

УДК: 613.168-07

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Боталов Н.С., Некрасова Ю.Э., Софонова Е.С., Рязанова Е.А

ФГБОУ ВО Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е.А. Вагнера Минздрава России, Пермь, Россия

(614000, Пермь, ул. Петропавловская, 26), e-mail: nikitabotalov@gmail.com)

Боталов Н.С. (Botalov N.S.) – студент медико-профилактического факультета ФГБОУ ВО “Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е.А. Вагнера” Минздрава России

Некрасова Ю.Э. (Nekrasova J.E.) – студентка медико-профилактического факультета ФГБОУ ВО “Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е.А. Вагнера” Минздрава России;

Софонова Е.С. (Sofonova E.S.) – врач-интерн кафедры общей гигиены ФГБОУ ВО “Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е.А. Вагнера” Минздрава России

Рязанова Е.А. (Ryazanova E.A.) – доцент кафедры коммунальной гигиены и гигиены труда ФГБОУ ВО “Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е.А. Вагнера” Минздрава России

Для корреспонденции: Боталов Никита Сергеевич, 614000, г. Пермь, ул. Петропавловская 26, e-mail: nikitabotalov@gmail.com, тел: 89519544113.

Специальность 32.08.06 – Коммунальная гигиена

В современных условиях научно-технического прогресса в результате развития различных видов энергетики и промышленности электромагнитные излучения занимают одно из ведущих мест по своей экологической и производственной значимости среди других факторов окружающей среды.

Новые промышленные технологии привели к созданию и повсеместному распространению источников электромагнитного излучения. Если раньше воздействию гигиенически значимых уровней электромагнитного излучения подвергался ограниченный круг людей и это было в основном связано с их профессиональной деятельностью, то в настоящее время можно говорить о воздействии электромагнитного излучения на все население. Возникла актуальная проблема определения оптимальных соотношений между последствиями научно-технического прогресса и правами человека на

благоприятную окружающую среду.

Длительное воздействие искусственных электромагнитных излучений серьезно ухудшают здоровье. Эпидемиологи установили, что раковые заболевания чаще встречаются среди людей, проживающих в непосредственной близости от источников сильных электромагнитных полей, таких, например, как высоковольтные линии электропередачи. Хаотичная энергия субчастиц искусственных электромагнитных полей, эта своего рода электромагнитная грязь, действует с огромной разрушительной силой на биоэлектромагнитное поле нашего тела, в пределах которого миллионы неуловимых электрических импульсов должны балансировать и регулировать деятельность каждой живой клетки.

Ключевые слова: Электромагнитные излучения, электромагнитные поля, организм человека, безопасность, влияние излучения.

HYGIENIC EVALUATION OF THE EFFECT OF ELECTROMAGNETIC RADIATION ON HUMAN HEALTH

Botalov N.S., Nekrasova J.E.

Acad. E.A. Wagner Perm State Medical University, Perm, Russia

In the current conditions of scientific and technological progress, as a result of the development of various types of energy and industry, electromagnetic radiation occupies one of the leading positions in its environmental and production significance among other environmental factors.

New industrial technologies led to the creation and widespread distribution of sources of electromagnetic radiation. If earlier, a limited number of people were exposed to the effects of hygienically significant levels of electromagnetic radiation, and this was mainly due to their professional activities, now one can talk about the effect of electromagnetic radiation on the entire population. There was an urgent problem of determining the optimal relationship between the consequences of scientific and technological progress and human rights to a favorable environment.

Long-term exposure to artificial electromagnetic radiation seriously worsens health. Epidemiologists found that cancers are more common among people living in close proximity to sources of strong electromagnetic fields, such as, for example, high-voltage transmission lines. The chaotic energy of the sub particles of artificial electromagnetic fields, this kind of electromagnetic mud, acts with a huge destructive force on the bioelectromagnetic field of our body, within which millions of elusive electrical impulses must balance and regulate the activity of each living cell.

Keywords: Electromagnetic radiation, electromagnetic fields, human body, safety, radiation effect.

Обеспечение электромагнитной безопасности населения при воздействии электромагнитных полей (ЭМП) составляет значительную проблему в связи с возрастающим электромагнитным загрязнением окружающей среды. Новые технологии резко изменили биотехнологическую среду, приблизив к человеку источники ЭМП (персональные компьютеры, ноутбуки, планшеты, мобильные телефоны и др.) Компьютеризация охватила практически все население.

Известно, что изучение биодействия ЭМП на организм человека имеет преимущественное значение при решении вопросов гигиенического нормирования. До настоящего времени четко не определены единые принципы оценки порогового действия ЭМП. Хорошо известно, что физиологическое обоснование допустимых уровней вредных факторов должно базироваться на физиологических критериях.

Электромагнитное излучение в крупных городах достигло критической черты. Масштабы электромагнитного загрязнения среды стали столь существенны, что Всемирная организация здравоохранения включила эту проблему в число наиболее актуальных для человечества. За несколько последних десятилетий сформировался новый фактор окружающей среды - электромагнитные поля антропогенного происхождения. Некоторые специалисты относят ЭМП к числу сильнодействующих экологических факторов с катастрофическими последствиями для всего живого [1].

К источникам электромагнитных излучений относятся воздушные линии электропередачи высокого и сверхвысокого напряжения, технические средства радиовещания, телевидения, радиорелейной и спутниковой связи, радиолокационные и навигационные системы, лазерные маяки, бытовые приборы – Wi-Fi, СВЧ-печи, сотовая связь, существенно повлияли на естественный электромагнитный фон. Исследования последних десятилетий доказывают, что электромагнитное излучение может оказаться не менее опасным, чем радиоактивное, так как ЭМП и неионизирующие излучения приводят к значительным нарушениям физиологических и психологических функций человека [6].

На значительных территориях, особенно вблизи прохождения воздушных линий электропередач высокого и сверхвысокого напряжения, радио- и телецентров, радиолокационных установок, напряженность электрических и магнитных полей возросла от двух до пяти порядков, создавая реальную опасность для людей, животного и растительного мира. Радиочастотные электромагнитные поля стали реальной угрозой всему живому.

Экспериментальные данные как отечественных, так и зарубежных исследователей свидетельствуют о высокой биологической активности электромагнитных полей во всех частотных диапазонах. При относительно высоких уровнях облучающего электромагнитного поля современная теория признает тепловой механизм воздействия. При относительно низком уровне – принято говорить о нетепловом или информационном характере воздействия на организм.

На биологическую реакцию влияют следующие параметры электромагнитного поля: интенсивность электромагнитного поля, частота излучения, продолжительность облучения, модуляция сигнала, сочетание частот электромагнитных полей, периодичность действия [2].

Сочетание вышеперечисленных параметров может давать существенно различающиеся последствия для реакции облучаемого биологического объекта. Особенно опасными электромагнитные излучения могут быть для детей, беременных женщин, людей с заболеваниями центральной нервной, гормональной, сердечно-сосудистой системы, аллергиков, людей с ослабленным иммунитетом. Лица, длительное время находящиеся в зоне ЭМ – излучения, предъявляют жалобы на слабость, раздражительность, быструю утомляемость, ослабление памяти, нарушение сна.

На данный момент наукой количественно не доказано прямой связи между уровнем электромагнитных полей и онкологической и другого рода заболеваемостью. Однако качественно такая связь прослеживается: в местах, где люди подвергаются воздействию электромагнитного излучения, чаще выявляются раковые заболевания, расстройства сердечно-сосудистой и вегетативной нервной системы [3].

Нервная система весьма чувствительна к воздействию ЭМП низкой частоты. Воздействие ЭМП низкой частоты приводит к поглощению электромагнитной энергии живыми тканями, что сопровождается повышением температуры, которая отводится от глубоких тканей посредством кровообращения, а от поверхности кожи рассеивается конвекцией, теплопроводностью, испарением, и заметное нагревание тканей не наблюдается, но вызывает общие неспецифические механизмы, в особенности ЭМП сверхнизкой частоты (повышение активности гипофизарно-надпочечниковой системы, сопровождающееся у большинства активацией половой, гипофизарно-тиреоидной системы) [4].

Иммунная система также подвержена влиянию. Экспериментальные исследования в этом направлении показали, то, что у животных, облученных ЭМП, изменяется характер инфекционного процесса — течение инфекционного процесса отягощается. Есть основания считать, что при воздействии ЭМИ нарушаются процессы иммуногенеза, чаще в сторону их угнетения. Этот процесс связывают с возникновением аутоиммунитета. 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.

Эндокринная система является мишенью для ЭМИ. 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.

Можно отметить нарушения со стороны сердечно-сосудистой системы. Она и проявляются в форме нейроциркуляторной дистонии, лабильности пульса и артериального давления, склонностью к гипотонии, боли в области сердца. Отмечаются фазовые изменения состава периферической крови.

Влияние электромагнитного излучения на половую систему: наблюдается угнетение сперматогенеза, повышении числа врожденных пороков и уродств. Яичники более чувствительны к влиянию электромагнитного излучения. Женская половая сфера более восприимчива к воздействию электромагнитных полей, создаваемых компьютерами и другой офисной и бытовой техникой, чем мужская.

Сосуды головы, щитовидная железа, печень, половая сфера — это критические зоны воздействия. Это только основные и самые очевидные последствия воздействия ЭМИ. Картина реального воздействия на каждого конкретного человека очень индивидуальна. Но в той или иной степени эти системы поражаются у всех пользователей бытовой техникой в различные сроки [3].

Цель работы: изучение влияния электромагнитного излучения на здоровье человека.

Материалы и методы: Материалы исследования были взяты в ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае», проведен их анализ с составлением графиков.

Надзор за электромагнитной обстановкой на территории г. Перми и края обеспечивается проведением контроля за вновь вводимыми и существующими радиотехническими объектами. Ежегодно отмечается рост числа исследований электромагнитных полей на селитебной территории, в жилых зданиях и помещениях (рис. 1).

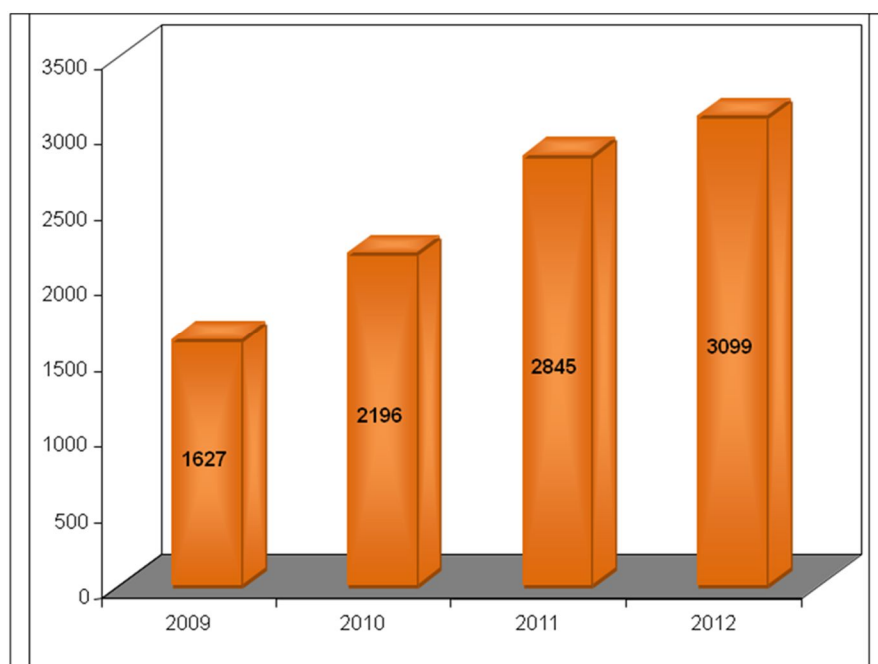


Рис. 1. Динамика количества исследований ЭМП на селитебной территории, в жилых зданиях и помещениях за 2009-2012 гг. (абсолютные числа)

На данном графике видно, что каждый год идет увеличение числа исследований ЭМП на территориях, это говорит о том, что на жилых территориях увеличивается количество радиотехнических объектов.

Но, не смотря на это, в 2012г. на 26,0 % уменьшилось количество жалоб населения на размещение и эксплуатацию передающих радиотехнических объектов (ПРТО): радиотелевизионных, сотовых, радиорелейных, спутниковых станций (рис.2).

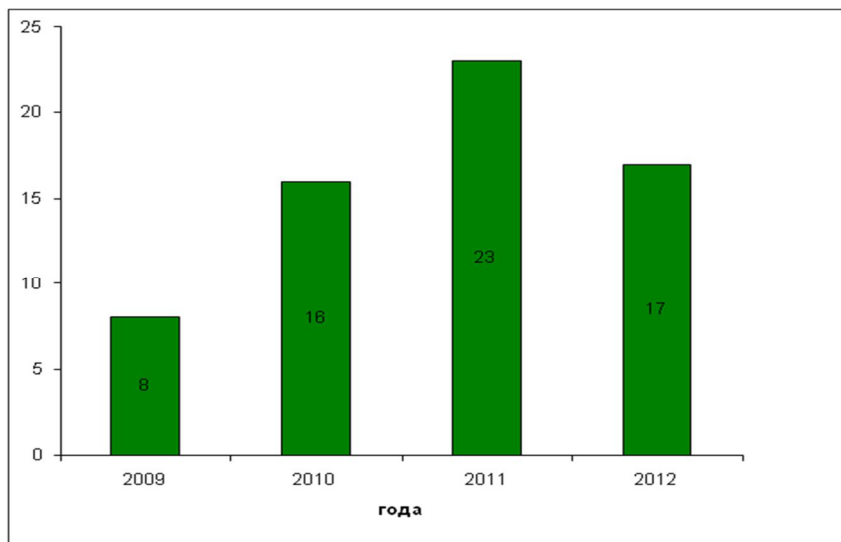


Рис. 2. Динамика количества жалоб населения на неблагоприятное влияние ЭМИ от ПРТО за 2009-2012гг. (абсолютные числа)

Количество санитарно-эпидемиологических экспертиз проектной документации на размещение ПРТО, не соответствующих нормативным документам за период 2009-2012гг составляет 13-20%, что мы можем увидеть на рисунке 3.

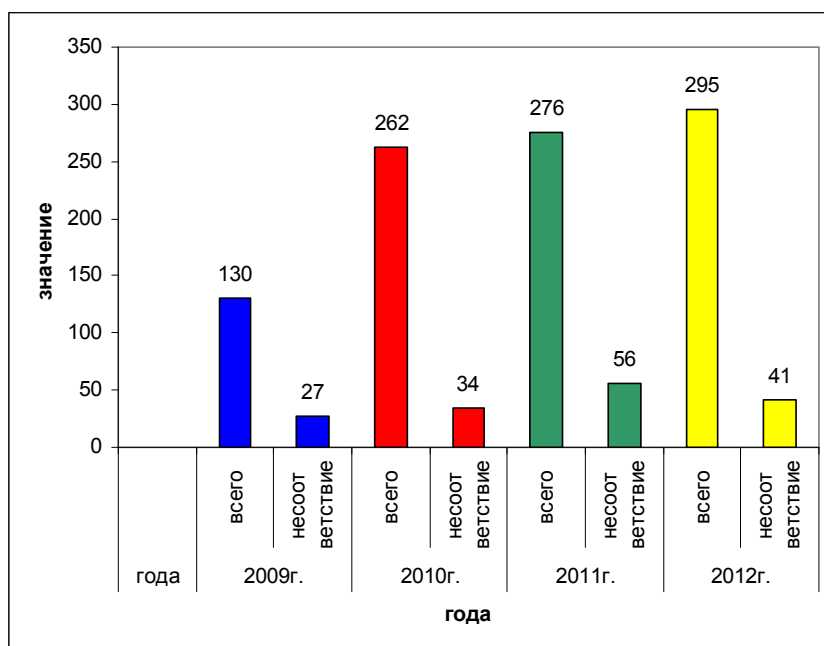


Рис. 3. Количество санитарно-эпидемиологических экспертиз проектной документации на размещение ПРТО (абсолютные числа).

Основными причинами несоответствия нормативным документам при санитарно-эпидемиологической экспертизе проектной документации на размещение ПРТО являются:

- предоставление технических характеристик передающего оборудования не в полном объеме,
- несоответствие технических характеристик ПРТО (диапазон частот, тип и коэффициент усиления по мощности относительно изотропного излучателя, ширина диаграмм направленности в горизонтальной и вертикальной плоскостях), представленных в проектных материалах, паспортным данным на оборудование,
- неверно проводится расчет мощности на входе антенн,
- не в полном объеме указание условий размещения антенн, передатчиков ПРТО,
- расчет электромагнитной обстановки в районе размещения ПРТО проводится без учета возможного суммирования ЭМИ других, установленных на той же площадке, в конкретном здании или на территории,
- несоответствие размеров зоны ограничения застройки в вертикальном сечении и на представленном ситуационном плане,
- предоставление не в полном объеме таблично-текстовых материалов расчетов санитарно-защитных зон и зон ограничения застройки с помощью программного комплекса анализа электромагнитной обстановки,
- нанесение на ситуационный план в неполном объеме прилегающих зданий и зон ограничения застройки.

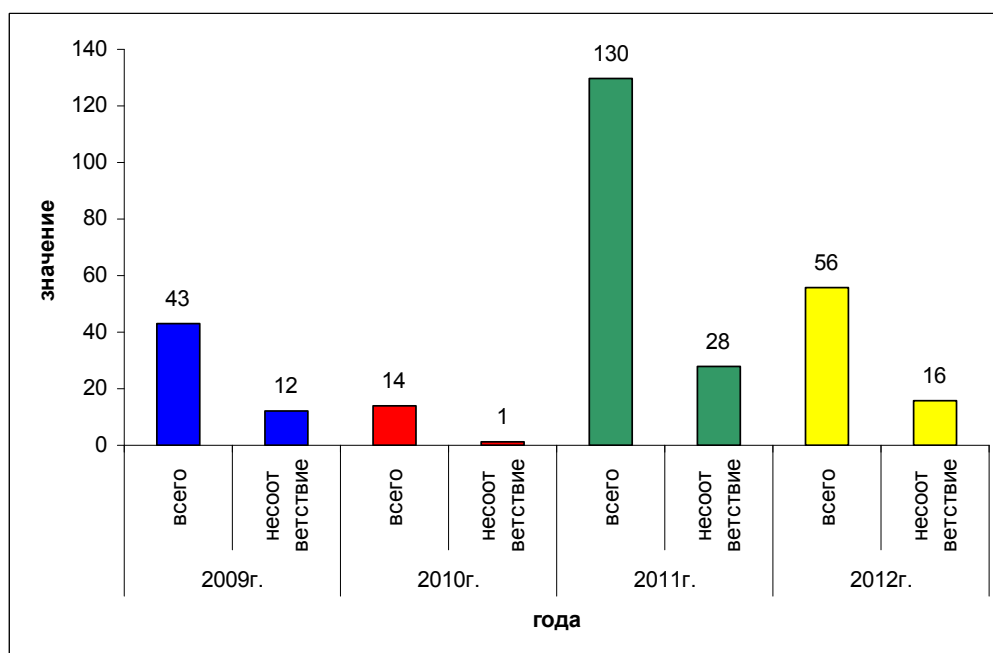


Рис. 4. Количество санитарно-эпидемиологических экспертиз при вводе в эксплуатацию ПРТО (абсолютные числа)

Количество санитарно-эпидемиологических экспертиз при вводе в эксплуатацию ПРТО, не соответствующих нормативным документам за период 2009-2012гг составляет 7-28,5% (Рис.4).

Основными причинами несоответствия нормативным документам при санитарно-эпидемиологической экспертизе документации на ввод в эксплуатацию ПРТО являются:

- несоответствия мест размещения ПРТО и зданий, расположенных в районе размещения ПРТО, представленным данным, выявленным в ходе проведения санитарно-эпидемиологического обследования территории, прилегающей к ПРТО,
- наличие других ПРТО, установленных на той же площадке, в конкретном здании или на территории, которые не учтены при согласовании проектной документации,
- проведение измерений ЭМИ, с целью уточнения расчетных границ санитарно-защитной зоны и зоны ограничения застройки, не полном объеме [5].

Выводы: Электромагнитные излучения, в том числе радиочастотного диапазона, являются одним из самых массовых и распространенных физических факторов воздействия на среду обитания человека из всех источников внешнего воздействия. Число источников электромагнитных полей, воздействующих на население, увеличивается в последние годы весьма динамично в основном за счет наиболее интенсивно развивающихся телекоммуникационных систем. Это различные передающие радиотехнические объекты связи, вещания и радионавигации, мобильные средства связи, объекты энергетики.

В 2012 году продолжился рост числа установленных передающих радиотехнических объектов, в основном за счет увеличения числа базовых станций сотовой связи. Сотовая радиотелефония является сегодня одной из наиболее интенсивно развитых телекоммуникационных систем. Базовые станции (БС) сотовой связи поддерживают связь с находящимися в их зоне действия мобильными радиотелефонами и работают в режиме приема и передачи сигнала. Антенны БС устанавливаются на уже существующих постройках (общественных, служебных, производственных и жилых зданиях, дымовых трубах промышленных предприятий и т. д.) или на специально сооруженных мачтах. Наибольшее количество базовых станций размещено на территории крупных городов Пермского края: г. Перми, г. Березники, г. Соликамска, г. Чайковского.

Размещение, ввод в эксплуатацию передающих радиотехнических объектов осуществляется в строгом соответствии с действующим санитарным законодательством. Существующая система санитарно-эпидемиологического надзора за передающими радиотехническими объектами, регламентированная федеральным законодательством, включает в себя санитарно-эпидемиологическую экспертизу проектной документации по размещению ПРТО (с предварительными расчетами границ санитарно-защитных зон и зон

ограничения застройки), проведение обязательных контрольных замеров уровней электромагнитных полей при вводе объекта в эксплуатацию и последующие замеры с периодичностью не реже одного раза в три года, что позволяет вести мониторинг электромагнитной обстановки на территории населенных мест Перми и края.

Список литературы.

1. Рахимбеков М.С. Влияние электромагнитных излучений на здоровье человека. Гигиена труда и медицинская экология. №3 (56), 2017
2. Цфасман А.З. Профессиональные болезни. /А.З. Цфасман.- М.: РАПС, 2000. — 334 с.
3. Федчишин А. Влияние электромагнитного излучения на человека./ А. Федчишин.-М., 2010, с. 10-20;
4. Одинаев Ф.И., Одинаев Ш.Ф., Шафиев Ш. И., Шутова С.В. Электромагнитные излучения и здоровье человека, Вестник ТГУ, т.20, вып.6, 2015
5. Материалы из ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае»;
6. Горохов Е.Б., Ляпкало А.А. Электромагнитные поля на рабочих местах специалистов компаний сотовой связи, Вестник новых медицинских технологий, 2014-№1.