

Медведева Вероника Дмитриевна

Студент Брянского государственного технического университета

Кузина Вероника Вячеславовна

Студент Брянского государственного технического университета

Научный руководитель: Быкова Ирина Васильевна

к.б.н., доцент кафедры «Техносферная безопасность» Брянского
государственного технического университета (БГТУ)

Тематическое направление: «Эко-пространство: Экологически безопасная и комфортная обстановки в местах проживания населения, работы и отдыха»

«Воздействие электромагнитного излучения на здоровье человека»

Аннотация: Человечество беспрестанно стремится гармонично сочетать свои шаги с ритмом технического прогресса, но часто забывает о том, что за привлекательностью современных благ кроются расходы, не только финансовые, но и налицо ухудшение собственного физического и психического состояния. В данной статье изучены проблемы, связанные с потенциальным воздействием электромагнитного излучения на здоровье человека, а также разработаны предложения по минимизации такого воздействия. Значимость работы заключается в неотъемлемости и необходимости осведомленности о методах защиты от электромагнитного излучения.

Ключевые слова: электромагнитное излучение, длина волны, воздействие, минимизация, рекомендации.

Природа щедро одарила человечество чистым воздухом, прозрачными водоемами и лечебными естественными электромагнитными волнами, исходящими, как из безграничных космических просторов, так и из

растительного царства. Однако, вследствие повсеместного использования радиотехники и электронных устройств, наше общество окутано невидимой электромагнитной сетью, которая пронизывает каждого из нас.

Насущная опасность электромагнитного излучения идет от электрических линий передач, электротранспорта, радиовышек, спутниковой связи и других источников. Оно проникает в повседневную жизнь через обычные предметы, вроде розеток и стен, сплетенных проводной сетью. В результате наш организм ежедневно подвергается интенсивному воздействию огромной дозы электромагнитных волн.

Важно отметить, что такое излучение происходит и от природных источников. В современном мире мы все больше окружаем себя электромагнитными полями и излучениями, созданными человеком, поэтому важно осознавать их воздействие на наш организм. Ведь нет ничего более ценного, чем здоровье человека!

Электромагнитное излучение (электромагнитные волны) – это распространяющееся в пространстве возмущение электрических и магнитных полей.

Важно отметить, что электромагнитное излучение способно распространяться не только в вакууме, но и в пространстве, заполненном различными веществами. Скорость распространения электромагнитного излучения равна скорости света ($\approx 300\,000$ км/с).

Электромагнитное излучение обладает рядом характеристик, которые определяют его природу и свойства. Амплитуда и частота являются основными из них. Амплитуда представляет собой меру величины колебаний электромагнитного поля, в то время как частота определяет количество этих колебаний, происходящих в единицу времени.

Еще одним важным аспектом электромагнитного излучения является его интенсивность, которая изменяется в зависимости от расстояния от источника. С увеличением расстояния интенсивность постепенно

уменьшается. Это говорит о том, что электромагнитное поле снижает свою силу по мере удаления от источника.

Хотя амплитуда и интенсивность электромагнитного излучения имеют относительно простую зависимость, влияние частоты на его распространение является сложным и интересным аспектом. Частота определяет спектр электромагнитных волн и влияет на их поведение при взаимодействии с веществом. Различные частоты имеют различные свойства и способность проникать через материалы или взаимодействовать с ними.

Именно из-за сложности и важности влияния частоты на распространение электромагнитного излучения она является основанием для классификации и выделения различных видов этого излучения.

Виды электромагнитного излучения

Электромагнитное излучение подразделяется на множество видов:

1. Радиоволны

Радиоволны в свою очередь могут быть варьироваться по длине и частоте:

- *сверхдлинные радиоволны* имеют длину от 100 до 10 километров и частоту от 3 до 30 килогерц;
- *длинные радиоволны* охватывают длину от 10 до 1 километра и частоту от 30 до 300 килогерц;
- *средние радиоволны* лежат в диапазоне длин от 1 километра до 100 метров и частоте от 300 килогерц до 3 мегагерц;
- *короткие радиоволны* имеют длину от 100 до 10 метров и частоту от 3 до 30 мегагерц;
- *ультракороткие радиоволны*, в свою очередь, имеют длину меньше 10 метров и частоту, превышающую 30 мегагерц.

Источниками радиоволн являются различные атмосферные явления, переменные токи в проводниках и электронные потоки.

2. Оптическое излучение

В исследованиях оптического излучения выделяются три основных его типа с различными характеристиками:

- *инфракрасное излучение*, с длиной волны от 760 нм до 1 мм и частотой более 1.5×10^{11} Гц, возникает в результате теплового и электрического воздействия на молекулы и атомы;
- *видимое излучение* имеет длину волны от 400 до 760 нм и частоту в районе 3×10^{14} Гц, его источником также являются излучение молекул и атомов при нагреве или под действием электрических полей;
- *ультрафиолетовое излучение*, с длиной волны от 10 до 400 нм и частотой менее 3×10^{16} Гц, возникает при воздействии ускоренных электронов на атомы.

Источником инфракрасного и видимого излучения является излучение молекул и атомов при тепловых и электрических воздействиях, а источником ультрафиолетового является излучение атомов под воздействием ускоренных электронов.

3. Жёсткие лучи

Жесткое излучение в научных исследованиях также имеет свои специфические области:

- *рентгеновские лучи* имеют длину волны от 10 до 10^{-2} нм и частоту в диапазоне от 3×10^{16} до 6×10^{19} Гц, их источником являются атомные процессы, происходящие при оказании воздействия на ускоренные заряженные частицы. Рентгеновское излучение широко используется в области медицинского оборудования;
- *гамма-излучение*, с длиной волны от 10^{-1} до 10^{-6} нм и частотой от 3×10^{20} до 3×10^{23} Гц, возникает в результате ядерных и космических процессов, а также радиоактивного распада. Гамма-лучи обладают самой высокой энергией излучения и являются наиболее опасными для человеческого организма.

Примеры источников электромагнитного излучения

В нашем окружении непрерывно присутствует бесчисленное количество источников электромагнитных излучений, излучающих опасные для человека электромагнитные волны. Перечислить их все практически невозможно, поэтому рассмотрим некоторые из самых глобальных и широко распространённых примеров источников электромагнитного излучения:

1. Высоковольтные линии передач электроэнергии. Данные источники имеют сильное электромагнитное излучение и высокое напряжение. Например, если жилой комплекс находится в пределах 1000 метров от таких линий, то жители этих домов подвергаются повышенному риску развития онкологических заболеваний.

2. Электрический транспорт. К этой категории относятся поезда метрополитена, электрички, автобусы, трамваи, а также электрические лифты в домах и торговых центрах.

Структуры радио- и телевизионной связи. Неоспоримо, что электромагнитные излучения, испускаемые такими сооружениями, представляют потенциальную угрозу для здоровья человека. Следует быть особенно осторожными в отношении тех вышек, которые установлены без учета санитарных стандартов.

Бытовые приборы. К ним можно отнести микроволновые печи, телевизоры, персональные компьютеры, энергосберегающие лампы, фены, зарядные устройства и другие устройства, соприкасающиеся с нашей повседневной жизнью.

Мобильные телефоны. Необходимо понимать, что излучение, непременно сопровождающее работу этих устройств, оказывает негативное воздействие на наше самочувствие и отрицательно сказывается на функциональности мозга.

Медицинское оборудование. Рентгеновские аппараты, компьютерные томографы, магнитно-резонансные томографы – все они отличаются высоким уровнем излучения.

Неизменным фактом остается, что мы все продолжаем полагаться на эти технологические помощники и медицинские приспособления. Важно при этом *минимизировать негативное воздействие, которое оказывают источники электромагнитного излучения на наш организм [1].*

Влияние электромагнитного излучения на организм человека

Особо чувствительными к воздействию электромагнитных полей в человеческом организме являются нервная, иммунная, эндокринно-регулятивная и половая системы [2].

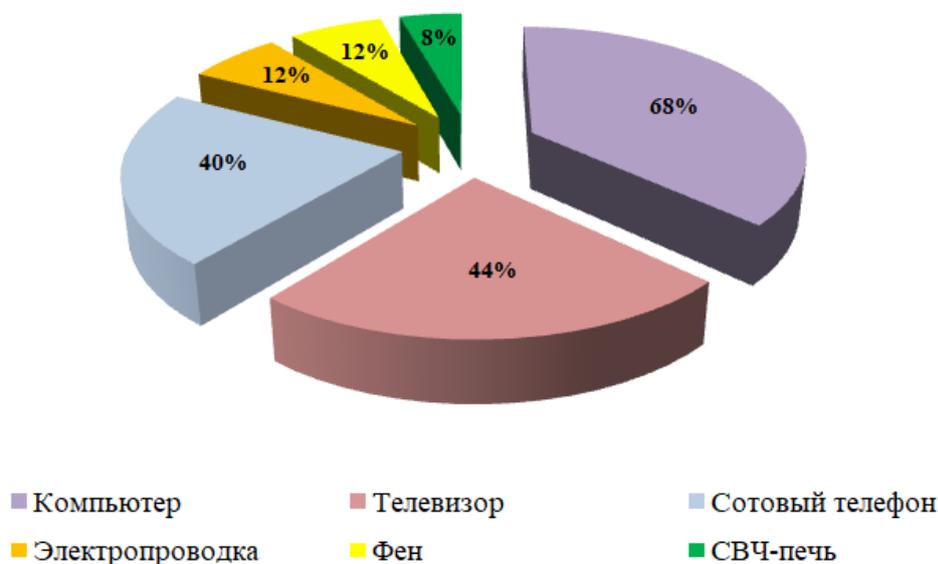


Рисунок. Степень опасности бытовых приборов

Влияние электромагнитного поля на нервную систему

Большое количество исследований и монографических обобщений позволяет считать нервную систему одной из самых чувствительных к воздействию электромагнитных полей в организме человека. При воздействии поля низкой интенсивности происходят значительные отклонения в передаче нервных импульсов через нейронные биоэлектрохимические ретрансляторы. Кроме того, происходит подавление высшей нервной активности и ухудшение памяти. Структура капиллярного гематоэнцефалитического барьера в головном мозге нарушается, что со временем может привести к непредвиденным патологическим последствиям. Особенно в последние стадии беременности нервная система эмбриона

проявляет повышенную чувствительность к электромагнитному воздействию.

Влияние электромагнитного поля на иммунную систему

На сегодняшний день имеется огромное количество данных, которые свидетельствуют о вредном воздействии электромагнитных полей на иммунологическую реактивность организма. Было установлено, что под воздействием электромагнитных полей меняется характер инфекционного процесса, приводящий к обострению аутоиммунной реакции (атаке иммунной системы на свои же тканевые структуры). Возникновение аутоиммунитета связано с нарушениями в работе иммунной системы, в результате чего она начинает нападать на собственные организму тканевые структуры, которые для нее нормальны. В большинстве случаев такое патологическое состояние характеризуется недостаточностью специализированных клеток иммунной системы – лимфоцитов, которые обычно образуются в вилочковой железе (тимусе), но подавляются воздействием электромагнитных полей. Кроме того, электромагнитное поле высокой интенсивности также может привести к неспецифическому подавлению иммунитета и опасной аутоиммунной реакции на развивающийся эмбрион.

Влияние электромагнитного поля на эндокринно-регулятивную систему

На протяжении 1960-х годов российские ученые проводили исследования, которые дали новое понимание влияния электромагнитных полей на организм человека. Они установили, что такое воздействие приводит к стимуляции гипофиза, сопровождаемой увеличением содержания адреналина в крови и активацией процессов свертывания крови. Более того, были отмечены изменения в коре надпочечников и структуре гипоталамуса – отделе мозга, который регулирует физиологические и инстинктивные реакции.

Влияние электромагнитного поля на половую систему

Изменение функции половой системы обычно связано с изменением регуляции со стороны нервной и эндокринно-регулятивной систем, а также с уменьшением активности половых клеток. Исследования показывают, что женская половая система более подвержена воздействию электромагнитных полей, по сравнению с мужской. Особенно высокая чувствительность эмбриона к этому воздействию наблюдается во время его развития внутри матки, во много раз превышая чувствительность материнского организма. Исследователи считают, что электромагнитные поля могут вызывать патологические изменения в развитии эмбриона, воздействуя на различные стадии беременности. Кроме того, установлено, что контакт женщин с электромагнитным излучением может приводить к преждевременным родам и замедлять нормальное развитие плода. Особенно чувствительными периодами являются стадии имплантации зародыша (прикрепления зародыша к плацентарной ткани) и ранний органогенез (формирование органов и тканей).

Рекомендации по обеспечению защиты от вредоносного воздействия электромагнитного излучения

Одним из наиболее актуальных вопросов современности является проблема защиты от вредного воздействия электромагнитного излучения [3]. Невозможно полностью избежать его воздействия, но мы можем принять меры для снижения его негативного влияния:

1. Используйте защитные экраны или экранирующие материалы для создания физического барьера между источниками электромагнитного излучения и людьми. Например, вы можете установить экранирующие пленки на окна, чтобы блокировать внешнее излучение.

2. Избегайте пребывания вблизи сильных источников электромагнитного излучения, таких как высоковольтные линии электропередачи и силовые трансформаторы. Чем дальше вы будете находиться от таких источников, тем меньше будет воздействие на вас.

3. Используйте электромагнитные экраны и фильтры для защиты электронной техники от внешних источников электромагнитного излучения. Это может помочь предотвратить повреждение или сбой в работе вашего оборудования.

4. Располагайте места отдыха и сна вдали от больших электромагнитных источников, таких как электропроводка, помещения с электронными устройствами и большим количеством проводов. Это поможет уменьшить вашу экспозицию к электромагнитному излучению во время отдыха и сна.

5. Проводите регулярные измерения уровня электромагнитного излучения в вашем доме или офисе. Это можно сделать при помощи специальных приборов или вызвав специалиста. При выявлении высоких уровней излучения примите меры для его снижения, например, перемещение или экранирование источников.

6. Используйте средства личной защиты, такие как специальные защитные одежда и аксессуары, которые обеспечивают экранирование от электромагнитного излучения. Это может быть особенно полезно для людей, работающих вблизи сильных источников излучения.

7. Лимитируйте время использования мобильных телефонов, особенно внутри помещений. Используйте гарнитуру или громкую связь вместо приложения телефона к уху. Также рекомендуется держать телефон подальше от тела, когда он находится в режиме передачи данных.

8. Обратитесь к специалисту, если у вас есть опасения относительно воздействия электромагнитного излучения на ваше здоровье. Они смогут оценить ситуацию и дать индивидуальные рекомендации для защиты вашего здоровья.

Для уменьшения воздействия электромагнитных волн на зрение и улучшения комфорта работы за компьютером, можно применять следующие рекомендации:

1. Регулярные перерывы. Важно делать небольшие перерывы через определенные промежутки времени, чтобы глаза могли отдохнуть от долгой фокусировки на экране. Рекомендуется делать паузы каждые 20-30 минут и смотреть вдаль или делать упражнения для глаз.

2. Защитные очки. Для работы за компьютером можно использовать специальные очки с фильтром, которые снижают воздействие синего цвета экрана и защищают глаза от излучения.

3. Правильное освещение. Важно обеспечить равномерное и достаточное освещение на рабочем месте. Освещение должно быть комфортным и не создавать бликов на экране.

4. Настраиваемые параметры экрана. Возможно изменить яркость, контрастность и цветовую гамму экрана так, чтобы они соответствовали личным предпочтениям и не вызывали напряжение глаз.

5. Правильная позиция тела. Важно соблюдать правильную эргономику при работе за компьютером. Экран должен быть на уровне глаз, чтобы минимизировать напряжение для глаз и шеи. Также важно правильно распределить нагрузку на спину и руки.

6. Регулярные осмотры глаз. Рекомендуется посещать офтальмолога регулярно, чтобы проверить состояние глаз и выявить возможные проблемы своевременно.

Соблюдение этих рекомендаций может помочь уменьшить вредное воздействие электромагнитных волн и предотвратить развитие болезней. *«Ни богатство, ни слава не сделают человека счастливым. Здоровье – один из важнейших источников радости и счастья»*

Таким образом, из всего вышеизложенного можно сделать вывод о том, что *электромагнитное излучение оказывает отрицательное, пагубное воздействие на организм человека.* Опасность влияния электромагнитного поля на организм человека заключается в невидимости данного процесса. Поэтому негативный эффект может длительное время накапливаться, а потом еще и трудно диагностироваться. Важно принимать во внимание

индивидуальные особенности каждого человека и его чувствительность к электромагнитным полям.

Список использованных источников

1. Аполлонский, С. М. Безопасность жизнедеятельности человека в электромагнитных полях / С. М. Аполлонский, Т. В. Каляда, Б. Е. Синдаловский. – М.: Политехника, 2008. – 264 с.

2. Троицкий, В. Л. Влияние ионизирующих излучений на иммунитет / В. Л. Троицкий, М. А. Туманян. – М.: Государственное издательство медицинской литературы, 2017. – 198 с.

3. Б., Блейк Левитт Защита от электромагнитных полей / Б. Блейк Левитт. – Москва: Гостехиздат, 2017. – 448 с.