

клітин (еозинофілів, базофілів, плазмоцитів) відображає можливе зниження імунної опірності організму. Впродовж 10 денного опромінення інтенсивність репопуляції молодих і недиференційованих клітин дещо зменшується, що свідчить про формування захисно-адаптаційних процесів в кровотворній тканині.

ЛІТЕРАТУРА

1. Думанський Ю.Д., Сердюк А.М., Селезньов Б.Ю. Електромагнітне забруднення навколишнього середовища – сучасна гігієнічна проблема (підсумки та перспектива досліджень) //Гігієна населених місць : Сб. наук. пр. – К., – 2003. – Вип.41. – С. 195-203.
2. Кашулин П.А. //Электромагнитные поля и здоровье человека. – М.: – 1999. – С. 64-65.
3. Кураев Г.А., Войнов В.Б. Влияние электромагнитных излучений персональных компьютеров на организм человека //Вестник Томского государственного университета. – 2000. – №269. – С. 9-15.
4. Сердюк А.М., Думанський Ю.Д. Електромагнітна безпека – сучасна гігієнічна проблема, шляхи її вирішення //Матеріали XVI з'їзду гігієністів України. Гігієнічна наука і практика на рубежі століть. – К., – 2004. – С. 251-254.
5. Григорьев О.А. Электромагнитная угроза здоровью: мифы и реальность. М., 2003. – 56 с.
6. Людвиг Д., Князев В., Яковенко Е. //Проблемы электромагнитной безопасности человека. Фундам. и приклад. исслед. – М.: – 1996. – 64 с.

ЦИТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛЕТОК КРОВИ И КОСТНОГО МОЗГА ПРИ КРАТКОСРОЧНОМ ДЕЙСТВИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Кравчун Т.Е.

Изучалось краткосрочное (до 10 дней) действие электромагнитного излучения на показатели крови и кроветворения. Установлена динамика реактивности клеток периферической крови и костного мозга в зависимости от уровня электромагнитного излучения и времени действия.

CYTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF BLOOD CELLS AND BONE MARROW IN THE SHORT ACTION OF ELECTROMAGNETIC RADIATION

T.E. Kravchun

We studied the short-term (up to 10 days) the effect of electromagnetic radiation on blood counts and blood. Dynamics established reactivity of peripheral blood cells and bone marrow, depending on the level of electromagnetic radiation and time of action.

УДК: 613.44

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО УДОСКОНАЛЕННЯ КРИТЕРІЇВ ГІГІЄНИЧНОЇ ОЦІНКИ ІНФРАЗВУКУ В ПРИМІЩЕННЯХ ЖИТЛОВИХ І ГРОМАДСЬКИХ БУДИНКІВ ТА НА ПРИЛЕГЛИХ ДО НИХ ТЕРИТОРІЯХ

Семашко П.В., Акіменко В.Я.

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

Джерелами інфразвуку, які можуть суттєво впливати на акустичний стан прилеглих до житлових та громадських будинків територій та їх приміщень є: автотранспортні потоки, котельні, дизельні, вітрові електростанції (ВЕС), вентиляційне обладнання то-

що [1,2]. В принципі, з нашої точки зору, генератором інфразвуку може бути будь яке обладнання, яке в змозі викликати коливання великих поверхонь (насоси, трансформатори, компресори і т.п.) при їх експлуатації без належних амортизаторів, або ізольованих фундаментів. Суттєвим природним джерелом інфразвуку є вітер. Згідно з даними літератури [3,4] рівні інфразвуку на сельбищних територіях та в приміщеннях житлових та громадських будинків коливаються у межах 60-100 дБ в діапазоні 2-16 Гц. При сильному вітрі в приміщеннях нами були зафіксовані рівні більше 100 дБ.

В той же час є багато досліджень, які доводять потенційну небезпеку для організму піддослідних тварин даних рівнів при їх тривалій експозиції [5,6,7].

На сьогодні у світі нема єдиного міжнародного, або Європейського стандарту, який би вимагав дотримуватись конкретних допустимих рівнів звукових тисків в октавних смугах 2-16 Гц, або конкретного коректованого за шкалою G рівня інфразвуку в житлових приміщеннях, але є фундаментальні дослідження по визначенню порогів інфразвукового сприйняття в даних октавних смугах [6]. Вважається (поки що не доведено), що рівні інфразвуку нижче порогів його сприйняття не впливають на формування негативних ефектів в організмі людини, але при цьому всі проведені дослідження за участю добровольців використовували короткочасну експозицію до фактору.

В Україні на сьогодні відсутні допустимі рівні інфразвуку для житлових та громадських приміщень та територій. Існуючий документ [8], який визначає допустимі рівні для території житлової забудови, не враховує слабкої звукоізоляційної спроможності вікон для частот 2-16 Гц в режимі провітрювання [9]. Крім того у ньому відсутній такий важливий інтегральний показник, як коректований за шкалою G рівень інфразвуку, як того вимагають міжнародні стандарт ISO 7196:1995 [10].

З урахуванням сказаного вище метою наших досліджень було визначити допустимі рівні інфразвуку для житлових та громадських приміщень.

В задачі дослідження входило: за даними літератури визначити пороги інфразву-

кового сприйняття в октавних смугах інфразвукового діапазону; розрахувати допустимі рівні інфразвуку в октавних смугах інфразвукового діапазону та допустимий коректований за шкалою G рівень інфразвуку для житлових приміщень; визначити звукоізолюючу спроможність вікон в октавних смугах інфразвукового діапазону в режимі провітрювання; розрахувати допустимі рівні інфразвуку в октавних смугах інфразвукового діапазону та допустимий коректований за шкалою G рівень інфразвуку для територій, які безпосередньо прилягають до житлових будинків.

Методики. Під час виконання роботи нами були використана методика, яка надана в ISO 7196:1995 [10].

Зважаючи на те, що рівні інфразвуку нижче порогів сприйняття при короткочасній експозиції не впливають на формування негативних ефектів в організмі людини можливо б було, на перший погляд, рекомендувати у якості допустимих рівнів для житла рівні сприйняття, але при цьому, на нашу думку, слід врахувати поправку, яка б враховувала те, що діти, вагітні, та хворі люди можуть отримувати значно більшу енергію з урахуванням того, що максимальний час опромінення може становити 24 години за добу. Вагомим аргументом для цього підходу є те, що вплив інфразвуку довгострокової експозиції (роки) на людину не вивчався. Дана поправка була розрахована шляхом застосування правила рівної енергії. Згідно цього правила акустична енергія, яка впливає на людину, не змінюється, коли рівень звуку збільшується на 3 дБ (A) при скороченні часу впливу у 2 рази. З урахуванням того, що поріг чутливості до інфразвуку в експерименті дорівнював 100 дБG, а його тривалість – 1 годині, можна розрахувати на скільки треба знизити рівень звуку для того, щоб отримати рівну енергію при 24-х часовому опроміненні.

Згідно даним літератури коливання порогів чутливості до інфразвуку лежать у межах 6 дБ [6]. Враховуючи те, що ці коливання поглинаються енергетичною поправкою дана корекція не враховувалась.

Результати досліджень. Підсумкові результати досліджень представлені в таблицях 1-3 та на рис. 1.

Таблиця 1. Частотна корекція по шкалі G згідно з ISO 7196:1995.

Частотна корекція, дБ, в октавних смугах з середньо геометричними значеннями частот, Гц:			
2	4	8	16
-28,3	-16,0	-3,9	7,9

Таблиця 2. Результати розрахунків допустимих рівнів інфразвуку в житлі та на прилеглий території.

Місце та час оцінки	Рівні звукового тиску, дБ, в октавних смугах, Гц			Коректовані рівні, дБG
	2,0	4,0	8,0	
Пороги чутливості людини до інфразвуку, дБ (Левенталь, 2005)	112,0	106,0	100,0	98,6
Поправка на дітей, вагітних та хворих, дБ	14,0	14,0	14,0	
Допустимі рівні у житлі, дБ	98,0	92,0	86,0	84,6
Звукоізоляція вікна, дБ	1,0	2,0	3,0	
Допустимі рівні для території житлових будинків, дБ	99,0	94,0	89,0	87,4

Таблиця 3. Результати розрахунків допустимих рівнів інфразвуку в громадських приміщеннях і на прилеглий до громадських будинків території.

Місце та час оцінки	Октавні смуги з середньгеометричними значеннями частот, Гц				Коректовані рівні, дБG
	2,0	4,0	8,0	16,0	
Чутливість людини до інфразвуку, дБ (Левенталь, 2005)	112,0	106,0	100,0	85,0	98,6
Поправка на час перебування людей в громадських будинках (робочі місця), дБ	9,0	9,0	9,0	9,0	
Допустимі рівні для приміщень громадських будинків, дБ	103,0	97,0	91,0	76,0	89,6
Звукоізоляційна спроможність вікна для даних частот, дБ	1,0	2,0	3,0	3,0	
Допустимі рівні для території громадських будинків, дБ	104,0	99,0	94,0	79,0	92,4

Таким чином допустимими рівнями інфразвукового тиску в житлових приміщеннях є: 98 дБ в октавній смузі 2 Гц; 92 дБ в октавній смузі 4 Гц; 86 дБ в октавній смузі 8 Гц. Коректованим за шкалою G рівнем інфразвуку в житлових приміщеннях є рівень 85 дБG.

Допустимими рівнями інфразвукового тиску на прилеглих до житлових будинків територіях є: 99 дБ в октавній смузі 2 Гц; 94 дБ в октавній смузі 4 Гц; 89 дБ в октавній смузі 8 Гц. Коректованим за шкалою G рівнем інфразвуку для території, яка безпосередньо прилягає до житлових будинків є рівень 87 дБG.



Рис. 1. Допустимі рівні інфразвуку в житлі та на прилеглий території

Сходження нормативних кривих для житлових приміщень та прилеглою територією обумовлюється зменшенням звукоізолюючої здатності вікон при збільшенні довжини хвилі.

Як видно з отриманих даних допустимі рівні для громадських приміщень і територій, які прилягають до громадських будинків більші ніж для житлових на 5 дБ, дБГ.

Порівняння з іншими нормативами. Вважається (поки що не доведено), що рівні інфразвуку нижче порогів його сприйняття не впливають на формування негативних ефектів в організмі людини, але при цьому всі проведені дослідження за участю добровольців використовували короткострокову експозицію до фактору. Таким чином рівень 100 дБГ рекомендується сьогодні ISO в якості орієнтовного при розробці власних нормативів у різних країнах. Інтерес до нормативних рівнів інфразвуку в житлі в останній час обумовлений широким застосуванням

вітрових електростанцій (ВЕС), як альтернативних джерел енергії. Нормування з цього приводу проведено у Данії. Допустимим рівнем інфразвуку у житлових приміщеннях, який прийнятий у Данії, є рівень 85 дБГ. Як бачимо, даний рівень дуже добре співпадає з отриманими нами результатами. Допустимим рівнем інфразвуку в житлі, згідно СН 2.2.4/2.1.8.583-96 (Росія) [11], є рівень 75 дБ Лін. Допустимим рівнем інфразвуку на території житлової забудови, згідно СН 2.2.4/2.1.8.583-96 (Росія) є рівень 90 дБ Лін. Що стосується нормативів Росії, то не зрозумілим є використання для інтегральної оцінки інфразвуку шкали Лін., коли загальноприйнятим показником є оцінка по шкалі Г. Крім того, різниця між допустимими рівнями зовні житлового приміщення і в самому приміщенні дорівнює 15 дБ, що суперечить загальновідомим даним про звукоізоляційні властивості вікон в діапазоні частот 2-16 Гц (0,5 до 3 дБА).

Висновки

В результаті проведених досліджень встановлені допустимі рівні інфразвуку для приміщень житлових і громадських будинків та прилеглих до них територій.

Допустимими рівнями інфразвукового тиску в житлових приміщеннях є: 98 дБ в октавній смузі 2 Гц; 92 дБ в октавній смузі 4 Гц; 86 дБ в октавній смузі 8 Гц. Коректованим за шкалою G рівнем інфразвуку в житлових приміщеннях є рівень 85 дБГ.

Допустимими рівнями інфразвукового тиску на прилеглих до житлових будинків територіях є: 99 дБ в октавній смузі 2 Гц; 94 дБ в октавній смузі 4 Гц; 89 дБ в октавній смузі 8 Гц. Коректованим за шкалою G рівнем інфразвуку для території, яка безпосередньо прилягає до житлових будинків є рівень 87 дБГ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Guidelines for Community Noise /Ed. by B. Berglund, Th. Lindvall, D.H. Schwela [Электронный ресурс] /World Health Organization. - Geneva, 1999. - Available – <http://www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html>.
2. Berglund B. Community Noise /B. Berglund ; Institute of Environmental Medicine ; Karolinska Institute and Department of Psychology. - Stockholm, - 1995.
3. Jakobsen J. Danish guidelines on environmental low frequency noise, infra-sound and vibration /J. Jacobsen //J. Low Freq Noise Vibration & Active Control. 2001. - V.20, N3. – P. 141-148.
4. Rogers L. Wind Turbine Noise, Infrasound and Noise Perception Anthony [Электронный ресурс] /L. Rogers ; Renewable Energy Research Laboratory University of Massachusetts at Amherst. - Available: www.ceere.org/rerl.
5. Mirowska, M. Effect of low frequency noise at low levels on human health in light of questionnaire investigation /M. Mirowska, E. Mroz //Internoise 2000 : The 29th International Congress and Exhibition on Noise Control Engineering (27-30 August 2000, Nice, FRANCE). – Nice, France, 2000. - N5. - P. 2809-2812.
6. Leventhall G.A Review of Published Research on Low Frequency Noise and its Effects /G. Leventhall ; Department of Environment, Food, and Rural Affairs (DEFRA). - United Kingdom, May 2003:
7. Bellhouse G. Low frequency noise and infrasound from wind turbine generators: a literature review /G. Bellhouse ; Bel Acoustic Consulting (New Zealand). - 2004.
8. Санитарные нормы допустимых уровней инфразвука и низкочастотного шума на территории жилой застройки: СанПиН №42-128-4948-89 /МЗ СССР; утв. 24.01.89. - М. : МЗ СССР, - 1989. – 8 с.
9. Leventhall, H.G. Low frequency noise in buildings-internal and external sources /H.G. Leventhall //Journal of Low Frequency Noise and Vibration. – 1988. - No7. – P. 74-85.
10. Acoustics - Frequency-weighting characteristic for infrasound measurements: ISO 7196:1995.
11. Инфразвук на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки: Санитарные нормы СН 2.2.4/2.1.8.583-96. - утв. постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 31 октября 1996 г. №52). – М., – 1996.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ КРИТЕРИЕВ
ГИГИЕНИЧНОЙ ОЦЕНКИ ИНФРАЗВУКА В ПОМЕЩЕНИЯХ ЖИЛЫХ
И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И НА ПРИЛЕГАЮЩИХ К НИМ ТЕРРИТОРИЯХ**

Семашко П.В., Акименко В.Я.

На основании данных о порогах чувствительности человека к инфразвуку и дозного подхода были рассчитаны допустимые уровни инфразвука для помещений жилых и общественных зданий и прилегающих к ним территорий.

В качестве допустимых для жилых помещений предлагаются: 98 дБ - в октавной полосе 2 Гц; 92 дБ – в октавной полосе 4 Гц; 86 дБ – в октавной полосе 8 Гц. Допустимым скорректированным по шкале G уровнем инфразвука в жилых помещениях есть уровень 85 дБ. В качестве допустимых на близлежащих к жилым домам территориях предлагаются: 99 дБ – в октавной полосе 2 Гц; 94 дБ – в октавной полосе 4 Гц; 89 дБ – в октавной полосе 8 Гц. Допустимым скорректированным по шкале G уровнем инфразвука для территории, которая непосредственно прилегает к жилым домам, есть уровень 87 дБ. Допустимые уровни инфразвука для помещений общественных зданий и прилегающим к ним территориям больше чем для жилых на 5 дБ, дБG.

**METHODICAL APPROACHES TO THE IMPROVEMENT OF THE CRITERIA
FOR INFRA SOUND HYGIENIC ASSESSMENT IN DWELLING HOUSES
AND PUBLIC BUILDINGS AND AT THE TERRITORIES ABUTTING TO THEM**

P.V. Semashko, V.Ya. Akimenko

On the basis of the data on the limits of human sensitivity to infra sound and dose approach the allowable infrasound levels for the dwelling houses and the territories abutting to them have been calculated. 98 dB in the octave strip of 2 Hz; 92 dB in the octave strip of 4 Hz; 86 dB – in the octave strip of 8Hz are proposed as the allowable ones for the dwelling houses. The level of 85 dB is an allowable corrected one by infrasound level by G scale for the dwelling houses. 99 dB in the octave strip of 2 Hz; 94 dB in the octave strip of 4 Hz; 89 dB – in the octave strip of 8Hz are proposed as the allowable ones for the territories abutting to the dwelling houses. The level of 87 dB is an allowable corrected one by the infrasound level by G scale for the territories abutting immediately to the dwelling houses. Allowable infra sound levels for the rooms of public buildings and the territories abutting to them are higher than for the dwelling houses by 5 dB, dBG.

Куратор розділу – д. мед. наук, проф. Думанський Ю.Д.