

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Кутовий В.О., Кутовий О.В.

*Автомобільно-дорожній інститут Державного вищого навчального закладу
"Донецький національний технічний університет", м. Горлівка*

Анотація. Розглянуті основні захисні заходи, спрямовані на зниження шкідливого впливу техногенних електромагнітних випромінювань на навколишнє середовище. Викладені рекомендації з електромагнітної безпеки населення при знаходженні його в зонах дії ЕМП різних джерел.

Аннотация. Рассмотрены основные защитные мероприятия, направленные на снижение вредного воздействия техногенных электромагнитных излучений на окружающую среду. Изложены рекомендации по электромагнитной безопасности населения при нахождении его в зонах действия ЭМП различных источников.

Abstract: The main protective measures are examined for reducing harmful influence of technical electro-magnetic radiation on the environment. Recommendations on electro-magnetic safety of the population living in zones of EMF influence of different sources of radiation are given.

Вступ. Життя на нашій планеті існує завдяки тому, що атмосфера Землі здатна поглинати космічні випромінювання в атмосфері і стратосфері, але пошкодження озонового шару у вигляді так званих "озонових дірок" призводить до того, що шкідливі електромагнітні випромінювання досягають поверхні Землі і чинять згубний вплив на людину і навколишнє середовище. Крім цього, величезна кількість промислових і побутових джерел електромагнітного випромінювання створює свій електромагнітний "пресінг" для людини і інших живих організмів.

Мета дослідження. Метою дослідження є аналіз джерел електромагнітного випромінювання, визначення характеру їх дії на організм людини і вибір можливих способів і засобів захисту людини від ЕМП.

Постановка проблеми. В оточуючому середовищі, окрім природних джерел ЕМП, небезпеку для людини створюють і штучні джерела військового, промислового і побутового призначення.

Ще на початку 20-го сторіччя, коли на військових кораблях Балтійського флоту були установлені перші радіостанції, судові лікарі помітили, що як тільки радіопередавачі починали свою роботу, самопочуття моряків різко погіршувалося: у них знижувалася працездатність, виникала слабкість, підвищена втомлюваність, головний біль. І зараз для воєнних цілей як в нашій країні, так і інших широко застосовуються різноманітні джерела ЕМП. На Алясці, приблизно в 200 милях на схід від міста Анкоридж, знаходиться передавач з фазованою антенною решіткою, котрий може випромінювати в іоносферу близько 3 млрд. Вт енергії. Цю розробку називають програмою високочастотних досліджень іоносфери, або скорочено системою "HAARP". На жаль, ніхто точно не знає, на що повністю здатна ця система. Чи є просто збігом те, що велика дірка в озоновому шарі знаходиться саме над тим районом, де випромінює енергію "HAARP"?

Доктор Дж. Сміт в своїй книзі "HAARP"-досконала зброя" стверджує, що "HAARP", окрім рішення наукових задач, здатен ініціювати землетруси, цунамі, виверження вулканів, утворювати потоки часток в верхніх шарах атмосфери, котрі можуть знищувати супутники-шпигуни супротивника, змінювати погоду, піднімати верхню частину атмосфери в космос, що створюватиме плазмод, спроможний відхиляти траєкторії польоту ракет і порушувати зв'язок між військовими об'єктами. Якщо сьогодні ця система налічує 48 башт висотою 25м з антенами, зорієнтованими за сторонами світу, то в найближчий час планується довести їх кількість до 180 штук, а сумарна потужність складатиме 3,6 млрд. Вт, що в 100 разів перевищуватиме потужність аналогічної російської системи під назвою "Дятел".

Електромагнітні джерела цивільного призначення включають в себе промислове обладнання, чисельні радіостанції і телецентри, інтерференція від хвиль яких досягає великих значень, мобільні телефони, комп'ютери та інші побутові прилади. Вони, наче електромагнітна павутина, обкутують середовище проживання людини, відбираючи в неї здоров'я.

Аналіз досліджень. Всесвітня організація охорони здоров'я, вчені усіх розвинених країн світу в останній час зайнялися ретельним вивченням впливу ЕМП на людину. Результати таких досліджень невтішні: ми живемо в умовах електромагнітного забруднення середовища. В останній час з'явився навіть такий термін - "електромагнітний смог". В 1990 році Управління з охорони навколишнього середовища США оприлюднило доповідь, в якій говорилося про причинний зв'язок між низькочастотними ЕМП і лейкемією, лимфомою і раком головного мозку у людей. З'являється все

більше доказів, що події у верхніх шарах атмосфери при роботі вищезгаданої системи "HAARP" впливають на погоду в нижніх шарах атмосфери і навпаки. Піднімаючись, атмосфера нагрівається і всі її молекули поглинають енергію цього радіопроменя, а ця енергія може потужним ударом обрушитися назад на Землю. Крім цього, за верхніми шарами атмосфери, заповнюючи порожнину, що утворилася, піднімаються і нижні шари, змінюючи синоптичну ситуацію.

В кінці 2005 року в Англії були оприлюднені підсумки проекту "Рефлекс", в рамках якого вчені 12-ти інститутів і лабораторій з 7-ми країн Європи вивчали вплив мобільних телефонів на клітини живих організмів. Дослідження, що тривали 4 роки і коштували 3 млн.євро, показали, що ЕМП, створювані мобільними телефонами, чинять негативний вплив на здоров'я людини і здатні навіть викликати в її клітинах генетичні зміни.

Мобільні телефони, комп'ютери і різноманітна побутова електронна техніка – ці блага цивілізації настільки міцно увійшли в наш побут, що вже неможливо уявити наше сьогоденне життя без усього цього. Користуючись ними, люди не замислюються про невидимі оком ЕМП. Люди звикли недооцінювати небезпеку, особливо коли вона відразу не помітна, а вплив її проявляється через якийсь час. Однак ЕМП викликають масу серйозних проблем медико-біологічного характеру. Холодильник, наприклад, створює поле напруженості в 1 мкТл (мікротесла), мікрохвильова піч-100мкТл, електробритви та фени генерують поля від 500 до 2000 мкТл. В багатьох країнах світу, наприклад в Швеції, Англії, США, безпечна величина напруженості в місцях постійного знаходження людей чітко лімітована - вона не повинна перевищувати величини 0,2 мкТл.

Накопичення в житловому будинку великої кількості різноманітних джерел ЕМП створює в сумі доволі потужний генератор, особливо увечері, коли мешканці багатоповерхових будинків повертаються з роботи додому і вмикають свої побутові прилади. Сумарне електромагнітне навантаження перетворює наші помешкання на своєрідну "камеру катувань". Стан хронічної втоми, безсоння, відчуття тривоги, дискомфорту, подавленість, пригніченість психіки, швидка утомлюваність, гул в голові - це типові функціональні розлади від дії ЕМП.

Біологічна дія полів визначається довжиною хвилі, потужністю і частотою випромінювання. Від частоти випромінювання залежить, наскільки добре поглинається електромагнітна енергія в тілі людини. Наприклад, хвилі метрового діапазону (30-300 МГц) слабкіше поглинаються в тканинах, ніж хвилі дециметрового діапазону (300-3000 МГц), а випромінювання сантиметрового діапазону (3-30 ГГц) може повністю поглинутися живою тканиною на глибину в декілька сантиметрів. В залежності від потужності випромінювання, розрізняють теплову і нетеплову дію випромінювання. Умовною межею між ними є величина в 10 мВт/см² опромінюваної

поверхні. При такій величині потужності тканини можуть прогрітися на долі градуса. Відносно нешкідливими для людини впродовж тривалого часу вважаються поля, що сумірні з геомагнітним полем Землі (0,04 кА/м) і з його аномаліями (0,16 кА/м). Якщо напруга електромагнітного поля вище, то починає відбуватися реакція на рівні організму. Значення напруги магнітного поля, при яких починає виявлятися в тій чи іншій формі його дія на організм людини, наведені в табл. 1

Таблиця 1. Характер впливу магнітного поля на різні природні об'єкти

№ п/п	Механізм дії магнітного поля	Напруженість, кА/м
1	Порушення просторової орієнтації біомолекул	800
2	Зміна електропровідності води	115
3	Магнітні ефекти в хімічних реакціях	8-80
4	Збільшення в'язкості води	1

Існує таке поняття "біорезонансні частоти". Частоти, на яких працюють живі клітини людини, знаходяться в інтервалі 40-70 ГГц, а безпосередньо головний мозок - на частоті 38 ГГц. Більшість же мобільних телефонів працюють на частоті 1800 МГц. Як відомо, люба хвиля має так звані "модуляції, тобто коливання в одну та іншу сторони відносно основної хвилі. Велика кількість модуляцій ЕМП потрапляє в резонанс з частотами живого організму людини. Незважаючи на те, що потужність мобільного телефона невелика, за рахунок резонансу в живих організмах все рівно буде проявлятися несприятливий ефект. Принцип несприятливої дії ЕМП на організм на клітковому рівні приблизно такий же, як при механічному резонансі, тобто збіг власних і примусових коливань об'єкту підсилює амплітуду коливань. Під впливом резонансу порушується нормальна робота живої клітини на інформаційному та енергетичному рівнях, руйнуються природні гідрофобні, водневі зв'язки і т.д. А оскільки нормальна робота клітини порушена, то це призведе до тієї чи іншої хвороби. Енергетичне ураження призводить до соматичних захворювань, підвищується алергічна реакція. У людини пошкоджується її енергетична захисна оболонка (біополе) і її уражають хвороби. Природного зв'язку між випромінюванням та конкретною хворобою немає. Те, що ослаблюються нервова і імунна системи, серцево-судинна діяльність – це доведений факт. Людина з мобільним телефоном постійно знаходиться в магнітному полі, оскільки телефон кожні 6 секунд посилає імпульс на базову станцію. Крім цього, тривалі розмови по мобільному телефону підвищують ризик виникнення пухлини слухового нерву. ЕМП здатні викликати загушення крові людини, що може призвести до утворення в ній тромбів.

Кілька років тому в Росії, в Науково-дослідницькому інституті медицини праці було проведено експеримент по виявленню характеру дії ЕМП мобільних телефонів на живі організми. В якості піддослідних об'єктів використовувалися щури. Групу щурів опромінювали ЕМП мобільних телефонів протягом 2-х тижнів. Після цього їм дали 2 тижні на відпочинок, а потім перевірили стан їхнього здоров'я. Результати перевірки показали патологічні (тобто такі, що не відновлюються) зміни нервових клітин головного мозку, зміни в кришталіку ока, порушення функцій слухового апарату і т.д. А так як клітини тварин і людини ідентичні, то ці наслідки можна трансформувати на людину.

Особливо небажаним є користування мобільними телефонами вагітними жінками. При цьому у дитини, що опромінювалася ЕМП ще у череві матері, після її народження можливі порушення функціонування мозку, неадекватні поведінкові реакції, скорочення тривалості життя. В деяких країнах, наприклад в Англії, офіційно заборонено користуватися мобільними телефонами вагітним жінкам, дітям і підліткам до 16-ти років.

У відмінності від мобільного телефону комп'ютер є джерелом як надвисокочастотних полів самого комп'ютера, так і низькочастотних полів імпульсного блоку живлення комп'ютера. Системний блок і блок живлення, на відміну від монітору, не мають захисту, тому особливо шкідливі. Дослідження функціонального стану користувачів комп'ютерів, що були проведені в 1996 р. російським Центром електромагнітної безпеки показали, що навіть у разі нетривалої (45 хвилин) роботи з комп'ютером у людини під впливом електромагнітного випромінювання монітора відбуваються значні зміни гормонального стану і специфічні зміни біонапруги головного мозку. Особливо це притаманно жінкам, а ще яскравіше ці ефекти спостерігаються у вагітних жінок.

Державними нормативними документами (Санітарні правила і норми СанПіН 3.3.2.007-98) регламентовані допустима тривалість роботи з комп'ютером (табл.2) і гранично допустимі рівні ЕМП для різних видів споживчої продукції (табл.3)

Таблиця 2. Допустима тривалість роботи з комп'ютером

№ п/п	Категорії користувачів	Тривалість роботи протягом дня	
		Безперервна	Загальна
1	Діти дошкільного віку	-	7-10 хвилин
2	Школярі	10-30 хвилин	45-90 хвилин
3	Студенти	1-2 години	2-3 години
4	Дорослі	до 2-х годин	до 6 годин

Людський організм, як і всі живі організми, завжди реагує на ЕМП. Проте, для того, щоб ця реакція переросла в якусь патологію і призвела до

Таблиця 3. Гранично допустимі рівні ЕМП для споживчої продукції

№ п/п	Джерело випромінювання	Діапазон частот	Значення ГДР	Умови вимірювання
1	Індукційні пічі	20-22 кГц	$E=500 \text{ В/м}$	Відстань від корпусу 0,3м
2	НВЧ-пічі	0,33-7,5 ГГц	$\text{ППЕ(S)}=10 \text{ мкВт/см}^2$	Відстань 0,5+/-0,05м від будь-якої точки при навантаженні 1 літр води
3	Відеодисплейні термінали, персональні комп'ютери	0,5-2 кГц, 2-400 кГц (ЕМП)	$V=250 \text{ нТл}$, $E=2,5 \text{ В/м}$, $V=25 \text{ нТл}$, $V=500 \text{ В}$	Відстань 0,5м навкруги монітору
4	Інша продукція	50 кГц	$E=500 \text{ В/м}$	Відстань 0,5м від корпусу приладу

соматичних наслідків у вигляді тих чи інших захворювань, необхідним є певний збіг кількох умов, у тому числі достатньо високий рівень напруженості ЕМП і відповідна тривалість опромінювання. Можна висловити припущення, що за умови тривалої дії різноманітних електромагнітних впливів на організм буде мати місце накопичення біологічного ефекту електромагнітного випромінювання (кумуляції). Це припущення є надзвичайно важливим, оскільки під час визначення гранично допустимих рівнів електромагнітного випромінювання від комп'ютера чи відеодисплейного терміналу не враховується можливість його одночасного використання з іншими випромінюючими приладами. Як правило, при видачі дозволу на експлуатацію конкретного обладнання не враховується загальна електромагнітна обстановка в місці розташування нового джерела ЕМП через відсутність можливості отримання подібних даних.

Висновки

Таким чином, враховуючи вищесказане, можна відзначити, що ЕМП необхідно розглядати як несприятливий чинник навколишнього середовища, електричну і магнітну складову якого необхідно регулярно контролювати, гігієнічно оцінювати і, у випадку необхідності, впроваджувати організаційні, інженерно - технічні, санітарно – гігієнічні і медико - профілактичні заходи.

1. Організаційні заходи. До організаційних заходів можна віднести:

а) Планування захисту населення і територій від дії ЕМП підвищеної інтенсивності.

б) Забезпечення персоналу об'єктів, що мають джерела ЕМП, населення, в тому числі користувачів комп'ютерів, засобами індивідуального захисту від ЕМП.

в) Здійснення постійного контролю електромагнітної обстановки шляхом проведення електромагнітного моніторингу.

г) Створення системи постійного інформування населення про електромагнітну обстановку.

д) Підготовка населення з питань захисту від дії ЕМП підвищеної інтенсивності.

2. Інженерно-технічні заходи. Під інженерно-технічними заходами мається на увазі дотримання наступних вимог стосовно джерел ЕМП:

а) Проектування, розміщення і експлуатація стаціонарних джерел ЕМП повинно виконуватися у відповідності до вимог Державної екологічної експертизи, що гарантує електромагнітну безпеку населення.

б) В конструкції і технології виготовлення побутової повинні бути закладені вимоги електромагнітної безпеки населення під час їхньої експлуатації; при виготовленні НВЧ-пічей доцільне використання феромагнітних сплавів, що володіють як поглинальними якостями, так і механічною еластичністю.

в) Використання індивідуальних засобів захисту при користуванні мобільним телефоном: пасивний захист – використання подовжувальної гарнітури (система "вільні руки"); активний захист - використання багатovitкової котушки на корпусі телефону, що створює захисне поле (картки фірми "Бонус-лайф" та інші).

г) Екранування як корпусу монітора комп'ютера, так і відхиляючої системи мереж і елементів строчної розгортки електронно-променевої трубки; використання екранних фільтрів; застосування металізованих і екрануючих волокон, що наносяться зсередини на корпус монітору.

д) Для захисту від ЕМП військового призначення використовувати захист типу "Клітки Фарадея": залізобетонні заземлені конструкції, армоване заземлене віконне скло та ін.

3. Санітарно-гігієнічні і медико-профілактичні заходи. Ці заходи мають на увазі дотримання наступних правил:

а) Застосовувати при використанні мобільного телефону принцип "захист відстанню і часом" (як відомо, напруженість ЕМП прямо пропорційна напрузі і зворотно пропорційна квадрату відстані до джерела ЕМП), тобто використовувати подовжувальну гарнітуру "Вільні руки" або тримати при розмові телефон якомога далі від голови (режим роботи "Гучна розмова"); якомога менше носити його на поясі або на грудях, а якщо є можливість – тримати його на відстані не менше 1 метра від себе; по можливості обмежувати час безперервного користування мобільним телефоном (не більше 3-х хвилин розмови, потім 15-ти хвилинна перерва); не корис-

туватися мобільним телефоном в екранованих приміщеннях а також в місцях слабого зв'язку; під час розмови не триматися рукою за антенну телефону, бо це зменшує сигнал телефону і він автоматично підвищує передавану в антенну потужність.

б) Використовувати прилади з найменшим рівнем енергоспоживання; розміщувати найбільш небезпечні прилади на відстані не менш, ніж 1,5 м від місць тривалого відпочинку та сну; не розміщувати прилади в кутах кімнат у будинках із залізобетонними конструкціями; по можливості використовувати прилади з автоматичним керуванням, що дозволяють не знаходитися поруч з ними під час роботи; не оставляти вилку у розетці при виключеному приладі; заземлювати потужні прилади; додержуватися визначеної відстані між глядачем і екраном (не менше 1 м для телевізора з трубкою до 36см і не менше 2м для телевізора з трубкою більше 51см); користуючись комп'ютером, по можливості не перевищувати оптимальний нешкідливий час користування (табл.2); систематично проводити вологе прибирання приміщень, застосовувати побутові іонізатори повітря, утримувати оптимальну вологість повітря в приміщенні.

в) За 2-3 дні до магнітних бурь випивати 2-3 літри рідини щоденно у вигляді різних напоїв, страв та ін. для запобігання загушення крові, що є особливо актуальним для людей із серцево-судинними захворюваннями.

Література

1. Доценко І.І., Габович Р.Д. Профілактична медицина. Загальна гігієна з основами екології.-К.:Здоров'я,1999.-694с.
2. Державний реєстр міжгалузевих нормативних актів про охорону праці.-К.:Основа,1988.-240с.
3. Жидецький В.Ц. Охорона праці користувачів комп'ютерів.-Львів:Афіша, 2000-176с.
4. Долин П.А. Справ очник по технике безопасности.6-е изд., перераб. и доп.-М.: Энергоатомиздат,1984.-824с.
5. Збірник нормативно-правових актів з питань надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру. Вип.3 /Під заг.ред .В.В.Дурдинця-Київ: Агентство "Чорнобильінтерформ",2001.-532с.