

**ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ,
ЧТО СОЗДАЕТСЯ БАЗОВЫМИ СТАНЦИЯМИ И МОБИЛЬНЫМИ
РАДИОТЕЛЕФОНАМИ СТАНДАРТА DCS-1800**

Галак С.С.

Статья посвящена гигиенической оценке и разработке профилактических мероприятий по охране здоровья населения от воздействия электромагнитного излучения (ЭМИ), создаваемого радиотехническими средствами сотовой связи системы стандарта DCS-1800. Установлено, что в зависимости от характера застройки населенных мест, рельефа местности, высоты установки антенн базовых станций, их количества и вариантов размещения резко меняется территориально-пространственное распределение уровней ЭМИ. Наряду с этим доказано, что человек попадает под влияние ЭМИ при использовании радиотелефона. С целью изучения влияния на человека ЭМИ, создаваемого радиотелефоном, проведены биолого-гигиенические исследования на подопытных животных. По результатам исследований, установлено, что характер и степень выраженности биоэффектов находились в зависимости от времени действия и уровня ЭМИ, т.е. в форме зависимости «уровень-время-эффект» установлены закономерности реакций ответа организма на разных уровнях интеграции от организменного к клеточному. На основе радиофизических, гигиенических, математических, биологических исследований разработан для населения гигиенический норматив электромагнитного излучения радиотелефонов сотовой связи стандарта DCS-1800, усовершенствовано гигиенические требования по защите здоровья населения от воздействия электромагнитного излучения, создаваемого базовыми станциями сотовой связи с учетом технических особенностей средств стандарта DCS-1800.

**HYGIENIC ASSESSMENT OF ELECTROMAGNETIC RADIATION
GENERATED BY BASE STATIONS AND MOBILE RADIOTELEPHONES
STANDARD DCS-1800**

S. Galak

The dissertation is devoted to hygiene assessment and development of preventive measures to protect public health from exposure to electromagnetic radiation (EMR) generated by means of radio cellular system standard DCS-1800. Found that, depending on the nature of the building of settlements, terrain, the technical data of base stations and accommodation choices, rapidly changing spatial distribution of levels of EMR. According to the bio-hygienic studies of human exposure to electromagnetic radiation generated by radiotelephone, found that the nature and severity of bioeffects were based on time range and EMR. Based on research developed for residential hygienic standards of electromagnetic radiation cellular radiotelephone communications standard DCS-1800, was improved hygiene requirements for the protection of human health from exposure to electromagnetic radiation generated by base stations standard DCS-1800.

**ПРОБЛЕМИ МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ЕКСПЕРТИЗИ ТА ДІАГНОСТИКИ ПРОФЕСІЙНОЇ
СЕНСОНЕВРАЛЬНОЇ ПРИГЛУХУВАТОСТІ**

Гвоздецький В.А.

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

Вступ. Проблема професійної приглухуватості є найстарішою в медицині праці, ще Пліній Старший (23/24-79 рр.) описав глухоту від шуму води у рибалок, які жили і

які ловили рибу близько порогів і водоспадів Верхнього Нілу.

Професійні захворювання, що розвиваються в результаті впливу факторів виробничого середовища, створюють серйозну медико-соціальну та економічну проблему. Щорічно в Україні реєструється від 6,0 до 15,0 тис. професійних захворювань [4].

За даними ВООЗ, по медико-соціальному збитку серед 7 професійних факторів ризику шум займає 2-е місце [3]. Ю.І. Кундієв, А.М. Нагорна зазначають, що проблема професійних захворювань, спричинених систематичною дією шуму, лишається однією з самих гострих в сучасній медицині праці. Найбільш високі рівні СНП спостерігаються у працівників вугільної, машинобудівної, транспортної та інших галузей [5,12].

Актуальність проблеми порушення слуху обумовлена значною кількістю робітників (13%) різних галузей промисловості, які працюють в умовах інтенсивного виробничого шуму, який впливає на організм працівників у поєднанні з іншими чинниками виробничого середовища і трудового процесу [6].

Метою роботи був аналіз проблеми методичного забезпечення експертизи та діагностики професійної сенсоневральної приглухуватості.

Результати досліджень. Проведено аналіз захворюваності на професійну сенсоневральну приглухуватість серед працюючих в основних галузях промисловості України за десятирічний період 2002-2013 рр. Показники професійної сенсоневральної приглухуватості в Україні не мають чіткої закономірності в формуванні, їх рівень коливається від 100 до 400 випадків на рік (від 1,3 до 4,2 випадків на 100 тисяч працюючих в окремі роки) що, можливо, пов'язано не стільки зі змінами в умовах праці, скільки з тим, що діагностика цього захворювання знаходиться на низькому рівні з ряду причин [2,11]. Критерії міжнародного стандарту (ISO 1999,2) також дають підстави для припущення про гіподіагностику ПСНТ в Україні.

Інтенсивний шум може викликати специфічні порушення з боку органу слуху, що призводить до розвитку професійного захворювання – сенсоневральної приглухуватості, а також впливає на цілісний орга-

нізм, викликаючи екстрауральні порушення в різних органах і системах. Крім того, шум сприяє розвитку передчасного стомлення. Професійна приглухуватість, що розвивається як наслідок тривалого впливу інтенсивного виробничого шуму на орган слуху, на жаль, найбільш часто діагностується в виражених клінічних стадіях, внаслідок чого нерідко є причиною обмеження працездатності та інвалідизації працюючих. Крім того, в сучасному виробництві, як правило, переважає поєднання дії двох або більше несприятливих факторів. Основними є одночасний вплив шуму і вібрації, поряд з розумово-емоційним напруженням, монотонною працею, несприятливим мікрокліматом, фізичним перевавантяженням [1].

Професійна приглухуватість розвивається зазвичай після досить тривалого періоду роботи в шумі, що перевищує встановлені санітарно-гігієнічні нормативи. Як свідчать результати багатьох досліджень, частота виникнення професійної приглухуватості зростає вдвічі в стажевій групі від 10 до 14 років. При цьому не завжди слухові порушення є провідними. На ранніх стадіях захворювання вони можуть суб'єктивно не відмічатися пацієнтом, а при недостатньо ретельному обстеженні вчасно не виявляється. Скарги працівників після 5-10 років роботи в умовах шумового впливу характеризуються порушенням сну, дратівливістю, періодичними головними болями. Далі приєднуються скарги на зниження розбірливості мови (особливо в шумному середовищі), шум у вухах, пізніше з'являються скарги на зниження слуху.

Для діагностики професійної приглухуватості велике значення мають деякі типові особливості, які виявляються при клініко-аудіологічному обстеженні [7].

Як відомо, порогова тональна аудіометрія досі є основним аудіологічним способом ідентифікації слухових порушень. Разом з тим є велика кількість досліджень, які свідчать про високу діагностичну значущість порогів слуху на тони в області більш високих (10-20 кГц) частот. Розлади слухової чутливості до тонів в області цих частот з'являються набагато раніше, ніж на частотах звичайного аудіологічного спектру, що слід

враховувати при проведенні профвідбору та медичних оглядів.

При відносно нормальному слуху робітники спочатку відмічають періодичний, а потім постійний шум та дзвін у вухах. Порухення слухової функції в початковій стадії проявляється підвищенням порога слуху на частоті 4,6 або 8 кГц. Ці зміни практично не відображаються на сприйнятті мови, тому обстежувані в цій стадії не помічають наявності у них зниження слуху. Між тим найбільш ранні зміни слуху можна виявити лише досліджуючи слух на тони в розширеному діапазоні частот (10, 12, 14, 16 і 20 кГц) [8].

Однак фактично не існує аудіологічного критерію, характерного для різних форм сенсоневральної приглухуватості, що не дозволяє виявити чітко специфічні риси, які відрізняють приглухуватість шумової етіології від інших форм приглухуватості, за виключенням її раннього визначення при динамічному спостереженні, а також враховуючи зниження амплітуди акустичного рефлексу внутрішньовушних м'язів та зміну його часових характеристик, особливо часу зростання та спаду. Загальним для всіх груп робітників "шумовібраційних професій" є відносно раннє зниження слухової чутливості в області сприйняття високих звукових частот – 4, 6, 8 кГц. Однак найбільш ранні (доклінічні) зміни при дії шуму можна виявити лише за допомогою дослідження слуху на тони в розширеному діапазоні частот (10, 12, 14, 16 і 20 кГц), про що йшлося раніше. В перші роки роботи в умовах шуму підвищення порогів слуху в цій області частот буває невелике. Величини їх коливаються від 10 до 40 дБ і залежать від експозиції рівня шуму і індивідуальної чутливості органа слуху до шуму. В подальшому підвищення порогів слуху розповсюджується на звукові частоти 2, 1 і 0,5 кГц і, як правило, визначається невелике зниження слуху на звукові частоти в області 0,5 і 0,125 кГц [9,10].

Слід враховувати також ознаки шумового впливу з боку інших органів і систем. Так, зазвичай наростання ступеня приглухуватості шумової етіології відбувається паралельно з загальними судинними порушеннями у вигляді вегетосудинної дистонії, частіше розвивається спочатку за гіпотонічним, а

потім по гіпертонічному типу; вестибулярними порушеннями по типу гіпо- та гіперрефлексії залежно від стажу роботи в умовах шуму і віку хворих.

Спостерігаються порушення центральної нервової системи, які проявляються астено-невротичними реакціями і патологією діенцефальної сфери, розвитком вегетосудинних і нейроендокринних порушень (дисфункція щитовидної і статевих залоз, порушення трофіки шкіри, захворювання шлунково-кишкового тракту).

Проаналізувавши ситуацію, що склалася, серед основних проблем професійної сенсоневральної приглухуватості можна виділити недосконалість технологічного процесу, політики в галузі охорони праці та інших аспектів організаційно-гігієнічної діяльності щодо працівників «шумонебезпечних» виробництв, вона в значній мірі обумовлена недостатньо якісними профілактичними попередніми (при прийомі в професію) і періодичними медичними оглядами. Так, при періодичних медичних оглядах не використовується об'єктивна реєстрація показників слухових порогів, не здійснюється контроль за станом слуху, в тому числі при вступі на роботу і в динаміці, не проводиться профілактична та реабілітаційна робота з особами, що працюють в умовах виробничого шуму, недостатній контроль за використанням засобів індивідуального захисту органа слуху від шуму.

До числа організаційних помилок можна віднести і відсутність у багатьох закладах охорони здоров'я в ряді випадків сучасної електрофізіологічної апаратури для дослідження слуху, що обумовлює діагностику слухової функції лише шепітною мовою. І як результат при направленні хворого до фахівця-профпатолога для вирішення питання про можливий зв'язок захворювання органа слуху з професією, у хворого виявляється неповне подання документів – відсутні аудіограми, як при попередньому медичному огляді, тобто про стан слуху при оформленні на роботу в «шумонебезпечну» професію, а також аудіограми періодичних медичних оглядах. Такий підхід не дозволяє діагностувати ранні стадії негативного впливу шуму на орган слуху (зокрема, раннє підвищення порогів слуху на високих частотах), що веде до піз-

ньої діагностики патологічного процесу. В результаті працівники, що мають початкові стадії нейросенсорної приглухуватості не отримують своєчасної реабілітаційної та профілактичної терапії, а подальша робота в шумі призводить до їх інвалідизації в працездатному віці та втрати трудового потенціалу. Існує проблема неякісного заповнення санітарно-гігієнічних характеристик робочих місць, а саме без вказівок параметрів, експозиції, частотних характеристик і еквівалентного рівня шуму, наявності інших супутніх факторів, вказуються не всі джерела шуму і не за весь період роботи.

Також існує проблема соціальної захищеності працюючих, а саме страх втратити роботу у зв'язку зі встановленням профзахворювання, що створює проблему "пізніх" звертань пацієнтів.

До числа діагностичних проблем можна віднести недостатнє вивчення анамнезу захворювання, зокрема недооблік ролі запальних захворювань середнього вуха, порожнини носа і носоглотки в патогенезі зниження слуху; недооблік значення травм головного мозку та артеріальної гіпертензії в патогенезі та визначенні ступеня тяжкості розвитку сенсоневральних порушень в органі слуху.

Серед основних експертних проблем існує проблема відсторонення працівника від виконуваної роботи за станом слуху, ступінь зниження якого на момент обстеження не є критерієм професійної непридатності, а також неправильна оцінка ступеня втрати слуху, в тому числі незнання кількісних критеріїв втрати слуху у працюючих в умовах впливу виробничого шуму.

Висновки

Як уже було зазначено раніше, професійна приглухуватість, яка виникла внаслідок тривалого впливу шуму на виробництві, нерідко є причиною обмеження працездатності і навіть інвалідності висококваліфікованих робітників. З іншого боку, в зв'язку з прийняттям в Україні ряду законодавчих актів на промислові підприємства лягає необхідність виплати матеріальної компенсації за нанесену шкоду здоров'ю, пов'язану з розвитком професійного захворювання, в тому числі й професійної приглухуватості, згідно зі ступенем його розвитку. Однак до цього часу відсутня єдина, гармонізована з міжнародною, класифікація визначення ступеня втрати слуху у осіб з професійною приглухуватістю, що значно ускладнює вирішення питань профілактики та експертизи працездатності великої кількості робітників.

Таким чином, діагностичні та експертні питання у осіб, що працюють в умовах впливу інтенсивного виробничого шуму, обумовлені відсутністю повноцінного об'єктивного обстеження та паралельного контролю слухової функції у працюючих в динаміці для своєчасного прийняття необхідних заходів обмеження впливу шуму і проведення подальшої експертизи. Для підвищення достовірності висновків про наявність зв'язку захворювання з професією нормативно-методичні регламенти, що встановлюють процедури контролю шумової експозиції та оцінки професійного слуху, повинні представляти собою систему взаємопов'язаних документів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Клініка, діагностика, критерії експертизи працездатності і профілактики професійної приглухуватості шумової етіології. Методичні рекомендації за редакцією академіка НАН та НАМН України Ю.І. Кундієва та Академіка НАМН України Д.І. Заболотного. – К.: 2010.
2. Кундієв Ю.І. Професійне здоров'я в Україні. Епідеміологічний аналіз / Ю.І. Кундієв, А.М. Нагорна. – К.: Авіцена, 2006. – С. 125-141.
3. Денисов Э.И. Принципы и критерии стандарта медицины труда по профилактике профессиональной потери слуха / Э.И. Денисов, Е.Н. Илькаева, Н.Н. Курьеров // Медицина труда и промышленная экология, – №2, 2005. – 16 с.
4. Здоровье работающих: проект Глобального плана действий. Документ ВОЗ EB 120/28.-02.01.2006. – С. 1-9.

5. Нагорна А.М. Загальна і професійна захворюваність працюючого населення / А.М. Нагорна // Матер. XIV з'їзду гігієністів України «Гігієнічна наука та практика на рубежі століть». – Дніпропетровськ, 2004, – Т.2. – С. 29-32.
6. Басанець А.В. Проблеми професійної патології в Україні та роль профпатологічної служби у збереженні трудового потенціалу / А.В. Басанець, А.М. Нагорна // Актуальні питання професійних захворювань в Україні (24-25 квітня 2008 року): Матеріали науково-практичної конференції. – Дніпропетровськ, 2008. – С. 4-6.
7. Панкова В.Б. Заболевания, вызываемые воздействием шума. В кн.: Профессиональные заболевания. Руководство под общей редакцией Н.Ф. Измерова. – М.: – Медицина 1996; 2: – С. 162-175.
8. Панкова В.Б. Современные особенности профессиональной тугоухости у работников железнодорожного транспорта. / В.Б. Панкова, Г.Р. Мухамедова // Труды VI научно-практической конференции «Безопасность движения поездов», 26-28 октября 2005 г. – М.: 2005; 1: – С. 11-15.
9. Панкова В.Б. Профессиональные заболевания органа слуха. Оториноларингология / Национальное руководство. – М.: 2007; – С. 848-856.
10. Профилактика профессиональной тугоухости у лиц «шумовых» профессий. Метод. рекомендации Минздрава СССР, – М.: – №10-11/46. 1988.
11. Кундієв Ю.І. Професійне здоров'я в Україні. Епідеміологічний аналіз / Ю.І. Кундієв, А.М. Нагорна. – К.: – Авіцена, 2006. – 316 с.
12. Нагорна А.М. Історичні і сучасні аспекти медико-санітарного обслуговування працюючих в Україні / А.М. Нагорна // «Думки, ідеї професора Томіліна С.А. та їх втілення у ХХІ столітті» за напрямом: 2006 рік – історія медицини: Матеріали третього конкурсу на кращу роботу. – Київ, 2006, – С. 88-93.

ПРОБЛЕМЫ МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКСПЕРТИЗЫ И ДИАГНОСТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СЕНСОНЕВРАЛЬНОЙ ТУГОУХОСТИ

Гвоздецкий В.А.

До сих пор отсутствует единая, гармонизированная с международной, классификация определения степени потери слуха у лиц с профессиональной тугоухостью, что значительно усложняет решение вопросов профилактики и экспертизы трудоспособности большого количества рабочих. Диагностические и экспертные вопросы у лиц, работающих в условиях воздействия интенсивного производственного шума, обусловленные отсутствием полноценного объективного обследования и параллельного контроля слуховой функции у работающих в динамике для своевременного принятия необходимых мер ограничения воздействия шума и проведения дальнейшей экспертизы. Для повышения достоверности выводов о наличии связи заболевания с профессией нормативно-методические регламенты, устанавливающие процедуры контроля шумовой экспозиции и оценки профессионального слуха, должны представлять собой систему взаимосвязанных документов.

METHODOLOGICAL PROBLEMS SOFTWARE PROFESSIONAL EXAMINATION AND DIAGNOSIS SENSORINEURAL HEARING LOSS

V.A. Gvozdetskiy

Until now, there is no single, harmonized with the international classification of determining the degree of hearing loss in individuals with a professional hearing loss, which significantly complicates the issues of prevention and disability examination of a large number of workers. Diagnostics and expert questions from people working in conditions of intense industrial noise caused by lack of a full physical examination and parallel monitoring of auditory function in the dynamics of working in a timely manner to take the necessary measures to limit the impact of noise and carry

out further examination. To improve the reliability of the findings of an association of the disease with the profession of regulatory and procedural regulations establishing procedures for monitoring the noise exposure and estimation of professional hearing shall provide a system of interconnected documents.

СВІТЛОДІОНЕ ОСВІТЛЕННЯ І РІВЕНЬ 6-СУЛЬФАТОКСІМЕЛАТОНІНА В ОРГАНІЗМІ ОФІСНИХ ПРАЦІВНИКІВ

*Назаренко В.І., Мартіросова В.Г., Дмитруха Н.М., Лагутіна О.С.
ДУ «Інститут медицини праці НАМН України», м. Київ*

Вступ. Сучасне освітлення споживає значну кількість електроенергії, у світі на нього витрачаються величезні кошти. Згідно з даними Міжнародного енергетичного агентства, на освітлення припадає 14% споживання всієї електроенергії в ЄС і 19% – у світі [1]. Тому розробка енергозберігаючих технологій освітлення є доцільним і актуальним [2]. Проте впровадження нових світлодіодних джерел світла, зважаючи на складову синьої частини у їх спектрі, викликає певні запитання у фахівців, що досліджують їх вплив на організм людини та окремі його органи та фізіологічні системи [3-6].

Велика увага сучасної наукової спільноти прикута до фоторецепторів третього роду, відкритих Berson et al. (2002 р.), що відмінні від палочок та колбочок – натуральних світлочувливих ганліозних клітин сітківки ipRGC (intrinsic photosensitive Retinal Ganglion Cell), та їх можливого зв'язку з циркадними ритмами організму через посередництво світлочувливого гормону мелатоніну [7]. За даними Brainard G.C. et al. (2001 р.) та інших дослідників, пік чутливості цих рецепторів припадає на діапазон синьо-блакитного світла з довжиною хвилі 440–500 нм [8]. Тому вважається, що холодно-біле світло з більшою часткою блакитного має більший біологічний ефект, ніж світло з більшою часткою жовтого та червоного (тепло-білий) [9]. Пік синтезу мелатоніну в організмі ссавців припадає на темний період доби (2-4 години), тому при проектуванні систем штучного освітлення у приміщеннях та зовні потрібно враховувати особливості біологічного впливу світла [5]. Порушення ритму і кількісних

показників продукції мелатоніну є пусковим моментом, що призводить на початкових етапах до виникнення десинхронозу, за яким настає органічна патологія [8-10]. Будь-які зміни продукції мелатоніну, що виходять за межі нормальних фізіологічних коливань, ведуть до неузгодженості як власне біологічних ритмів організму між собою (внутрішній десинхроноз), так і ритмів організму з ритмами навколишнього середовища (зовнішній десинхроноз) [11]. Отже, навіть сам факт порушення ритму продукції мелатоніну може ставати причиною різних захворювань [12].

Мета роботи – дослідити вплив світлодіодного освітлення на рівень синтезу мелатоніна в організмі офісних працівників.

Методи досліджень. Про рівень мелатоніну в організмі обстежених осіб судили за концентрацією його основного метаболіту – 6-сульфатоксимелатоніна (6-COMT) в денній (з 8:00 до 13:00 годин) і нічній (з 20:00 до 7:00 годин) порціях сечі. Сечу відбирали о 7 годині ранку та перед обідньою перервою о 13 годині. Досліджувані зразки зберігалися в пластикових контейнерах по 10 мл при $t = -4^{\circ}\text{C}$.

Кількість метаболіту 6-сульфатоксимелатоніну в сечі дослідної та контрольної груп працівників визначали за допомогою імуноферментного набору BÜHLMANN 6-Sulfatoxymelatonin (6-STM) (Німеччина) на імуноферментному аналізаторі Sunrise (Швеція) відповідно до інструкції. Основну групу складала 10 бухгалтерських працівників, що працювали під світлодіодним освітленням протягом двох місяців, контрольну – 10 працівників тієї ж професії,