

## ВИЗНАЧЕННЯ ВЕЛИЧИНИ РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ВІД АВТОТРАНСПОРТНОГО ШУМУ В ШЕВЧЕНКІВСЬКОМУ РАЙОНІ М. ПОЛТАВА

Степова О.В., Серга Т.М.

Національний університет «Полтавська політехніка  
імені Юрія Кондратюка»  
пр. Першотравневий, 24, 36011, м. Полтава  
[alenastepovaja@gmail.com](mailto:alenastepovaja@gmail.com)

Ці дослідження проведені відповідно до вимог, викладених у Декларації Європейського Союзу «Про оцінку шуму в навколишньому середовищі» й тісно пов'язані з вирішенням задач, що наведені в Законі України «Про забезпечення санітарного благополуччя населення».

У роботі на основі експериментальних досліджень здійснено оцінювання впливу шумового забруднення від автотранспорту на здоров'я населення Шевченківського району міста Полтава. Встановлено кількість мешканців району, які потрапляють в зони підвищеного шумового навантаження, проведено розрахунок величини ризиків для здоров'я населення, що мешкає в зонах підвищеного шуму та в цілому. В результаті експериментальних даних встановлено зв'язок між негативним впливом зовнішнього шуму, створюваним автотранспортом в Полтаві, і станом здоров'я міських мешканців, що вимагає проведення гігієнічних досліджень із застосуванням рекомендованої ВООЗ методології аналізу ризику. Встановлено, що понад 50% населення району дослідження міста більшу частину свого життя знаходяться на території, де рівень шуму перевищує допустиме значення для території біля житлових будинків в 55 дБА. Розраховано критерій потенційного ризику на здоров'я населення від впливу акустичного забруднення. Визначено, що за впливом зовнішнього шуму (період впливу 30 років) понад 30% населення району міста підпадають під критерій ризику «викликає побоювання» та 12% – під критерій «катастрофічний». У роботі досліджено залежність негативних порушень здоров'я жителів від рівнів шуму, в яких вони перебувають. Практичне значення роботи виявляється в оцінюванні фактору ризику для здоров'я населення від існуючого автотранспортного шумового навантаження Шевченківського району міста Полтава. Отримані дані дають змогу виявити рівні шумового забруднення, визначити кількість населення, що знаходиться під впливом шуму, оцінити наслідки впливу на здоров'я людей та обрати шумозахисні заходи.

Теоретичні положення та висновки доведені до рівня практичних рекомендацій щодо управління ризиками при впливі транспортного шуму на здоров'я населення й можуть бути використані у практичній діяльності органів і установ державного санітарного нагляду. *Ключові слова:* автомобільний транспорт, акустичне забруднення, екологічні ризики, здоров'я населення.

### **Determination of the risk of risk health from traffic noise in the shevchenkiv district of Poltava. Stepova O., Serga T.**

These studies were conducted in accordance with the requirements set out in the Declaration of the European Union “On Environmental Noise Assessment” and are closely related to the solution of the problems set out in the Law of Ukraine “On Ensuring the Sanitary Welfare of the Population”.

In the work on the basis of experimental researches the estimation of influence of noise pollution from motor transport on health of the population of the Shevchenkivsky area of the city of Poltava is carried out. The number of residents of the district who fall into areas of high noise load has been determined, the magnitude of risks to the health of the population living in areas of high noise and in general has been calculated. As a result of experimental data, a link was established between the negative impact of external noise generated by vehicles in Poltava and the state of health of urban residents, which requires hygienic research, with the use of WHO-recommended risk analysis methodology. It has been established that more than 50% of the population of the study area of the city spend most of their lives in an area where the noise level exceeds the permissible value for the area near residential buildings by 55 dBA. The criterion of potential risk to public health from exposure to acoustic pollution has been calculated. It is determined that due to the influence of external noise (exposure period of 30 years) more than 30% of the population of the city area fall under the criterion of risk “causes concern” and 12% – “catastrophic”. The paper investigates the dependence of negative health disorders on the noise levels in which they are. The practical significance of the work is manifested in the assessment of the risk factor for public health from the existing traffic noise load of the Shevchenkivskyi district of Poltava. The data obtained make it possible to identify the levels of noise pollution, determine the number of people affected by noise, assess the effects on human health and choose noise protection measures.

Theoretical provisions and conclusions are brought to the level of practical recommendations for risk management in the impact of traffic noise on public health and can be used in the practice of bodies and institutions of state sanitary supervision *Key words:* road transport, acoustic pollution, environmental risks, public health.

**Постановка проблеми.** Шум – це нестійкі або випадкові акустичні коливання, що характеризуються випадковою зміною амплітуди і частоти [1]. Шум є однією з форм фізичного забруднення навколишнього природного середовища, а транспортний шум – це перевищення природного рівня шуму, спричинене роботою двигунів, колесами, гальмами

і аеродинамічними властивостями транспортного засобу [2]. Шумове забруднення не лише викликає роздратування, але також може бути значно небезпечним для здоров'я в короткостроковій і довгостроковій перспективі [3].

Шум є загальним фізіологічним подразником, який за певних обставин може впливати на цілу

низку органів та на людський організм в цілому. Лікарі стверджують, що ефект шуму може призвести до нервових, серцево-судинних захворювань, виразкової хвороби, розладів обмінних процесів та стану слухового апарату тощо.

У сучасних містах кількість транспорту щороку збільшується. Найбільше навантаження автотранспорту припадає на вулиці адміністративно-культурних центрів міст і магістралей, що зв'язують житлові райони з промисловими вузлами. За умови нераціональної організації транспортної мережі транзитний вантажний потік проходить через житлові райони, місця відпочинку, створюючи на прилеглий території високий рівень шуму [4; 5]. Шум, що виникає на проїжджій частині магістралі, розповсюджується не тільки на примігистральну територію, але й углиб житлової забудови.

**Актуальність дослідження.** Інтенсивність шумового забруднення збільшується постійно. Шум став постійним супутником людини із самого народження. Рівні транспортного шуму все частіше виходять за межі фізіологічної переносимості, оскільки кількість транспортних засобів неупинно зростає. Встановлено, що інтенсивний шум впливає на весь організм людини. Сучасна медицина вважає шум одним із грізних ворогів здоров'я людини. Тому встановлення зв'язку між негативним впливом зовнішнього шуму, створюваним автотранспортом у Полтаві, і станом здоров'я міських мешканців, що вимагає проведення гігієнічних досліджень із застосуванням рекомендованої ВООЗ методології аналізу ризику, є актуальним питанням сьогодення.

**Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями.** Робота виконана відповідно до вимог, викладених в Декларації Європейського Союзу «Про оцінку шуму в навколишньому середовищі», й тісно пов'язана з вирішенням задач, що наведені в Законі України «Про забезпечення санітарного благополуччя населення».

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Огляд й аналіз праць вітчизняних та закордонних учених щодо аналізу сучасного стану науково-технічних досягнень з питань шкідливого впливу на здоров'я населення понаднормованого рівня шуму підкреслює актуальність зазначеної проблеми.

У теперішній час поняття «ризик» не має однозначного визначення. Відсутня не тільки загальноновизнана система термінів у оцінці ризику, але й неусвідомлена необхідність такої термінології, як підкреслює А.Б. Качинський [6]. Широко використовується набір спеціалізованих термінів, з яких найчастіше використовується «небезпека» (hazard) і «ризик» (risk). Спроби різних авторів розглядати ці терміни як синоніми з метою надати їм певного сенсу, на жаль, взаємно не узгоджені. Таке ставлення до них зберігається і в засобах масової інформації, пресі [7]. Тому дуже важливо дати якомога точніше, однозначне визначення цих базових понять, яке б

відображало існуючі взаємозв'язки і суперечності між суспільством, навколишнім середовищем і найновішими технологіями [6]. Джерелом небезпеки і ризику для здоров'я людини можуть бути суспільство, навколишнє середовище і техніка разом або кожний з цих факторів окремо, тобто можна виділити джерела небезпеки і ризику природного, соціального або природно-соціального генезу.

В умовах обмежених можливостей досягнення екологічної безпеки першорядним завданням є виявлення провідних причин додаткових випадків захворюваності і смертності, зумовлених впливом несприятливих чинників навколишнього середовища, і на цій основі визначення пріоритетів екологічної політики [8; 9]. Потреба у створенні ефективних способів обґрунтування і вибору управлінських рішень щодо регулювання впливу факторів навколишнього середовища на здоров'я людини стала стимулом для розвитку нового міждисциплінарного наукового напрямку – концепції екологічного ризику [8–10].

З точки зору впливу на здоров'я людини поняття «екологічний ризик» може бути сформульовано, як відношення величини можливої шкоди для здоров'я людини від дії шкідливого екологічного фактору за певний інтервал часу до нормованої величиною інтенсивності цього фактору [11; 12].

Проаналізовані роботи підтверджують, що фактор шуму має великий вплив на якість життя населення і стан урбанізованих територій, має статистичні значущі залежності від технічних параметрів автомашин і особливостей вулично-дорожньої мережі.

**Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття.** Встановлення зв'язку між впливом зовнішнього шуму, створюваним автотранспортом в Полтаві, і станом здоров'я міських мешканців, вимагає проведення гігієнічних досліджень із застосуванням рекомендованої ВООЗ методології аналізу ризику. **Метою роботи** є оцінка наслідків впливу шумового забруднення на мешканців Шевченківського району м. Полтава від автотранспорту. Об'єкт дослідження – вплив шумового забруднення від автотранспорту на здоров'я населення. Предмет дослідження – оцінювання величини ризику для здоров'я населення від проживання в зонах підвищеного шумового навантаження.

**Методологічне або загальнонаукове значення.** Практичне значення роботи виявляється в оцінюванні фактору ризику для здоров'я населення від існуючого автотранспортного шумового навантаження Шевченківського району міста Полтава. Отримані дані дадуть змогу виявити рівні шумового забруднення, визначити кількість населення, що знаходиться під впливом шуму, оцінити наслідки впливу на здоров'я людей та обрати шумозахисні заходи.

Теоретичні положення, висновки і рекомендації, наведені в магістерській роботі, доведені до рівня практичних рекомендацій щодо управління ризи-

ками при впливі транспортного шуму на здоров'я населення й можуть бути використані для використання в практичній діяльності органів і установ державного санітарного нагляду для: проведення комплексної державної санітарно-гігієнічної експертизи проектних рішень в сфері розміщення, будівництва нових об'єктів, реконструкції наявних, обґрунтування розміру санітарно-захисних зон промислових об'єктів; встановлення причин виникнення неінфекційних захворювань, зумовлених впливом факторів середовища проживання людини; обґрунтуванні пріоритетних заходів різних управлінських рішень, спрямованих на усунення або зниження до допустимого рівня ризику здоров'ю людини; проведенні санітарно-гігієнічного моніторингу.

**Виклад основного матеріалу.** Обраний район дослідження займає південно-західну частину міста Полтава (рис. 1), розташований на правому березі Ворскли, має загальну площу 2136,6 гектар, що складає 21% від загальної площі міста та є найбільш густонаселеним районом м. Полтава, кількість жителів сягає 139 000 осіб. Саме в Шевченківському районі зосереджено близько 60% промислового потенціалу всього міста.

Початком досліджень був етап ідентифікації небезпеки, який передбачав виявлення джерел акустичного забруднення навколишнього середовища і можливого їх впливу на людину й екосистеми. Акустично досліджувана територія включала в себе: транспортні дороги і придорожні житлові квартали

Шевченківського району міста Полтави. Для оцінки шумового забруднення цього району були організовані точки моніторингу за інтенсивністю автотранспортних потоків у години «пік» з урахуванням кількості автомобілів, їх швидкістю, руху в різних напрямках і кількістю смуг.

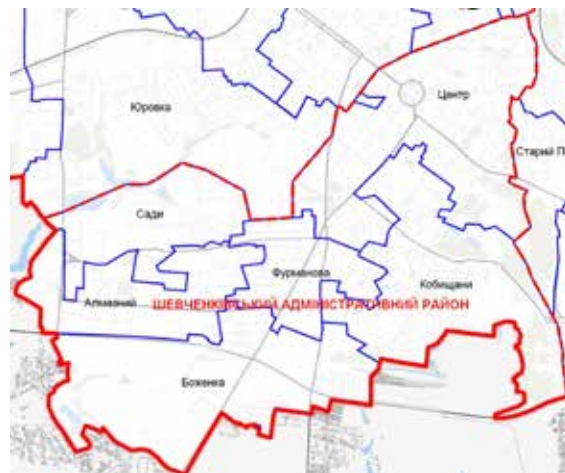


Рис. 1. Місце проведення дослідження оцінки ризику здоров'ю населення від впливу транспортного шуму в м. Полтава (Шевченківський район)

Для дослідження обрано 151 ділянку (дорогу), на якій проводилися вимірювання рівнів шуму за допомогою шумоміра Testo 815. Найбільші вулиці з них: вул. Соборності, вул. В'ячеслава

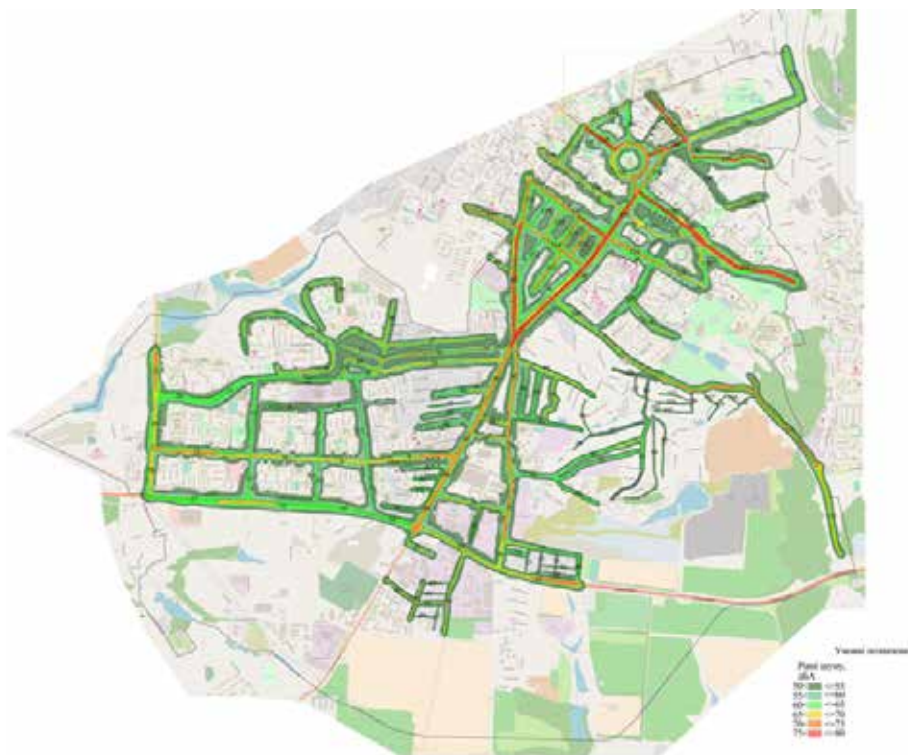


Рис. 2. Карта поширення шуму від автотранспортних доріг центральної частини міста Полтава

Чорновола, вул. Небесної Сотні, вул. Київське шосе, вул. Європейська, вул. Кагамлика, вул. Південна.

Максимальне автотранспортне навантаження спостерігається на вулицях Соборності, Європейській, Небесної Сотні та Київське шосе. Мінімальна кількість автомашин спостерігалася в так званих «спальних» районах міста.

За результатами побудовано карту поширення шуму від автотранспортних доріг Шевченківського району міста Полтава, де ізолініями зазначені рівні шуму (рис. 2). Визначено перелік адрес, які потрапляють в зону впливу шуму від автотранспорту, та встановлено кількість проживаючого населення на досліджуваній ділянці.

За зонами рівнів шуму було визначено кількість населення, що мешкає в певних шумових рамках (табл. 1).

У роботі виявлено найбільш небезпечні зони проживання населення під впливом автотранспортного шуму. В найбільш небезпечній зоні знаходиться 6 950 тис. осіб, що проживають по вул. Європейська, вул. Раїси Кириченко, вул. Небесної сотні, вул. Соборності, вул. Монастирська та вул. Володимира Козака.

Найменший рівень шуму становить 54,2 дБА на ділянці № 143 по вул. В'ячеслава Чорновола, а найвищий – 81,6 дБА на ділянці № 138 по вул. Соборності та 83,9 дБА на ділянці № 145 по вул. Володимира Козака.

Таблиця 1

**Рівні зовнішнього шуму на відстані 2-х метрів від житлових будівель (на території житлової забудови)**

Рівні шуму, дБА	Кількість проживаючого населення, осіб
Нижче впливу шуму від доріг	43 090
До 55	33 360
55–60	18 070
60–65	15 290
65–70	12 510
70–75	9 730
Більше 75	6 950

Для розрахунку ризиків здоров'ю населення застосовано інструкцію [13], де представлені методичні основи застосування оцінки ризику, порядок проведення процедури оцінки ризику, нормативні показники якісної оцінки ризику здоров'ю населення. Ця Інструкція підготовлена для фахівців органів і установ державного санітарного нагляду та інших зацікавлених, що займаються проблемами вивчення і оцінки впливу факторів навколишнього середовища на здоров'я населення.

Результати розрахунку критерію потенційного ризику на здоров'я населення міста Полтава по зовнішньому шуму для періодів впливу 30 та 70 років наведені в таблицях 2, 3 та на рисунках 3, 4.

Оцінивши дані розрахунків, зроблено висновок щодо залежності величини тривалості проживання населення на небезпечній території та збільшення ризику на здоров'я населення. Зі збільшенням рівню шуму ризик значно зростає.

В МР 2.1.10.0059-12 [14] вказані види порушень здоров'я населення в залежності від рівнів шуму автотранспорту. Порушення здоров'я населення Шевченківського району м. Полтава від шумового забруднення, вказані за [14], наведені у таблиці 4.

Виходячи з даних таблиці можна зробити висновок, що шум завдає досить значну шкоду здоров'ю населення. Чим триваліший вплив акустичного забруднення, тим гірші наслідки для населення. Шум може викликати швидкий розвиток вже хронічних хвороб і скорочує тривалість життя в межах 8–12 років.

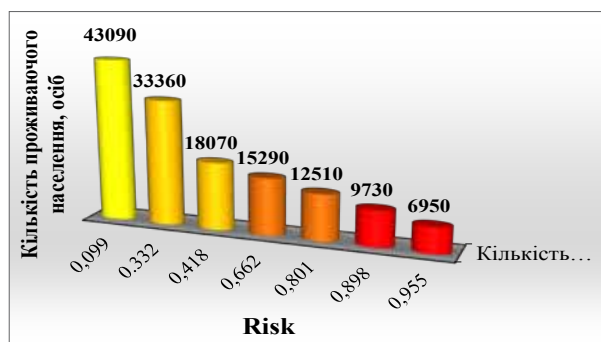


Рис. 3. Відношення кількості населення до потенційного ризику від впливу зовнішнього шуму

Таблиця 2

**Результати розрахунку критерію потенційного ризику на здоров'я населення міста Полтава по зовнішньому шуму (період впливу 30 років)**

Рівні шуму, дБА	Кількість проживаючого населення, осіб	Prob	Risk	Критерій потенційного ризику
45	43 090	1,287	0,099	викликає побоювання
55	33 360	0,434	0,332	небезпечний
60	18 070	0,207	0,418	небезпечний
65	15 290	0,418	0,662	надзвичайно небезпечний
70	12 510	0,845	0,801	надзвичайно небезпечний
75	9 730	1,272	0,898	катастрофічний
80	6 950	1,698	0,955	катастрофічний

Таким чином, встановлено, що 62 550 осіб більшу частину свого життя знаходяться на території, де рівень шуму перевищує допустиме значення для території біля житлових будинків в 55 дБА. Найбільш небезпечні зони для проживання населення зафіксовані по вул. Європейська, вул. Раїси Кириченко, вул. Небесної сотні, вул. Соборності,

вул. Монастирська та вул. Володимира Козака. В зоні найбільш небезпечного шуму проживає 6 950 осіб.

Встановлено, що найменший рівень шуму становить 54,2 дБА на ділянці № 143 по вул. В'ячеслава Чорновола, а найвищий – 81,6 дБА на ділянці № 138 по вул. Соборності та 83,9 дБА на ділянці № 145 по вул. Володимира Козака. Розраховано критері-

Таблиця 3

**Результати розрахунку критерію потенційного ризику на здоров'я населення міста Полтава по зовнішньому шуму (період впливу 70 років)**

Рівні шуму, дБА	Кількість проживаючого населення, осіб	Prob	Risk	Критерій потенційного ризику
45	43 090	0,973	0,165	небезпечний
55	33 360	0,120	0,452	надзвичайно небезпечний
60	18 070	0,306	0,620	надзвичайно небезпечний
65	15 290	0,733	0,768	надзвичайно небезпечний
70	12 510	1,159	0,877	катастрофічний
75	9 730	1,586	0,944	катастрофічний
80	6 950	2,012	0,978	катастрофічний

Таблиця 4

**Види порушень здоров'я населення Шевченківського району міста Полтава від впливу автотранспортного шуму**

Рівні шуму, дБА	Кількість проживаючого населення	Види порушення здоров'я
45	43 090	1. Нервозність (нервове напруження, роздратування) 2. Розлад сну 3. Когнітивні порушення
55	33 360	1. Нервозність (нервове напруження, роздратування) 2. Розлад сну 3. Когнітивні порушення 4. Шум у вухах 5. Вегето-судинна дистонія
60	18 070	
65	15 290	
70	12 510	
75	9 730	1. Нервозність (нервове напруження, роздратування) 2. Розлад сну 3. Когнітивні порушення 4. Шум у вухах 5. Вегето-судинна дистонія 6. Підвищення кров'яного тиску неспецифічне, без діагнозу гіпертензії 7. Гіпертензивна хвороба серця 8. Ішемічна хвороба серця 9. Стенокардія 10. Інфаркт міокарда
80	6 950	1. Нервозність (нервове напруження, роздратування) 2. Розлад сну 3. Когнітивні порушення 4. Шум у вухах 5. Вегето-судинна дистонія 6. Підвищення кров'яного тиску неспецифічне, без діагнозу гіпертензії 7. Гіпертензивна хвороба серця 8. Ішемічна хвороба серця 9. Стенокардія 10. Інфаркт міокарда 11. Кондуктивна і нейросенсорна втрата слуху 12. Втрата слуху, викликана шумом



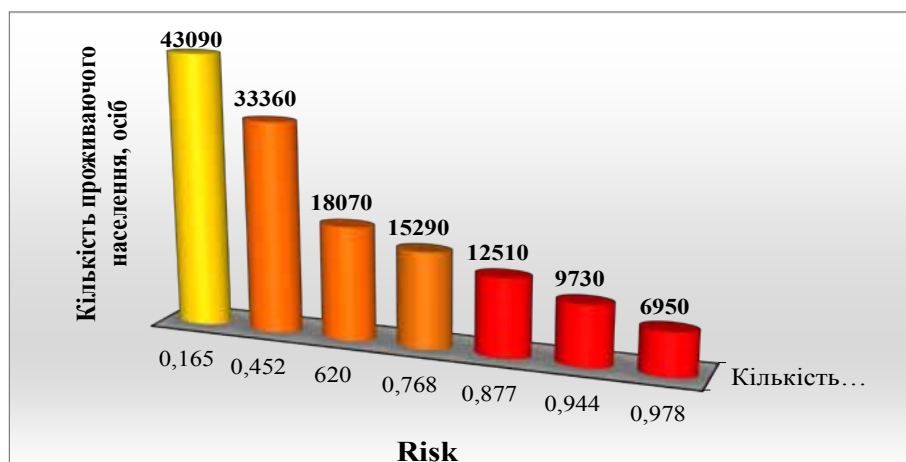


Рис. 4. Відношення кількості населення до потенційного ризику від впливу зовнішнього шуму

рій потенційного ризику на здоров'я населення від впливу акустичного забруднення. Визначено, що за впливом зовнішнього шуму (період впливу 30 років) 43 090 осіб (31%) підпадають під критерій ризику

«викликає побоювання», 51 430 осіб (37%) належать до критерію «небезпечний», 27 800 осіб (20%) входять до категорії ризику «надзвичайно небезпечний» та 16 680 осіб (12%) – «катастрофічний».

#### Література

- ДБН В.1.1-31: 2013 «Захист територій, будинків і споруд від шуму». Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій». 2014. 85 с.
- Гутаревич Ю.Ф., Зеркалов Д.В., Говорун А.Г., Корпач А.О., Мержиєвська Л.П. Екологія та автомобільний транспорт: Навчальний посібник. Київ : Арістей. 2006. 292 с.
- Marathe P. D. Turning Down the Volume on Road Traffic. IJED : Vol. 9. No. 1. P. 63-68.
- Гончарук Є.І. Комунальна гігієна. Київ : Здоров'я. 2006. 792 с.
- Карагодина Л. И. Город и шум. Природа. Москва: 1993. 126 с.
- Качинський А.Б., Сердюк А.М. Методологічні основи ризику в медико-екологічних дослідженнях та його значення для екологічної безпеки України. *Лікарська справа*. 1995. № 3–4. С. 5–15.
- Сутокская И.В., Авхименко М.М. О риске, связанном с неблагоприятным воздействием факторов окружающей среды, и её восприятие населением (зарубежный опыт). *Гигиена и санитария*. 1993. № 4. С. 60–62.
- Авалиани С.Л. Основные этапы внедрения методологии оценки риска в России. URL: <http://erh.ru>.
- Габова И.Я., Струкова М.Н. Экология современного производства. *Экология современного производства*. 2005. № 10 (15). С. 30–36/
- Рахманин Ю.А. Методы оценки соответствия: научно-практический журнал для органов по сертификации, лабораторий, отделов качества и технического контроля. *Стандарты и качество*. 2009. № 11. С. 8–10.
- Theodore M.K. Introduction to Environmental Management. NY: CRC Press. CRC Press. Boca Raton. FL. 2010. 266 p.
- WHO/IPCS. Environmental health Criteria 214: Human Exposure Assessment. Geneva. 2000. 422 p.
- Инструкция 2.1.8.10–12–3–2005 «Оценка риска здоровью населения от воздействия шума в условиях населенных мест». Утвержд. Белорусской госуд. санит.-эпид. службой от 22.02 2005 г.
- МР 2.1.10.0059-12. Оценка риска здоровью населения от воздействия транспортного шума: методические рекомендации. Москва: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. 2011. 40 с.