**СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ 3

1. Беспроводные средства связи 4

2. Влияние на здоровье излучения сотового телефона 7

2.1 «За» и «против» мобильных телефонов 7

2.2 Влияние базовых станций на здоровье человека 10

2.3 Снижение электромагнитного излучения 12

3. Влияние теле- и радиостанций 16

4. Спутниковая связь и радары 19

5. Защита от электромагнитного излучения 21

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 23

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 25

#

# ВВЕДЕНИЕ

Так уж устроен мир, что любое техническое изобретение человеческого разума, расширяющее наши возможности и создающее для нас дополнительный комфорт, неизбежно содержит в себе и отрицательные стороны, которые могут представлять потенциальную опасность для пользователя. Не являются исключением в этом плане и современные средства персональной связи. Да, они несоизмеримо расширили нашу свободу, «отвязав» нас от телефонного аппарата на рабочем столе и дав нам возможность в любое время и в любом месте связаться с необходимым корреспондентом. Но немногие знают, что эти «чудеса техники» скрывают в себе весьма опасные «ловушки». И для того, чтобы однажды ваш помощник (скажем, сотовый телефон) не превратился в вашего врага, эти «ловушки» следует хорошо изучить.

В данной работе мы рассмотрим основные проблемы здоровья и жизнедеятельности человека, связанные с использованием современных средств связи.

# 1. Беспроводные средства связи

Чтобы лучше понять проблемы, связанные с использованием беспроводных средств связи, давайте вспомним, что эти средства из себя представляют и как работают.

Современные беспроводные средства персональной связи включают в себя мобильные телефоны сотовой связи, пейджеры и беспроводные стационарные радиотелефоны.

Мобильные телефоны сотовой связи фактически являются сложной миниатюрной приемо-передающей радиостанцией. Каждому сотовому телефонному аппарату присваивается свой электронный серийный номер (ESN), который кодируется в микрочипе телефона при его изготовлении и сообщается изготовителями аппаратуры специалистам, осуществляющим его обслуживание. Кроме того, некоторые изготовители указывают этот номер в руководстве для пользователя. При подключении аппарата к сотовой системе связи техники компании, предоставляющей услуги этой связи, дополнительно заносят в микрочип телефона еще и мобильный идентификационный номер (MIN). Мобильный сотовый телефон имеет большую, а иногда и неограниченную дальность действия, которую обеспечивает сотовая структура зон связи. Вся территория, обслуживаемая сотовой системой связи, разделена на отдельные прилегающие друг к другу зоны связи или сотые. Телефонный обмен в каждой такой зоне управляется базовой станцией, способной принимать и передавать сигналы на большом количестве радиочастот. Кроме того, эта станция подключена к обычной проводной телефонной сети и оснащена аппаратурой преобразования высокочастотного сигнала сотового телефона в низкочастотный сигнал проводного телефона и наоборот, чем обеспечивается сопряжение обеих систем. Периодически (с интервалом 30-60 минут) базовая станция излучает служебный сигнал. Приняв его, мобильный телефон автоматически добавляет к нему свои MIN- и ESN-номера и передает получившуюся кодовую комбинацию на базовую станцию. В результате этого осуществляется идентификация конкретного сотового телефона, номера счета его владельца и привязка аппарата к определенной зоне, в которой он находится в данный момент времени. Когда пользователь звонит по своему телефону, базовая станция выделяет ему одну из свободных частот той зоны, в которой он находится, вносит соответствующие изменения в его счет и передает его вызов по назначению. Если мобильный пользователь во время разговора перемещается из одной зоны связи в другую, базовая станция покидаемой зоны автоматически переводит сигнал на свободную частоту новой зоны.

Пейджеры представляют собой мобильные радиоприемники с устройством регистрации сообщений в буквенном, цифровом или смешанном представлении, работающие, в основном, в диапазоне 100-400 МГц. Система пейджинговой связи принимает сообщение от телефонного абонента, кодирует его в нужный формат и передает на пейджер вызываемого абонента.

Стационарный беспроводный радиотелефон объединяет в себе обычный проводной телефон, представленный самим аппаратом, подключенным к телефонной сети, и приемо-передающее радиоустройство в виде телефонной трубки, обеспечивающей двусторонний обмен сигналами с базовым аппаратом. В зависимости от типа радиотелефона, дальность связи между трубкой и аппаратом, с учетом наличия помех и переотражающих поверхностей, составляет в среднем до 50 метров.

Проблема безопасности при пользовании сотовым телефоном и другими мобильными средствами персональной беспроводной связи имеет два аспекта: физическая безопасность пользователя и безопасность информации, передаваемой с помощью этих устройств. Здесь сразу следует оговориться, что угрозу физической безопасности создает только мобильный сотовый телефон, так как пейджеры и стационарные радиотелефоны являются неизлучающими или слабо излучающими устройствами и характеризуются отличными от сотовых телефонов условиями и порядком пользования.

# 2. Влияние на здоровье излучения сотового телефона

##

## 2.1 «За» и «против» мобильных телефонов

Сегодня же приходится вздрагивать и от появляющихся с завидной периодичностью сообщений о вреде мобильных телефонов для здоровья.[[1]](#footnote-1) Споры об их опасности не утихают уже лет десять, причем на каждое научное исследование, доказывающее их вред, появляется опровержение, подготовленное не менее авторитетными учеными.

Среди обвинений, предъявляемых к мобильным телефонам и другим устройствам, создающим электромагнитное поле, наиболее страшным является обвинение в канцерогенности. Однако все официальные исследования, обнародованные за последние годы, опровергают эти обвинения. Данные, опубликованные Королевским научным обществом Канады, американским Фондом здоровья и Британской независимой экспертной группой по мобильным телефонам, содержат одинаковые выводы о том, что разговоры по сотовому телефону не могут вызвать рак или какие-либо иные заболевания.

И все-таки, несмотря на подавляющее большинство оптимистических выводов, некоторые исследователи не теряют надежду "уличить" мобильники в тех или иных грехах. Так, недавно венгерский ученый Имре Фейес из Университета Сегеда, обследовав 221 добровольца на протяжении 13 месяцев, обнаружил, что мобильный телефон может на 30 процентов ухудшить качество (а значит – и эффективность) спермы. При этом не обязательно много говорить по нему, достаточно просто носить его с собой в "удобном" месте – кармане брюк или на ремне.

А сотрудники Института высшей нервной деятельности и нейрофизиологии Российской Академии наук недавно обнаружили, что работающий в режиме ожидания мобильник способен сократить и расстроить самые важные фазы ночного отдыха – быстрый сон и медленный сон.

Помимо непосредственного воздействия электромагнитного поля на организм человека, предполагается также, что мобильные телефоны несут косвенную опасность, например, способны выводить из строя навигационные приборы самолетов или способствовать пожарам на автозаправочных станциях. И хотя никаких объективных данных об этом нет, разговаривать по мобильным телефонам во время полетов и на заправках на всякий случай запрещено.

Радиоволны от мобильных телефонов повреждают клетки в организме человека и изменяют его ДНК. К такому выводу пришли ученые, работающие над проектом Reflex, цель которого – исследование воздействия мобильных телефонов на человеческий организм.

В ходе проекта под названием Reflex двенадцать исследовательских групп из семи европейских стран на протяжении четырех лет изучали воздействие излучения мобильных телефонов на клетки животных и человека. Исследование координировалось немецкой группой Verum и почти полностью финансировалось Европейским союзом. Как сообщает Reuters, несмотря на вывод, что электромагнитное излучение повреждает ДНК в лабораторных условиях, ученые не смогли однозначно доказать, что мобильники угрожают здоровью человека в реальной жизни. Они считают, что для подобных заключений необходимы дальнейшие исследования вне стен лаборатории – на животных и людях-добровольцах.

В то же время, в отчете проекта Reflex рекомендуется использовать мобильный телефон лишь в случае острой необходимости, особенно это касается детей. «Мы не хотим устраивать панику, однако меры предосторожности не помешают», – заявил Фракц Адлкофер (Franz Adlkofer), руководитель проекта Reflex. По его словам, к более конкретны и окончательным выводам ученые смогут прийти через 4–5 лет.

В свою очередь, представители Ассоциации операторов мобильных телефонов считают результаты исследования предварительными и требующими независимого подтверждения, сообщает ВВС. В то же время, ни один из шести ведущих производителей мобильных телефон не прокомментировал результаты исследования.

Ученые использовали в своих экспериментах излучение в пределах так называемого удельного коэффициента поглощения (Specific Absorption Rate (SAR)) между 0,3 до 2 ватт/кг. Большинство мобильных телефонов излучает в диапазоне SAR от 0,5 до 1 ватт/кг, но не более 2 ватт/кг. Данное излучение в лабораторных условиях вызвало серьезные повреждения ДНК – носителя генетической информации. Повреждения ДНК могут вести к заболеваниям и, если повреждены половые клетки, рождению неполноценных детей. Одна клетка с нарушениями структуры ДНК может дать начало доброкачественной или злокачественной опухоли. В клетках существует механизм репарации (устранения) повреждений ДНК, однако он не всегда срабатывает. Клетки с нарушениями уничтожаются иммунной системой, однако это тоже происходит не всегда. В ходе исследования во многих случаях клетки-мутанты передавали свои приобретенные свойства следующему поколению клеток.

Сегодня в мире насчитывается около 1,5 млрд. пользователей мобильных телефонов. Лишь в этом году, по прогнозам аналитиков, будет продано около 650 млн. трубок. Споры о том, вредно для человека это достижение прогресса или нет, ведутся уже много лет. Представители компаний-производителей мобильных телефонов, объем рынка которых оценивается в $100 млрд. в год, рьяно отстаивают свою позицию, утверждая, что нет никаких научных доказательств вреда электромагнитного излучения.

Но есть ученые, которые утверждают: все это лишь «страшилки» и сотовая связь для нас совсем не опасна.

Финн Тахванайнен измерил пульс и давление у 32 человек после 35-минутной беседы. И никаких проблем не заметил!

Итальянец Калабрезе не обнаружил влияния электромагнитного поля телефона на память и познавательные способности 52 добровольцев.

«Мы провели множество опытов на крысах и обезьянах. И на детенышах, и на беременных самках. И не обнаружили воздействия мобильных телефонов ни на развитие рака мозга, ни на работу центральной нервной системы, ни на развитие потомства, ни на биохимию крови или поведение животных!» - уверен Майкл Свикорд, сотрудник научной лаборатории компании «Моторола» в Калифорнии.

Правда, по странному совпадению большинство таких исследований оплачено из фондов производителей трубок.

##

## 2.2 Влияние базовых станций на здоровье человека

В последнее время в мире не смолкают дискуссии о том, оказывает ли вредное воздействие сотовая связь и передающие антенны на здоровье человека, или же нам можно ничего не опасаться. Как известно, данная проблема была затронута даже в Государственной Думе.

Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ) учредила специальный Международный проект по изучению электромагнитных полей (ЭМП) и их влияние на здоровье человека. В особенности специалистов интересуют поля радиочастотного диапазона (РП), которые создаются мобильными терминалами или базовыми станциями (БС) сотовой связи. Как известно, интенсивность РП-сигнала, передаваемого БС аналогична радио или телевизионному сигналам, и в сотни раз ниже РП-сигналу, производимому мобильным телефоном.

До настоящего времени отсутствуют достоверные подтверждения тому, что использование мобильного телефона или длительное воздействие сигнала от БС, вызывают какие-либо изменения в состоянии здоровья людей. ВОЗ в течение последних 8-ми лет всячески стимулировала исследования в этой области. Однако ни в одной научной публикации, или в результатах исследований не отмечено свидетельств вредного воздействия РП на человека.

Сотовая связь обеспечивается радиопередающими базовыми станциями и мобильными радиотелефонами пользователей-абонентов. Среди установленных в одном месте антенн базовых станций имеются как передающие, так и приёмные антенны, которые не являются источниками ЭМП. Исходя из технологических требований построения системы сотовой связи, диаграмма направленности антенн в вертикальной плоскости рассчитана таким образом, что основная энергия излучения (более 90 %) сосредоточена в довольно узком луче. Он всегда направлен в сторону от сооружений, на которых находятся антенны БС, и выше прилегающих построек, что является необходимым условием для нормального функционирования системы.

Несмотря на то, что влияние базовых станций и сотовых телефонов на здоровье человека не установлено, можно с профилактической целью порекомендовать пользователям сотовой связи соблюдать некоторые рекомендации:

- использовать телефон в случаях необходимости;

- не разговаривать более трёх – четырёх минут;

- не допускать использования сотового телефона детьми;

- выбирать телефон с меньшей мощностью излучения.

ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Мордовия» постоянно контролирует влияние передающих станций мобильной связи на здоровье населения путём регулярных инструментальных исследований уровней плотности электромагнитных излучений. Показатели излучения нормируются Санитарными правилами и нормами 2.1.8./ 2.2.4. 1190 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации средств сухопутной подвижной радиосвязи».

В 2006 году обследовано всего (при вводе в эксплуатацию и действующих) 110 базовых станций мобильной связи, проведено 1978 измерений. Во всех случаях превышения предельно допустимого уровня электромагнитного излучения не выявлено.

##

## 2.3 Снижение электромагнитного излучения

Сотовый телефон является устройством, которое несет потенциальную опасность для вашего здоровья. Паниковать причины нет. Однако стоит по возможности оградить себя от потенциальных проблем со здоровьем. Ведь тем и отличается человек от всего другого живого мира, что он может изучать и делать выводы.

Лобби производителей сотовых телефон трудно недооценить. Гигантский финансовый конвейер запущен и остановить его невозможно. Обратите внимание, что табачная индустрия имеет годовой оборот существенно меньше, чем сотовая индустрия, вред курения очевиден, но финансовый механизм работает без сбоев. Поэтому разговоры о законодательном снижении «вредного излучения» сотовых телефонов – политический блеф.

В конце прошлого года было проведено важное исследование. Ученые Европейского союза показали, что электромагнитное излучение с SAR от 0,3 до 2 ватт/кг повреждает ДНК. Переоценить эту работу очень сложно. Временной эксперимент проходил на протяжение 4 лет. Однако лобби сотовой индустрии буквально растоптали все результаты. Аргументы были самые примитивные.

Купленные «мобильные ученые» заявили, что все полученные данные вытекают только из лабораторных показаний. В реальной жизни якобы все обстоит по-другому. Проповедники этой сомнительной доктрины победили.

Медики заявляют, что частые разговоры по сотовому телефону приводят к усталости, раздражительности, головокружению, бессоннице, тошноте, раздражению кожи, нарушениям половых функций у мужчин и женщин, а так же к раку. Европейские врачи уверены, что каждый 15 случай таких заболеваний – это следствие мобильной телефонии.

Сотовый телефон является малогабаритной радиостанцией, излучающей электромагнитные волны. Волны способны воздействовать на любые материалы – органику и неорганику. Физическая медицина давно обратила свое внимание на изучение электромагнитных волн. Выявлены многие закономерности, но в подавляющем большинстве случаев мы не можем говорить об однозначном влиянии, особенно когда речь заходит о высоких частотах.

Известно, что электромагнитное излучение частотой выше 1 МГц разогревает ткани организма (эффект микроволновой печи). Человеческие клетки очень болезненно относятся к этому процессу. Безусловно, он носит вероятностный характер. Однако численно оценить его никто пока не может. Разумеется, зависимость строится от мощности облучения, вида тканей, времени и частоты. Чем чреват перегрев тканей? Прежде всего - разрушение белков в клетках. Последствия могут носить самый неожиданный характер. Клетки могут превращаться в раковые. Возможно возникновение доброкачественных опухолей, отмирание клеток, их «самолечение» и т.д. Одним словом, перегрев вреден для организма. Часто речь заходит о том, что ткани имеют собственный потенциал терморегуляции, который и защищает их. Да это так. До определенной планки их можно греть. Однако мы подчеркиваем, что все процессы по мутациям носят вероятностный характер.

Второй доподлинно известный факт говорит о том, что электромагнитные поля воздействуют на нервную систему. Механизм этого процесса прост. Поля нарушают проницаемость клеточных мембран для ионов кальция. В результате нервная система начинает неправильно функционировать. Проводилось множество экспериментов на собаках, когда они под воздействием электромагнитного излучения становились нервными и возбудимыми. Человеческий организм откликается абсолютно так же. Германские медики продемонстрировали, что электромагнитное излучение у разных людей вызывает депрессию и наоборот взрывы в настроении. Это говорит, что отклик организма очень индивидуален.

Производители сотовых телефонов планомерно поднимают частоты мобильников. Трубки начинают работать в частотных диапазонах 1800 МГц и 1900 МГц. В этом сантиметровом диапазоне распространение волн становятся непредсказуемым. Их излучение достигает нашего тела и «греет» его, электромагнитные волны начинают воздействовать на ткани человеческого организма.

Согласно существующим в России временным допустимым уровням электромагнитных излучений плотность потока (ПП) на пользователей мобильных телефонов не должна превышать 100 мкВт/см2. Необходимо отметить, что в природных условиях значение плотности потока высокочастотного излучения исчезающе мало и составляет лишь 0,1 нВт/см2.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Источник** | **ПП, мкВт/см2** | **Эффект** | **Мобильный телефон** | **БС** | **Превышение** |
| Резонанс Шумана | 0,0000001 | Воздействие на мозг | 25 км  | 900 км  | - |
| Естественный электромагнитный фон | 0,000001 |   | 2500 м  | 90 км  | 10 раз |
| Техногенноизмененный фон (среднее значение) | 0,01 | Изменение уровня мелатонина в мозгу человека, изменение электроэнцефалограммы, обратимые повреждения ДНК. | 25 м  | 900 м  | 100000 раз |
| Нормируемое значение ПП от радиотелефонов. | 2 | Способен вызывать лейкоз у детей. | 5 м  | 180 м  | 20000000 раз |
| Нормируемое значение ПП от базовых станций (БС) сотовой связи. | 10 | Необратимые повреждения ДНК | 0.8 м  | 30 м  | 100000000 раз |
| Нормируемое значение ПП от сотовых телефонов. | 100 | В течение 2 минут изменяет проницаемость гематоэнцефалического барьера. | 25 см  | 9 м  | 1000000000 раз |
| Термический эффект | 10000 | Неконтролируемая гибель клеток | 0.25 см  | 9 см  | 100000000000 раз |

Сотовый телефон излучает наибольшую мощность во время сеансов связи, максимальная мощность излучается сотовым телефоном во время установления связи. Вы наверно, слушали какие помехи способен навести ваш сотовый на акустику.

Сотовый телефон адаптивно меняет мощность излучения, в зависимости от условий приёма – при плохом сигнале от базы повышает мощность передатчика до максимума (в городе до 0,6 Ватта, в области до 2 Ватт), а при хорошем приеме снижает до минимума - 0,01 Вт (при полной шкале). Это можно заметить по скорости разряда аккумулятора сотового телефона.

Излучаемая мощность репитера не большая ~ 0,1 Вт, как у базы обычного квартирного радиотелефона, кроме того, эта мощность делится на несколько антенн (~ 25 мВт на антенну), а антенны находятся достаточно далеко от абонентов (2-10 м). Плотность Электромагнитного потока от телефона убывает обратно пропорционально квадрату расстояния, таким образом излучаемая мощность антенны ретранслятора ничтожно мала.

Сотовый телефон, который находится около головы абонента в пределах 2-3 см, работает на минимуме мощности 0,01 Вт, поскольку ретранслятор обеспечивает хороший сигнал от базовой станции (полную шкалу).

Таким образом, установка сотового ретранслятора (репитера) в помещении с плохим уровнем сигнала снижает мощность излучения от мобильного телефона в 60 (!) раз, а плотность электромагнитного потока в 5,5 раз.

# 3. Влияние теле- и радиостанций

На территории России в настоящее время размещается значительное количество передающих радиоцентров различной принадлежности. Передающие радиоцентры (ПРЦ) размещаются в специально отведенных для них зонах и могут занимать довольно большие территории (до 1000 га). По своей структуре они включают в себя одно или несколько технических зданий, где находятся радиопередатчики, и антенные поля, на которых располагаются до нескольких десятков антенно-фидерных систем (АФС). АФС включает в себя антенну, служащую для измерения радиоволн, и фидерную линию, подводящую к ней высокочастотную энергию, генерируемую передатчиком.

Зону возможного неблагоприятного действия ЭМП, создаваемых ПРЦ, можно условно разделить на две части.

Первая часть зоны - это собственно территория ПРЦ, где размещены все службы, обеспечивающие работу радиопередатчиков и АФС. Это территория охраняется и на нее допускаются только лица, профессионально связанные с обслуживанием передатчиков, коммутаторов и АФС. Вторая часть зоны - это прилегающие к ПРЦ территории, доступ на которые не ограничен и где могут размещаться различные жилые постройки, в этом случае возникает угроза облучения населения, находящегося в этой части зоны.

Расположение РНЦ может быть различным, например, в Москве и московском регионе характерно размещение в непосредственной близости или среди жилой застройки.

Высокие уровни ЭМП наблюдаются на территориях, а нередко и за пределами размещения передающих радиоцентров низкой, средней и высокой частоты (ПРЦ НЧ, СЧ и ВЧ). Детальный анализ электромагнитной обстановки на территориях ПРЦ свидетельствует о ее крайней сложности, связанной с индивидуальным характером интенсивности и распределения ЭМП для каждого радиоцентра. В связи с этим специальные исследования такого рода проводятся для каждого отдельного ПРЦ.

Широко распространенными источниками ЭМП в населенных местах в настоящее время являются радиотехнические передающие центры (РТПЦ), излучающие в окружающую среду ультракороткие волны ОВЧ и УВЧ-диапазонов.

Сравнительный анализ санитарно-защитных зон (СЗЗ) и зон ограничения застройки в зоне действия таких объектов показал, что наибольшие уровни облучения людей и окружающей среды наблюдаются в районе размещения РТПЦ «старой постройки» с высотой антенной опоры не более 180 м. Наибольший вклад в суммарную интенсивность воздействия вносят «уголковые» трех- и шестиэтажные антенны ОВЧ ЧМ-вещания.

**Радиостанции ДВ** (частоты 30 - 300 кГц). В этом диапазоне длина волн относительно большая (например, 2000 м для частоты 150 кГц). На расстоянии одной длины волны или меньше от антенны поле может быть достаточно большим, например, на расстоянии 30 м от антенны передатчика мощностью 500 кВт, работающего на частоте 145 кГц, электрическое поле может быть выше 630 В/м, а магнитное - выше 1,2 А/м.

**Радиостанции СВ** (частоты 300 кГц - 3 МГц). Данные для радиостанций этого типа говорят, что напряженность электрического поля на расстоянии 200 м может достигать 10 В/м, на расстоянии 100 м - 25 В/м, на расстоянии 30 м - 275 В/м (приведены данные для передатчика мощностью 50 кВт).

**Радиостанции КВ** (частоты 3 - 30 МГц). Передатчики радиостанций КВ имеют обычно меньшую мощность. Однако они чаще размещаются в городах, могут быть размещены даже на крышах жилых зданий на высоте 10- 100 м. Передатчик мощностью 100 кВт на расстоянии 100 м может создавать напряженность электрического поля 44 В/м и магнитного поля 0,12 Ф/м.

**Телевизионные передатчики**. Телевизионные передатчики располагаются, как правило, в городах. Передающие антенны размещаются обычно на высоте выше 110 м. С точки зрения оценки влияния на здоровье интерес представляют уровни поля на расстоянии от нескольких десятков метров до нескольких километров. Типичные значения напряженности электрического поля могут достигать 15 В/м на расстоянии 1 км от передатчика мощностью 1 МВт. В России в настоящее время проблема оценки уровня ЭМП телевизионных передатчиков особенно актуальна в связи с резким ростом числа телевизионных каналов и передающих станций.

Основной принцип обеспечение безопасности - соблюдение установленных Санитарными нормами и правилами предельно допустимых уровней электромагнитного поля. Каждый радиопередающий объект имеет Санитарный паспорт, в котором определены границы санитарно-защитной зоны. Только при наличии этого документа территориальные органы Госсанэпиднадзора разрешают эксплуатировать радиопередающие объекты. Периодически они производят контроль электромагнитной обстановки на предмет её соответствия установленным ПДУ.

# 4. Спутниковая связь и радары

Системы спутниковой связи состоят из приемопередающей станции на Земле и спутника, находящегося на орбите. Диаграмма направленности антенны станций спутниковой связи имеет ярко выраженной узконаправленный основной луч - главный лепесток. Плотность потока энергии (ППЭ) в главном лепестке диаграммы направленности может достигать нескольких сотен Вт/м2 вблизи антенны, создавая также значительные уровни поля на большом удалении. Например, станция мощностью 225 кВт, работающая на частоте 2,38 ГГц, создает на расстоянии 100 км ППЭ равное 2,8 Вт/м2. Однако рассеяние энергии от основного луча очень небольшое и происходит больше всего в районе размещения антенны.

Радиолокационные станции оснащены, как правило, антеннами зеркального типа и имеют узконаправленную диаграмму излучения в виде луча, направленного вдоль оптической оси.

Радиолокационные системы работают на частотах от 500 МГц до 15 ГГц, однако отдельные системы могут работать на частотах до 100 ГГц. Создаваемый ими ЭМ-сигнал принципиально отличается от излучения иных источников. Связано это с тем, что периодическое перемещение антенны в пространстве приводит к пространственной прерывистости облучения. Временная прерывистость облучения обусловлена цикличностью работы радиолокатора на излучение. Время наработки в различных режимах работы радиотехнических средств может исчисляться от нескольких часов до суток. Так у метеорологических радиолокаторов с временной прерывистостью 30 мин - излучение, 30 мин - пауза суммарная наработка не превышает 12 ч, в то время как радиолокационные станции аэропортов в большинстве случаев работают круглосуточно. Ширина диаграммы направленности в горизонтальной плоскости обычно составляет несколько градусов, а длительность облучения за период обзора составляет десятки миллисекунд.

Радары метрологические могут создавать на удалении 1 км ППЭ ~ 100 Вт/м2 за каждый цикл облучения. Радиолокационные станции аэропортов создают ППЭ ~ 0,5 Вт/м2 на расстоянии 60 м. Морское радиолокационное оборудование устанавливается на всех кораблях, обычно оно имеет мощность передатчика на порядок меньшую, чем у аэродромных радаров, поэтому в обычном режиме сканирование ППЭ, создаваемое на расстоянии нескольких метров, не превышает 10 Вт/м2.

Возрастание мощности радиолокаторов различного назначения и использование остронаправленных антенн кругового обзора приводит к значительному увеличению интенсивности ЭМИ СВЧ-диапазона и создает на местности зоны большой протяженности с высокой плотностью потока энергии. Наиболее неблагоприятные условия отмечаются в жилых районах городов, в черте которых размещаются аэропорты: Иркутск, Сочи, Сыктывкар, Ростов-на-Дону и ряд других.

# 5. Защита от электромагнитного излучения

Организационные мероприятия по защите от ЭМП К организационным мероприятиям по защите от действия ЭМП относятся: выбор режимов работы излучающего оборудования, обеспечивающего уровень излучения, не превышающий предельно допустимый, ограничение места и времени нахождения в зоне действия ЭМП (защита расстоянием и временем), обозначение и ограждение зон с повышенным уровнем ЭМП.

Защита временем применяется, когда нет возможности снизить интенсивность излучения в данной точке до предельно допустимого уровня. В действующих ПДУ предусмотрена зависимость между интенсивностью плотности потока энергии и временем облучения.

Защита расстоянием основывается на падении интенсивности излучения, которое обратно пропорционально квадрату расстояния и применяется, если невозможно ослабить ЭМП другими мерами, в том числе и защитой временем. Защита расстоянием положена в основу зон нормирования излучений для определения необходимого разрыва между источниками ЭМП и жилыми домами, служебными помещениями и т.п. Для каждой установки, излучающей электромагнитную энергию, должны определяться санитарно-защитные зоны в которых интенсивность ЭМП превышает ПДУ. Границы зон определяются расчетно для каждого конкретного случая размещения излучающей установки при работе их на максимальную мощность излучения и контролируются с помощью приборов. В соответствии с ГОСТ 12.1.026-80 зоны излучения ограждаются либо устанавливаются предупреждающие знаки с надписями: «Не входить, опасно!».

Инженерно-технические защитные мероприятия строятся на использовании явления экранирования электромагнитных полей непосредственно в местах пребывания человека либо на мероприятиях по ограничению эмиссионных параметров источника поля. Последнее, как правило, применяется на стадии разработки изделия, служащего источником ЭМП. Радиоизлучения могут проникать в помещения, где находятся люди через оконные и дверные проемы. Для экранирования смотровых окон, окон помещений, застекления потолочных фонарей, перегородок применяется металлизированное стекло, обладающее экранирующими свойствами. Такое свойство стеклу придает тонкая прозрачная пленка либо окислов металлов, чаще всего олова, либо металлов – медь, никель, серебро и их сочетания. Пленка обладает достаточной оптической прозрачность и химической стойкостью.

Для защиты населения от воздействия электромагнитных излучений в строительных конструкциях в качестве защитных экранов могут применяться металлическая сетка, металлический лист или любое другое проводящее покрытие, в том числе и специально разработанные строительные материалы. В ряде случаев достаточно использования заземленной металлической сетки, помещаемой под облицовочный или штукатурный слой. В качестве экранов могут применяться также различные пленки и ткани с металлизированным покрытием. В последние годы в качестве радиоэкранирующих материалов получили металлизированные ткани на основе синтетических волокон. Их получают методом химической металлизации (из растворов) тканей различной структуры и плотности. Существующие методы получения позволяет регулировать количество наносимого металла в диапазоне от сотых долей до единиц мкм и изменять поверхностное удельное сопротивление тканей от десятков до долей Ом. Экранирующие текстильные материалы.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**Электромагнитное излучение** увидеть невозможно, а представить не каждому под силу, и потому нормальный человек его почти не опасается. Между тем если суммировать **влияние электромагнитного излучения** всех приборов на планете, то уровень естественного геомагнитного поля Земли окажется превышен в миллионы раз. Масштабы **электромагнитного загрязнения** среды обитания людей стали столь существенны, что Всемирная организация здравоохранения включила эту проблему в число наиболее актуальных для человечества, а многие ученые относят ее к сильнодействующим экологическим факторам с катастрофическими последствиями для всего живого.

Энергетическое **влияние электромагнитного излучения** может быть различной степени и силы. От неощутимого человеком (что наблюдается наиболее часто) до теплового ощущения при излучении высокой мощности. Сверхмощные **электромагнитные влияния** могут выводить из строя приборы и электроаппаратуру. По тяжести **влияния электромагнитное излучение** может не восприниматься человеком вообще или же привести к полному истощению с функциональным изменением деятельности мозга и смертельному исходу. Исследования показали, что продолжительное **влияние электромагнитного излучения**, даже относительно слабого уровня, может вызвать раковые заболевания, потерю памяти, болезни Паркинсона и Альцгеймера, импотенцию и даже повысить склонность к самоубийству. **Электромагнитные излучения** способствуют изменению гормонального статуса мужского организма, возрастанию уровня хромосомных аберраций, вызывают изменения в репродуктивной системе. Сложность проблемы заключается не только во влиянии на здоровье населения, но и на здоровье и интеллект будущих поколений. Идет возрастание врожденных аномалий развития. За последние годы в городах количество разнообразных источников **электромагнитных излучений** во всем частотном диапазоне резко увеличилось и продолжает стремительно увеличиваться. Это системы сотовой связи, радары ГАИ, новые телеканалы и множество радиовещательных станций.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Влияние базовых станций сотовой связи на здоровье человека [Электронный ресурс]: http://www.moris.ru/~gorses/baz\_stanc.htm
2. Иксар В. Беспроводные средства связи и безопасность [Электронный ресурс]: http://www.warning.dp.ua/tel5.htm
3. Электромагнитное поле и его влияние на здоровье человека [Электронный ресурс]: http://www.it-med.ru/library/ie/el\_magn\_field.htm
4. Человек и **электромагнитное излучение** [Электронный ресурс]: http://www.geopatogen.ru/article10.html
5. Снижение электромагнитного излучения мобильных телефонов при установке сотового ретранслятора [Электронный ресурс]: http:// www.best-gsm.ru/safe.php
6. Мобильная безопасность [Электронный ресурс]: http://www.1wr.ru/ category/mobilnaya\_bezopasnost/mobilnaya\_bezopasnost/1
7. «Мобильники приводят к мутации генов – Тверские вести, 15.10.2005.
1. «Мобильники приводят к мутации генов». – Тверские вести, 15.10.2005. [↑](#footnote-ref-1)