

ЕКОЛОГІЯ

УДК 504.064:625.7:534.6

DOI <https://doi.org/10.32782/pcsd-2024-3-6>

Зоряна ЛАВРИНЮК

кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища, Волинський національний університет імені Лесі Українки, пр. Волі, 13, м. Луцьк, Волинська обл., Україна, 43025

ORCID: 0000-0002-1906-3330

Ольга КАРАЇМ

кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища, Волинський національний університет імені Лесі Українки, пр. Волі, 13, м. Луцьк, Волинська обл., Україна, 43025

ORCID: 0000-0002-1722-4110

Ольга РАБАН

магістр спеціальності Екологія, Волинський національний університет імені Лесі Українки, пр. Волі, 13, м. Луцьк, Волинська обл., Україна, 43025

Юлія СИСОЄВА

магістр спеціальності Екологія, Волинський національний університет імені Лесі Українки, пр. Волі, 13, м. Луцьк, Волинська обл., Україна, 43025

Бібліографічний опис статті: Лавринюк З., Караїм О., Рабан О., Сисоєва Ю. (2024). Оцінка шумового забруднення центрального та 33 мікрорайонів міста Луцьк. *Проблеми хімії та сталого розвитку*, 3, 44–50, doi: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2024-3-6>

ОЦІНКА ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО ТА 33 МІКРОРАЙОНІВ МІСТА ЛУЦЬК

Шумове забруднення є однією із найактуальніших екологічних проблем сучасних міст. Зростання чисельності населення, збільшення кількості транспорту та промислових об'єктів призводять до постійного підвищення рівня шуму. Це негативно впливає на здоров'я людей, їх працездатність, емоційний стан, а також на якість життя в цілому. Зазначені негативні явища потребують вирішення, що у свою чергу базується на ефективних методах оцінки шумового забруднення на вулицях міста та розробці заходів щодо його зменшення.

Метою роботи є оцінка рівня шумового забруднення від автотранспорту в центральному та 33-му мікрорайонах м. Луцьк. Дослідження проведено упродовж осені та зими 2023–2024 років із 17.00 по 19.00 години з метою встановлення сезонних варіацій у рівні шуму та їх впливу на життя мешканців, а також розробки рекомендацій щодо зменшення шумового навантаження у цих мікрорайонах.

Вимірювання здійснено за допомогою шумоміра Smart Sensor AR814 Digital Sound Level Meter з діапазоном 30–130 дБ та частотою 31,5 Гц – 8,5 кГц.

Рівень шумового забруднення в м. Луцьк перевищує допустимі норми як у центральній частині, зокрема на проспекті Волі, так і на території 33-го мікрорайону. Найвищі показники шуму спостерігаються біля площі Київський Майдан та в районах з інтенсивним рухом транспорту. Шумові показники варіюються залежно від сезону: взимку рівень шуму зростає через відсутність листяного покриву, тоді як восени спостерігається його зниження, хоча й перевищення нормативних значень залишилися. Основним джерелом шуму в обох районах є транспорт. Для зменшення шумового забруднення рекомендовано модернізувати дорожнє покриття, створювати зелені зони та впроваджувати шумопоглинаючі елементи.

У цьому аспекті, вимірювання рівня шумового забруднення за допомогою шумомірів, є важливою складовою екологічного управління міськими територіями. Вони надають необхідну інформацію для ефективного моніторингу, виявлення джерел шумового забруднення, а також для управління змінами та забезпечення комфортних умов проживання. Оцінка рівня шуму виступає ключовим інструментом для збереження екологічної якості міського простору та сприяє сталому розвитку інфраструктури, що відповідає екологічним та санітарним нормативам.

Ключові слова: шумове забруднення, шумомір, джерела забруднення, оцінка рівня шуму.

Zoryana LAVRYNYUK

PhD of Chemistry, Docent, Associate Professor at the Department of Ecology and Protection of Environment, Lesya Ukrainka Volyn National University, 13 Volya ave., Lutsk, Volyn region, Ukraine, 43025

ORCID:0000-0002-1906-3330

Olha KARAIM

PhD of Economics, Docent, Associate Professor at the Department of Ecology and Protection of Environment, Lesya Ukrainka Volyn National University, 13 Volya ave., Lutsk, Volyn region, Ukraine, 43025

ORCID:0000-0002-1722-4110

Olha RABAN

Master of Ecology, Lesya Ukrainka Volyn National University, 13 Volya ave., Lutsk, Volyn region, Ukraine, 43025

Yuliia SYSOIEVA

Master of Ecology, Lesya Ukrainka Volyn National University, 13 Volya ave., Lutsk, Volyn region, Ukraine, 43025

To cite this article: Lavrynyuk, Z., Karaim, O., Raban, O., Sysoieva, Y. (2024). Otsinka shumovoho zabrudnennia tsentralnoho ta 33 mikroraiioniv mista Lutsk [Quantitative Assessment of Noise Pollution in the Central Part and 33 Microdistricts of Lutsk]. *Problems of Chemistry and Sustainable Development*, 3, 44–50, doi: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2024-3-6>

QUANTITATIVE ASSESSMENT OF NOISE POLLUTION IN THE CENTRAL PART AND 33 MICRODISTRICTS OF LUTSK

Noise pollution is one of the most pressing environmental problems in modern cities. The increasing population, a growing number of vehicles, and industrial facilities lead to a constant increase in noise levels. This negatively impacts people's health, work capacity, emotional state, and overall quality of life. These negative phenomena require solutions, which, in turn, are based on effective methods of assessing noise pollution on city streets and developing measures to reduce it.

The aim of this study was to assess the level of noise pollution from road traffic in the central district and the 33rd microdistrict of Lutsk. The research was conducted during the autumn and winter of 2023–2024 from 5:00 pm to 7:00 pm to establish seasonal variations in noise levels and their impact on the lives of residents, as well as to develop recommendations for reducing noise load in these microdistricts.

Measurements were made using a Smart Sensor AR814 Digital Sound Level Meter with a range of 30–130 dB and a frequency of 31.5 Hz–8.5 kHz.

The level of noise pollution in Lutsk exceeds permissible standards both in the central part, particularly on Volya Avenue, and in the 33rd microdistrict. The highest noise levels were observed near Kyivskiyi Maidan Square and in areas with heavy traffic. Noise indicators vary depending on the season: in winter, the noise level increases due to the lack of leaf cover; while in autumn, a decrease was observed, although exceedances of normative values remained. The main source of noise in both districts is transport. To reduce noise pollution, it is recommended to modernize the road surface, create green zones, and introduce noise-absorbing elements.

In this context, measuring noise pollution levels using sound level meters is an important component of environmental management of urban areas. They provide the necessary information for effective monitoring, identification of noise pollution sources, and for managing changes and ensuring comfortable living conditions. Noise level assessment is a key tool for preserving the environmental quality of urban space and contributes to the sustainable development of infrastructure that meets environmental and sanitary standards.

Key words: noise pollution, sound level meter, pollution sources, noise level assessment.

Актуальність проблеми. Шумове забруднення визнано однією з основних небезпек, що впливає на якість життя у всьому світі. Через стрімкий розвиток технологій, індустріалізації, урбанізації та інших комунікаційних і транспортних систем

шумове забруднення з роками досягло загрозливого рівня, який необхідно вивчати і контролювати, щоб уникнути його наслідків. Без відповідного втручання рівень шуму в навколишньому середовищі та його вплив на громади зростатиме.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У ХХІ столітті низка науковців все частіше звертають увагу суспільства на збільшення кількості шумового забруднення та його вплив на здоров'я та життєдіяльність людини. Зокрема у праці (Дорожко, 2023) досліджено шумове забруднення прилеглих до автомобільної дороги територій та деякі засоби боротьби з ним, у роботі (Гринчишин, 2021, Шупла, 2021, Жоріна, 2021) вивчено шумове забруднення магістральних вулиць центральної частини міста Львова, також ключові засади цієї проблеми представлено у роботах (Цимпіді, 2024, Цакіріді, 2024, Нобіле, 2023, Тунга, 2023) та інших вітчизняних та закордонних вчених.

Аналіз робіт зазначених авторів свідчить про наявність значної теоретичної та емпіричної бази щодо шумового забруднення та його впливу, однак бракує сучасних досліджень щодо вивчення ситуації із шумовим навантаженням вулиць міста Луцьк. Цей аспект формує актуальність нашого дослідження.

Мета роботи – оцінка рівня шумового забруднення від автотранспорту в центральному та 33-му мікрорайонах м. Луцьк. Дослідження проведено упродовж осені та зими 2023–2024 років із 17.00 по 19.00 години з метою встановлення сезонних варіацій у рівні шуму та їх впливу на життя мешканців, а також розробки рекомендацій щодо зменшення шумового навантаження у цих мікрорайонах.

Методологія. Дослідження проведено за допомогою шумоміра Smart Sensor AR814 Digital Sound Level Meter з діапазоном вимірювання 30–130 дБ та частотним діапазоном 31,5 Гц – 8,5 кГц. Прилад для вимірювання розміщували на висоті $1,2 \pm 0,2$ м від рівня наземного покриття й на відстані $1,5 \pm 0,2$ м від межі проїжджої частини. Відстань від світлофорів, перехресть та зупиночних станцій громадського транспорту становила не менше 50 м.

Результати дослідження шумового забруднення базуються на методі порівняння отриманих результатів із санітарними нормами допустимих рівнів шуму для відповідних територій (ДБН В.1.1-31:2013, 2013, Про затвердження Державних санітарних норм допустимих рівнів шуму в приміщеннях житлових та громадських будинків і на території житлової забудови, 2019).

Інформаційну базу дослідження становили: законодавчі та нормативні акти щодо

допустимих рівнів шумового забруднення, дані місцевих органів самоврядування щодо транспортного руху та шумового фону, а також науково-аналітичні статті, електронні джерела періодичних видань.

Виклад основного матеріалу дослідження. В епоху урбанізації та надшвидкостей шумове забруднення стало вагомою проблемою, що впливає на повсякденне життя людства. Від наповнених шумом вулиць міст та гучного гулу промислових підприємств небажані звуки проникають у наше середовище, порушуючи спокій і впливаючи на самопочуття (Дорошенко, 2023). Шумове забруднення визнано однією з основних небезпек, що впливають на якість життя у всьому світі (Бедрій, 2016). Через стрімкий розвиток технологій, індустріалізації, урбанізації та інших комунікаційних і транспортних систем навантаження від шуму з роками досягло загрозливого рівня, який необхідно вивчати і контролювати, щоб уникнути його негативних наслідків (Гринчишин, 2021, Тунг, 2023).

Дослідження проводили у двох мікрорайонах міста Луцьк: центральному та 33-му мікрорайоні. Останній є одним із найбільших житлових масивів, розташованих у північно-західній частині міста. 33-мікрорайон забудований переважно багатопверховими житловими будинками, які були зведені в період 1970–1980 років. Окрім великої кількості житлових будинків, цей район має добре розвинену інфраструктуру, включаючи торгові та громадські об'єкти, освітні та медичні заклади. Інтенсивний рух транспорту та відсутність ефективних шумопоглинаючих елементів роблять його вразливим до шумового забруднення, яке впливає на жителів (Всеукраїнське професійне юридичне видання, 2021).

Проспект Волі слугує центральною магістраллю міста Луцьк, який починається на Театральному майдані й простягається до Київського майдану, з'єднуючи ключові частини міста. Ця вулиця є центром економічного та соціального життя Луцька, однак її інтенсивний транспортний потік є основним джерелом шумового забруднення. Високий рівень шуму на проспекті Волі не лише порушує комфорт людей, які проживають та працюють поблизу, але й негативно впливає на їх здоров'я, викликаючи стрес, порушення сну та інші проблеми.

У результаті аналізу рівня шумового забруднення в центральній частині міста Луцьк, було

встановлено, що на всій території досліджуваної зони (рис. 1), зокрема вздовж проспекту Волі, спостерігається перевищення допустимих рівнів шуму (табл. 1). Особливо високі показники зафіксовані в районах з інтенсивним транспортним рухом, таких як Київський майдан (ДБН, 2013, Іваненко, 2017). Під час вимірювання за допомогою шумоміру було визначено, що рівень шуму варіюється залежно від часу доби та сезону, а його максимальні значення перевищують нормативні 70 дБ, встановлені (ДБН В.1.1-31:2013, 2013, Про затвердження Державних санітарних норм допустимих рівнів шуму в приміщеннях житлових та громадських будинків і на території житлової забудови, 2019).

Причинами таких перевищень є велике скупчення транспортних засобів і недостатня наявність шумопоглинаючих елементів, таких як зелені насадження, особливо у зимовий період, коли відсутність листя зменшує природну бар'єрну функцію рослин.

Дослідження сезонних коливань рівня шумового забруднення в 33-му мікрорайоні міста Луцьк було проведено впродовж сезонів в кількох контрольних точках (рис. 2). Вимірювання проводилися як у зимовий, так і в осінній періоди, що дозволило виявити закономірності у зміні шумових показників (табл. 2). Взимку, через відсутність листяного покриву на зелених насадженнях, спостерігається збільшення рівня шуму, тоді як восени рівень шумового забруднення дещо знижується, але все ще перевищує допустимі норми.

Дослідження підтверджує необхідність впровадження заходів щодо зниження шумового навантаження, таких як модернізація дорожнього покриття та створення нових зелених зон для покращення якості життя мешканців.

Показники рівня шумового забруднення в різних зонах наших мікрорайонів міста Луцьк, зокрема в центральному та 33-му, відображені на рис. 1 та 2.

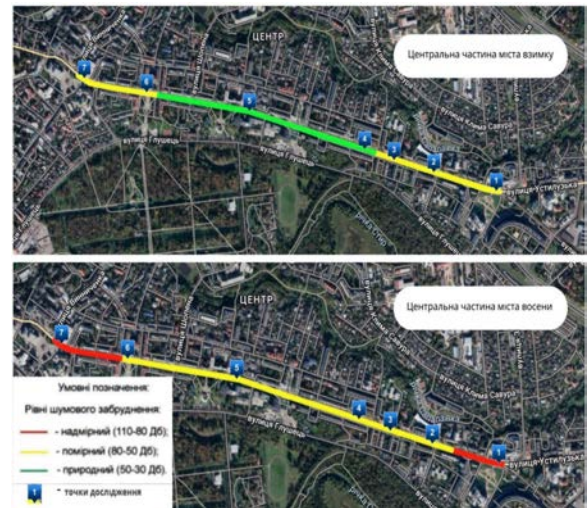


Рис. 1. Показники рівня шумового забруднення в центральному мікрорайоні міста Луцьк поблизу дороги

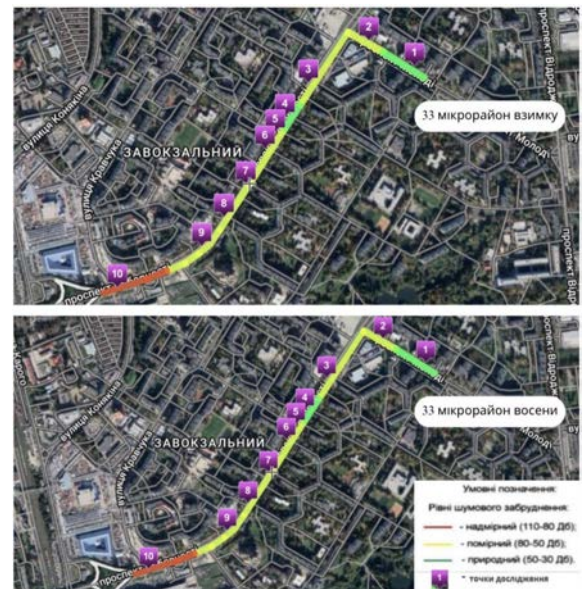


Рис. 2. Показники рівня шумового забруднення в 33-мікрорайоні міста Луцьк поблизу дороги

Табл. 1 містить дані про вимірювання рівня шуму в децибелах (дБ) на різних точках дослідження в центральному мікрорайоні протягом

осіннього та зимового періодів 2023–2024 років. Вона показує, що рівень шуму біля дороги в осінній період коливається від 61,6 дБ до 82,3 дБ, а в зимовий період – від 42,5 дБ до 72,1 дБ. За зеленими насадженнями восени рівень шуму нижчий, ніж біля дороги і коливається від 57,2 дБ до 62,2 дБ, а в зимовий період – від 41,2 дБ до 65,3 дБ. У житловій зоні восени рівень шуму коливається від 36,7 дБ до 53,2 дБ, а в зимовий період – від 39,8 дБ до 55,3 дБ.

Як бачимо, найвищі рівні шуму спостерігаються біля інтенсивних транспортних шляхів, таких як Київський майдан і в зимовий період рівень шуму зростає.

На рис. 3 подано порівняльну характеристику рівня шумового забруднення в різних зонах центрального мікрорайону м. Луцьк.

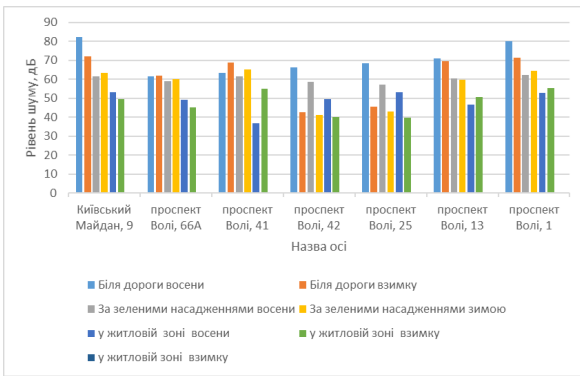


Рис. 3. Порівняльна характеристика рівня шумового забруднення в різних зонах центрального мікрорайону м. Луцьк

У табл. 2 подано дані про вимірювання рівня шуму в децибелах (дБ) на різних точках дослідження в 33-му мікрорайоні протягом осіннього та зимового періодів 2023–2024 років. Можемо спостерігати, що рівень шуму біля дороги

в осінній період коливається від 71,5 дБ до 89,1 дБ, а в зимовий період – від 49,3 дБ до 80,2 дБ. За зеленими насадженнями восени рівень шуму нижчий, ніж біля дороги і коливається від 50,2 дБ до 63,9 дБ, а в зимовий період – від 59,5 дБ до 70,3 дБ. У житловій зоні восени рівень шуму коливається від 46,3 дБ до 60,0 дБ, а в зимовий період – від 39,8 дБ до 57,2 дБ.

На рис. 4 подано порівняльну характеристику рівня шумового забруднення в різних зонах 33-го мікрорайону міста Луцьк. Найвищі рівні шуму спостерігаються біля дороги, особливо в осінній період. Узимку через відсутність листяного покриву на зелених насадженнях рівень шуму помірно зростає та має різні коливання показників.

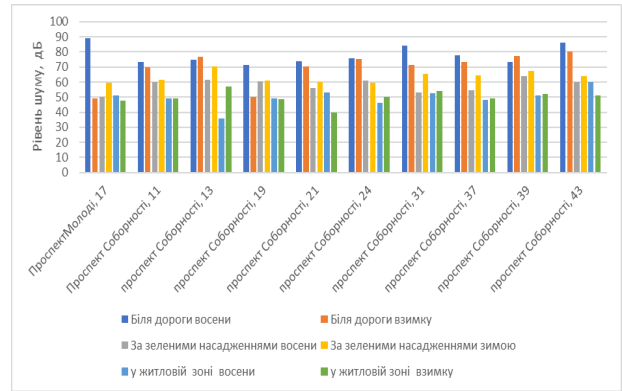


Рис. 4. Порівняльна характеристика рівня шумового забруднення в різних зонах 33-го мікрорайону м. Луцьк

Висновки та перспективи подальших досліджень. За результатами дослідження виявлено значне перевищення допустимих рівнів шумового забруднення, особливо в районах з інтенсивним транспортним рухом. Найвищі

Таблиця 1

Рівень шуму на різних точках центрального мікрорайону міста Луцьк в осінній та зимовий періоди 2023–2024 років

| № точки дослідження | Назва точки дослідження | Рівень шуму, дБ | | | | | |
|---------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------|------------------------|
| | | Біля дороги, восени | Біля дороги, взимку | За зеленими насадженнями восени | За зеленими насадженнями взимку | у житловій зоні восени | у житловій зоні взимку |
| 1 | Київський Майдан, 9 | 82,3 | 72,1 | 61,4 | 63,4 | 53,2 | 49,7 |
| 2 | проспект Волі, 66А | 61,6 | 62,1 | 59,2 | 60,1 | 49,2 | 45,1 |
| 3 | проспект Волі, 41 | 63,5 | 68,9 | 61,4 | 65,3 | 36,7 | 55,2 |
| 4 | проспект Волі, 42 | 66,2 | 42,5 | 58,7 | 41,2 | 49,4 | 40,1 |
| 5 | проспект Волі, 25 | 68,3 | 45,7 | 57,2 | 43,1 | 53,2 | 39,8 |
| 6 | проспект Волі, 13 | 70,9 | 69,4 | 60,3 | 59,8 | 46,6 | 50,5 |
| 7 | проспект Волі, 1 | 80,2 | 71,4 | 62,2 | 64,3 | 52,9 | 55,3 |

**Рівень шуму на різних точках 33-мікрорайону міста Луцьк
в осінній та зимовий періоди 2023–2024 років**

| № точки дослідження | Назва точки дослідження | Рівень шуму, дБ | | | | | |
|---------------------|-------------------------|--------------------|--------------------|---------------------------------|--------------------------------|------------------------|------------------------|
| | | Біля дороги восени | Біля дороги взимку | За зеленими насадженнями восени | За зеленими насадженнями зимою | у житловій зоні восени | у житловій зоні взимку |
| 1 | Проспект Молоді, 17 | 89,1 | 49,3 | 50,2 | 59,5 | 51,2 | 47,7 |
| 2 | Проспект Соборності, 11 | 73,2 | 70,1 | 60,1 | 61,5 | 49,2 | 49,1 |
| 3 | проспект Соборності, 13 | 75,0 | 76,8 | 61,4 | 70,3 | 35,7 | 57,2 |
| 4 | проспект Соборності, 19 | 71,5 | 50,0 | 60,3 | 61,2 | 49,0 | 48,7 |
| 5 | проспект Соборності, 21 | 73,6 | 70,3 | 56,2 | 60,1 | 53,1 | 39,8 |
| 6 | проспект Соборності, 24 | 75,7 | 75,1 | 61,0 | 59,6 | 46,3 | 50,3 |
| 7 | проспект Соборності, 31 | 84,2 | 71,5 | 53,2 | 65,3 | 52,5 | 54,3 |
| 8 | проспект Соборності, 37 | 78,0 | 73,2 | 54,7 | 64,5 | 48,3 | 49,1 |
| 9 | проспект Соборності, 39 | 73,4 | 77,5 | 63,9 | 67,5 | 51,1 | 52,2 |
| 10 | проспект Соборності, 43 | 86,2 | 80,2 | 60,2 | 63,9 | 60,0 | 51,0 |

показники шуму зафіксовані біля Київського Майдану, а також вздовж проспектів Волі та Соборності. Значними є сезонні варіації рівня шуму, з більш високими показниками взимку через відсутність листяного покриву на зелених насадженнях. Це підкреслює важливість регулярного моніторингу та розробки сезонних стратегій для зменшення шумового забруднення.

Для покращення якості життя та зменшення негативного впливу шуму на здоров'я людей необхідно впроваджувати такі заходи, як

модернізація дорожнього покриття, створення нових зелених зон та встановлення шумопоглинаючих бар'єрів. Важливою є розробка комплексної стратегії управління шумовим забрудненням, яка б включала законодавчі, технічні та освітні заходи.

Перспективи подальших досліджень показників шумового забруднення в мікрорайонах міста Луцьк включають розширення моніторингу на інші мікрорайони, з метою отримання більш повного аналізу проблеми.

ЛІТЕРАТУРА:

- Бедрій Я. Промислова екологія. Навчальний посібник. Київ: Кондор, 2016. 374 с.
- Дорожко Є. В. Шумове забруднення прилеглих до автомобільної дороги території та деякі засоби боротьби з ним. *Вісник ХНАДУ*. 2023. Т. 1, № 103. С. 176–182. URL: <https://doi.org/10.30977/BUL.2219-5548.2023.103.0.176>.
- ДБН В.1.1-31:2013. Захист територій, будинків і споруд від шуму. URL: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3083626778627933844?doc_type=2. (Дата звернення: 27.08.2024).
- Гринчишин Н., Шуплат Т., Жоріна О. Шумове забруднення магістральних вулиць центральної частини міста Львова. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності*. 2021. № 24. С. 6–11. <https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20784643.24.2021.01>.
- Іваненко О., Носачова Ю. Техноекотолія. Київ: Кондор, 2017. 294 с.
- Про затвердження Державних санітарних норм допустимих рівнів шуму в приміщеннях житлових та громадських будинків і на території житлової забудови: Наказ МОЗ України від 22.02.2019. № 463 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0281-19#Text> (Дата звернення: 27.08.2024).
- Шум у громадських місцях: що заборонено і яка відповідальність. Всеукраїнське професійне юридичне видання. URL: <https://yur-gazeta.com/golovna/shum-u-gromadskih-miscyah-shcho-zaboroneno-i-yaka-vidpovidalnist.html>. (Дата звернення: 25.08.2024).

8. Nobile F. Long-term exposure to air pollution and incidence of mental disorders. A large longitudinal cohort study of adults within an urban area. SCISPACE. URL: <https://typeset.io/papers/long-term-exposure-to-air-pollution-and-incidence-of-mental-2bvwm6cs1>.

9. Shi J. Contributions of residential traffic noise to depression and mental wellbeing in hong kong: a prospective cohort study. SCISPACE. URL: <https://typeset.io/papers/contributions-of-residential-traffic-noise-to-depression-and-21bdkg95>.

10. Tsimpida D., Tsakiridi A. The relationship between noise pollution and depression and implications for healthy ageing: a spatial analysis using routinely collected primary care data. SCISPACE. URL: <https://typeset.io/papers/the-relationship-between-noise-pollution-and-depression-and-2vnttz1ejh>.

11. Tung C. T. Interplay of traffic flow, noise, and air pollutants on mental illness in the REVEAL-HBV cohort study. SCISPACE. URL: <https://typeset.io/papers/interplay-of-traffic-flow-noise-and-air-pollutants-on-mental-30khaxewew>.

REFERENCES:

1. Bedrii, Y. (2016). *Promyslova ekolohiia: navchal'nyi posibnyk* [Industrial ecology textbook]. Kyiv. 374 p. [in Ukrainian].

2. Dorozhko, E. V. (2023). Shumove zabrudnennya pryleglykh do avtomobil'noi dorohy terytorii ta deyaki zasoby borot'by z nym [Noise pollution of the areas adjacent to the road and some means of combating it.] *Visnyk CHNADU*. С. 1. № 103. P. 176–182. Retrieved from <https://doi.org/10.30977/BUL.2219-5548.2023.103.0.176> [in Ukrainian].

3. DBN V.1.1-31:2013 Zakhist terytorii, budynkiv i sporud vid shumy [Protection of territories, buildings and structures from noise]. Retrieved from https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3083626778627933844?doc_type=2 [in Ukrainian].

4. Hrynchyshyn, N., Shuplat, T., & Zhorina, O. (2021). Shumove zabrudnennya magistral'nykh vulyts' tsentral'noi chastyny mista l'vova [Noise pollution of the main streets of the central part of Lviv. bulletin of Lviv state university of life safety]. *Visnyk L'vivs'koho derzhavnoho universytetu bezpeky zhyttiediial'nosti*. № 24. P. 6–11. <https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20784643.24.2021.01> [in Ukrainian].

5. Ivanenko, O., & Nosacheva, Y. (2017). *Tekhnokolohiia* [Technoecology]. Kyiv : Kondor. 294 p. [in Ukrainian].

6. Pro zatverdzhennia Derzhavnykh sanitarnykh norm dopustymykh rivniv shumy v prymyshchenniakh zhytlovykh ta hromadskykh budynkiv i na terytorii zhytlovoi zabudovy [On the approval of the State sanitary norms of permissible noise levels in the premises of residential and public buildings and on the territory of residential buildings]: Nakaz MOZ Ukrainy vid 22.02.2019. № 463 Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0281-19#Text> [in Ukrainian].

7. Shum u hromads'kykh mistyakh: shcho zaboroneno i yaka vidpovidal'nist' [Noise in public places: what is prohibited and what is the responsibility]. Retrieved from <https://yur-gazeta.com/golovna/shum-u-gromadskih-miscyah-shcho-zaboroneno-i-yaka-vidpovidalnist.html> [in Ukrainian].

8. Nobile, F. Long-term exposure to air pollution and incidence of mental disorders. A large longitudinal cohort study of adults within an urban area. SCISPACE. Retrieved from <https://typeset.io/papers/long-term-exposure-to-air-pollution-and-incidence-of-mental-2bvwm6cs1>.

9. Shi, J. Contributions of residential traffic noise to depression and mental wellbeing in hong kong: a prospective cohort study. SCISPACE. Retrieved from <https://typeset.io/papers/contributions-of-residential-traffic-noise-to-depression-and-21bdkg95>.

10. Tsimpida, D., & Tsakiridi, A. The relationship between noise pollution and depression and implications for healthy ageing: a spatial analysis using routinely collected primary care data. SCISPACE. Retrieved from <https://typeset.io/papers/the-relationship-between-noise-pollution-and-depression-and-2vnttz1ejh>.

11. Tung, C. T. Interplay of traffic flow, noise, and air pollutants on mental illness in the REVEAL-HBV cohort study. SCISPACE. Retrieved from <https://typeset.io/papers/interplay-of-traffic-flow-noise-and-air-pollutants-on-mental-30khaxewew>.