

Научно-исследовательская работа

Физика

## ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ГОРОДОВ

**Выполнил(а):**

**Смирнова Алёна Андреевна**

*учащаяся 10 класса*

*МОУ – СОШ ПОС. ЧАЙКОВСКОГО, Россия, г. Клин*

**Шашлова Татьяна Александровна**

*научный руководитель,*

*МОУ – СОШ ПОС. ЧАЙКОВСКОГО, Россия, г. Клин*

## Содержание

	Стр.
Введение	3
Основная часть	
1. Электромагнитное загрязнение - глобальная проблема	5
2. Источники и воздействие электромагнитных излучений.	5
2.1. Природные источники электромагнитных полей.	6
2.2. Другие источники электромагнитных полей.	6
2.3. Излучение бытовых приборов.	8
2.4. Воздействие электромагнитных полей на организм.	11
3. Защита от электромагнитных излучений	15
Заключение	18
Список литературы	19

## Введение

Волновые процессы чрезвычайно широко распространены в природе. В природе существует два вида волн: механические и электромагнитные. Механические волны распространяются в веществе: газе, жидкости или твердом теле. Электромагнитные волны не нуждаются в каком-либо веществе для своего распространения, к которым, в частности, относятся радиоволны и свет. Электромагнитное поле может существовать в вакууме, т. е. в пространстве, не содержащем атомов. Несмотря на существенное отличие электромагнитных волн от механических, электромагнитные волны при своем распространении ведут себя подобно механическим волнам.

В своей работе я постараюсь рассмотреть виды электромагнитных излучений, проявления их в повседневной жизни, изучить их влияние на человека, а также способы защиты от них.

Биоритмы нашего тела находятся в самой тесной связи с движением Земли по околосолнечной орбите и интенсивностью окружающих нас электромагнитных полей. Все существа на Земле как бы настроены на частоту собственную электромагнитному полю планеты. Изменения в пульсации энергии Земли непосредственно влияют на кровяное давление, дыхание, работу сердца, иммунную систему организма и даже выработку гормонов.

Статистика показывает, что в период магнитных бурь на Земле заметно увеличивается количество людей, обращающихся к услугам психиатров. Экспериментально установлено, что аномалии в магнитных полях порождают аномалии в поведении людей и животных.

Так была проведена научная экспертиза, влияния электромагнитного загрязнения (излучения) на человека. В ходе одного научного эксперимента под землей были сооружены две полностью изолированные комнаты, причем одна из комнат была защищена от магнитного поля Земли, а другая - нет. В этих комнатах на протяжении двух месяцев попеременно находились несколько сотен людей. У обитателей обеих комнат со временем появились отклонения в

физиологических процессах и поведении, но люди, которые жили в комнате, изолированной от магнитного поля Земли, почти полностью потеряли ориентацию. Затем в комнате было создано электромагнитное поле, имитирующее поле Земли, и все аномальные явления у ее жильцов быстро исчезли. Очевидно, именно поле Земли определяет ход наших биологических часов.

## **Основная часть**

### **1. Электромагнитное загрязнение - глобальная проблема**

Между тем, в нынешнем столетии люди резко изменили характер электромагнитной среды. Естественное планетарное поле теперь насыщено искусственными источниками электромагнитного загрязнения. Плотность радиоволн на поверхности Земли сегодня превосходит мощность солнечного излучения в 100 миллионов раз. Каковы же последствия подобного вторжения в природный мир?

Есть основания полагать, что люди, работающие в зоне загрязненной электромагнитным полем высоковольтных кабелей, имеют в 5-8 раз больше шансов заболеть лейкемией. Для рабочих, обслуживающих радары, в 3-12 раз увеличивается риск заболеть полицитемией - болезнью крови, характеризующийся избытком красных кровяных телец. Установлено, что раковые клетки, подвергнутые облучению ЭМП с частотой в 60 герц, начинают расти в шесть раз быстрее обычного [5].

Переносные переговорные устройства сплошь и рядом превышают норму предельно допустимых доз электромагнитного воздействия на человека, установленную американским Институтом национальных стандартов еще в 1966 году.

Одним словом, не будет преувеличением сказать, что судьба человечества во многом будет зависеть от того, сумеем ли мы найти эффективный способ борьбы с электромагнитным загрязнением, созданным руками самого человека.

### **2. Источники и воздействие электромагнитных излучений**

Среди различных физических факторов окружающей среды, которые могут оказывать неблагоприятное воздействие на человека и биологические объекты, большую сложность представляют электромагнитные поля, относящиеся к радиочастотному излучению. Основными параметрами,

характеризующими электромагнитное поле, являются: частота, длина волны и скорость распространения. Электромагнитные поля окружают нас повсюду, но мы не можем их почувствовать и вообще заметить, - поэтому мы не видим излучений милицейского радара, не видим лучей, поступающих от телевизионной башни или линии электропередачи.

## **2.1. Природные источники электромагнитных полей**

Природные источники электромагнитных полей делят на две группы. Первая - поле Земли - постоянное электрическое и постоянное магнитное поле. Вторая группа - радиоволны, генерируемые космическими источниками (Солнце, звезды и т.д.), атмосферные процессы - разряды молний и т.д. Естественное электрическое поле Земли создается избыточным отрицательным зарядом на поверхности. Грозовые облака могут увеличивать напряженность поля до десятков, а то и сотен кВ/м. Вторая группа природных электромагнитных полей характеризуется широким диапазоном частот.

## **2.2. Другие источники электромагнитных полей**

Антропогенные источники также делятся на 2 группы:

- ✓ Источники низкочастотных излучений (0 - 3 кГц)

Эта группа включает в себя все системы производства, передачи и распределения электроэнергии (линии электропередачи, трансформаторные подстанции, электростанции, различные кабельные системы), домашнюю и офисную электро - и электронную технику, в том числе и мониторы ПК, транспорт на электроприводе, ж/д. транспорт и его инфраструктуру, а также метро, троллейбусный и трамвайный транспорт.

Уже сегодня электромагнитное поле на 18-32% территории городов формируется в результате автомобильного движения. Электромагнитные волны, возникающие при движении транспорта, создают помехи теле - и радиоприему, а также могут оказывать вредное воздействие на организм человека. Транспорт на электроприводе является мощным источником

магнитного поля в диапазоне от 0 до 1000 Гц. Железнодорожный транспорт использует переменный ток. Городской транспорт - постоянный. Самые большие колебания магнитного поля - в метро. При отправлении состава величина магнитного поля на платформе превышает геомагнитное поле. Даже когда поезд давно исчез в туннеле, магнитное поле не возвращается к прежнему значению. Лишь после того, как состав минует следующую точку подключения к контактному рельсу, магнитное поле вернется к старому значению. Правда, иногда не успевает: к платформе уже приближается следующий поезд и при его торможении магнитное поле снова меняется. В самом вагоне магнитное поле еще сильнее - в десять раз больше, чем в обычной электричке.

✓ Источники высокочастотных излучений (от 3 кГц до 300 ГГц)

К этой группе относятся функциональные передатчики - источники электромагнитного поля в целях передачи или получения информации. Это коммерческие передатчики (радио, телевидение), радиотелефоны (авто -, радиотелефоны, любительские радиопередатчики, производственные радиотелефоны), направленная радиосвязь (спутниковая радиосвязь, наземные релейные станции), навигация (воздушное сообщение, судоходство, радиоточка), локаторы (воздушное сообщение, судоходство, транспортные локаторы, контроль за воздушным транспортом). Сюда же относится различное технологическое оборудование, использующее СВЧ - излучение, переменные (50 Гц - 1 МГц) и импульсные поля, бытовое оборудование (СВЧ - печи), средства визуального отображения информации на электронно-лучевых трубках (мониторы ПК, телевизоры и пр.). Для научных исследований в медицине применяют токи ультравысокой частоты. Возникающие при использовании таких токов электромагнитные поля представляют определенную профессиональную вредность, поэтому необходимо принимать меры защиты от их воздействия на организм.

Классификация опасных и вредных излучений

<b>Род излучения, название</b>	<b>Диапазон</b>	<b>Название диапазона</b>
--------------------------------	-----------------	---------------------------

диапазона длин волн	длин волн	частот, Гц	частот
Радиоволны:			Радиочастоты:
Мириаметровые	100 000 - 10 км	$3 \cdot 10^4$	Очень низкие частоты (ОНЧ)
Километровые	10-1км	$3 \cdot 10^4$ - $3 \cdot 10^5$	Низкие частоты (НЧ)
Гектометровые	1000-100м	$3 \cdot 10^5$ - $3 \cdot 10^6$	Средние частоты (СЧ)
Декаметровые	100-10м	$3 \cdot 10^6$ - $3 \cdot 10^7$	Высокие частоты (ВЧ)
Метровые	10-1м	$3 \cdot 10^7$ - $3 \cdot 10^8$	Очень высокие частоты (ОВЧ)
Дециметровые	100 -10 см	$3 \cdot 10^8$ - $3 \cdot 10^9$	Ультравысокие частоты (УВЧ)
Сантиметровые	10-1 см	$3 \cdot 10^9$ - $3 \cdot 10^{10}$	Сверхвысокие частоты (СВЧ)
Миллиметровые	10-1 мм	$3 \cdot 10^{10}$ - $3 \cdot 10^{11}$	Крайне высокие частоты (КВЧ)
Децимиллиметровые	1 - 0,1 мм	$3 \cdot 10^{11}$ - $3 \cdot 10^{12}$	Сверхкрайне высокие частоты (СКВЧ)

### 2.3. Излучение бытовых приборов

Источником электромагнитного поля в жилых помещениях является разнообразная электротехника - холодильники, утюги, пылесосы, электропечи, телевизоры, компьютеры и др., а также электропроводка квартиры. На электромагнитную обстановку квартиры влияют электротехническое оборудование здания, трансформаторы, кабельные линии. Электрическое поле в жилых домах находится в пределах 1-10 В/м. Однако могут встретиться точки повышенного уровня, например, незаземленный монитор компьютера

Замеры напряженности магнитных полей от бытовых электроприборов показали, что их кратковременное воздействие может оказаться даже более сильным, чем долговременное пребывание человека рядом с линией электропередачи. Бытовые электроприборы существенно превосходят отечественные нормы допустимых значений напряженности магнитного поля для населения от воздействия линий электропередачи.

Индукция магнитного поля от электроплит типа "Электра" на расстоянии 20-30 см от передней панели - там, где стоит хозяйка, - составляет 1-3 мкТл. У конфорок, оно, естественно, больше. А на расстоянии 50 см уже неотличимо от общего поля в кухне, которое составляет около 0,1-0,15 мкТл [1].

Невелики и магнитные поля от холодильников и морозильников. Так, по данным Центра электромагнитной безопасности, у обычного бытового холодильника поле выше предельно допустимого уровня (0,2 мкТл) возникает в радиусе 10 см от компрессора и только во время его работы. Однако у холодильников, оснащенных системой "no frost", превышение предельно допустимого уровня можно зафиксировать на расстоянии метра от дверцы.

СВЧ - печи, в силу принципа своей работы, служат мощнейшим источником излучения. Но по той же причине их конструкция обеспечивает соответствующую экранировку, да и пища разогревается или готовится в них быстро. Но все же опираться локтем на включенную "микроволновку" не стоит. На расстоянии 30 см печь создает заметное переменное (50 Гц) магнитное поле (0,3-8 мкТл). Неожиданно малыми оказались поля от мощных электрических чайников. Так, на расстоянии 20 см от чайника "Tefal" поле составляет около 0,6 мкТл, а на расстоянии 50 см неотличимо от общего электромагнитного поля в кухне.

У большинства утюгов поле выше 0,2 мкТл обнаруживается на расстоянии 25 см от ручки и только в режиме нагрева.

Зато поля стиральных машин оказались достаточно большими. Например, у малогабаритной стиральной машины, поле на частоте 50 Гц у пульта управления составляет более 10 мкТл, на высоте 1 метра - 1 мкТл, сбоку на расстоянии 50 см - 0,7 мкТл [1]. В утешение можно заметить, что большая стирка - не столь частое занятие, да и при работе автоматической или полуавтоматической стиральной машины хозяйка может отойти в сторонку или просто выйти из ванной. Еще больше поле у пылесосов. Оно порядка 100 мкТл. Впрочем, здесь тоже есть утешительное обстоятельство: пылесос обычно таскают за шланг и находятся от него достаточно далеко. Рекорд держат

электробритвы. Их поле измеряется сотнями мкТл. Таким образом, бреясь электробритвой, убивают сразу двух зайцев: приводят себя в порядок и попутно проводят магнитную обработку лица.

Западная промышленность уже реагирует на повышающийся спрос к бытовым приборам и персональным компьютерам, чье излучение не угрожает жизни и здоровью людей, рискнувших облегчить себе жизнь с их помощью. Так, в США многие фирмы выпускают безопасные приборы, начиная от утюгов с бифилярной намоткой и кончая неизлучающими компьютерами.

В нашей стране существует Центр электромагнитной безопасности, где разрабатываются всевозможные средства защиты от электромагнитных излучений: специальная защитная одежда, ткани и прочие защитные материалы, которые могут обезопасить любой прибор. Но до внедрения подобных разработок в широкое и повседневное их использование пока далеко. Так что каждый пользователь должен позаботиться о средствах своей индивидуальной защиты сам, и чем скорее, тем лучше. Сотрудники Центра электромагнитной безопасности провели независимое исследование ряда компьютеров, наиболее распространенных на нашем рынке, и установили, что "уровень электромагнитных полей в зоне размещения пользователя превышает биологически опасный уровень".

В 1920 - 30 гг. в московских домах, расположенных вокруг радиостанции имени Коминтерна, которая вещала на длине волны 2 км, можно было провести такой опыт. Говорили, что, если намотать на рамку около сотни витков, присоединить к концам лампочку от карманного фонарика - она загоралась.

Радиоволны большой длины "накрывают" соответственно и большее пространство. Электрическую составляющую волны экранируют стены зданий, но магнитную они ослабляют мало. В свое время в штате Мэн (США) была развернута система радиосвязи с подводными лодками, находящимися на глубине в океане. Морская вода сильно поглощает радиоволны, но все-таки, чем больше длина волны, тем поглощение меньше. Поэтому связь вели на частоте 15 Гц, то есть на длине волны 20 тысяч километров. А так как

излучаемая антенной мощность пропорциональна кубу отношения ее размеров к длине волны, то антенны протянулись почти через весь штат. Большую проблему составляют ведомственные и частные передающие радиочастоты, которые в последние годы растут как грибы после дождя. К примеру, только Министерству связи РФ принадлежит более 100 передающих радиочастот. Телевизионные передатчики расположены почти всегда в городах. Их антенны размещены на высоте 110 м на расстоянии 1 км, типичные значения напряженности электрического поля достигают 15 В/м от передатчика мощностью 1 МВт [1].

Единственное, что радует, это то, что на фоне передающих радиочастот антенны базовых станций сотовой телефонной связи вносят незначительный вклад в электромагнитное загрязнение городских улиц. Разумеется, если не влезать на крышу дома, где их обычно устанавливают, и не изучать конструкцию антенны.

#### **2.4. Воздействие электромагнитных полей на организм**

Степень биологического воздействия электромагнитных полей на организм человека зависит от частоты колебаний, напряженности и интенсивности поля, режима его генерации (импульсное, непрерывное), длительности воздействия. Биологическое воздействие полей разных диапазонов неодинаково. Чем короче длина волны, тем большей энергией она обладает. Высокочастотные излучения могут ионизировать атомы или молекулы в соматических клетках - и т.о. нарушать идущие в них процессы. А электромагнитные колебания длинноволнового спектра хоть и не выбивают электроны из внешних оболочек атомов и молекул, но способны нагревать органику, приводить молекулы в тепловое движение. Причем тепло это внутреннее - находящиеся на коже чувствительные датчики его не регистрируют. Чем меньше тело, тем лучше оно воспринимает коротковолновое излучение, чем больше - тем лучше воспринимает длинноволновое.

Особенно чувствительны к неблагоприятному воздействию электромагнетизма эмбрионы и дети. Человек, создав такой вид излучения, не успел выработать к нему защиты. Первичным проявлением действия электромагнитной энергии является нагрев, который может привести к изменениям и даже к повреждениям тканей и органов. Механизм поглощения энергии достаточно сложен. Наиболее чувствительными к действию электромагнитных полей являются центральная нервная система (субъективные ощущения при этом - повышенная утомляемость, головные боли и т. п.) и нейроэндокринная система.

С нарушением нейроэндокринной регуляции связывают эффект со стороны сердечно-сосудистой системы, системы крови, иммунитета, обменных процессов, воспроизводительной функции и др. Влияние на иммунную систему выражается в снижении фагоцитарной активности нейтрофилов, изменениях комплементарной активности сыворотки крови, нарушении белкового обмена, угнетении Т-лимфоцитов. Возможны также изменение частоты пульса, сосудистых реакций. Описаны изменения кроветворения, нарушения со стороны эндокринной системы, метаболических процессов, заболевания органов зрения. Было установлено, что клинические проявления воздействия радиоволн наиболее часто характеризуются астеническими, астеновегетативными и гипоталамическими синдромами:

1. Астенический синдром. Этот синдром, как правило, наблюдается в начальных стадиях заболевания и проявляется жалобами на головную боль, повышенную утомляемость, раздражительность, нарушение сна, периодически возникающие боли в области сердца;

2. Астеновегетативный или синдром нейроциркулярной дистонии. Этот синдром характеризуется ваготонической направленностью реакций (гипотония, брадикардия и др.);

3. Гипоталамический синдром. Больные повышено возбудимы, в отдельных случаях обнаруживаются признаки раннего атеросклероза, ишемической болезни сердца, гипертонической болезни.

Поля сверхвысоких частот могут оказывать воздействие на глаза, приводящее к возникновению катаракты (помутнению хрусталика), а умеренных - к изменению сетчатки глаза по типу ангиопатии. В результате длительного пребывания в зоне действия электромагнитных полей наступают преждевременная утомляемость, сонливость или нарушение сна, появляются частые головные боли, наступает расстройство нервной системы и др. Многократные повторные облучения малой интенсивности могут приводить к стойким функциональным расстройствам центральной нервной системы, стойким нервно-психическим заболеваниям, изменению кровяного давления, замедлению пульса, трофическим явлениям (выпадению волос, ломкости ногтей и т. п.).

Аналогичное воздействие на организм человека оказывает электромагнитное поле промышленной частоты в электроустановках сверхвысокого напряжения. Интенсивные электромагнитные поля вызывают у работающих нарушение функционального состояния центральной нервной, сердечно-сосудистой и эндокринной системы, страдает нейрогуморальная реакция, половая функция, ухудшается развитие эмбрионов (увеличивается вероятность развития врожденных уродств). Также наблюдаются повышенная утомляемость, вялость, снижение точности движений, изменение кровяного давления и пульса, возникновение болей в сердце (обычно сопровождается аритмией), головные боли. В условиях длительного профессионального облучения с периодическим превышением предельно допустимых уровней у части людей отмечали функциональные перемены в органах пищеварения, выражающиеся в изменении секреции и кислотности желудочного сока, а также в явлениях дискинезии кишечника. Также выявлены функциональные сдвиги со стороны эндокринной системы: повышение функциональной активности щитовидной железы, изменение характера сахарной кривой и т.д. Предполагается, что нарушение регуляции физиологических функций организма обусловлено воздействием поля на различные отделы нервной системы. При этом повышение возбудимости центральной нервной системы

происходит за счет рефлекторного действия поля, а тормозной эффект - за счет прямого воздействия поля на структуры головного и спинного мозга. Считается, что кора головного мозга, а также промежуточный мозг особенно чувствительны к воздействию поля. Еще немногочисленные данные все же говорят, что наибольшее число случаев приходится на опухоли кроветворных тканей и на лейкоз, в частности. Это становится общей закономерностью канцерогенного эффекта при воздействии на организм человека и животных физических факторов различной природы и в ряде других случаев.

Исследователи США и Швеции установили факт возникновения опухолей у детей при воздействии на них магнитных полей частоты 60 Гц и напряженностью 2-3 мГс в течение нескольких дней или даже часов. Такие поля излучаются телевизором, персональной ЭВМ. Наблюдения за людьми, которые регулярно пользовались электродрелями, показали неблагоприятное для здоровья действие низкочастотных электромагнитных полей частотой 50 - 60 Гц: ночью у большинства испытуемых повышался в крови уровень мелатонина - гормона шишковидной железы, или эпифиза. Эпифиз играет роль основного "ритмоводителя" функций организма. Нарушение этого ритма может повлечь за собой серьёзные заболевания, в частности, образование опухоли [4].

В конце 1995 года было опубликовано 14 работ по исследованию возможного развития рака молочной железы у лиц, имеющих контакт с электромагнитным полем в производственных условиях или в быту. В Варшаве проводилось исследование, которое показало, что у лиц, облучавшихся электромагнитным полем, вероятность развития рака лимфатической системы и кроветворных органов была больше в 6,7 раза, рака щитовидной железы - в 4,3 раза, наиболее обычен рак легкого при действии микроволнового излучения.

Для большинства врачей люди, страдающие от электросмога не совсем желательные пациенты. Чаще всего им приписывают диагноз астеновегетативный или астенический синдром.

Наиболее часто электрочувствительность встречается у жителей средней полосы, а также в северных странах. В странах средиземноморья такая

патология не встречается. Женщины менее чувствительны к электросмогу, чем мужчины. Наиболее выражен этот симптомокомплекс у "сов" и меньше у "жаворонков". Более чувствительны метеозависимые люди и индивидуумы, реагирующие на геомагнитные явления (магнитные бури). Имеют значения ранее перенесенные заболевания, никотиновая и алкогольная зависимости. Степень проявления электрочувствительности строго индивидуальна.

### **3. Защита от электромагнитных излучений**

Развитие машиностроительных отраслей народного хозяйства привело к использованию в производствах электромагнитных волн. Электромагнитные волны, взаимодействуя с тканями тела человека, вызывают определенные функциональные изменения. При интенсивном облучении эти изменения могут оказать вредное воздействие на организм человека. Знание природы воздействия электромагнитных волн на организм человека, норм допустимых облучений, методов контроля интенсивности излучений и средств защиты от них является совершенно необходимым для специалистов машиностроения в их многогранной практической деятельности.

Нормы допустимого облучения устанавливаются для обеспечения безопасных условий труда обслуживающего персонала источников излучения и всех окружающих лиц.

Защита человека от опасного воздействия электромагнитного облучения осуществляется рядом способов, основными из которых являются: уменьшение излучения непосредственно от самого источника, экранирование источника излучения, экранирование рабочего места, поглощение электромагнитной энергии, применение индивидуальных средств защиты, организационные меры защиты.

Для реализации этих способов применяются: экраны, поглотительные материалы, аттенюаторы, эквивалентные нагрузки и индивидуальные средства.

Экраны предназначены для ослабления электромагнитного поля в направлении распространения волн. Степень ослабления зависит от

конструкции экрана и параметров излучения. Существенное влияние на эффективность защиты оказывает также материал, из которого изготовлен экран.

Толщину экрана, обеспечивающую необходимое ослабление, можно рассчитать. Однако расчетная толщина экрана обычно мала, поэтому она выбирается из конструктивных соображений. При мощных источниках излучения, особенно при длинных волнах, толщина экрана может быть принята расчетной.

Толщина экрана в основном определяется частотой и мощностью излучения и мало зависит от применяемого металла.

Очень часто для экранирования применяется металлическая сетка. Экраны из сетки имеют ряд преимуществ. Они просматриваются, пропускают поток воздуха, позволяют достаточно быстро ставить и снимать экранирующие устройства.

Защита от электромагнитных полей и излучений в нашей стране регламентируется Законом РФ об охране окружающей природной среды, а также рядом нормативных документов.

Основной способ защиты населения от возможного вредного воздействия электромагнитных полей от линий электропередачи – создание охранных зон шириной от 15 до 30 м в зависимости от напряжения ЛЭП. Данная мера требует отчуждения больших территорий и исключения их из пользования в некоторых видах хозяйственной деятельности.

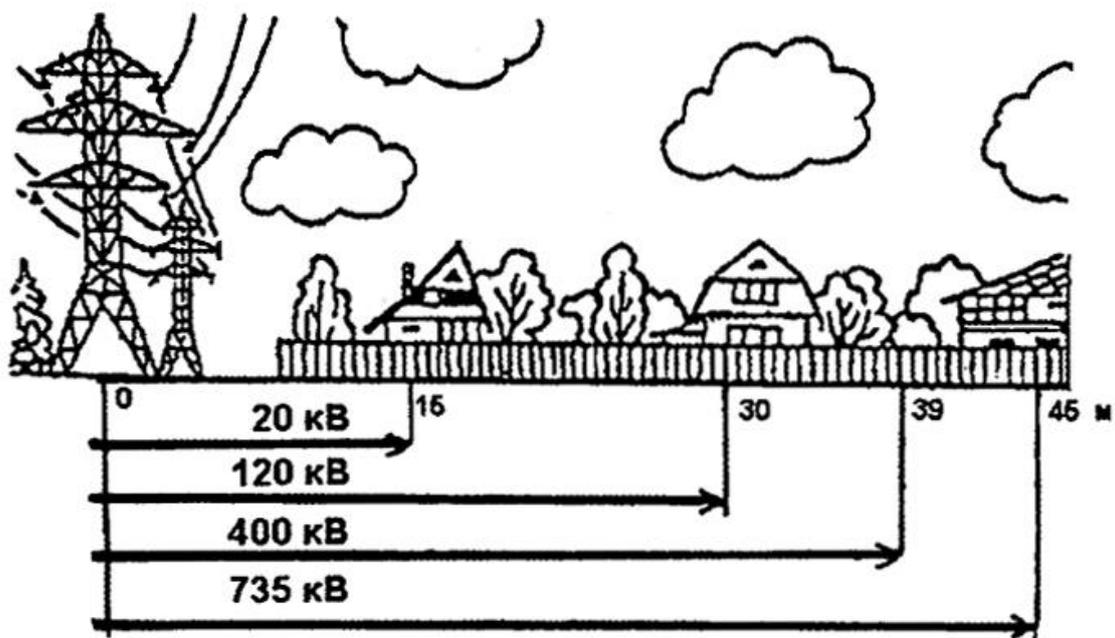


рис.1 Ширина области опасного воздействия электромагнитного излучения высоковольтных линий электропередач в зависимости от напряжения ЛЭП.

Уровень напряженности электромагнитных полей снижают также с помощью устройства различных экранов, в том числе и зеленых насаждений, выбора геометрических параметров ЛЭП, заземление тросов и других мероприятий.

В стадии разработки находятся проекты замены воздушных линий ЛЭП на кабельные и подземной прокладки высоковольтных линий.

Для защиты населения от неионизирующих электромагнитных излучений, создаваемых радиотелевизионными средствами связи и радиолокаторами также используется метод защиты расстоянием. С этой целью устраивают санитарно-защитную зону, размеры которой должны обеспечить предельно допустимый уровень напряженности поля в населенных местах. Коротковолновые радиостанции большой мощности (свыше 100 кВт) размещают вдали от жилой застройки, вне пределов населенного пункта.

Концепция нормирования электромагнитных полей и излучений предусматривает:

- Выработку единой системы нормативных значений предельно допустимых уровней электромагнитных полей и излучений;
- Защиту природных ресурсов от потерь, обусловленных действием этих полей на различные компоненты природной среды;
- Предотвращение значительных функциональных нарушений экосистем в результате прямого или косвенного воздействия полей на те или иные компоненты этих систем.

## **Заключение**

Электромагнитные поля - это особая форма существования материи, характеризующаяся совокупностью электрических и магнитных свойств. Основными параметрами, характеризующими электромагнитное поле, являются: частота, длина волны и скорость распространения.

Степень биологического воздействия электромагнитных полей на организм человека зависит от частоты колебаний, напряженности и интенсивности поля, режима его генерации (импульсное, непрерывное), длительности воздействия. Биологическое воздействие полей разных диапазонов неодинаково. Чем короче длина волны, тем большей энергией она обладает.

Люди, работающие под чрезмерным электромагнитным излучением, обычно быстро утомляются, жалуются на головные боли, общую слабость, боли в области сердца. У них увеличивается потливость, повышается раздражительность, становится тревожным сон. У отдельных лиц при длительном облучении появляются судороги, наблюдается снижение памяти, отмечаются трофические явления (выпадение волос, ломкость ногтей и т. д.).

Если облучение людей превышает указанные предельно допустимые уровни, то необходимо применять защитные средства.

Защита человека от опасного воздействия электромагнитного облучения осуществляется рядом способов, основными из которых являются: уменьшение излучения непосредственно от самого источника, экранирование источника

излучения, экранирование рабочего места, поглощение электромагнитной энергии, применение индивидуальных средств защиты, организационные меры защиты, обустройство санитарно – защитной зоны.

### **Список используемой литературы**

1. Дунаев В. Н. Электромагнитные излучения и риск популяционному здоровью при использовании средств сотовой связи. - М.: Гигиена и санитария, №6, 2007
2. Кривошеин Д.А., Муравей Л.А., Роева Н. Н. и др.; Под ред. Л.А.Муравья. Экология и безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие для вузов – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002.
3. Хван Т. А., Хван П. А. Основы экологии. Серия "Учебники и учебные пособия". - Ростов на Дону: "Феникс", 2003.
4. Методические указания, по гигиенической оценке, основных параметров полей частотой 50Гц. Харьков, 1986.
5. <http://www.electrosmog.ru>
6. <http://ru.wikipedia.org>