

6. Environmental Noise Guidelines for the European Region. Copenhagen : WHO Regional Office for Europe ; 2018 : 160 p. URL:http://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0008/383921/noise-guidelines-eng.pdf?ua=1
7. Derzhavni sanitarni pravyla planuvannia ta zabudovy naselennykh punktiv : DSP 173-96 [State Sanitary Regulations for Planning and Constructions of Settlements : SSR 173-96]. Kyiv; 1996 : 88 p. (in Ukrainian).
8. Derzhavni sanitarni normy dopustymykh rivniv shumy v prymishchenniakh zhytlovykh ta hromadskykh budynkiv i na terytorii zhytlovoi zabudovy : DSN №463 [State Sanitary Norms of Allowable Noise Levels in the Premises of Residential and Public Buildings and at the Territory of Housing Estate : SSN №463]. Київ, 2019. 6 с. (in Ukrainian).
9. Berglund B., Lindvall Th. and Schwela D.H. (eds.). Guidelines for Community Noise. Geneva : WHO ; 1999. URL :<http://www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html>.
10. ICAO. Noise Certification Data Base. URL : <http://noisedb.stac.aviation-civile.gouv.fr/find.php>.
11. Burden of Disease from Environmental Noise. Quantification of Healthy Life Years Lost in Europe. Bonn : WHO Regional Office for Europe ; 2011 : 126 p. URL : http://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0008/136466/e94888.pdf
12. Derzhavni sanitarni normy i pravyla zakhystu naselennia vid vplyvu elektromahnitnykh vyprominiuvan №239-96 z urakhuvanniam vnesenykh zmin MOZ Ukrainy vid 21.11.2017 r., Nakaz №1477 [State Sanitary Norms and Regulations of the Protection of the Population from the Impact of Electromagnetic Radiation №239-96, Taking into Account the Alterations of the MPHU, 21.11.2017, Order №1477]. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0488-96> (in Ukrainian).

<https://doi.org/10.32402/hygiene2019.69.122>

УДК 613.648.2:613.644

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЕКОЛОГО-ГІГІЄНІЧНОЇ ОЦІНКИ СУМІСНОЇ ДІЇ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ТА АВІАЦІЙНОГО ШУМУ

*Думанський В.Ю., Нікітіна Н.Г., Біткін С.В., Семашко П.В.,
Зотов С.В., Безверха А.П., Коблянська А.В., Галак С.С, Сердюк Є.А., Гоц А.В.
ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМН України», м. Київ*

Мета роботи полягає у науковому обґрунтуванні та удосконаленні існуючих теоретичних підходів до оцінки сумісного впливу електромагнітного та акустичного забруднення на довкілля, обґрунтуванні заходів, спрямованих на оздоровлення оточуючого середовища та профілактику захворювань.

Об'єкт дослідження. Електромагнітне та акустичне випромінювання сельбищної території, прилеглої до аеропортів цивільної авіації.

Результати досліджень та їх обговорення. Найважливішим елементом моніторингу довкілля в місцях розміщення аеропортів цивільної авіації є визначення техногенного навантаження електромагнітних та акустичних випромінювань на населення та працівників аеропорту. Запропонована методика визначення техногенного навантаження цих чинників з позиції впливу їх на здоров'я людини та встановлення максимально допустимих рівнів.

Показано необхідність виконання вимог методики при проектуванні розміщення житлових будинків та місць перебування людини на прилеглих до аеропортів територіях.

Висновок. Реалізація запропонованого методичного підходу до еколого-гігієнічної оцінки сумісної дії електромагнітних та акустичних випромінювань дозволить оцінити

стан територій перебування людини з точки зору впливу на здоров'я та створити для цього безпечні.

Ключові слова: електромагнітне та акустичне випромінювання, сумісна дія, техногенне навантаження, профілактика захворювань.

METHODOLOGICAL BASIS OF ECOLOGICAL AND HYGIENIC ASSESSMENT OF ELECTROMAGNETIC RADIATION AND AVIATION NOISE JOINT EFFECT

V.Yu. Dumanskyi, N.G. Nikitina, S.V. Bitkin, P.V. Semashko,
S.V. Zotov, A.P. Bezverkha, A.V. Koblianska, S.S. Halak, Ye.A. Serdiuk, A.V. Gots
State Institution "O.M. Marzheiev Institute for Public Health, NAMSU", Kyiv

The aim was to substantiate scientifically and to improve the current theoretical approaches to the assessment of the effect of electromagnetic and acoustic pollution on the environment, to substantiate the measures aimed at the environmental improvement and disease prevention.

Electromagnetic and acoustic radiation of the residential area adjacent to civil aviation airports was **the subject of the study**.

The results and their discussion. The identification of the technogenic load of electromagnetic and acoustic radiation on the population and airport workers is the most important element of environmental monitoring at the siting of civil aviation airports.

The method for the determination of the technogenic load of these factors, from the point of view of their impact on human health and establishment of the maximum acceptable levels, has been proposed.

A need to meet the requirements of the methodology in design of siting of residential buildings and places for human stay at the adjacent territories has been shown.

Conclusion. Implementation of proposed methodical approach to the environmental hygienic assessment of joint effect of electromagnetic and acoustic radiation will allow the state of human habitat to be assessed in terms of health effects and the safe conditions to be created for this purpose.

Keywords: electromagnetic and acoustic radiation, joint action, technogenic load, disease prevention.

Проблема охорони здоров'я населення від несприятливої дії техногенних факторів довілля, зокрема фізичних, є сучасною й актуальною та входить до пріоритетів державної політики країни.

Фізичними чинниками на сельбищних територіях, прилеглих до аеропортів цивільної авіації, є електромагнітні та акустичні випромінювання, що створюються радіотехнічними та транспортними об'єктами цивільної авіації [1,2].

Одним із найважливіших елементів моніторингу навколишнього середовища в місцях розміщення аеропортів цивільної авіації на сучасному рівні є визначення техногенного навантаження електромагнітних та акустичних випромінювань [3,4,5]. Надзвичайна складність і динамічність навколишнього середовища, а також той факт, що ці фактори діють на населення частіше одночасно, призводить до того, що на сьогодні вже недостатнім є встановлення гігієнічних нормативів на окремі види випромінювань. Виникла необхідність у визначенні та нормуванні техногенних навантажень діючих факторів і встановленні їх максимально допустимих значень при одночасному сумісному впливі на населення.

Мета роботи полягає у науковому обґрунтуванні та удосконаленні існуючих теоретичних підходів до оцінки сумісного впливу електромагнітного та акустичного забруднення на довілля, обґрунтуванні заходів, спрямованих на поліпшення його стану, а також на профілактику захворювань.

Об'єкт дослідження – електромагнітне та акустичне випромінювання на сельбищних територіях, прилеглих до аеропортів цивільної авіації.

Методи: аналітичні, математичні, фізичні, гігієнічні.

Для оцінки стану екологічного стану територій, прилеглих до аеропортів цивільної авіації, розроблено методику визначення техногенного навантаження сумісної дії електромагнітних та акустичних випромінювань з позиції впливу цих чинників на здоров'я людини, а також встановлення максимально допустимого навантаження їх на населення та працівників аеропорту.

Максимально допустимим навантаженням вважається добова дія одного або кількох чинників довкілля, що еквівалентна гранично допустимому рівню (ГДР) будь-якого з них.

Кількісним вираженням максимально допустимого навантаження є коефіцієнт техногенного навантаження, який дорівнює 100%.

Діючий рівень навантаження чинників довкілля визначається на основі даних інструментальних (натурних) вимірів, а прогнозований – шляхом розрахунків, з використанням відповідних методик.

Щоб оцінити техногенне навантаження, необхідно розрахувати коефіцієнт техногенного навантаження ($K_{\text{техн.}}$).

Коефіцієнт техногенного навантаження розраховується за формулою:

$$K_{\text{техн}} = \sum_i^n \frac{K_i \times F_i}{K_{\text{ГДР}_i}} \times 100\% \quad (1)$$

де: K_i – вимірне (розраховане) значення i -го чинника (складової);

$K_{\text{ГДР}_i}$ – гранично допустимий рівень i -го чинника (складової);

F_i – коефіцієнт поєднаної дії для i -го чинника (складової);

n – кількість чинників (складових).

При розрахунку цього коефіцієнта використовуються гранично допустимі рівні встановлені для кожного із заданої сукупності інгредієнтів.

Принципово важливою є суворі ідентичність оцінювальних факторів та гігієнічних нормативів на них, як за параметрами сигналу, так і за часом впливу. В якості ГДР сумісної дії можуть бути використані ГДР, встановлені для ізольованої дії з коефіцієнтами, що враховують комбіновану дію.

У промисловому і цивільному будівництві, а також при реконструкції і розширенні виробничих об'єктів, що впливають на навколишнє середовище, нормативи сумісної дії декількох факторів (інгредієнтів), для яких характер сумісної дії не встановлений, повинні обґрунтовуватися на стадії проектування відповідно до вимог діючих санітарних норм проектування промислових підприємств. До затвердження таких нормативів при розрахунку $K_{\text{техн.}}$ використовується формула (1) з коефіцієнтом комбінованої дії F_i , що дорівнює 2.

Нормативні значення для шуму як правило враховують цілодобовий вплив чинника. Однак в окремих випадках ГДР встановлюються на обмежену тривалість дії шкідливості протягом доби; в цих випадках тобто гігієнічна регламентація фактору здійснюється з урахуванням часу його дії. Для флюктуючих впливів (шум тощо) крім середнього значення ГДР встановлюється обмеження на амплітудне значення. В такому випадку середнє значення цієї шкідливості протягом доби не повинен перевищувати ГДР, а амплітудне значення не повинне перевищувати заданого обмеження по амплітуді.

У всіх випадках перевищення ГДР пов'язані зі зростанням ризику появи відхилень у стані здоров'я людини. Тому, при появі таких перевищень хоча б з боку одного з факторів обстановку навколишнього середовища слід вважати несприятливою, що вимагає проведення заходів по її нормалізації. Обстановка навколишнього середовища вважається несприятливою і в тому випадку, коли кожен з її інгредієнтів окремо не перевищує встановленого для нього ГДР, але при сумісній дії вони можуть створювати несприятливі умови. Про таку ситуацію вказують значення коефіцієнта техногенного навантаження, які перевищують 100%. При оцінці техногенного навантаження великого числа інгредієнтів (факторів), коли немож-

ливо врахувати їх повний склад встановлюється пріоритетність інгредієнтів, виходячи з можливого ризику, обумовленого їх впливу на людину. Пріоритетність шкідливих факторів встановлюються в наступному порядку:

- інгредієнти, виміряні (розраховані) значення яких перевищують ГДР (в порядку зменшення відношення відповідного значення до ГДР);
- інгредієнти, значення яких хоча і не перевищують ГДР, але близькі до нього;
- інгредієнти, які більш небезпечні для здоров'я за класифікацією безпеки.

При оцінці існуючого житлового будівництва на території прилеглої до аеропорту, або проектуванні розміщення об'єктів аеропорту на території прилеглої до житлового масиву, в тому числі до окремо розташованих житлових будинків, дитячих установ, лікарень, пансіонатів, санаторіїв тощо, в кожному випадку необхідно розраховувати очікуваний рівень техногенного навантаження на населення.

Для оцінки техногенної обстановки, розробки заходів щодо захисту населення від впливу встановлених чинників у співпраці з відповідними органами, підприємствами, організаціями та установами слід виконувати картографування техногенного навантаження таких чинників на населення.

Картографування техногенного навантаження виконується шляхом розрахунку коефіцієнта техногенного навантаження ($K_{\text{техн}}$) у радіальних напрямках від джерел таких чинників з урахуванням рельєфу місцевості, її рослинного покриву та об'єктів, які на ній розташовані. Отримані дані використовуються для побудовання кривих постійного рівня $K_{\text{техн}}$.

При умові, що розрахований коефіцієнт техногенного навантаження буде менше 100%, перспективне будівництво на розглянутій території може бути дозволено; в іншому випадку воно повинно бути заборонено, або перебудовником повинні бути поставлені вимоги, реалізація яких дозволить знизити рівень техногенного навантаження факторів на території існуючої чи перспективної житлової забудови.

Висновок

Реалізація запропонованого методичного підходу до еколого-гігієнічної оцінки сумісної дії електромагнітних й акустичних випромінювань дозволить оцінювати стан території перебування людини з точки зору впливу на здоров'я та створювати для цього безпечні умови.

ЛІТЕРАТУРА

1. Adey W.R. Bioeffects of mobile communications fields possible mechanism for communication safety. New York: Chapman and Hall, 1997. P. 95-131.
2. Rosenlund M., Berglund N., Pershagen G., Järup L., Bluhm G. Increased prevalence of hypertension in a population exposed to aircraft noise. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2001. Vol. 58 (12). P. 769-773.
3. Hietanen M., Kovalala T., Hamalainen A.M. Human brain activity during exposure to radiofrequency fields emitted by cellular phones. *Scand.J.Work Environ Health*. 2000. Vol. 26 (2). P. 87-92.
4. Morgan R.W., Kelsh M.A., Zhao K. Radiofrequency exposure and mortality from cancer of the brain and Lymphatic/hematopoietic systems. *Epidemiology*. 2000. Vol. 11. №2. P. 118-127.
5. The influence of night-time noise on sleep and health / Health Council of the Netherlands. The Hague, 2004. Publication No. 2004/14E.

REFERENCES

1. Adey W.R. Bioeffects of Mobile Communications Fields Possible Mechanism for Communication Safety. New York : Chapman and Hall ; 1997 : 95-131.
2. Rosenlund M., Berglund N., Pershagen G., Järup L. and Bluhm G. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2001 ; 58 (12) : 769-773.

3. Hietanen M., Kovalala T. and Hamalainen A.M. *Scand. J. Work Environ Health*. 2000 ; 26 (2) : 87-92.
4. Morgan R.W., Kelsh M.A. and Zhao K. *Epidemiology*. 2000 : 11 (2) : 118-127.
5. The Influence of Night-Time Noise on Sleep and Health / Health Council of the Netherlands. The Hague ; 2004. Publication No. 2004/14E.

<https://doi.org/10.32402/hygiene2019.69.126>

УДК 613.164.613.644:628.517

ОБҐРУНТУВАННЯ ЗОН ПРИДАТНОСТІ ПРИЛЕГЛИХ ДО АЕРОПОРТІВ ТЕРИТОРІЙ ПІД ЗАБУДОВУ З УМОВ ВПЛИВУ АВІАЦІЙНОГО ШУМУ

Семашко П.В.

ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзеєва НАМН України», м. Київ

Мета. Обґрунтувати зони придатності територій під житлову забудову з умов акустичного впливу.

Об'єкт дослідження. Документи ВООЗ з питань допустимих рівнів шуму, документи ІСАО з питань зонування територій, нормативна документація України з допустимих рівнів авіаційного шуму, звукоізоляція вікон в режимі провітрювання.

Методи дослідження. Аналітичні, акустичні розрахунки.

Результати досліджень. Проведені розрахунки необхідної звукоізоляції огороджувальної конструкції R'A тран. при рівнях на фасаді згідно з діючим ДСП 173-96 та ДСН №463-19.

Висновки. При рівнях звуку на фасадах житлового будинку згідно з вимогами ДСП 173-96, не виконуються вимоги з допустимих рівнів шуму у приміщенні з вікнами, які знаходяться в режимі провітрювання. Будівництво житла та громадських будинків освіти та охорони здоров'я на таких територіях не можна дозволяти. При рівнях звуку на фасадах житлового будинку згідно з вимогами ДСН №463-2019, виконуються вимоги з допустимих рівнів шуму у приміщенні з вікнами, які знаходяться в режимі провітрювання. Запропоновані Зони, що визначають придатність території на околицях аеропортів до забудови. Допустимими рівнями на прилеглих до аеропортів територіях, при яких ще дозволяється будівництво житлових будинків є:

– у денний час: $L_{Aeq} = 65$ дБА; $L_{Amax} = 80$ дБА;

– у нічний час: $L_{Aeq} = 55$ дБА; $L_{Amax} = 70$ дБА.

Ключові слова: авіаційний шум, зони придатності під житлову забудову, необхідна звукоізоляція вікна R'A тран., дБА.

SUBSTANTIATION OF THE SUITABILITY OF ZONES FOR THE CONSTRUCTION OF THE TERRITORIES ADJACENT TO THE AIRPORT UNDER CONDITIONS OF AVIATION NOISE

P.V. Semashko

State Institution "O.M. Marzieiev Institute for Public Health, NAMSU", Kyiv

Objective. The aim of the study was to substantiate the suitability of the territories for residential construction under conditions of acoustic impact.