

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Савицкая Я.А., Паслён В.В.

Донецкий национальный технический университет

Украина, г. Донецк

yanasaw@mail.ru

Состояние биосферы на сегодняшний день вызывает опасения не только у учёных, профессионально занимающихся этой проблемой, но и у обычных людей. Причина беспокойств – значительные электромагнитные “загрязнения”. До двадцатого века жизнь на Земле протекала под влиянием естественных электромагнитных полей, которые обеспечивали гармоничное развитие человека. Вторая же половина прошлого столетия ознаменовалась бурным развитием радиоэлектроники, систем беспроводной связи, электроэнергетики. Давно стали привычными радиопередающие устройства, системы радиосвязи и телевидения. Их антенны преднамеренно излучают в пространство электромагнитную энергию. Таким образом, происходит загрязнение биосферы электромагнитными полями техногенного происхождения. Интенсивность электромагнитного поля, значения электрической и магнитной составляющей возросли только за последние десять лет во много раз. В связи с этим возникла глобальная проблема безопасности жизнедеятельности человека в условиях влияния высокочастотных электромагнитных полей на его организм[1].

Одним из первых, кто привлек внимание человечества к надвигающейся проблеме, был известный учёный, общественный деятель, основатель ряда научных направлений в природоведении В. И. Вернадский. В конце девятнадцатого века он определил начало нового периода в истории человечества, назвав его периодом “всеобъемлющего влияния науки и производства”. Учёный также подчеркнул, что “биосфера перешла, вернее, переходит в новое эволюционное состояние – ноосферу, перерабатывается научной мыслью социального человечества”. В теории ноосферы важными являются принципы взаимодействия общества и природы, необходимости гармоничного развития человечества и биосферы[2].

Сегодня, более чем век спустя, человечество имеет на своём счету множество достижений научно – технического прогресса, но многие из них небезопасны как для самого человека, так и для окружающей его среды. Одним из таких достижений является мобильный телефон. Впервые принцип сотовой связи начал применяться в Дании с 1981 г. С тех пор число абонентов возросло по всему миру и по данным различных источников на первый квартал 2008 г. составило от 2 до 3 миллиардов. Для сравнения: в 2000 г. их было 470 млн., а в 2002 г. - 700 млн. На территории Украины первые мобильные операторы появились не так давно, но за короткий срок смогли завоевать себе место на рынке услуг. По данным агентства InterFax - Украина на 46,5 миллионов населения приходится 55 миллионов мобильных телефонов. В связи с таким широким распространением мобильной связи возникает вопрос о влиянии электромагнитного излучения на организм человека.

Известно, что эффект воздействия высокочастотного электромагнитного поля на биологические объекты определяется количеством проникающей в них и поглощаемой ими электромагнитной энергии. Значительная часть энергии поглощается тканями организма и превращается в тепло, что объясняют возникновением колебания ионов и дипольных молекул воды, содержащихся в тканях. Наиболее эффективное поглощение отмечается в тканях с большим содержанием воды: кровь, тканевая жидкость, слизистая желудка, кишок, хрусталик глаза и другие. При значительном нагреве хрусталик мутнеет. Эти изменения, как правило, необратимы. Процесс сопровождается режью в глазах и шумом в голове. Воздействие излучения на мозг человека значительно меньше, поскольку он экранирован черепной коробкой[3]. Нагрев тканей под действием высокочастотного поля является наиболее простым и очевидным эффектом действия электромагнитного излучения на организм человека. Положение максимума температуры, его удаление от поверхности тела зависит от проводимости среды, а, следовательно, и от частоты волны, действующей на ткань: с увеличением частоты (укорочением волны) максимум температуры приближается к поверхности. Принято различать тепловое действие электромагнитного излучения - при плотности потока энергии, превышающей 10 мВт/см^2 , и нетепловое - при плотности потока энергии ниже 10 мВт/см^2 . Такое деление условно, так как в действительности имеет место и то и другое действие. Первичный механизм теплового действия изучен довольно обстоятельно. Обнаружено, что температурное распределение, которое устанавливается в живом организме под действием электромагнитного излучения, зависит не только от длины волны, интенсивности излучаемой энергии (плотности потока энергии) и продолжительности воздействия, но и от ряда других факторов, главными из которых являются теплообмен на поверхности нагреваемого объекта (естественное или принудительное охлаждение), тканевая структура объекта (однородность или слоистое строение), интенсивность кровоснабжения в нагреваемой области и другое.

Изучение механизма нетеплового действия выдвигает гораздо более трудные задачи. Само нетепловое или, как его называют, специфическое действие не является столь бесспорным как тепловое действие электромагнитного излучения. Специфическим нетепловое действие называют на основании предположения о существовании первичных механизмов взаимодействия. Сказать что-либо вполне определенное о микроприроде действия электромагнитного излучения на основании имеющихся материалов трудно и, тем не менее, данные, подтверждающие действие высокочастотного поля без нагрева, существуют. Они были получены из наблюдений за реакциями целостных организмов на воздействие электромагнитного излучения небольшой интенсивности. Нетермический эффект может быть объяснен при помощи теории Фрелиха, согласно которой при воздействии электромагнитного излучения может произойти полярная перестройка биомолекул, способная дать на резонансной частоте колебания большой амплитуды за счет перекачки энергии[4].

Для того чтобы оценить уровень воздействия электромагнитного излучения на организм человека был введен специальный удельный коэффициент поглощения SAR (Specific Absorption Rates). Уровень излучения определяет энергию электромагнитного поля, выделяющуюся в тканях тела за одну секунду. Единицей

измерения SAR является ватт на килограмм. В Европе допустимое значение излучения составляет 2 Вт/кг при шкале 10 г. В США ограничения более жесткие: федеральная комиссия по связи (FCC) сертифицирует только те сотовые аппараты, SAR которых не превышает 1,6 Вт/кг при шкале 1г. Разница заключается именно в различных ступенях шкалы измеряемого поглощения излучения. В России своя система измерения излучаемой мощности — в ваттах на квадратный сантиметр.

Согласно исследованию СТИА, в списке из самых безопасных для организма мобильных телефонов лидирует телефон марки MagCom с уровнем излучения 0,04 SAR. Далее следует модель LG KG800 Chocolate со значением 0,08 SAR. Замыкает список Siemens S40, который излучает 0,33 SAR. Наиболее же вредным является телефон марки Elson SL370 с уровнем SAR 1,87 Вт/кг. Все данные приводятся для телефонов, работающих в стандарте GSM 900. Приведенные значения SAR определены для шкалы 10 г. Средний уровень SAR мобильных телефонов, продаваемых на территории Украины, составляет приблизительно 0,7 SAR[5].

Говоря о возможных последствиях электромагнитного облучения, можно выделить следующие: угнетение и истощение процессов нервной и эндокринной регуляции; сдвиги в обмене веществ, угнетение синтетических процессов; снижение защитных свойств организма, ослабление иммунных процессов; снижение адаптации к факторам окружающей среды. Следствием перечисленного будут: повышение заболеваемости (общей, инфекционной, соматической); отягощение имеющихся хронических заболеваний; функциональные расстройства в сердечнососудистой, кроветворной, генеративной и других системах организма; невротические расстройства; нарушение гормонального баланса, преждевременное старение организма; возможны онкогенные процессы и отдаленные последствия среди потомства. В ряде случаев влияние электромагнитного излучения не проявляется какой-либо клинической картиной, но изменяет сопротивляемость организма к иным факторам среды[6].

Исключить влияние электромагнитных полей в повседневной жизни практически невозможно, но уменьшить их вредоносное воздействие можно, придерживаясь методов защиты и приведенных ниже рекомендаций.

Существует три основных типа методов защиты от воздействия электромагнитного поля: защита временем, т.е. сокращение времени контакта с источниками полей, защита расстоянием, т.е. создание зоны контролируемого доступа вокруг источника, увеличение расстояния от источника излучения до защищаемых объектов, применение технических средств коллективной и индивидуальной защиты (экранирование, т.е. снижение интенсивности за счёт преломления, отражения, поглощения энергии падающего луча путём сооружения экрана либо ношения специальной одежды).

Полезно также будет соблюдать рекомендации по пользованию мобильным телефоном[3]:

1. После того, как вы набрали номер, не подносите сразу телефон к уху. В это время идёт наиболее сильное излучение, т.к. телефон связывается с базовой станцией.
2. После 3-4 минутного разговора нужно дать организму восстановиться в течение 20-25 минут.

3. При разговоре по телефону снимайте очки с металлической оправой, т.к. наличие подобной оправы, играющей роль излучателя может привести к увеличению интенсивности электромагнитного излучения, падающего на определённые её участки по сравнению со стандартной ситуацией.

4. Используйте беспроводную гарнитуру. Дело в том, что проводная гарнитура усиливает воздействие радиации на ушной канал. Провод от гарнитуры не только передаёт излучение самого телефона, но и служит антенной для электромагнитных полей извне.

5. Не используйте телефон в тесных обшитых металлом помещениях, таких как автомобили и лифты. Металлическая оболочка будет работать как клетка Фарадея, отражая излучение телефона обратно на людей внутри.

6. Не звоните, если показатель силы сигнала почти на нуле. В этом случае телефону приходится сильнее облучать вас.

7. Не кладите телефон в карман и не носите его на поясе, пока он включён. Ткани нижней части человеческого тела неплохо проводят ток и быстрее усваивают дозы радиации, чем головные ткани.

8. Многие используют свой мобильный телефон в качестве будильника по утрам. В этом случае он должен находиться на расстоянии не менее 50 см. Такое расстояние значительно снижает возможность влияния на человека.

9. Покупайте телефон с низким уровнем SAR. Не смотря на низкий уровень SAR (в 100-и раз меньше, чем нынешние стандарты), всё ещё остаётся риск серьёзных биологических эффектов.

Сегодня вопросу влияния электромагнитных полей на организм человека уделяется недостаточное внимание. В связи с этим необходимо на современной научной базе продолжить анализ возможных механизмов воздействия электромагнитного излучения, разработать хорошо аргументированную нормативную базу: санитарно – гигиеническую и юридическую, разработать обоснованные эффективные проекты по отдельным областям производственной деятельности человека, внедрить в процесс обучения программу экологического образования по безопасности человека в электромагнитных полях.

Актуальность данного вопроса на сегодняшний день очень велика т.к. мобильные телефоны всё прочнее обосновываются в нашей жизни. Положительной тенденцией является то, что многие пользователи начинают задумываться над воздействием телефона на их организм.

В настоящее время мнения отдельных учёных по поводу опасности элементов мобильного телефона разделились на несколько групп практически поровну:

- абсолютно безопасны;
- безопасны в определённых условиях;
- смертельно опасны.

В целом, можно констатировать, что ярко выраженные симптомы или нарушения функций организма при воздействии электромагнитного излучения мобильного телефона у здорового человека колеблются в пределах нормы, поэтому такую реакцию можно воспринять как адаптацию к данному воздействию. Эффект или результат этого может проявиться спустя десятилетия[7].

Каждый пользователь должен самостоятельно взвесить все “за” и “против” относительно пользования телефоном и сделать осознанный выбор – пользоваться удобствами, предоставляемыми мобильной связью или подвергать себя дополнительному риску.

Библиографические ссылки

1. Аполлонский С. М. Безопасность жизнедеятельности человека в электромагнитных полях/ Аполлонский С. М.; -К.: Политехника, 2006 – с. 5-6
2. Творческое наследие В. И. Вернадского и современность. (“Вернадские чтения”): Доклады и сообщения 4 – ой Международной научной конференции 21 – 25 апреля 2005 г. в г. Донецке / Под редакцией Л. А. Алексеевой. – Донецк: ДонНТУ, 2005. – с. 130
3. Савицкая Я. А., Паслён В. В. Геотехнологии и охрана труда в горной промышленности: Сборник материалов региональной науч.- практ. конф., Красноармейский индустриальный институт ДонНТУ, 29 мая 2008 г., - Донецк: ООО “Цифровая типография”, 2008. – с. 83
4. <http://www.Internevod.com>
5. <http://www.cnews.ru/news/top/>
6. Сорокин Ф. В. Защита пользователя от электромагнитных полей / Сорокин Ф. В.; - К.: Политехника, 1998 – с. 224-225
7. Крушевский Ю. А. Практические рекомендации по защите от электромагнитного излучения/ Крушевский Ю. А.; -М.: 2004 – с. 147-149

УДК 629.783:502.7

НОВЫЙ АСПЕКТ АНАЛИЗА «ЗАСОРЕННОСТИ» ОКОЛОЗЕМНОГО КОСМОСА

*Т. В. Лабуткина
Днепропетровский национальный университет
Украина, г. Днепропетровск
Labutkina@ukr.net*

Согласно учению В.И. Вернадского биосфера Земли рассматривается как единая глобальная экологическая система (экосистема). В работе [1] А.К. Муртазовым околоземное космическое пространство трактуется как окружающая среда для экосистемы. (Вероятно, в будущем вследствие все более тесного взаимодействия человечества с космосом, в том числе – с увеличением зоны высот над поверхностью Земли, где будет обеспечена возможность биологического присутствия, границы экосистемы значительно расширятся, и та область космического пространства, которая сейчас рассматривается как окружающая среда, войдет в ее состав.)

Под экологией околоземного космического пространства понимается наука, цель которой – исследовать связи околоземного пространства с экосистемой, их