


Западно Казахстанский Государственный
университет имени Марата Оспанова



Радиотехнические объекты

Актобе 2016

- радиотехнический объект (далее - РТО) - объект, излучающий в окружающую среду электромагнитные колебания в диапазоне радиочастот от 30 кГц до 300 ГГц;

 - радиоэлектронные средства (далее - РЭС) - техническое средство, предназначенное для передачи и (или) приема радиоволн и состоящее из одного или нескольких передающих и (или) приемных устройств либо их комбинаций, включая вспомогательное оборудование;
- 

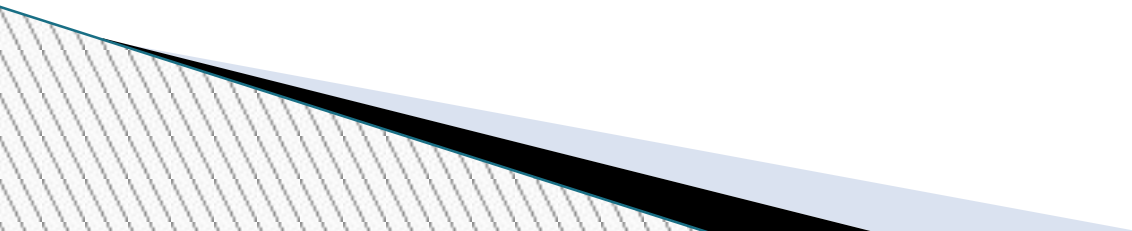
- электромагнитное поле (далее - ЭМП), поле возникающее вблизи источника электромагнитных колебаний и по пути их распространения;
- электромагнитное излучение (далее - ЭМИ) - электромагнитные колебания, создаваемые естественным или искусственным источником;



Санитарно-эпидемиологические требования к размещению радиотехнических объектов, радиоэлектронных средств:

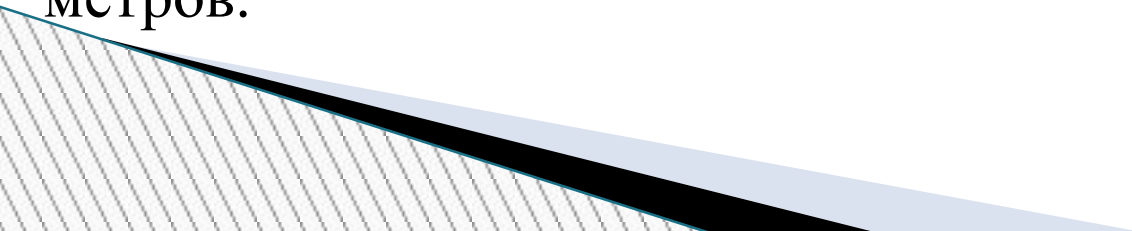
Для размещения РТО выдается санитарно-эпидемиологическое заключение на основании проведенной санитарно-эпидемиологической экспертизы. Для получения санитарно-эпидемиологического заключения предоставляются перечень необходимых сведений и документов в соответствии с требованиями уполномоченного органа в области здравоохранения.

Требования настоящего пункта распространяются на размещение вновь возведенного, самостоятельного радиотехнического объекта с мачтовыми или башенными позициями. При установке единичных антенн (земные станции спутниковой связи, радиорелейные линии), а также антенны РЭС операторов сотовой связи, размещенных на крышах жилых и общественных зданий, требования настоящего пункта не распространяются.

- Расчеты границ СЗЗ, ЗОЗ, размеры БОЗ при установке единичных антенн и антенн направленного излучения, представляются юридическим или физическим лицом, в чьем ведении находится РЭС.
 - При расположении на объекте, не являющемся объектом радиотехнического профиля, антенн нескольких РЭС кругового и секторного излучения расчеты СЗЗ и ЗОЗ проводятся с учетом суммарного электромагнитного излучения всех РЭС, находящихся на объекте в данное время. При этом владельцы РЭС обеспечивают взаимный обмен данными, необходимыми для проведения таких расчетов.
- 



Размещение передающих антенн РЭС с суммарной мощностью передатчиков, подводимой к одной антенне, свыше 1000 Ватт (далее - Вт) кругового и секторного излучения в горизонтальной плоскости (при направлении главного лепестка в соответствующую сторону) проводится на радиомачтах на расстояниях до территории жилой застройки, детских, учебных и лечебно-профилактических организаций, определенных по результатам расчетов размеров СЗЗ и ЗОЗ, но не менее:

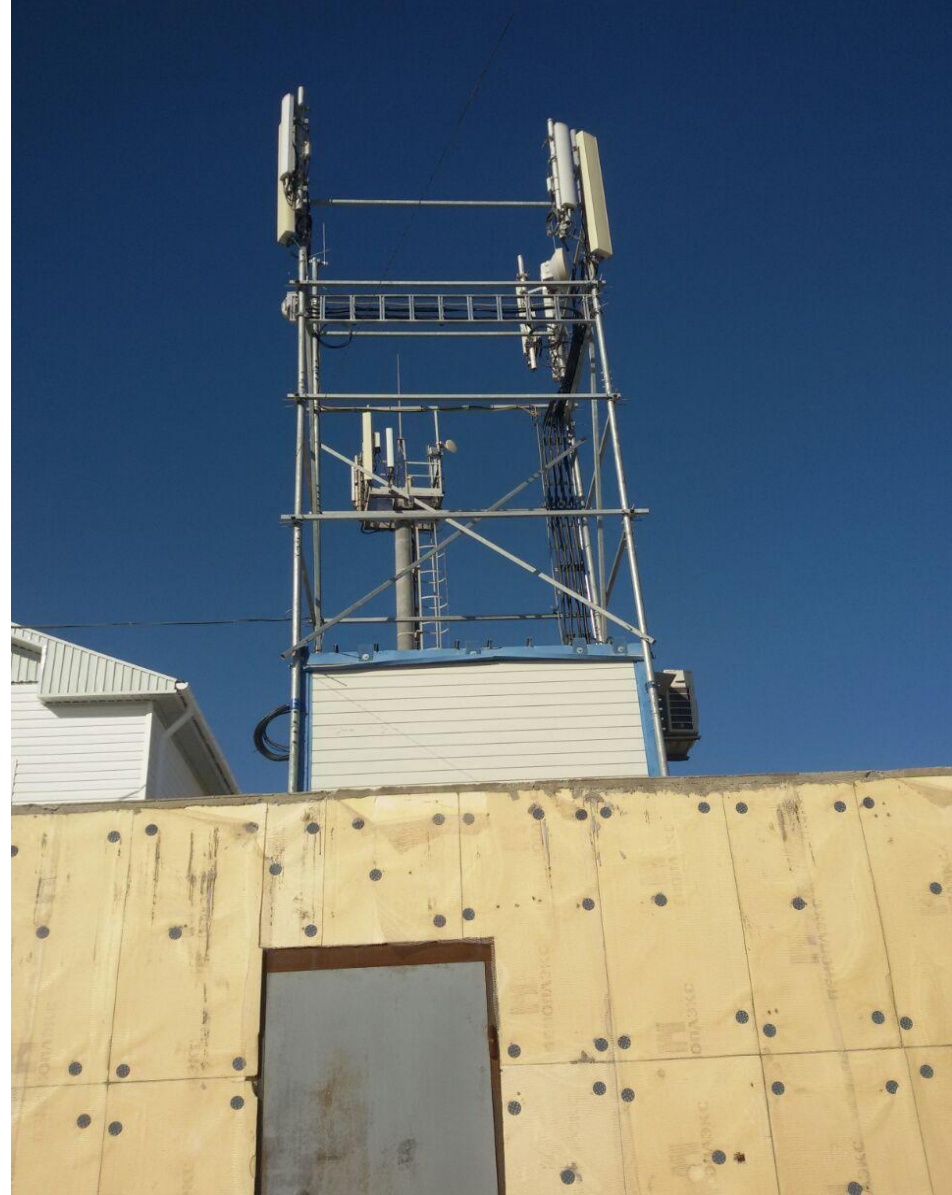
- 1) при высоте установки антенн более 100 метров от земли - 100 метров;
 - 2) при высоте установки антенн от 50 до 100 метров - 200 метров;
 - 3) при высоте установки антенн менее 50 метров - 300 метров.
- 

"Радиотехникалық объектілерге қойылатын санитариялық-эпидемиологиялық талаптар" ҚР ҰЭМ 2015 жылғы 28 ақпандағы № 173 бұйрығы.

- ✓ Радиотехникалық бейіндегі объекті болып табылмайтын объектіде әртүрлі заңды және жеке тұлғаларға тиесілі шеңберлік және секторлық сәулеленудің бірнеше РЭҚ антенналары орналасқан жағдайда әрбір РЭҚ иесіне жеке санитариялық-эпидемиологиялық қорытынды алады.
- ✓ Мамандандырылған РТО-ға тиесілі объектіде бір немесе түрлі иесі бар бірнеше РЭҚ орналасқан жағдайда осы мекенжай бойынша орналасқан барлық РЭҚ-ті ескере отырып, бірыңғай санитариялық-эпидемиологиялық қорытынды беріледі.
- ✓ Бұл ретте барлық шеңберлік және секторлық сәулеленудің таратқыш антенналары шығаратын жиынтық электр магниттік сәулеленудің есептеулері беріледі (жобалаушы негіздеген жағдайлары қоспағанда). РЭҚ иелері осындай есептеулерді жүргізуге қажетті деректермен өзара алмасуды қамтамасыз етеді.
- ✓ Бағытталған сәулелену РЭҚ үшін жеке санитариялық-эпидемиологиялық қорытынды ресімделеді.

Бір антеннаға жүргізілген таратқыштардың жиынтық қуаты 1000 Ваттан артық болатын көлденең жазықтықтағы шеңберлік және секторлық сәулеленудің РЭҚ таратушы антенналарын орналастыру тұрғын үй құрылысының, балалардың, оқу және емдеу-профилактикалық ұйымдардың аумағына дейін, СҚА өлшемдерін есептеу нәтижелері бойынша айқындалатын қашықтықта, бірақ кемінде:

- 1) антеннаны жерден 100 м жоғары биіктікте орналастырған кезде – 100 м;
- 2) антеннаны 50-ден 100 м дейінгі биіктікте орналастырған кезде – 200 м;
- 3) антеннаны кемінде 50 м биіктікте орналастырған кезде – 300 м қашықтықта радиомачталарда жүргізіледі.



Город Жанаузенъ

- При размещении антенн радиоловительских радиостанций диапазона 1,8-30 МГц, радиостанций гражданского диапазона частот 26,5 - 27,5 МГц с эффективной излучаемой мощностью более 100 Вт обеспечивается невозможность доступа людей в зону установки антенны на расстояние не менее 5 метров от любой ее точки. Не допускается размещение передающих антенн диапазона 3-30 МГц с мощностью передатчиков более 1 килоВатт (далее - кВт) на крышах жилых, общественных и административных зданий не допускается.
- Антенны РЭС кругового излучения в горизонтальной плоскости с отрицательным углом места максимума излучения в вертикальной плоскости более 10 градусов и мощностью более 25 Вт, размещаемые на крышах жилых, общественных и административных зданий, монтируются на высоте не менее 5 метров от уровня крыши.

Как это работает

3G сигнал раздаётся
провайдером с БС



Антенна направляется
на вышку оператора



Полученный, усиленный
сигнал идёт на модем



Готовый интернет-сигнал можно
направить сразу в компьютер



или



на Wi-Fi роутер

Скорость интернета
полученного по данной технологии
составляет, в среднем от 5 до 15 Мбит/с.

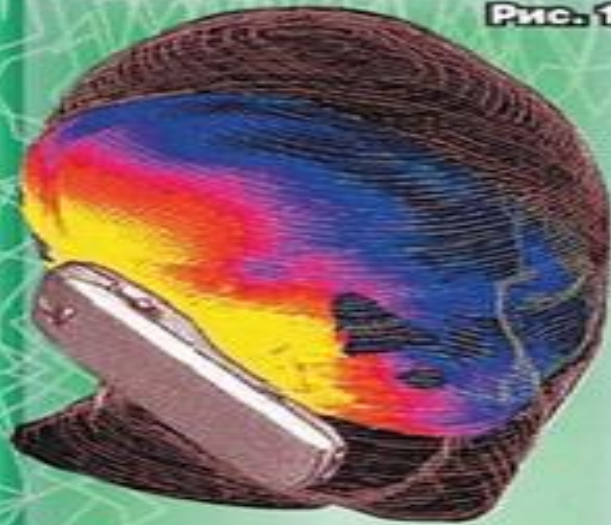
www.iv-net.ru

(4932) 45-21-10

Роутер даёт возможность пользоваться интернетом сразу на нескольких устройствах

Поглощение энергии головным мозгом

Рис. 1



Мозг ребёнка поглощает значительно больше излучения, чем мозг взрослого человека.



у детей
5 лет



у детей
10 лет



у взрослых

Изменения в нервных клетках головного мозга

Рис. 2



до облучения



после облучения

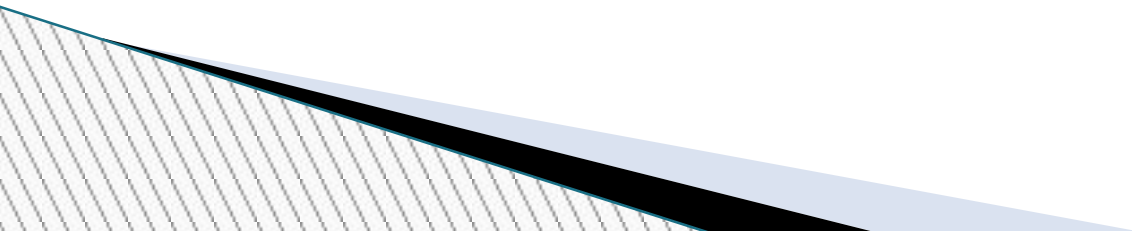
Последствия облучения мобильными телефонами у детей*

БЛИЖАЙШИЕ РАССТРОЙСТВА: ослабление памяти, снижение внимания, умственных и познавательных способностей, раздражительность, нарушение сна, склонность к стрессам, эпилептическим реакциям.

ВОЗМОЖНЫЕ ОТДАЛЁННЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ: опухоли мозга (25-30 лет), болезнь Альцгеймера, «приобретённое слабоумие», депрессивный синдром и другие проявления дегенерации нервных структур головного мозга (в возрасте 50-60 лет).

* Прогноз Российского национального комитета по защите от неионизирующих излучений

Допускается размещение антен РЭС кругового и секторного излучения в горизонтальной плоскости, а также антенн станций спутниковой связи на крыше зданий, предназначенных для пребывания людей (производственных, жилых и общественных зданий), при соблюдении одного из следующих условий:

- 1) наличия железобетонного перекрытия верхнего этажа;
 - 2) наличия металлической кровли;
 - 3) наличия технического этажа.
- 

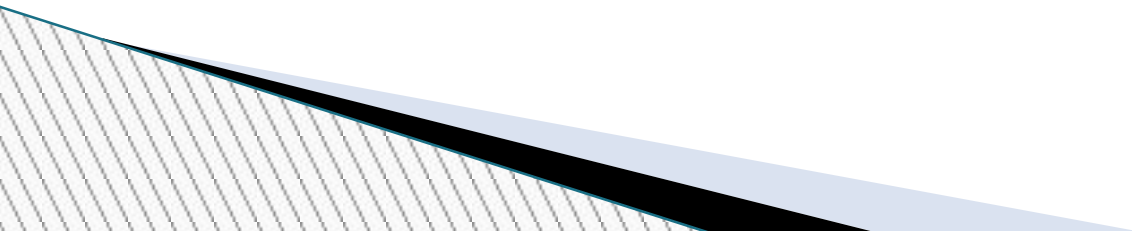
При одновременном облучении от нескольких источников, для которых установлены одни и те же ПДУ, суммарная напряженность электрического поля (E) или суммарная плотность потока энергии (далее - ППЭ) не должны превышать значения ПДУ:

$$E_{\text{сум}} = (E_1^2 + E_2^2 + \dots + E_n^2)^{0,5} < E_{\text{пду}} \quad (1)$$

$$\text{ППЭ}_{\text{сум}} = \text{ППЭ}_1 + \text{ППЭ}_2 + \dots + \text{ППЭ}_n < \text{ППЭ}_{\text{пду}} \quad (2)$$

Среди основных источников ЭМИ можно перечислить:

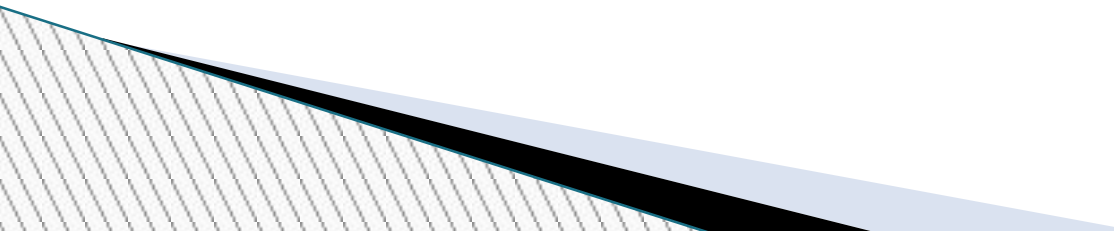
- Электротранспорт (трамваи, троллейбусы, поезда,...)
- Линии электропередач (городского освещения, высоковольтные,...)
- Электропроводка (внутри зданий, телекоммуникации,...)
- Бытовые электроприборы
- Теле- и радиостанции (транслирующие антенны)
- Спутниковая и сотовая связь (транслирующие антенны)
- Радары
- Персональные компьютеры



Возможные биологические эффекты

Человеческий организм всегда реагирует на электромагнитное поле. Однако, для того чтобы эта реакция переросла в патологию и привела к заболеванию необходимо совпадение ряда условий – в том числе достаточно высокий уровень поля и продолжительность облучения. Поэтому, при использовании бытовой техники с малыми уровнями поля и/или кратковременно ЭМП бытовой техники не оказывает влияния на здоровье основной части населения. Потенциальная опасность может грозить лишь людям с повышенной чувствительностью к ЭМП и аллергикам, также зачастую обладающим повышенной чувствительностью к ЭМП.

Кроме того, согласно современным представлениям, магнитное поле промышленной частоты может быть опасным для здоровья человека, если происходит продолжительное облучение (регулярно, не менее 8 часов в сутки, в течение нескольких лет) с уровнем выше 0,2 микротесла.



Спутниковая связь

Системы спутниковой связи состоят из приемопередающей станции на Земле и спутника, находящегося на орбите.

Диаграмма направленности антенны станций спутниковой связи имеет ярко выраженный 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.

Сотовая связь

Сотовая радиотелефония является сегодня одной из наиболее интенсивно развивающихся телекоммуникационных систем. В настоящее время во всем мире насчитывается более 85 миллионов абонентов, пользующихся услугами этого вида подвижной (мобильной) связи. Основными элементами системы сотовой связи являются базовые станции (БС) и мобильные радиотелефоны (МРТ). Базовые станции поддерживают радиосвязь с мобильными радиотелефонами, вследствие чего БС и МРТ являются источниками электромагнитного излучения в УВЧ диапазоне. Важной особенностью системы сотовой радиосвязи является весьма эффективное использование выделяемого для работы системы радиочастотного спектра (многократное использование одних и тех же частот, применение различных методов доступа), что делает возможным обеспечение телефонной связью значительного числа абонентов. В работе системы применяется принцип деления некоторой территории на зоны, или "соты", радиусом обычно 0,5–10 километров.

телефоном без необходимости;
разговаривайте непрерывно не
более 3 – 4 минут;
не допускайте, чтобы МРТ
пользовались дети;
при покупке выбирайте сотовый
телефон с меньшей максимальной
мощностью излучения;
в автомобиле используйте МРТ
совместно с системой
громкоговорящей связи
"hands free" или рации в автомобиле

Биологическое действие электромагнитных полей

Экспериментальные данные как отечественных, так и зарубежных исследователей свидетельствуют о высокой биологической активности ЭМП во всех частотных диапазонах. При относительно высоких уровнях облучающего ЭМП современная теория признает тепловой механизм воздействия. При относительно низком уровне ЭМП (к примеру, для радиочастот выше 300 МГц это менее 1 мВт/см²) принято говорить о нетепловом или информационном характере воздействия на организм. Механизмы действия ЭМП в этом случае еще мало изучены.

Многочисленные исследования в области биологического действия ЭМП позволят определить наиболее чувствительные системы организма человека: нервная, иммунная, эндокринная и половая. Эти системы организма являются критическими. Реакции этих систем должны обязательно учитываться при оценке риска воздействия ЭМП на население.

Биологический эффект ЭМП в условиях длительного многолетнего воздействия накапливается, в результате возможно развитие отдаленных последствий, включая дегенеративные процессы центральной нервной системы, рак крови (лейкозы), опухоли мозга, гормональные заболевания. Особо опасны ЭМП могут быть для детей, беременных (эмбрион), людей с заболеваниями центральной нервной, гормональной, сердечно-сосудистой системы, аллергиков, людей с ослабленным иммунитетом.

Влияние на нервную систему

Большое число исследований и сделанные монографические обобщения, дают основание отнести нервную систему к одной из наиболее чувствительных систем в организме человека к воздействию ЭМП. На уровне нервной клетки, структурных образований по передачи нервных импульсов (синапсе), на уровне изолированных нервных структур возникают существенные отклонения при воздействии ЭМП малой интенсивности. Изменяется высшая нервная деятельность, память у людей, имеющих контакт с ЭМП. Эти лица могут иметь склонность к развитию стрессорных реакций. Определенные структуры головного мозга имеют повышенную чувствительность к ЭМП. Изменения проницаемости гемато-энцефалического барьера может привести к неожиданным неблагоприятным эффектам. Особую высокую чувствительность к ЭМП проявляет нервная система эмбриона.

Влияние на иммунную систему

В настоящее время накоплено достаточно данных, указывающих на отрицательное влияние ЭМП на иммунологическую реактивность организма. Результаты исследований ученых дают основание считать, что при воздействии ЭМП нарушаются процессы иммуногенеза, чаще в сторону их угнетения. Установлено также, что у животных, облученных ЭМП, изменяется характер инфекционного процесса - течение инфекционного процесса отягощается. Возникновение аутоиммунитета связывают не столько с изменением антигенной структуры тканей, сколько с патологией иммунной системы, в результате чего она реагирует против нормальных тканевых антигенов. В соответствии с этой концепцией, основу всех аутоиммунных состояний составляет в первую очередь иммунодефицит по тимус-зависимой клеточной популяции лимфоцитов. Влияние ЭМП высоких интенсивностей на иммунную систему организма проявляется в угнетающем эффекте на Т-систему клеточного иммунитета. ЭМП могут способствовать неспецифическому угнетению иммуногенеза, усилению образования антител к тканям плода и стимуляции аутоиммунной реакции в организме беременной самки.

Влияние на эндокринную систему и нейрогуморальную реакцию.

В работах ученых еще в 60-е годы в трактовке механизма функциональных нарушений при воздействии ЭМП ведущее место отводилось изменениям в гипофиз-надпочечниковой системе. Исследования показали, что при действии ЭМП, как правило, происходила стимуляция гипофизарно-адреналиновой системы, что сопровождалось увеличением содержания адреналина в крови, активацией процессов свертывания крови. Было признано, что одной из систем, рано и закономерно вовлекающей в ответную реакцию организма на воздействие различных факторов внешней среды, является система гипоталамус-гипофиз-кора надпочечников. Результаты исследований подтвердили это положение.

Влияние на половую функцию

Нарушения половой функции обычно связаны с изменением ее регуляции со стороны нервной и нейроэндокринной систем. С этим связаны результаты работы по изучению состояния гонадотропной активности гипофиза при воздействии ЭМП. Многократное облучение ЭМП вызывает понижение активности гипофиза

Любой фактор окружающей среды, воздействующий на женский организм во время беременности и оказывающий влияние на эмбриональное развитие, считается тератогенным. Многие ученые относят ЭМП к этой группе факторов.

Первостепенное значение в исследованиях тератогенеза имеет стадия беременности, во время которой воздействует ЭМП. Принято считать, что ЭМП могут, например, вызывать уродства, воздействуя в различные стадии беременности. Хотя периоды максимальной чувствительности к ЭМП имеются. Наиболее уязвимыми периодами являются обычно ранние стадии развития зародыша, соответствующие периодам имплантации и раннего органогенеза.

Было высказано мнение о возможности специфического действия ЭМП на половую функцию женщин, на эмбрион. Отмечена более высокая чувствительность к воздействию ЭМП яичников нежели семенников. Установлено, что чувствительность эмбриона к ЭМП значительно выше, чем чувствительность материнского организма, а внутриутробное повреждение плода ЭМП может произойти на любом этапе его развития. Результаты проведенных эпидемиологических исследований позволят сделать вывод, что наличие контакта женщин с электромагнитным излучением может привести к преждевременным родам, повлиять на развитие плода и, наконец, увеличить риск развития врожденных уродств.

Как защититься 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. Зоны излучения ограждаются либо устанавливаются предупреждающие знаки с надписями: «Не входить, опасно!».