

## ЛІТЕРАТУРА

1. Афанасьев А.И. Обеспечение электромагнитной безопасности, устойчивости работы и электромагнитной совместимости компьютерной и офисной техники в реальных условиях её эксплуатации / А.И. Афанасьев, О.И. Карнаух, А.А. Сергиенко, А.А. Туркевич / Под ред. А.А. Туркевича. – М.: Циклон – Тест, – 2004. – 56 с.
2. Глива В.А. Моніторинг та нормалізація фізичних факторів виробничого середовища при експлуатації автоматизованих систем: дис...доктора техн. наук: 05.26.01 «Охорона праці» / Глива Валентин Анатолійович. – К., – 2012. – 327 с.
3. Правила охорони праці під час експлуатації електронно-обчислювальних машин: НПОП 0.00-1.28-10. – [Чинний від 2010-19-04]. – К.: Держпромгірнагляд України, – 2010. – 10 с. – (Нормативний документ Держпромгірнагляду України).
4. Думанський Ю.Д. Патент 29576 Україна МПК G01R29/08, G-1H17/00. Автоматизований комплекс моніторингу фізичних параметрів виробничого середовища / Ю.Д.Думанський, О.І. Запорожець, С.О. Лук'яненко, О.О. Гагарін, В.А. Глива та ін. – заявники і патентоотримувачі; заяв. 10.12.2007; опуб. 10.01.2008, Бюл.№1.
5. Державні санітарні норми і правила при роботі з джерелами електромагнітних полів: ДСан Пін 3.3.6.096-2002. [Чинний від 2003-01-04]. – К.: МОЗ України, – 2003. – 16 с. (Державні санітарні норми України).

**ТЕХНИЧЕСКОЕ И МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ОБСТАНОВКИ В ПОМЕЩЕНИЯХ**

*Левченко Л.А., Глива В.А.*

*Разработана структурная схема непрерывного мониторинга электромагнитной обстановки в реальных условиях эксплуатации электрического и электронного оборудования. Уточнена методика интерпретации регистрируемых сигналов и определения суммарных параметров электромагнитных полей.*

**THE TECHNICAL AND METHODOLOGICAL PROVIDING OF DESIGN AND PROGNOSTICATION OF ELECTROMAGNETIC SITUATION IS IN APARTMENTS**

*L.O. Levchenko, V.A. Glyva*

*The flow diagram of the continuous monitoring of electromagnetic situation is developed in the real terms of exploitation of electric and electronic equipment. The method of interpretation of the registered signals and determination of total parameters of the electromagnetic fields is specified.*

УДК 613.164:613.644:628.517

**ВИЗНАЧЕННЯ ПОПРАВОК  
ДЛЯ ГІГІЄНІЧНОЇ ОЦІНКИ ШУМУ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ**

*Семашко П.В.*

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

**Актуальність.** На сьогодні доведено що, при однакових еквівалентних рівнях транспортних потоків, найбільш дратівливу дію мають шуми літаків цивільної авіації, а найменш дратівливу – шум залізничного транс-

порту. Шум автотранспортних потоків займає проміжну позицію [1-4].

Згідно з ГОСТ 31296.1-2005 (ИСО 1996-1:2003) [5] цей факт, у вигляді поправок, потрібно враховувати при гігієнічній оцінці шуму транспортних потоків в націо-

нальних 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.

Тому 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 формулах 1-9 [2-4]. Залежності реакції населення (категорія «дуже заважає», %НА) від рівнів Lden та Ldn на фасаді будинків, згідно з Good practice guide on noise exposure and potential health effects [3], визначається формулами 1-6. Ці залежності встановлені для діапазону 45-65 дБА (з екстраполяцією діапазон становить 40-70 дБА).

Отримані нами графічні відображення результатів розрахунків за формулами 1-6 представлені на рисунках 1-2.

$$\text{Авіа, \%НА} = -9.199 \cdot 10^{-5} \cdot (\text{Lden}-42)^3 + 3.932 \cdot 10^{-2} \cdot (\text{Lden}-42)^2 + 0.2939 \cdot (\text{Lden}-42); \quad (1)$$

$$\text{Авто, \%НА} = 9.868 \cdot 10^{-4} \cdot (\text{Lden}-42)^3 - 1.436 \cdot 10^{-2} \cdot (\text{Lden}-42)^2 + 0.5118 \cdot (\text{Lden}-42); \quad (2)$$

$$\text{Залізничний, \%РФ} = 7.239 \cdot 10^{-4} \cdot (\text{Ldn}-42)^3 - 7.851 \cdot 10^{-3} \cdot (\text{Ldn}-42)^2 + 0.1695 \cdot (\text{Ldn}-42); \quad (3)$$

$$\text{Авіа, \%НА} = -1.395 \cdot 10^{-4} \cdot (\text{Ldn}-42)^3 + 4.081 \cdot 10^{-2} \cdot (\text{Ldn}-42)^2 + 0.342 \cdot (\text{Ldn}-42); \quad (4)$$

$$\text{Авто, \%НА} = 9.994 \cdot 10^{-4} \cdot (\text{Ldn}-42)^3 - 1.523 \cdot 10^{-2} \cdot (\text{Ldn}-42)^2 + 0.538 \cdot (\text{Ldn}-42); \quad (5)$$

$$\text{Залізничний, \%РФ} = 7.158 \cdot 10^{-4} \cdot (\text{Ldn}-42)^3 - 7.774 \cdot 10^{-3} \cdot (\text{Ldn}-42)^2 + 0.163 \cdot (\text{Ldn}-42); \quad (6)$$

$$\text{Авіа, \%HSD} = 18.147 - 0.956 \cdot \text{Lnight} + 0.01482 \cdot (\text{Lnight})^2; \quad (7)$$

$$\text{Авто, \%HSD} = 20.8 - 1.05 \cdot \text{Lnight} + 0.01486 \cdot (\text{Lnight})^2; \quad (8)$$

$$\text{Залізничний, \%HSD} = 11.3 - 0.55 \cdot \text{Lnight} + 0.00759 \cdot (\text{Lnight})^2. \quad (9)$$

де Авіа, %НА – відсоток населення, яке оцінює шум літаків цивільної авіації, як «сильно роздратовує»; Авто, %НА – відсоток населення, яке оцінює шум автотранспортних потоків, як «сильно роздратовує»; Залізничний, %НА – відсоток населення, яке оцінює шум потоків поїздів, як «сильно роздратовує»; Lden – рівень день-вечір-ніч (комбінований рівень для оцінки території); Ldn – рівень день-ніч (комбінований рівень для оцінки території); Авіа, %HSD – відсоток населення, яке оцінює шум літаків цивільної авіації, як «сильно роздратовує під час сну»; Авто, %HSD – відсоток населення, яке оцінює шум автотранспортних потоків, як «сильно роздратовує» під час сну; Залізничний, %HSD – відсоток населення, яке оцінює шум потоків поїздів, як «сильно роздратовує під час сну».

Залежності реакції населення (категорія «дуже заважає», %HSD) на порушення сну в нічний час доби від рівнів  $L_{night}$  на фасаді будинків, згідно з Night noise guidelines for Europe [2], визначається формулами

7-9. Ці залежності встановлені для діапазону 45-65 дБА (з екстраполяцією діапазон становить 40-70 дБА). Отримані нами графічні відображення результатів розрахунків за формулами 7-9 представлені на рисунку 3.

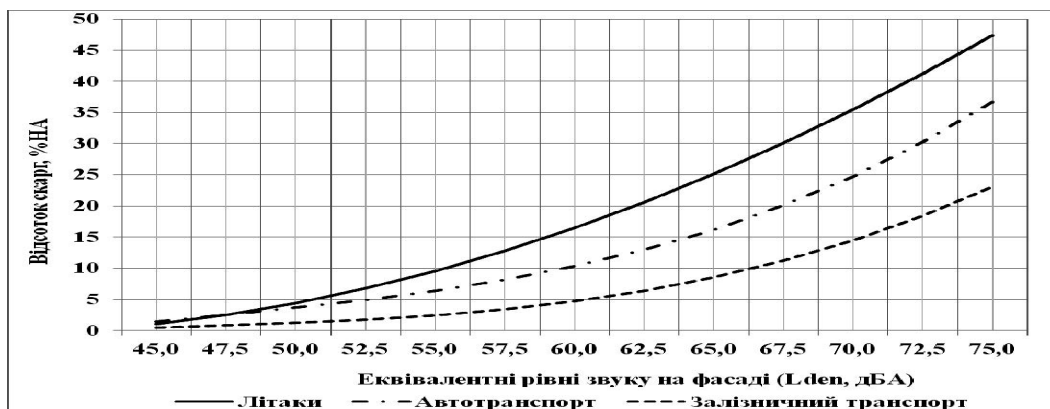


Рисунок 1. Відсоток скарг (%НА) при дії шуму транспортних потоків в залежності від  $L_{den}$ , дБА на фасаді.

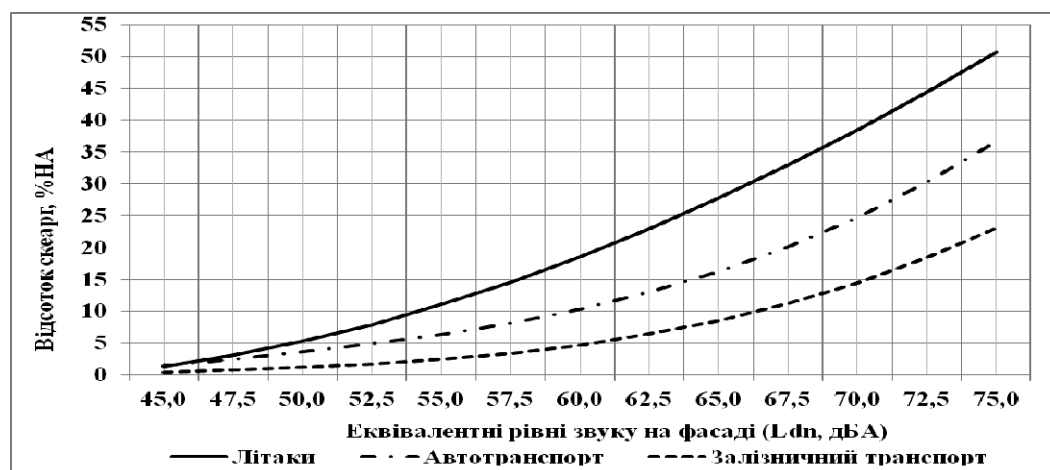


Рисунок 2. Відсоток скарг (%НА) при дії шуму транспортних потоків в залежності від  $L_{dn}$ , дБА на фасаді.

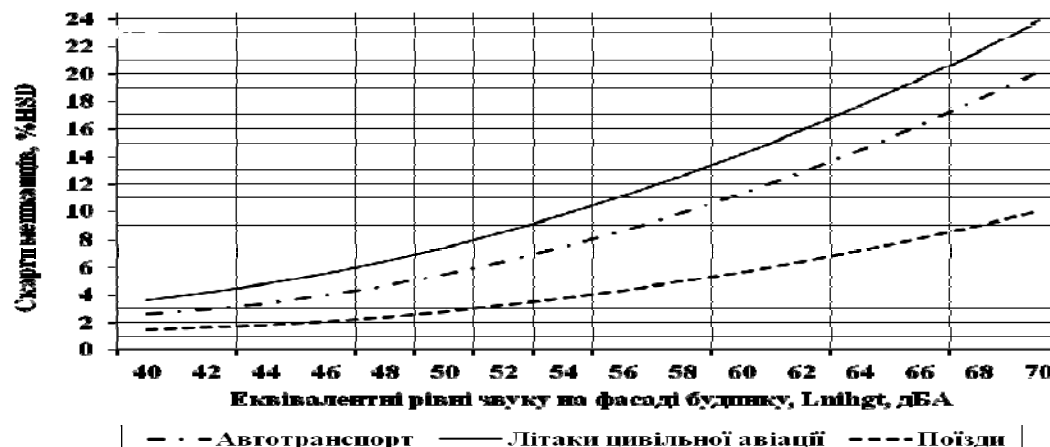


Рисунок 3. Вплив шумів транспортних потоків на сон в нічний час. Оцінка: "сильно заважає" (%HSD).

Графічні відображення залежностей, які надані на рисунках 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 подраз-

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

**Отримані результати.** Враховуючі залежності, які представлені у формулах 1-9, нами були розраховані рівні звуків авіаційних, автотранспортних та залізничних потоків для критеріїв  $L_{den}$ ,  $L_{dn}$ ,  $L_{night}$  (діапазон 45-75 дБА), які викликають однакову подразнюючу дію. Результати розрахунків представлені у таблицях 1, 3, 5.

Таблиця 1. Еквівалентні за дратівливою дією рівні звуку при дії шуму транспортних потоків.

Літаки		Автотранспорт		Залізничний транспорт	
$L_{den}$ , дБА	%НА	$L_{den}$ , дБА	%НА	$L_{den}$ , дБА	%НА
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 –  $L_{den}$ .

$\Delta L_{den}$ Авіа, дБА	$L_{den}$ , дБА автотранспортного потоку	$\Delta L_{den}$ 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

Таблиця 3. Відсоток скарг (категорія НА – дуже заважає) при дії шуму транспортних потоків. Критерій оцінки –  $L_{dn}$ .

Літаки		Автотранспорт		Залізничний транспорт	
$L_{dn}$ , дБА	%НА	$L_{dn}$ , дБА	%НА	$L_{dn}$ , 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

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

За результатами поліноміальної апроксимації результатів розрахунків, які представлені в таблицях 2, 4 та 6 були отримані криві та формули, які їх відображають (дивись рисунки 4-6).



Рисунок 4. Поправки для шумів транспортних потоків. Критерій оцінки – Lden, дБА.

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

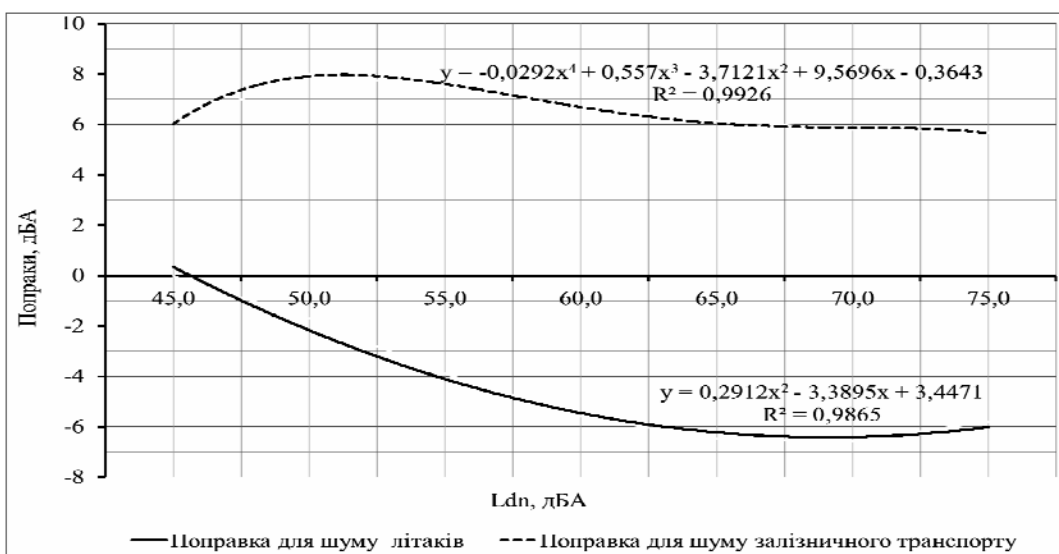


Рисунок 5. Поправки для шумів транспортних потоків. Критерій оцінки – Ldn, дБА.

Таблиця 5. Відсоток скарг населення на шуми транспортних потоків у нічний час доби ( $L_{night}$ , дБА, на фасаді).

Літаки цивільної авіації		Автотранспорт		Поїзди	
$L_{night}$ , дБА, на фасаді	% HSD	$L_{night}$ , дБА, на фасаді	% HSD	$L_{night}$ , 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 –  $L_{night}$ , дБА.

$\Delta L_{night}$ Авіа, дБА	$L_{night}$ , дБА автотранспортного потоку	$\Delta L_{night}$ 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

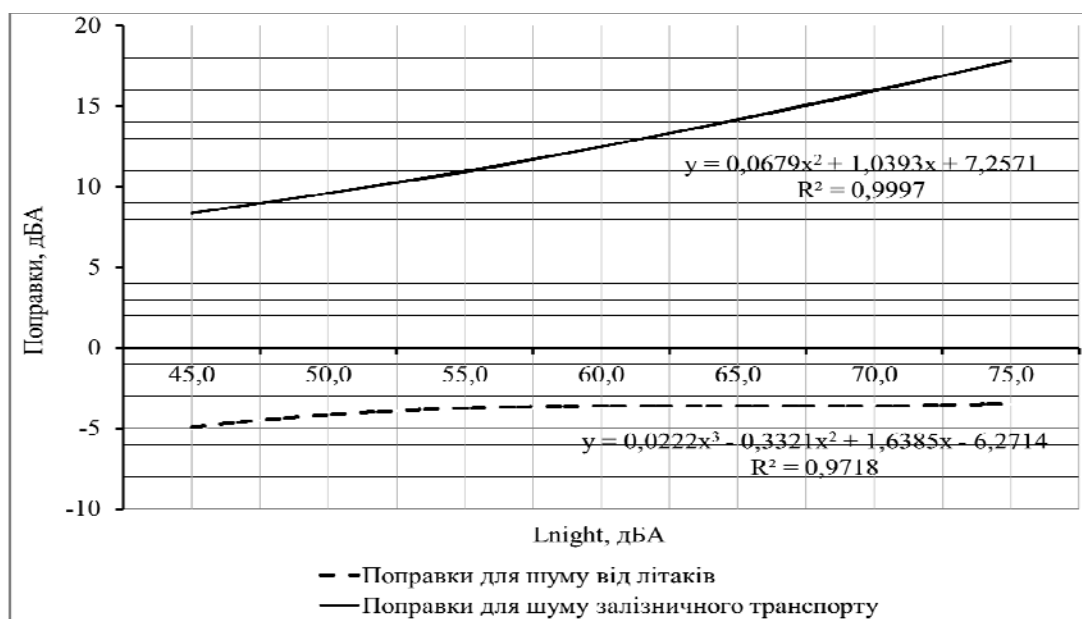


Рисунок 6. Поправки до шумів транспортних потоків у нічний час доби.

## Висновки

1. Розраховані поправки, 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  $L_{den}$ ,  $L_{dn}$ ,  $L_{night}$ .
2. Побудовані криві поправок на шуми від літаків та поїздів в залежності від критеріїв  $L_{den}$ ,  $L_{dn}$ ,  $L_{night}$  у діапазоні від 45 до 75 дБА.
3. Запропоновані формули для розрахунків поправок на шуми від літаків та поїздів (для критеріїв оцінки –  $L_{den}$ ,  $L_{dn}$ ,  $L_{night}$  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.Ню Schwela [Электронный ресурс] / World Health Organization. – Geneva, – 1999. – Available – <http://www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html>.
2. 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](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0017/43316/E92845.pdf), accessed 7 October 2010).
3. Good practice guide on noise exposure and potential health effects. European Environment Agency. EEA Technical report No 11/2010. ISSN 1725-2237. ISBN 978-92-9213-140-1. © EEA, Copenhagen, – 2010. – 36 p.
4. 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.
5. Межгосударственный стандарт ГОСТ 31296.1-2005 (ИСО 1996-1:2003) «Описание, измерение и оценка шума на местности. Часть 1. Основные величины и процедуры оценки». Москва, Стандартиформ. – 2006. – 24 с.
6. 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.
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.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОПРАВОК ДЛЯ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ШУМОВ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ**

*Семашко П.В.*

*Исследования посвящены совершенствованию критериев санитарно-гигиенической оценки, которые используются для определения влияния шумов транспортных потоков на население. Цель исследований: определить поправки, которые должны применяться при определении процента жалоб населения, подвергающегося воздействию шуму транспортных потоков. Методы исследования: расчетные. В результате исследований рассчитаны поправки, которые должны применяться при определении процента жалоб населения (категория «сильно раздражает») при воздействии шумов транспортных потоков (автотранспорт, воздушный транспорт, железнодорожный транспорт) для следующих критериев  $L_{den}$ ,  $L_{dn}$ ,  $L_{night}$ . Построены кривые поправок для шумов от самолетов и поездов, в зависимости от критериев  $L_{den}$  и  $L_{night}$ ,  $L_{dn}$  в диапазоне от 45 до 75 дБА. Предложены формулы для расчета этих поправок.*

## **DETERMINATION OF AMENDMENTS FOR HYGIENIC EVALUATION OF TRAFFIC NOISE**

*P.V. Semashko*

*Researches are devoted to improving the sanitary evaluation criteria that are used to determine the impact of noise traffic flow on the population. Goal of research: identify amendments that should apply in determining the percentage of complaints of populations exposed to traffic noise. Research methods: payment. 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. Formulas for the calculation of these amendments.*

## **УМОВИ ПРАЦІ ТА ОТОРИНОЛАРИНГОЛОГІЧНИЙ СТАТУС ІТ ФАХІВЦІВ ПАТ «УКРТЕЛЕКОМ»**

*Терещенко П.С., Гвоздецький В.А.*

*ДУ «Інститут медицини праці НАМН України», м. Київ*

**Вступ.** В умовах сучасного виробництва в Києві збільшилась кількість офісних працівників. Працюючи в офісах працівники підпадають під дію певних чинників навколишнього середовища, серед яких основними патогенними факторами на нашу думку є шум та мікроклімат. Стан здоров'я офісних працівників є одним з напрямків гігієнічної науки [3,4]. Неприятливі фактори, що впливають на офісних працівників можна розподілити на хімічні, біологічні, фізичні, архітектурно-планувальні і соціальні. Ці фактори чинять комплексну, комбіновану та поєднану дію, що викликає пригнічення імунологічної резистентності організму, що супроводжується зростанням специфічної захворюваності (у тому числі алергенної і канцерогенної природи), а також неспецифічної загально-соматичної патології [6]. Сухість повітря – один із основних факторів, що впливають на загальне самопочуття, стан очей та слизових, верхніх дихальних шляхів та шкіри персоналу офісів. Необхідно також відмітити, що низька вологість підвищує виживаемість риновірусів та вірусів грипу, а також збільшує термін «зависання» пилу в повітрі приміщення, перешкоджаючи агрегації мілко дисперсного аерозолі в крупнодисперсний. Респіраторна система відноситься до первинних захисних бар'єрів орга-

нізму і реагує однією з перших на вплив несприятливих факторів офісного середовища. Захворювання вуха, горла і носа широко поширені серед офісних. Основна медична проблема при цьому полягає в тому, що відсоток рецидивування гострих запальних захворювань і перехід їх у хронічні форми не знижується, а навіть має деяку тенденцію до збільшення [6,7].

**Мета досліджень.** Оцінка впливу мікроклімату та шуму характерного для робочих місць користувачів ПК на отоларингологічний стан офісних працівників (ІТ фахівців).

**Методи та об'єкт досліджень.** Санітарно-гігієнічні дослідження параметрів мікроклімату та рівнів шуму проведено за вимогами ДСН 3.3.6.042-99 та ДСН 3.3.6.037-99. Дослідження проведено у трьох вікових групах: 20-29 років, 30-39 років і 40 та більше років. Проведено обстеження ІТ фахівців ПАТ «Укртелеком» у кількості 141 особа.

Методи ЛОР досліджень [9]: збір скарг та анамнезу, інструментальне обстеження (риноскопія, фарингоскопія), суб'єктивна аудіометрія в повному обсязі, в тому числі – і в розширеному (9-16) кГц діапазоні частот, акустична імпедансометрія.

**Результати досліджень.** Санітарно-гігієнічні вимірювання параметрів мікроклі-