежуваному приміщенні, то вимірювання шуму проводилося на відстані 1 м від джерела. Мікрофон був спрямований у напрямку максимального рівня шуму та віддалений не менш ніж на 0,5 м від особи, яка проводила вимірювання. Для порівняння з нормативним рівнем, тобто для оцінки відповідності припустимого рівня шуму, було зроблено розрахунки еквівалентного рівня звуку.

Метод розрахунку еквівалентного рівня звуку заснований на використанні поправок для часу дії кожного рівня звуку. Рівень звуку $L_{A \text{ екв}}$, дБА – рівень звукового тиску постійного шуму в нормованому діапазоні частот. Застосовується цей метод тоді, коли є дані про рівень та тривалість дії шуму в різних приміщеннях. Розрахунок проводиться наступним чином: до

вимірюваного рівня звуку додається поправка по таблиці 2.1. Потім отримані рівні звуку додаються один до одного [18].

Таблиця 2.1

Поправка до рівня звуку в співвідношенні з часовим впливом

Час, год	8	7	6	5	4	3	2	1	0,5	15 хв	5 хв
Поправка, дБ	0	-0,6	-1,2	-2	-3	-4,2	-6	-9	-12	-15	-20

Додавати виміряні рівні L_1 , L_2 , L_3 необхідно попарно послідовно наступним чином: за різницею двох рівнів звуку L_1 та L_2 за таблицею 2.2 визначають добавку ΔL , що додають до більшого рівня L_1 , в результаті чого отримують рівень $L_1 L_2 = L_1 + \Delta L$. Рівень $L_1 L_2$ додається таким же чином з рівнем L_3 і отримують рівень $L_1 L_2 L_3$. Остаточний результат округлюють до цілого числа децибел [18].

Таблиця 2.2

Добавка до сумарного рівня шуму

Різниця додавання рівнів	0	1	2	3	4	5	6	7	8	10
Добавка ΔL , що додається до більшого з рівнів, дБ	3,0	2,5	2,2	1,8	1,5	1,2	1	0,8	0,6	0,4

Виміри шуму здійснюються за допомогою шумоміру. Рівні звуку вимірюються шумомірами 1-го або 2-го класу точності ГОСТ 17187-81 «Шумоміри. Загальні технічні вимоги та методи досліджень» [19].

Портативний шумомір – це спеціалізований пристрій для точного та об'єктивного вимірювання рівня гучності звуку.

Шумомір являє собою портативний прилад, що складається з вимірювального мікрофона, вхідного підсилювача, частотних фільтрів, відповідних стандартним характеристикам лінійної шкали децибел і шкал частотної корекції, вихідного підсилювача, дисплею або шкали (рис. 2.1).



Рис. 2.1 – Прилад для вимірювання рівнів звукового тиску та звуку: шумомір портативний GM 1351 [20]

Рівень шуму в проведених дослідженнях вимірювався за допомогою портативного шумоміру GM 1351. Діапазон вимірів складав: 30–130 дБ.

Технічні характеристики шумоміра GM 1351:

- ✓ похибка: $\pm 1,5$ дБ;
- ✓ частотний діапазон: 31,5 Гц до 8 кГц;
- ✓ діапазон вимірювальних величин: 30–60 дБ, 50–80 дБ, 70–100 дБ, 90–120 дБ;
- ✓ тип фільтру: А-тип;
- ✓ дисплей з підставкою: 4 розряди;
- ✓ розширення: 0,1 дБ;

- ✓ живлення: батарея 9 В;
- ✓ строк безперервної роботи: 30 год.

Принцип вимірювання шуму приладом полягає в тому, що мікрофон для акустичних вимірювань сприймає шум та перетворює механічні коливання в електричні, які підсилюються і, пройшовши коректувальні фільтри та випрямляч, реєструються індикаторним приладом.

РОЗДІЛ 3
АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ
ВПЛИВУ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ В
УМОВАХ МЕДИЧНИХ ЗАКЛАДІВ М. ХАРКІВ

Норми шуму регламентуються Державними санітарними нормами допустимих рівнів шуму в приміщеннях житлових та громадських будинків і на території житлової забудови. Вимоги Державних санітарних норм дають можливість встановити допустимі рівні шуму, що проникають в заклади охорони здоров'я в результаті дії внутрішніх та зовнішніх джерел.

Ці санітарні норми забезпечують обмеження інтенсивності або тривалості дії небезпечного фактора шуму, шляхом встановлення критеріїв його допустимого впливу на здоров'я людини, а також запобігти погіршенню умов середовища життєдіяльності населення у разі впливу шуму шляхом планування та реалізації заходів зі зниження шуму до допустимих рівнів, що установлені санітарними нормами [21].

Для оцінки впливу звукового навантаження в медичних закладах міста Харкова на здоров'я людини порівнювались вихідні дані з нормативними рівнями звуку (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Допустимі рівні звуку в приміщеннях житлових і громадських будинків та на території житлової забудови [21]

№ з/п	Призначення приміщень медичних закладів	Час доби	Допустимі рівні звуку $L_{A\text{ екв, дБА}}$
1.	Операційні приміщення в лікарнях та клініках	цілодобово	35
2.	Палати на одного пацієнта	день	35
		ніч	25

Продовження таблиці 3.1

3.	Палати на двох пацієнтів і більше	день	40
		ніч	30
4.	Кабінети лікарів поліклінік, амбулаторій, диспансерів, лікарень, санаторіїв, масажні та косметологічні кабінети, аптеки	цілодобово	35
5.	Лабораторії лікувальних закладів	цілодобово	45
6.	Місця загального користування лікувальних закладів	цілодобово	55

* День (08:00–22:00), ніч (22:00–08:00).

Для вимірювання шумового забруднення в умовах медичних закладів м. Харкова було обрано 10 об'єктів. Більш детальна інформація щодо адреси знаходження кожного з об'єктів, дати та часу проведення дослідів наведена в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Перелік медичних закладів міста Харкова, де проведення вимірювання шуму

№ з/п	Назва медичної установи	Адреса медичної установи	Дата проведення виміру шуму	Час доби, год
1.	КНП «Міська дитяча поліклініка № 15» Харківської міської ради	вул. Рибалко, 11/1	29.03.21 р. 30.03.21 р.	09 ⁰⁰ –17 ⁰⁰
2.	КНП «Міська поліклініка № 3» Харківської міської ради	вул. Рибалко, 12	31.03.21 р. 01.04.21 р.	09 ⁰⁰ –17 ⁰⁰

Продовження таблиці 3.2

3.	КНП «Міська неврологічна дитяча лікарня № 5» Харківської міської ради	вул. Стадіонний проїзд, 6/5	02.04.21 р.	09 ⁰⁰ –17 ⁰⁰
4.	КНП «Міська поліклініка № 20» Харківської міської ради	пр. Московський, 179	05.04.21 р.	09 ⁰⁰ –17 ⁰⁰
5.	Стаціонарне відділення КНП «Харківська державна дитяча клінічна лікарня № 24» Харківської міської ради	пров. Плетнівський, 7	06.04.21 р. 07.04.21 р.	09 ⁰⁰ –17 ⁰⁰
6.	КНП «Міська стоматологічна поліклініка № 3» Харківської міської ради	проспект Петра Григоренка, 9/1	08.04.21 р.	09 ⁰⁰ –17 ⁰⁰
7.	КНП «Міська поліклініка № 24» Харківської міської ради	вул. Полтавських Шлях, 153	09.04.21 р.	09 ⁰⁰ –17 ⁰⁰
8.	КНП «Міська клінічна лікарня № 30» Харківської міської ради	вул. Гуданова, 5/7	26.03.21 р.	09 ⁰⁰ –17 ⁰⁰
9.	КНП «Обласний клінічний шкірно-венерологічний диспансер № 1» Харківської міської ради	вул. Благовіщенська, 17	25.03.21 р.	09 ⁰⁰ –17 ⁰⁰
10.	КНП «Міська студентська лікарня» Харківської міської ради	вул. Дарвіна, 8/10	24.03.21 р.	09 ⁰⁰ –17 ⁰⁰

На рисунку 3.1 зображені місця розташування медичних закладів м. Харкова, де проводилися виміри шуму.

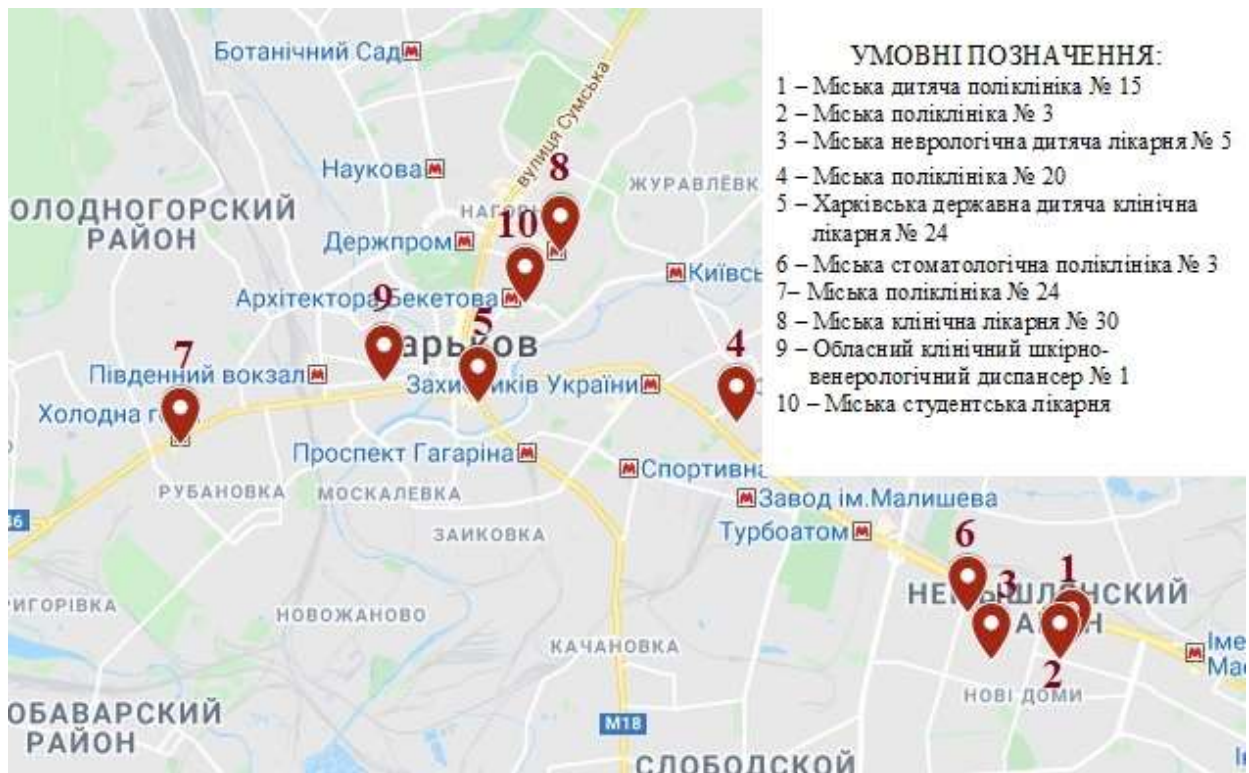


Рис. 3.1 – Місця розташування медичних закладів м. Харкова, де проводилися виміри шуму

Зовнішні джерела забруднення досліджуваних об'єктів м. Харкова:

1. КНП «Міська дитяча поліклініка № 15» Харківської міської ради – знаходиться поблизу внутрішньоквартальної дороги, гаражів та шкільного спортивного стадіону;
2. КНП «Міська поліклініка № 3» Харківської міської ради – розташована в безпосередній близькості до вулиці Маршала Рибалка;
3. КНП «Міська неврологічна дитяча лікарня № 5» Харківської міської ради – розташована на території житлової забудови, поряд знадиться трансформаторна будка та кілька спортивних ігрових майданчиків;
4. КНП «Міська поліклініка № 20» Харківської міської ради – будівля оточена приватною одноповерховою забудовою;
5. Стационарне відділення КНП «Харківська державна дитяча клінічна лікарня № 24» Харківської міської ради – розташована між провулками Плетнівський та Подільський, що характеризуються великим потоком

автомобілів, поблизу знаходиться велика кількість закладів громадського харчування та магазинів;

6. КНП «Міська стоматологічна поліклініка № 3» Харківської міської ради – знаходиться на розі бульвару Юр'єва та проспекту Петра Григоренка, поряд розташовані будмайданчики, розважальні центри, велика кількість магазинів, автостоянок та дитячих майданчиків, вздовж проспекту проходять високовольтні лінії електропередач;

7. КНП «Міська поліклініка № 24» Харківської міської ради – розташована в безпосередній близькості до магістральної вулиці Полтавський шлях, поряд знаходиться велика кількість магазинів, супермаркет, станція метро, автобусна зупинка, трамвайні лінії, заклади громадського харчування;

8. КНП «Міська клінічна лікарня № 30» Харківської міської ради – розташована поблизу вулиці Пушкінська, поряд знаходиться станція метро, велика кількість закладів харчування, магазинів, офісів різноманітних організацій;

9. КНП «Обласний клінічний шкірно-венерологічний диспансер № 1» Харківської міської ради – розташований вздовж вулиці Благовіщенська з жвавим транспортним потоком;

10. КНП «Міська студентська лікарня» Харківської міської ради – розташована вздовж вулиці Дарвіна з жвавим транспортним потоком.

Розрахунок еквівалентного рівня звуку в приміщеннях охорони здоров'я м. Харкова було проведено за методикою визначення еквівалентного рівня звуку, що показано в Додатку 1.

Для оцінки впливу шумового забруднення на здоров'я людини в умовах медичних закладів необхідно порівняти отримані результати еквівалентного рівня звуку з нормативними значеннями (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Порівняння визначених результатів еквівалентного шумового забруднення в досліджуваних медичних закладах м. Харкова із нормативними значеннями

№ медичного закладу	Назва точки	Призначення приміщення в медичному закладі	Еквівалентний рівень звуку $L_{A \text{ екв, дБА}}$	Допустимі рівні звуку $L_{A \text{ екв, дБА}}$
1.	КНП «Міська дитяча поліклініка № 15» Харківської міської ради	місця загального користування лікувальних закладів	63	55
		лабораторії лікувальних закладів	48	45
2.	КНП «Міська поліклініка № 3» Харківської міської ради	місця загального користування лікувальних закладів	55	55
		лабораторії лікувальних закладів	49	45
3.	КНП «Міська неврологічна дитяча лікарня № 5» Харківської міської ради	місця загального користування лікувальних закладів	64	55
4.	КНП «Міська поліклініка № 20» Харківської міської ради	місця загального користування лікувальних закладів	62	55
5.	Стаціонарне відділення КНП «Харківська державна дитяча клінічна лікарня № 24» Харківської міської ради	місця загального користування лікувальних закладів	58	55
		Палати на двох пацієнтів і більше (1 палата)	45	40
		Палати на двох пацієнтів і більше (2 палата)	45	

Продовження таблиці 3.3

6.	КНП «Міська стоматологічна поліклініка № 3» Харківської міської ради	місця загального користування лікувальних закладів	58	55
7.	КНП «Міська поліклініка № 24» Харківської міської ради	місця загального користування лікувальних закладів	57	55
8.	КНП «Міська клінічна лікарня № 30» Харківської міської ради	місця загального користування лікувальних закладів	60	55
9.	КНП «Обласний клінічний шкірно-венерологічний диспансер № 1» Харківської міської ради	місця загального користування лікувальних закладів	58	55
10.	КНП «Міська студентська лікарня» Харківської міської ради	місця загального користування лікувальних закладів	57	55

Виміри шуму були проведені в трьох структурних одиницях закладів охорони здоров'я, а саме в місцях загального користування (кабінети та коридори), лабораторіях, а також палатах на двох пацієнтів і більше.

Для визначення шумового забруднення в місцях загального користування досліджуваних об'єктів та визначення ступеню його впливу на організм людини було порівняно визначені рівні звуку з нормативним значенням та побудовано графік (рис. 3.1).



Рис. 3.1 – Порівняння рівня шуму в місцях загального користування лікувальних закладів з нормативним значенням

З вище наведеного рисунку можна зробити висновок, що у всіх досліджуваних об'єктах перевищення рівня звуку коливається від 2 дБА до 9 дБА. Лише один об'єкт (КНП «Міська поліклініка № 3» Харківської міської ради) має показник допустимого рівня звуку в межах нормативу і становить 55 дБА. Перевищуванні показники пояснюються тим, що всі досліджувані установи мають так звану «коридорну» модель планування приміщення, приблизно однакову кількість відвідувачів (лікарі поліклінік приймають в середньому 20 пацієнтів за день – з них до 15 пацієнтів за попереднім записом та 5 пацієнтів без попереднього запису) та типові забезпечення технічними засобами. Виміряні рівні звуку не являються критичними, але все ж таки можуть здійснювати вплив на шумове забруднення, тим самим погіршуючи психологічний стан персоналу та пацієнтів, знижуючи їх розумову діяльність, послаблюючи увагу, швидкість реакції, ускладнюючи роботу зі сприйняття інформації. В результаті пагубної дії шуму у працівників медичних закладів може спостерігатися зниження продуктивності та втрата різного ступеню професійності.

Найвищі показники рівня шуму було встановлено в дитячих лікувальних закладах, а саме КНП «Міська дитяча поліклініка № 15» Харківської міської ради та КНП «Міська неврологічна дитяча лікарня № 5» Харківської міської ради. Рівень звуку цих закладів вище 60 дБА, що може бути результатом гучного дитячого плачу та розмовою їх батьків.

Для оцінки рівня шуму в лабораторіях двох досліджуваних об'єктів, а саме КНП «Міська дитяча поліклініка № 15» та КНП «Міська поліклініка № 3» Харківської міської ради було побудовано графік (рис. 3.2).

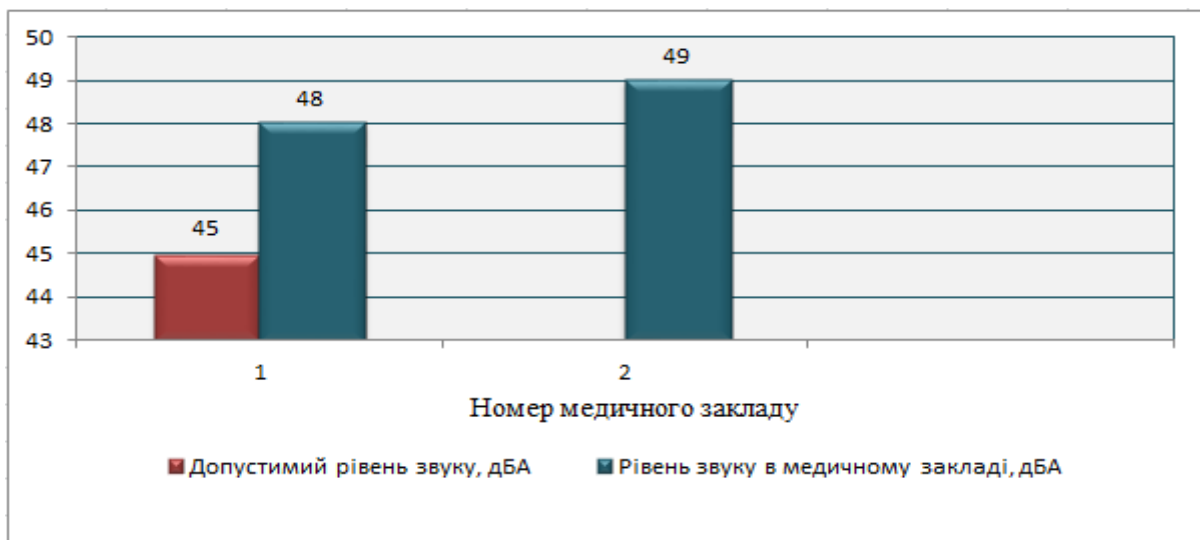


Рис. 3.2 – Порівняння рівня шуму в лабораторіях лікувальних закладів з нормативним значенням

Характеризуючи одержані результати вимірювань при встановленому допустимому рівні звуку для лабораторій в 45 дБА, виявлено перебільшення допустимого рівня звуку за об'єктом 1 КНП «Міська дитяча поліклініка № 15» та об'єктом 2 КНП «Міська поліклініка № 3» в 3 та 4 дБА відповідно і становить для об'єкта 1 – 48 дБА, для об'єкта 2 – 49 дБА. Незначні перевищення пояснюються технічною зношеністю використовуваних приладів та апаратури, а також застарілим технічним оснащенням клініко-діагностичних лабораторій.

Для оцінки рівня шуму в палатах стаціонарного відділення КНП «Харківська державна дитяча клінічна лікарня № 24» Харківської міської ради було побудовано графік (рис. 3.3).

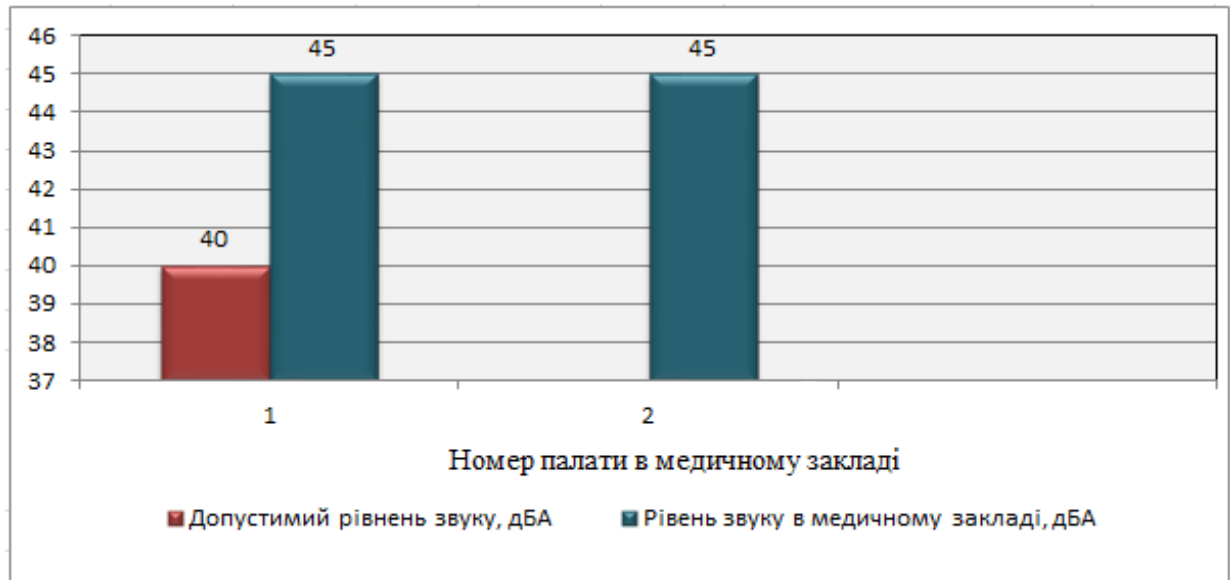


Рис. 3.3 – Порівняння рівня шуму в палатах на двох пацієнтів і більше в досліджуваних медичних закладах з нормативним значенням

Рівень звуку в обох палатах стаціонарного відділення медичного закладу КНП «Харківська державна дитяча клінічна лікарня № 24» перевищує допустимі норми на 5 дБА. Палати, в яких велося дослідження рівня шуму, знаходяться зі сторони проїжджої частини, що являється зовнішнім фактором шумового забруднення. Внутрішнім джерелом шуму в даному випадку являється функціональна діяльність медичного персоналу та пацієнтів, гучний шум обладнання, а також сигналів різних медичних приладів.

3.1 Методи захисту від шуму в умовах медичних закладів

З метою зниження шумового навантаження в умовах медичних закладів необхідне впровадження колективних методів захисту:

✓ архітектурно-планувальних – раціональне розміщення в будівлях медичних закладів основних систем і устаткувань, медичного обладнання та засобів вимірювальної техніки, максимально віддаливши їх від постійного робочого місця лікаря та місць постійного перебування пацієнтів;

✓ організаційно-технічних – застосування малошумного медичного обладнання, систем вентиляції та кондиціонування повітря (застосування глушників шуму в системах кондиціонування та вентиляції повітря), ліфтових установок, вентиляційних систем димовидалення, систем водопостачання, опалення та каналізації тощо; використання раціонального режиму праці, а також відпочинку працівників поліклінік та лікарень; створення «зелених зон» в коридорах та кабінетах лікарів.

✓ акустичні – це засоби захисту від шуму на шляху його розповсюдження, а саме звукоізоляція та звукопоглинання. Необхідно встановлювати пластикові вікна з підвищеною звукоізоляцією; облицьовувати внутрішні поверхні стін, стель та підлоги звукопоглинальними матеріалами.

Якщо колективні методи захисту не забезпечують необхідних допустимих рівнів звуку, то доцільно використовувати засоби індивідуального захисту (ЗІЗ), які дають змогу знизити рівні звукового тиску до 45 дБ. Для зниження середніх шумів лікарям поліклінік та лікарень під час перерви доцільно використовувати вушні затички, тим самим знижуючи негативний вплив шуму на самопочуття та здоров'я.

ВИСНОВКИ

1. Аналізуючи та систематизуючи основні відомості про шумове забруднення та його вплив на здоров'я людини, можна зробити висновок, що шум являється сукупністю різних за частотою та силою звуків, інтенсивність яких негативно впливає на організм людини. Шум має акумулятивний ефект та, накопичуючись в організмі, пригнічує нервову систему. Особливо шкідливий вплив шуму має на нервово-психічну роботу організму. Шуми викликають розлади серцево-судинної системи, впливають на зоровий аналізатор та вестибулярний апарат, знижують рефлекторну діяльність, що стає причиною нещасних випадків і травм.

2. За результатами отриманих вимірювань та проведених розрахунків шумового забруднення можна зробити висновки, що за структурною одиницею – місця загального користування лікувальних закладів м. Харкова, крім КНП «Міська поліклініка № 3» Харківської міської ради, спостерігаються незначні перевищення допустимих рівнів. Щодо досліджень шумового забруднення в лабораторіях, то тут також спостерігаються незначні перевищення нормативних значень. Рівень звуку в обох досліджуваних палатах стаціонарного відділення медичного закладу КНП «Харківська державна дитяча клінічна лікарня № 24» перевищує допустимі норми на 5 дБА.

3. Отже, аналізуючи рівень шумового навантаження на здоров'я людини в умовах медичних закладів, можна зробити висновок, що найвищий рівень звуку в досліджуваних об'єктах становить 64 дБА, що не являється критичним для організму людини. Такий показник може завдавати психологічний вплив, погіршувати розумову діяльність, послаблювати швидкість реакції та концентрації уваги. В акустичному середовищі при рівні звуку 64 дБА людині, яка систематично піддається негативному впливу шуму, доводиться витратити більше на 15–20 % нервово-психологічних та фізичних зусиль.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Березін А. І. Шум і захворюваність. Київ : Знання, 1875. 48 с.
2. Нормування шумового забруднення на міські системи. Екологічна безпека сталого розвитку : URL: <http://surl.li/qszy>
3. Акустична екологія. Енциклопедія сучасної України : URL: http://esu.com.ua/search_articles.php?id=43556
4. Звук і шум. Як уникнути негативного впливу шуму на здоров'я людини. Методичні рекомендації : Навчально-методичний центр цивільного захисту та безпеки життєдіяльності вінницької області. Вінниця, 2010. 10 с.
5. Пукало М., Наконечний А., Ідрісов К. Вплив шуму автомобільного транспорту на стан екології та методи зниження її показників: матеріали І науково-практичної он-лайн. Львів : 2016. С. 32–38
6. Виробничий шум : URL: <http://surl.li/qtaw>
7. Абракітов В. Е. Картографування шумового режиму центральної частини міста Харкова: монографія. Харківська національна академія міського господарства. Харків: ХНАМГ, 2010. 266 с.
8. Шум постійний та непостійний та його дія на людину : URL: <https://infopedia.su/9x10040.html>
9. Державні будівельні норми України. Захист територій, будинків і споруд від шуму ДБН В.1.1-31:2013 Київ. Регіон України 2014 с. 75
10. Клініко-діагностична лабораторія відокремлювані кабінети та нове обладнання : URL: <http://surl.li/rfiu>
11. Автоматичний гематологічний аналізатор НВ-7021 : URL: <http://surl.li/rfio>
12. CITOLAB READER 300 – аналізатор сечі : URL: <http://surl.li/rfki>
13. Вплив шуму на організм людини : URL: <http://olexrda.kr-admin.gov.ua/vpliv-shumu-na-organizm-lyudini/>

14. Шум. Гігієнічні критерії стану навколишнього середовища. Женева : Всесвітня організація охорони здоров'я. 1983. 102 с.
15. Основи фізіології та гігієни праці : URL: <http://surl.li/qtbf>
16. Шевченк А. М. Гігієна праці Київ : Інфотекс, 2000. 608 с.
17. Нормування та вимірювання шуму Основи охорони : веб-сайт. URL: [праці pidru4niki.com/17070](http://праці.pidru4niki.com/17070)
18. Використання рівнів звуку при спеціальній оцінці праці : Навчально-методичний центр цивільного захисту та безпеки життєдіяльності Вінницької області. Омськ, 2015. 30 с.
19. Міждержавний стандарт. Система стандартів безпеки праці. Методи вимірювання шуму на робочих місцях : URL: <http://surl.li/qtdo>
20. Шумомір GM-1351: веб-сайт. URL: <http://surl.li/qtea>
21. Про затвердження державних санітарних норм допустимих рівнів шуму в приміщеннях житлових та громадських будинків і на території житлової забудови : Закон України від 22.02.2019 № 463 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0281-19#Text>

ДОДАТКИ

Розрахунки еквівалентного рівня звуку в досліджуваних приміщеннях

№ з\п	Назва медичної установи	Призначення приміщення в медичному закладі	Розрахунок еквівалентного рівня звуку, дБА	Еквівалентний рівень звуку $L_{A \text{ екв}}$, дБА
1.	КНП «Міська дитяча поліклініка № 15» Харківської міської ради	місця загального користування лікувальних закладів	$L_1 = 56 - 2 = 54 \text{ Дб}$ $L_2 = 63 - 6 = 57 \text{ Дб}$ $L_3 = 70 - 9 = 61 \text{ Дб}$ $L_2 - L_1 = 57 - 54 = 3 \text{ Дб}; \Delta L = 1,8$ $L_{1,2} = L_2 + \Delta L = 57 + 1,8 = 58,8 \text{ дБА}$ $L_3 - L_{1,2} = 61 - 58,8 = 2,2 \text{ дБА}; \Delta L = 2,0$ $L_{1,2,3} = L_3 + \Delta L = 61 + 2,0 = 63,0 \text{ дБА}$	63
		лабораторії лікувальних закладів	$L_1 = 40 - 2 = 38 \text{ Дб}$ $L_2 = 45 - 6 = 39 \text{ Дб}$ $L_3 = 56 - 9 = 47 \text{ Дб}$ $L_2 - L_1 = 39 - 38 = 1 \text{ Дб}; \Delta L = 2,5$ $L_{1,2} = L_2 + \Delta L = 39 + 2,5 = 41,5 \text{ дБА}$ $L_3 - L_{1,2} = 47 - 41,5 = 5,5 \text{ дБА}; \Delta L = 1,2$ $L_{1,2,3} = L_3 + \Delta L = 47 + 1,2 = 48,2 \text{ дБА}$	48
2.	КНП «Міська поліклініка № 3» Харківської міської ради	місця загального користування лікувальних закладів	$L_1 = 50 - 2 = 48 \text{ Дб}$ $L_2 = 55 - 6 = 49 \text{ Дб}$ $L_3 = 62 - 9 = 53 \text{ Дб}$ $L_2 - L_1 = 49 - 48 = 1 \text{ Дб}; \Delta L = 2,0$ $L_{1,2} = L_2 + \Delta L = 49 + 2,0 = 51,0 \text{ дБА}$ $L_3 - L_{1,2} = 53 - 51,0 = 2,0 \text{ дБА}; \Delta L = 2,2$ $L_{1,2,3} = L_3 + \Delta L = 53 + 2,2 = 55,2 \text{ дБА}$	55
		лабораторії лікувальних закладів	$L_1 = 44 - 2 = 42 \text{ Дб}$ $L_2 = 49 - 6 = 43 \text{ Дб}$ $L_3 = 55 - 9 = 46 \text{ Дб}$	49

			$L_2 - L_1 = 43 - 42 = 1 \text{ Дб}; \Delta L = 2,5$ $L_{1,2} = L_2 + \Delta L = 43 + 2,5 = 45,5 \text{ дБА}$ $L_3 - L_{1,2} = 46 - 45,5 = 0,5 \text{ дБА}; \Delta L = 2,75$ $L_{1,2,3} = L_3 + \Delta L = 46 + 2,75 = 48,75 \text{ дБА}$	
3.	КНП «Міська неврологічна дитяча лікарня № 5» Харківської міської ради	місця загального користування лікувальних закладів	$L_1 = 57 - 2 = 55 \text{ Дб}$ $L_2 = 63 - 6 = 57 \text{ Дб}$ $L_3 = 71 - 9 = 62 \text{ Дб}$ $L_2 - L_1 = 57 - 55 = 2 \text{ Дб}; \Delta L = 2,2$ $L_{1,2} = L_2 + \Delta L = 57 + 2,2 = 59,2 \text{ дБА}$ $L_3 - L_{1,2} = 62 - 59,2 = 2,8 \text{ дБА}; \Delta L = 2,0$ $L_{1,2,3} = L_3 + \Delta L = 62 + 2,0 = 64,0 \text{ дБА}$	64
4.	КНП «Міська поліклініка № 20» Харківської міської ради	місця загального користування лікувальних закладів	$L_1 = 54 - 2 = 52 \text{ Дб}$ $L_2 = 60 - 6 = 54 \text{ Дб}$ $L_3 = 69 - 9 = 60 \text{ Дб}$ $L_2 - L_1 = 54 - 52 = 2 \text{ Дб}; \Delta L = 2,2$ $L_{1,2} = L_2 + \Delta L = 54 + 2,2 = 56,2 \text{ дБА}$ $L_3 - L_{1,2} = 60 - 56,2 = 3,8 \text{ дБА}; \Delta L = 1,6$ $L_{1,2,3} = L_3 + \Delta L = 60 + 1,6 = 61,6 \text{ дБА}$	62
5.	Стационарне відділення КНП «Харківська державна дитяча клінічна лікарня № 24» Харківської міської ради	місця загального користування лікувальних закладів	$L_1 = 48 - 2 = 46 \text{ Дб}$ $L_2 = 53 - 6 = 47 \text{ Дб}$ $L_3 = 65 - 9 = 56 \text{ Дб}$ $L_2 - L_1 = 47 - 46 = 1 \text{ Дб}; \Delta L = 2,5$ $L_{1,2} = L_2 + \Delta L = 47 + 2,5 = 49,5 \text{ дБА}$ $L_3 - L_{1,2} = 51 - 49,5 = 1,5 \text{ дБА}; \Delta L = 2,35$ $L_{1,2,3} = L_3 + \Delta L = 56 + 2,35 = 58,35 \text{ дБА}$	58
		палати на двох пацієнтів і більше (1 палата)	$L_1 = 40 - 2 = 38 \text{ Дб}$ $L_2 = 46 - 6 = 40 \text{ Дб}$ $L_3 = 52 - 9 = 43 \text{ Дб}$ $L_2 - L_1 = 40 - 39 = 1 \text{ Дб}; \Delta L = 1,2$ $L_{1,2} = L_2 + \Delta L = 40 + 1,2 = 41,2 \text{ дБА}$ $L_3 - L_{1,2} = 43 - 41,2 = 1,8 \text{ дБА}; \Delta L = 2,3$	45

			$L_{1,2,3} = L_3 + \Delta L = 43 + 2,3 = 45,3$ дБА	
		палати на двох пацієнтів і більше (2 палата)	$L_1 = 39 - 2 = 36$ Дб $L_2 = 46 - 6 = 40$ Дб $L_3 = 52 - 9 = 43$ Дб $L_2 - L_1 = 40 - 36 = 4$ Дб; $\Delta L = 1,5$ $L_{1,2} = L_2 + \Delta L = 40 + 1,5 = 41,5$ дБА $L_3 - L_{1,2} = 43 - 41,5 = 1,5$ дБА; $\Delta L = 2,35$ $L_{1,2,3} = L_3 + \Delta L = 43 + 2,35 = 45,35$ дБА	45
6.	КНП «Міська стоматологічна поліклініка № 3» Харківської міської ради	місця загального користування лікувальних закладів	$L_1 = 53 - 2 = 51$ Дб $L_2 = 58 - 6 = 52$ Дб $L_3 = 65 - 9 = 56$ Дб $L_2 - L_1 = 52 - 51 = 1$ Дб; $\Delta L = 2,5$ $L_{1,2} = L_2 + \Delta L = 52 + 2,5 = 54,5$ дБА $L_3 - L_{1,2} = 56 - 54,5 = 1,5$ дБА; $\Delta L = 2,35$ $L_{1,2,3} = L_3 + \Delta L = 56 + 2,35 = 58,35$ дБА	58
7.	КНП «Міська поліклініка № 24» Харківської міської ради	місця загального користування лікувальних закладів	$L_1 = 50 - 2 = 48$ Дб $L_2 = 55 - 6 = 49$ Дб $L_3 = 66 - 9 = 56$ Дб $L_2 - L_1 = 49 - 48 = 1$ Дб; $\Delta L = 2,0$ $L_{1,2} = L_2 + \Delta L = 49 + 2,0 = 51,0$ дБА $L_3 - L_{1,2} = 56 - 51,0 = 5,0$ дБА; $\Delta L = 1,2$ $L_{1,2,3} = L_3 + \Delta L = 56 + 1,2 = 57,2$ дБА	57
8.	КНП «Міська клінічна лікарня № 30» Харківської міської ради	місця загального користування лікувальних закладів	$L_1 = 52 - 2 = 50$ Дб $L_2 = 58 - 6 = 52$ Дб $L_3 = 67 - 9 = 58$ Дб $L_2 - L_1 = 52 - 50 = 2$ Дб; $\Delta L = 2,2$ $L_{1,2} = L_2 + \Delta L = 52 + 2,2 = 54,2$ дБА $L_3 - L_{1,2} = 58 - 54,2 = 3,8$ дБА; $\Delta L = 1,6$ $L_{1,2,3} = L_3 + \Delta L = 58 + 1,6 = 59,6$ дБА	60
9.	КНП «Обласний клінічний шкірно-	місця загального користування лікувальних закладів	$L_1 = 50 - 2 = 48$ Дб $L_2 = 56 - 6 = 50$ Дб	58

	венерологічний диспансер № 1» Харківської міської ради		$L_3 = 65 - 9 = 56 \text{ Дб}$ $L_2 - L_1 = 50 - 48 = 2 \text{ Дб}; \Delta L = 2,2$ $L_{1,2} = L_2 + \Delta L = 50 + 2,2 = 52,2 \text{ дБА}$ $L_3 - L_{1,2} = 56 - 52,2 = 3,8 \text{ дБА}; \Delta L = 1,6$ $L_{1,2,3} = L_3 + \Delta L = 56 + 1,6 = 57,6 \text{ дБА}$	
10.	КНП «Міська студентська лікарня» Харківської міської ради	місця загального користування лікувальних закладів	$L_1 = 49 - 2 = 47 \text{ Дб}$ $L_2 = 55 - 6 = 49 \text{ Дб}$ $L_3 = 63 - 9 = 56 \text{ Дб}$ $L_2 - L_1 = 49 - 47 = 2 \text{ Дб}; \Delta L = 2,2$ $L_{1,2} = L_2 + \Delta L = 49 + 2,2 = 51,2 \text{ дБА}$ $L_3 - L_{1,2} = 56 - 51,2 = 4,8 \text{ дБА}; \Delta L = 1,3$ $L_{1,2,3} = L_3 + \Delta L = 56 + 1,3 = 57,3 \text{ дБА}$	57