УДК 613.164:613.644:628.517

УДОСКОНАЛЕННЯ КРИТЕРІЇВ СУБ'ЄКТИВНОЇ ОЦІНКИ ШУМУ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ

Семашко П.В.

ДУ «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва НАМН України»
м. Київ, Україна

АНОТАЦІЯ: В результаті досліджень розраховані поправки, які рекомендуються до застосування при визначенні відсотка скарг населення (категорія «сильно роздратовує») при впливі шуму транспортних потоків (автотранспорт, повітряний транспорт, залізничний транспорт) для критеріїв Lden, Ldn, Lnight. Побудовані криві поправок для шумів літаків та поїздів в залежності від критеріїв Lden, Ldn та Lnight.

АННОТАЦИЯ: В результате исследований рассчитаны поправки, которые рекомендуются для применения при определении процента жалоб населения (категория «сильно раздражает») при воздействии шумов транспортных потоков (автотранспорт, воздушный транспорт, железнодорожный транспорт) для критериев Lden, Ldn, Lnight. Построены кривые поправок для шумов от самолетов и поездов, в зависимости от критериев Lden, Lnight и Ldn в диапазоне от 45 до 75 дБА.

ABSTRACT: The results of the research are the amendments which are to be applied in determining the percentage of citizens complaints (category ""very annoying") when exposed to traffic noise (motor transport, air transport, rail transport) for the following criteria of Lden, Ldn, Lnight. Curves are constructed to noise from planes and trains, depending on the criteria of Lden and Lnight, Ldn in a range from 45 to 75 dBA.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: Гігієнічна оцінка, транспортні потоки, скарги населення, критерії оцінки, поправки.

АКТУАЛЬНІСТЬ

Сьогодні, в країнах Євросоюзу, основними документами, які містять вимоги до комунального шуму оточуючого середовища, його оцінки на населення та управління ним, є Керівництво з комунального шуму [1] та Директива Європейської комісії 2002/49/ЕС від 25 червня 2002 року [2].

Для оцінки акустичного стану територій, при створенні карт шуму, пропонуються до використання добові еквівалентні рівні звуку за тривалий час спостереження (Lden, Ldn). Крім того, ці критерії, пропонуються для встановлення залежностей «рівень шуму - роздратування».

На сьогодні доведено що, при однакових еквівалентних рівнях транспортних потоків, найбільш дратівливу дію мають шуми літаків цивільної авіації, а найменш дратівливу - шум залізничного транспорту. Шум автотранспортних потоків займає проміжну позицію [3 - 5].

Згідно з ГОСТ 31296.1- 2005 (ИСО 1996-1:2003) [6] цей факт, у вигляді поправок, потрібно враховувати при гігієнічній оцінці шуму транспортних потоків в національних нормативах з допустимих рівнів звуку для території та житла. Але, в таблиці А1 додатку А ISO 1996-1:2003 конкретні поправки не надаються, приводиться тільки діапазон, в якому ці поправки знаходяться. Для практично застосування такий підхід неможливий, тому, що при прийнятті управлінських рішень по розробці заходів захисту від шуму такий широкий діапазон поправок має велику різницю в кошторисі.

Передбачена в СН № 3077-84 [7] поправка – це поправка на ситуацію, а не на подразнюючу дію тому, що вона має одне значення (+10 дБА) і застосовується незалежно від виду транспортного потоку. Таким чином, в Україні, існуючі санітарні норми СН № 3077-84, не передбачають поправки на подразнюючу дію шуму транспортних потоків. Цим самим ігнорується доведений факт їх різної подразнюючої дії.

Метою даної роботи **було** розрахувати величини конкретних поправок, які слід застосовувати при визначенні відсотка скарг населення (категорія «сильно роздратовує») при впливі шумів транспортних потоків (автотранспорту, авіатранспорту, залізничного транспорту) для таких критеріїв оцінки, як Lden, Ldn, Lnight.

Для досягнення поставленої мети необхідно було виконати наступні **основні завдання**:

- розрахувати еквівалентні (за подразнюючою дією) рівні звуків різних транспортних потоків (автомобільних, літаків цивільної авіації, залізничних) в залежності від критеріїв оцінки;
- розрахувати у кожній групі з однаковим подразненням різниці між рівнем звуку автотранспортного потоку та потоком літаків або поїздів; побудувати криві поправок на шуми літаків та поїздів;
- запропонувати формули для розрахунків поправок на шуми від літаків та поїздів.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для досягнення мети нами були застосовані встановлені залежності, які представлені у [3 - 5]. Залежності реакції населення (категорія «дуже заважає», %HA), від рівнів Lden та Ldn на фасаді будинків, надані згідно з Good practice guide on noise exposure and potential health effects [4]. Ці залежності встановлені для діапазону 45…65 дБА (з екстраполяцією діапазон становить 40…70 дБА).

Отримані нами графічні відображення результатів розрахунків за даними формулами представлені на рис. 1 і 2.

Залежності реакції населення (категорія «дуже заважає», %HSD), на порушення сну в нічний час доби від рівнів Lnight на фасаді будинків, надані згідно з Night noise guidelines for Europe [3]. Ці залежності встановлені для діапазону 45…65 дБА (з екстраполяцією діапазон становить 40…70 дБА). Отримані нами графічні відображення результатів представлені на рис. 3.

Графічні відображення залежностей, які надані на рис. 1 - 3 підтверджують той факт, що при однакових еквівалентних рівнях транспортних потоків, найбільш дратівливу дію мають шуми літаків цивільної авіації, а найменш дратівливу - шум залізничного транспорту. Шум автотранспортних потоків займає проміжну позицію. З отриманих результатів можна зробити також висновок про те, що однаковий відсоток скарг населення викликається різними еквівалентними рівнями звуків різних джерел. Таким чином можна говорити про еквівалентні, за подразнюючою дією, рівні звуку. Так,

наприклад, з рис. 2 видно, що для 5 % скарг, рівні 50 дБА, 52,5 дБА та 61 дБА еквівалентні за подразнюючою дією.

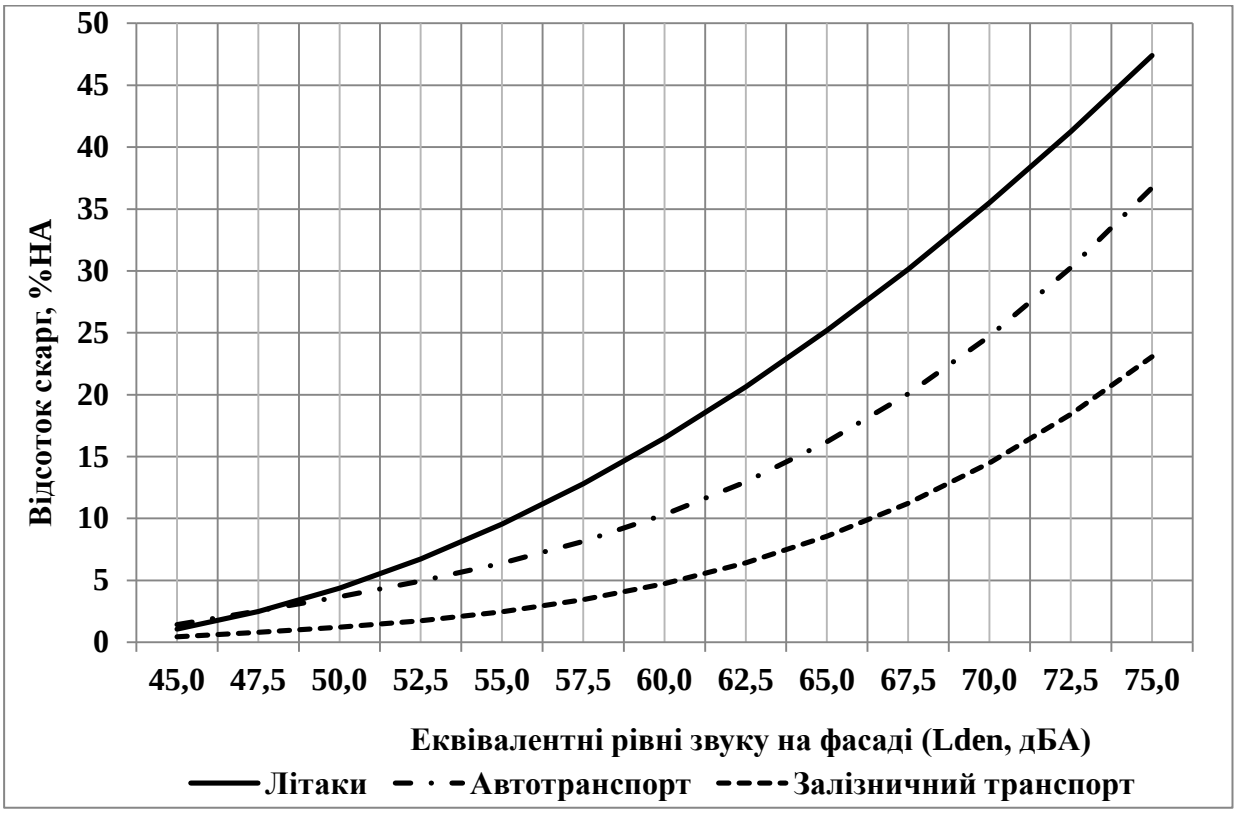

Рис. 1. Відсоток скарг (%НА) при дії шуму транспортних потоків в залежності від Lden, дБА на фасаді

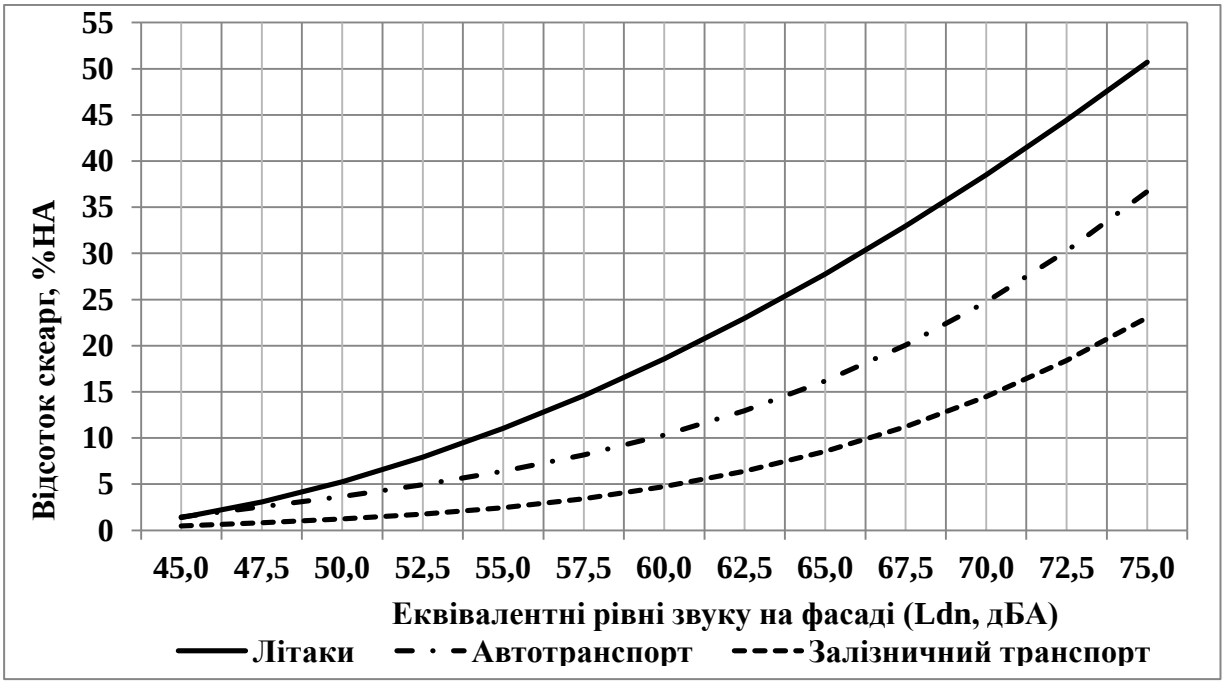

Рис. 2. Відсоток скарг (%НА) при дії шуму транспортних потоків в залежності від Ldn, дБА на фасаді

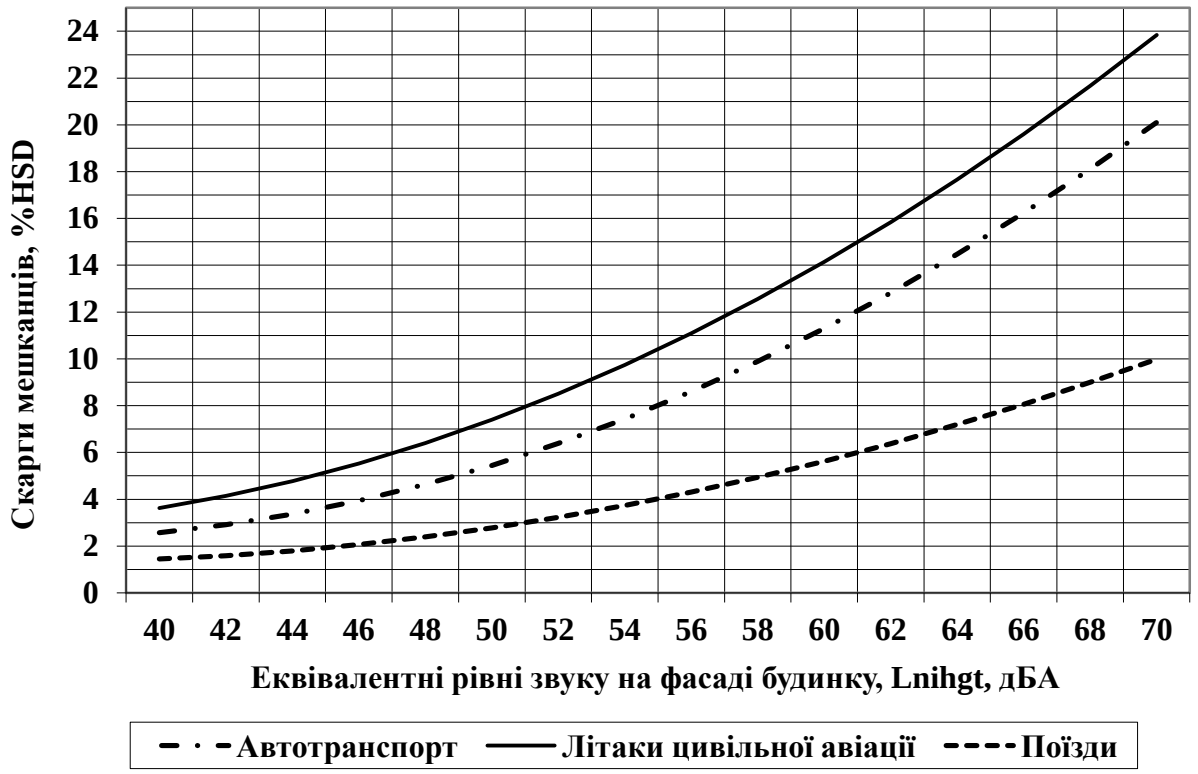

Рис. 3. Вплив шумів транспортних потоків на сон в нічний час.
Оцінка: "сильно заважає" (%HSD)

ОТРИМАНІ РЕЗУЛЬТАТИ

Враховуючі залежності, які представлені у [3-5], нами були розраховані рівні звуків авіаційних, автотранспортних та залізничних потоків для критеріїв Lden, Ldn, Lnight (діапазон 45…75 дБА), які викликають однакову подразнюючу дію. Результати розрахунків представлені у табл. 1, 3, 5.

В наступному етапі ми розрахували у кожній групі з однаковим подразненням різницю між рівнем автотранспортного потоку та потоком літаків або поїздів. Результати розрахунків представлені в табл. 2, 4, 6.

За результатами поліноміальної апроксимації результатів розрахунків, які представлені в табл. 2, 4 та 6 були отримані криві та формули, які їх відображають (рис. 4 – 6).

Таблиця 1

Еквівалентні за дратівливою дією рівні звуку при дії шуму транспортних потоків

Літаки		Автотранспорт		Залізничний транспорт	
Lden, дБА	%HA	Lden, дБА	%HA	Lden, дБА	%HA
45,60	1,4	45,0	1,4	51,00	1,4
49,20	3,7	50,0	3,7	58,00	3,7
52,20	6,4	55,0	6,4	62,50	6,4
55,60	10,3	60,0	10,3	66,65	10,3
59,80	16,2	65,0	16,2	71,15	16,2
64,73	24,7	70,0	24,7	75,80	24,7
70,53	36,7	75,0	36,7	80,68	36,7

Таблиця 2

Результати розрахунку поправок для шумів транспортних потоків.
Критерій оцінки – Lden

ΔLden Авіа, дБА	Lden, дБА автотранспортного потоку	Δ Lden Залізничний, дБА
0,6	45,0	6,0
-0,8	50,0	8,0
-2,8	55,0	7,5
-4,4	60,0	6,7
-5,2	65,0	6,2
-5,3	70,0	5,8
-4,5	75,0	5,7

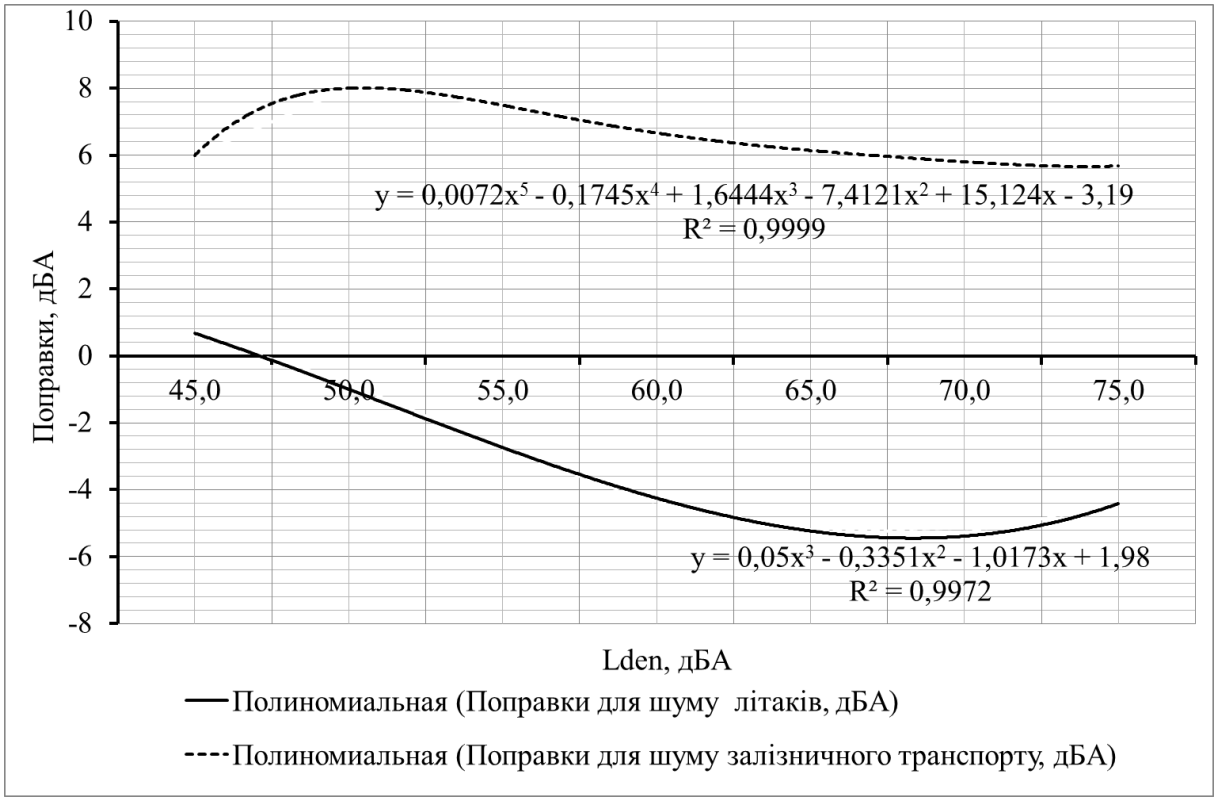

Рис. 4. Поправки для шумів транспортних потоків. Критерій оцінки - Lden, дБА

Таблиця 3

Відсоток скарг (категорія НА - дуже заважає) при дії шуму транспортних потоків.
Критерій оцінки – Ldn

Літаки		Автотранспорт		Залізничний транспорт	
Ldn, дБА	%НА	Ldn, дБА	%НА	Ldn, дБА	%НА
45,00	1,4	45,0	1,4	51,00	1,4
48,30	3,7	50,0	3,7	58,00	3,7
51,10	6,4	55,0	6,4	62,50	6,4
54,42	10,3	60,0	10,3	66,70	10,3
58,52	16,2	65,0	16,2	71,15	16,2
63,45	24,7	70,0	24,7	75,80	24,7
69,20	36,7	75,0	36,7	80,68	36,7

Таблиця 4

Результати розрахунку поправок для шумів транспортних потоків.
Критерій оцінки – Ldn, дБА

Δ Ldn Авіа, дБА	Ldn, дБА автотранспортного потоку	Δ Ldn Залізничний, дБА
0,0	45,0	6,0
-1,7	50,0	8,0
-3,9	55,0	7,5
-5,6	60,0	6,7
-6,5	65,0	6,2
-6,6	70,0	5,8
-5,8	75,0	5,7

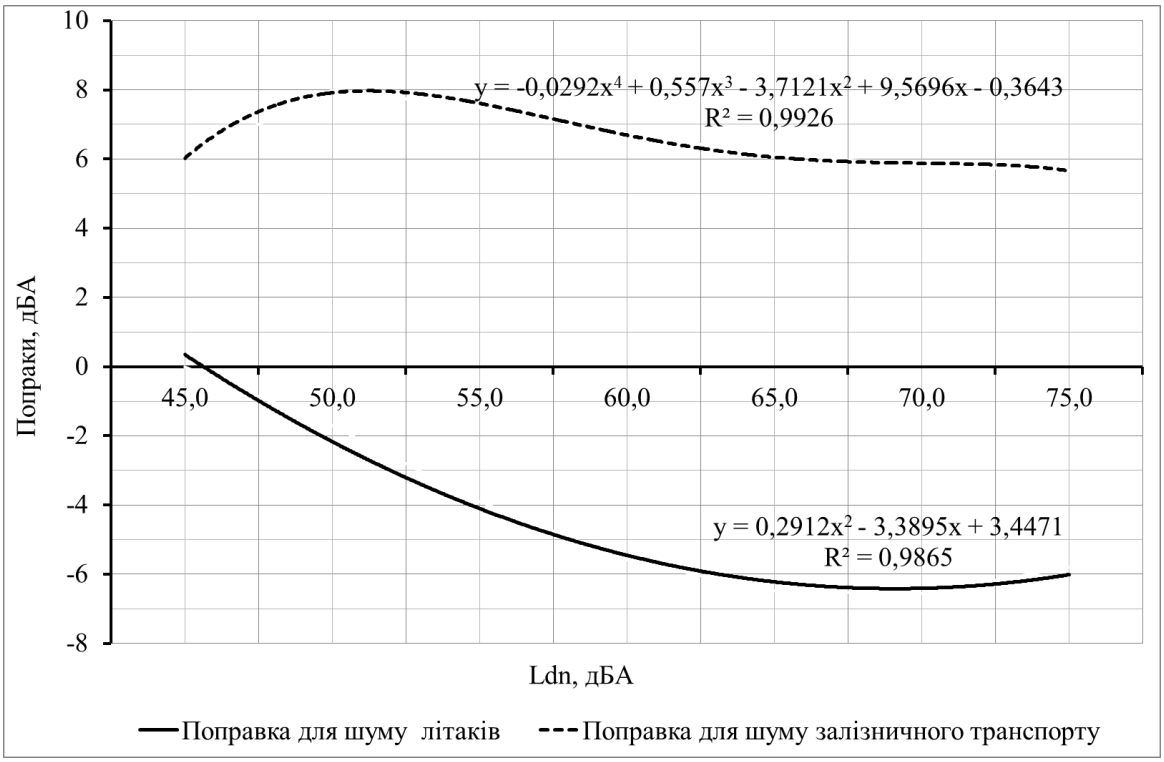

Рис. 5. Поправки для шумів транспортних потоків. Критерій оцінки - Ldn, дБА

Таблиця 5

Відсоток скарг населення на шуми транспортних потоків у нічний час доби (Lnight, дБА, на фасаді)

Літаки цивільної авіації		Автотранспорт		Поїзди	
Lnight, дБА, на фасаді	% HSD	Lnight, дБА, на фасаді	% HSD	Lnight, дБА, на фасаді	% HSD
40,00	3,6	45	3,6	53,40	3,6
46,00	5,5	50	5,5	59,60	5,5
51,20	8,0	55	8,0	65,90	8,0
56,30	11,3	60	11,3	72,50	11,3
61,40	15,3	65	15,3	79,20	15,3
66,50	20,1	70	20,1	86,00	20,1
71,50	25,6	75	25,6	92,80	25,6

Таблиця 6

Результати розрахунку поправок для шумів транспортних потоків в нічний час доби. Критерій оцінки – Lnight, дБА

Δ Lnight Авіа, дБА	Lnight, дБА автотранспортного потоку	Δ Lnight Залізничний, дБА
-5,0	45,0	8,4
-4,0	50,0	9,6
-3,8	55,0	10,9
-3,7	60,0	12,5
-3,6	65,0	14,2
-3,5	70,0	16,0
-3,5	75,0	17,8

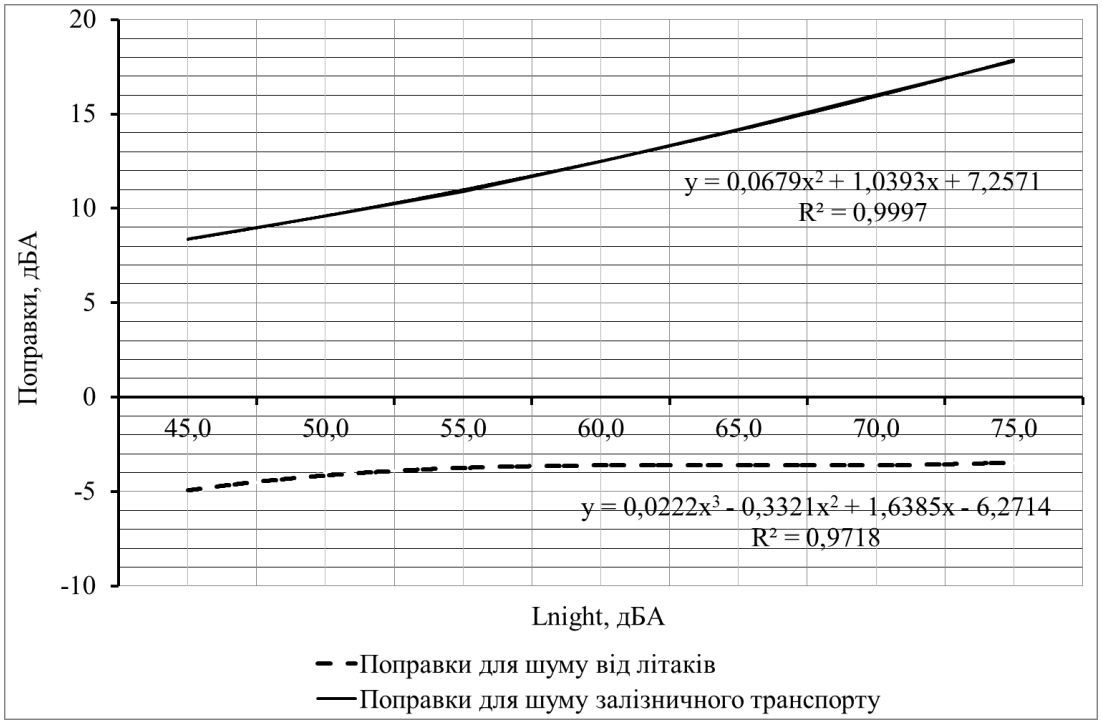

Рис. 6. Поправки до шумів транспортних потоків у нічний час доби

ВИСНОВКИ

1. Розраховані поправки, які рекомендується застосовувати при визначенні відсотка скарг населення (категорія «сильно роздратовує») при впливі шумів транспортних потоків (автотранспорту, авіатранспорту, залізничного транспорту) для таких критеріїв оцінки, як Lden, Ldn, Lnight.

2. Побудовані криві поправок на шуми від літаків та поїздів в залежності від критеріїв Lden, Ldn, L Lnight у діапазоні від 45 до 75 дБА.

3. Запропоновані формули для розрахунків поправок на шуми від літаків та поїздів (для критеріїв оцінки – Lden, Ldn, Lnight у діапазоні від 45 до 75 дБА).

4. Запропоновано термін «еквівалентні за подразнюючою дією рівні звуку».

ЛІТЕРАТУРА

1. Guidelines for Community Noise; ed. by B. Berglund, Th. Lindvall, D.H. Schwela [Электронный ресурс] / World Health Organization. - Geneva, 1999. – Access mode: http://www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html.
2. Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise. Official Journal of the European Communities, 2002, L 189:12–25. de Hollander AE et al. An aggregate public health indicator to represent the impact of multiple environmental exposures. Epidemiology, 1999, 10:606–617.
3. Night noise guidelines for Europe. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2009 (http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0017/43316/E92845.pdf, accessed 7 October, 2010).
4. Good practice guide on noise exposure and potential health effects. European Environment Agency. EEA Technical report No 11/2010. ISSN 1725-2237. © EEA. - Copenhagen, 2010. - 36 p.
5. Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe. World Health Organization 2011. The WHO European Centre for Environment and Health, Bonn Office, WHO Regional Office for Europe.
6. Описание, измерение и оценка шума на местности Часть 1. Основные величины и процедуры оценки: Межгосударственный стандарт ГОСТ 31296.1- 2005 (ИСО 1996-1:2003). – Москва: Стандартинформ, 2006. – 24 с.
7. Санитарные нормы допустимого шума в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки: СН № 3077-84 / МЗ СССР: Утв.03.08.84. - М., 1984. – 6 с.

REFERENCES

1. Guidelines for Community Noise; ed. by B. Berglund, Th. Lindvall, D.H. Schwela [Электронный ресурс] / World Health Organization. - Geneva, 1999. – Access mode: http://www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html.
2. Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise. Official Journal of the European Communities, 2002, L 189:12–25. de Hollander AE et al. An aggregate public health indicator to represent the impact of multiple environmental exposures. Epidemiology, 1999, 10:606–617.
3. Night noise guidelines for Europe. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2009 (http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0017/43316/E92845.pdf, accessed 7 October, 2010).
4. Good practice guide on noise exposure and potential health effects. European Environment Agency. EEA Technical report No 11/2010. ISSN 1725-2237. © EEA. - Copenhagen, 2010. - 36 p.
5. Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe. World Health Organization 2011. The WHO European Centre for Environment and Health, Bonn Office, WHO Regional Office for Europe.
6. Description, measurement and evaluation of noise on the ground. Part 1. Basic values and procedures of assessment: state standard: (GOST 31296.1 - 2005 (ISO 1996-1:2003). - M.: Standartinform, 2006.-24 p.
7. Sanitary norms of permissible noise levels in residential and public buildings and housing developments: BN № 3077-84 / MZ of the USSR: Appr. – M., 1984. - 6 p.

Стаття надійшла до редакції 02.04.2014 р.