

## HUMAN PROTECTION AGAINST LOW-FREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELDS

Khasanova Oydin Toshpulatovna

Tashkent State Technical University Associate Professor of the Department of Life Safety, Uzbekistan, Tashkent E-mail: raxmatfayzi@gmail.com, Tel +998946406048

Nizamova Dilrabo Odilovna

Tashkent State Technical University Senior Lecturer of the Department of Life Safety, Uzbekistan, Tashkent Tel +998977800801

Nasirova Saodat Shukrillaevna

Tashkent State Technical University Assistant of the Department of Life Safety, Uzbekistan, Tashkent E-mail: saodat.nasirova@mail.ru, Tel +998977261736

**Abstract:** The article deals with the issue of the emergence and distribution and negative consequences of electromagnetic fields in the urban environment. Electromagnetic fields (EMF) are a widespread and growing negative factor in the urban environment, created by various devices that generate, transmit and use electrical energy. Electromagnetic pollution of the environment has become so significant that WHO has included this problem among the most urgent for humans.

**Keywords:** electromagnetic field, low-frequency radiation, irradiation, electromagnetic background, hazard, protective screens.

**ВВЕДЕНИЕ.** В настоящее время установлено, что искусственные электромагнитные поля могут вызывать в живом организме патологические изменения, в основе которых лежит поглощение тканями чрезмерного количества энергии.

Интенсивнее всего электромагнитные поля воздействуют на органы и ткани с большим содержанием воды: мозг, желудок, желчный и мочевой пузырь, почки. При воздействии электромагнитного излучения на глаза человека возможно помутнение хрусталика (катаракта).

Как известно, человеческий организм обладает свойством терморегуляции, т. е. поддержания постоянной температуры тела. При нагреве человеческого организма в электромагнитном поле происходит отвод избыточной теплоты до плотности потока энергии  $I = 10$  мВт/см<sup>2</sup>. Эта величина называется тепловым порогом, начиная с которого система терморегуляции не справляется с отводом генерируемого тепла, происходит перегрев организма человека, что негативно сказывается на его здоровье [1].

При интенсивном воздействии электромагнитного поля на

экспериментальных животных выявлено резкое учащение дыхания, нарушение сердечного ритма, повышение артериального давления, общие судороги. При достижении критического уровня температуры тела животное погибает.

В реакцию на микроволновое воздействие вовлекаются железы внутренней секреции - кора и мозговой слой надпочечников, щитовидная железа, половые железы, гипофиз. Изменения половых желез приводят к нарушению функции размножения. Существенно, что нарушения высшей нервной деятельности могут возникать у потомства при облучении самцов или беременных самок.

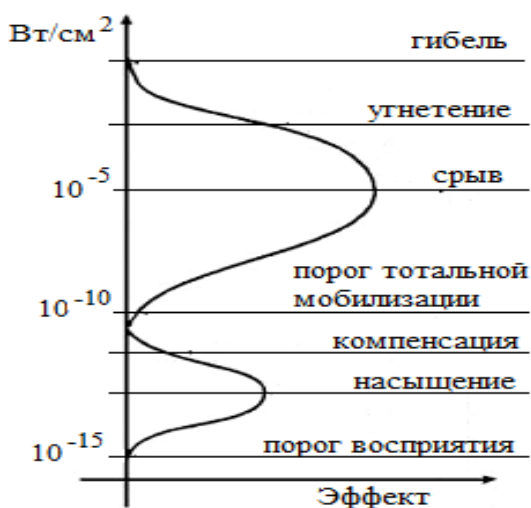


Рис. 1. Реакция человека на электромагнитное излучение в зависимости от его плотности и мощности

В настоящее время внимание исследователей привлекают биологические эффекты низкочастотных ЭМП, которые до недавнего

времени считались абсолютно безвредными.

Источники низкочастотных излучений (0-3 кГц)- все системы производства, передачи и распределения электроэнергии, домашняя и офисная электро- и электронная техника, транспорт на электроприводе, ж/д транспорт, метро, троллейбусный и трамвайный транспорт.

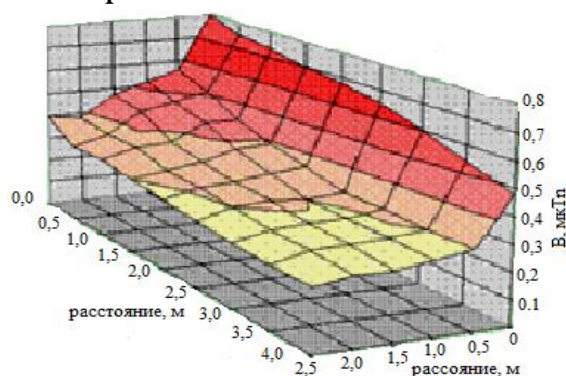


Рис. 2. Распределение магнитного поля промышленной частоты в жилом помещении. Источник поля - кабельная линия, проходящая в подъезде по внешней стене комнаты.

Компьютер является источником электромагнитных полей (ЭМП) в диапазоне от 3 Гц до 300 МГц, который является источником нескольких видов электромагнитных полей и излучений: мягкого рентгеновского, ультрафиолетового, инфракрасного, видимого, низкочастотного, сверхнизко и высокочастотного.

В отличие от ионизирующих излучений, например рентгеновских лучей, низкочастотные ЭМП не могут расщеплять или ионизировать атомы. Считалось, что неионизирующее излучение не может вредно влиять на организм, если оно недостаточно

сильно, чтобы вызвать тепловые эффекты или электрошок. Однако в ряде экспериментов было обнаружено, что ЭМП с частотой 50...60 Гц, возникающие вокруг ЛЭП, видеодисплеев и даже внутренней электропроводки и бытовых электроприборов, могут инициировать биологические сдвиги вплоть до нарушения синтеза ДНК в клетках животных. Существует несомненная связь между длительным нахождением в местах прохождения ЛЭП и возникновением раковых заболеваний у детей.

В отличие от рентгеновских лучей электромагнитные волны обладают необычным свойством - опасность их воздействия совсем необязательно уменьшается при снижении интенсивности облучения. Определённые ЭМП действуют на клетки лишь при малых интенсивностях излучения или на конкретных частотах, в так называемых «окнах прозрачности». Таким образом, существует опасность влияния ЭМП видеодисплейных терминалов, высоковольтных ЛЭП и других обычных источников напряжения, несмотря на то, что такие поля весьма слабы. Оценка степени опасности подобных воздействий пока ещё остаётся предметом дебатов.

**МЕТОД.** Исследованиями установлено, что при наличии в помещении нескольких источников со вспомогательной аппаратурой и

системой электропитания создает сложную картину электромагнитного поля (рисунок 3), которая вредно воздействует на работающих[2].

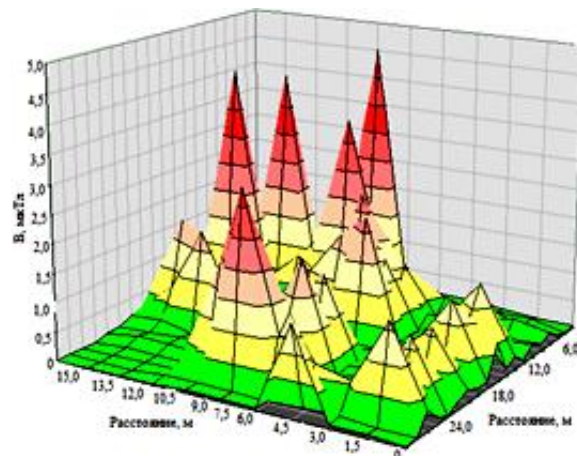


Рис. 3. Распределения электромагнитного поля при наличии в помещении нескольких источников

Произшедшие под действием электромагнитных полей нарушения в организме обратимы, если в нем не произошло патологических изменений. Для этого необходимо либо прекратить контакт с излучением, либо разработать мероприятия по защите от него.

Основное направление по снижению уровней вредного воздействия на человека низкочастотных излучений является проведение работ по созданию основ нормативной базы электромагнитной безопасности.

**РЕЗУЛЬТАТ.** За годы независимости в нашей республике разработаны СанПиН 0096-00 «Защита населения от воздействия электромагнитных полей» и СанПиН 0269-09 «Работа с источниками электромагнитных полей радиочастот» создаваемых

радиотехническими объектами, в которых разработаны гигиенические нормативы для электростатических полей, электрических полей диапазона частот 1–12 кГц, магнитных полей промышленной частоты (50 Гц) и др. [3,4].

Основная цель нормативов – облегчить адаптацию к непривычным для организма человека факторам, сохранив тем самым работоспособность и полноценное здоровье.

На основании утверждённых санитарных норм разработаны основные методы защиты от электромагнитных излучений: рациональное размещение излучающих и облучающих объектов, исключающее или ослабляющее воздействие излучения на персонал; ограничение времени и мест нахождения работающих в электромагнитном поле; защита расстоянием, т. е. удаление рабочего места от источника электромагнитных излучений; уменьшение мощности источника излучений; использование поглощающих или отражающих экранов; применение средств индивидуальной защиты и некоторые др.

#### Типы защитных экранов

экраны	материал	эффективность экранирования
отражающие	металлы или их сплавов (меди, латуни, алюминия и его сплавов, стали)	в диапазоне частот 0,15–10 000 МГц примерно 100 дБ.

	проволочная сетка из тонкой ( $t=0,01-0,05$ мм) алюминиевой, латунной или цинковой фольги	
	токопроводящие краски (коллоидное серебро, порошковый графит, сажа и др.)	
поглощающие	эластичных и жестких пенопластов	отраженная мощность излучения не превышает 4%.
	резиновые коврики	
	листы поролона или волокнистой древесины, обработанной специальным составом	
	ферромагнитных пластин	

Эффективность экранирования ( $\mathcal{E}$ ), определяется по формуле:

$$\mathcal{E} = \frac{I_0}{I},$$

где  $I_0$  – плотность потока энергии при отсутствии экрана Вт/м<sup>2</sup>;  $I$  – плотность потока энергии при наличии экрана, Вт/м<sup>2</sup>; или выражена в децибелах:

$$\mathcal{E} = 101g \frac{I_0}{I}, \text{ дБ.}$$

Экранами могут защищаться оконные проемы и стены зданий и сооружений, находящихся под воздействием электромагнитного излучения (ЭМИ); строительные конструкции (стены, перекрытия зданий), а также отделочные материалы (краски и т.д.). Экраны в целях безопасности, необходимо заземлять.

Специалисты предлагают принять во внимание следующее:

- помещение, где эксплуатируются оборудования должно быть удалено от посторонних источников электромагнитных излучений

(электрощиты, трансформаторы и т.д.);

- если на окнах помещения имеются металлические решетки, то они должны быть заземлены, т.к. несоблюдение этого правила может привести к резкому локальному повышению уровня полей в какой-либо точке помещения и сбоям в работе оборудования;
- групповые рабочие места желательно размещать на нижних этажах здания, так как вследствие минимального значения сопротивления заземления именно на нижних этажах здания существенно снижается общий электромагнитный фон;
- при неверной общей планировке помещения, неоптимальной разводке питающей сети, неэффективном устройстве контура заземления собственный электромагнитный фон помещения может оказаться настолько сильным, что обеспечить на рабочих местах требования санитарных правил в большинстве случаев невозможно;
- особое внимание следует уделять организации групповых рабочих мест, так как в этом случае пользователь подвержен излучению не только своего оборудования, но и тех, которые расположены рядом с ним. Каждое рабочее место создает своеобразное магнитное поле, радиус которого может быть 1,5 м.

Такая планировка рабочих мест способствует защите пользователя от соседних источников электромагнитных излучений.

**ВЫВОД.** Из данной статьи следует, что исследуя проблему влияния ЭМП на здоровье человека, становится очевидным, что создание современных технологий, безусловно влияют на организм пользователя и работа с ними требует: жесткой регламентации рабочего времени, сбор данных об основных опасностях на предприятиях различных отраслей экономики а также разработки санитарно-гигиенических мероприятий по уменьшению и профилактике такого рода воздействий.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Манойлов В.Е. Основы электробезопасности. – Л.: Энергия, 1976. – 344 с.
2. Емельянов В.А. Мероприятия по защите населения и территорий в условиях электромагнитного загрязнения окружающей среды. Основы безопасности жизнедеятельности. – 2000. – №1. – С. 58 – 61.
3. СанПиН 0096-00 «Защита населения от воздействия электромагнитных полей»
4. СанПиН 0269-09 «Работа с источниками электромагнитных полей радиочастот»