**Министерство образования и науки Республики Казахстан**

**Восточно-Казахстанская область**

**Бородулихинский район**

**КГУ «Основная средняя школа имени Абая»**

**Направление:** Научно-технический прогресс, как ключевое звено экономического роста

**Секция:** физика

**Тема проекта: «Влияние электромагнитного излучения на здоровье человека»**

**Автор:** Пономарева Кристина

ученица 8 класса

**Руководитель:**

Мамырбекова Галина Николаевна

учитель физики и информатики

второй квалификационной категории

**Научный руководитель:** Маусымбаев Серикбай Салимбекович

заведующий кафедрой физики Государственного университета имени Шакарима города Семей, д.п.н.,

профессор физики РК и РФ,

Академик Казахстанской национальной академии естественных наук

Бородулихинский район

2017 год

**Абстракт**

Тема данной исследовательской работы: «Влияние электромагнитного излучения на организм человека»

В своей работе ученица преследовала цель: изучить проблемы влияния электромагнитного излучения на организм человека.

В исследовании выдвигается гипотеза о том, что если знать последствия воздействия электромагнитного излучения на организм человека, то можно защититься от электромагнитного излучения и снизить его негативное влияние на организм.

Значимость исследования заключается в его практическом применении для школьников и взрослых, а именно: рекомендации, разработанные в ходе исследования, помогут минимизировать отрицательное влияние электромагнитного излучения на организм человека.

Новизна работы заключается в разработке мер предосторожности и пропаганде их, ведении разъяснительной работы по сохранению здоровья человека при влиянии на него электромагнитных полей, так как профилактика гораздо лучше лечения заболеваний, полученных при несоблюдении элементарных мер предосторожности.

В ходе исследовательской работы доказана выдвинутая гипотеза и сделан вывод о том, что применение составленных рекомендаций по защите от электромагнитного излучения, является средством профилактики сердечнососудистых заболеваний и заболеваний ЦНС.

Проект реализуется посредством изучения теории электромагнитного излучения, выявлении источников электромагнитного излучения в школе, дома, проведении и анализа социологических исследований, информировании о выполнении поставленных задач.

Актуальность проекта в том, что он носит долгосрочный характер и способствует развитию и расширению знаний учащегося в области физики, информатики и медицины. Работа над проектом способствовала развитию навыков высокого порядка, а именно анализу, синтезу и оценке полученных результатов, критическому мышлению.

**Abstract**

The theme of this research work: "The influence of electromagnetic radiation on the human body"

In the work, the student pursued the goal: to study the problems of the influence of electromagnetic radiation on the human body.

The research hypothesizes - if you know the consequences of electromagnetic radiation on the human body, you can protect yourself from electromagnetic radiation and reduce its negative impact on the body.

The significance of the study lies in its practical application for schoolchildren and adults, namely: the recommendations developed during the research will help minimize the negative impact of electromagnetic radiation on the human body.

The novelty of the work is to develop precautionary measures and to promote them, to conduct explanatory work on the preservation of human health when electromagnetic fields are influencing it, since prevention is much better than curing diseases that are caused by non-observance of elementary precautions.

In the course of the research work, the hypothesis put forward is proved and it is concluded that the application of the formulated recommendations on protection from electromagnetic radiation is a mean of preventing cardiovascular diseases and diseases of the central nervous system.

The project is realized by studying the theory of electromagnetic radiation, identifying sources of electromagnetic radiation in the school, at home, conducting and analyzing sociological studies, and informing about the fulfillment of the assigned tasks.

 The relevance of the project is that it is of a long-term nature and contributes to the development and expansion of the student's knowledge in the field of Physics, Computer study and medicine. Project work contributed to the development of high-order skills, namely the analysis, synthesis and evaluation of the obtained results, critical thinking.

**Оглавление**

|  |  |
| --- | --- |
| **Отзыв руководителя** |  |
| **Рецензия научного руководителя проекта** |  |
| **Абстракт** |  |
| **Введение** | **3** |
| **Основная часть** |  |
| **Глава 1 Теоретические исследования** |  |
| 1.1 Электромагнитное излучение и его характеристики | **5** |
| 1.2 Источники электромагнитного излучения и их влияние на организм человека | **7** |
| 1.3 Польза электромагнитного излучения | **8** |
| 1.4 Вред электромагнитного излучения | **9** |
| 1.5 Влияние излучения СВЧ печей на организм человека | **11** |
| 1.6 Влияние электромагнитного излучения компьютера на здоровье человека | **14** |
| 1.7 Влияние излучения телевизора на организм человека | **15** |
| 1.8 Влияние излучения холодильника на организм человека | **16** |
| **Глава 2 Практические исследования** |  |
| 2.1 Социологическое исследование мнения обучающихся о вредном воздействии электромагнитного излучения | **18** |
| 2.2 Социологическое исследование электромагнитной среды дома у учащихся | **19** |
| 2.3 Социологическое исследование электромагнитной среды дома у учителей | **19** |
| 2.4 Исследование воздействия мобильного телефона и компьютера на самочувствие учащихся и учителей | **20** |
| 2.5 Исследование средств измерения электромагнитных полей | **21** |
| 2.6 Выявление возможных источников вредного электромагнитного излучения в школе и дома | **22** |
| 2.7 Экспериментальное исследование влияния сотовой связи и компьютера на сердечнососудистую систему | **23** |
| 2.8 Результаты исследований, практическая значимость | **24** |
| **Заключение** | **27** |
| **Использованная литература** | **28** |
| **Приложения** | **29** |

**Введение**

Мы живем в век высоких технологий. Технический прогресс достиг невероятных вершин. Еще 15 лет назад никто и не думал, что на смену огромным телевизорам и мониторам компьютеров придут жидкокристаллические и плазменные модели, что телефон будет размером практически со спичечный коробок, а современную кухню невозможно представить без техники. Но цивилизация имеет не только положительные, но и негативные стороны.

Электромагнитное излучение – проблема, с которой человечество столкнулось не так давно. Современные технологии уже прочно вошли в нашу жизнь, стали ее неотъемлемым атрибутом, присутствуют в каждом доме. Именно поэтому риск оказаться в зоне, где плотность потока энергии превышает нормы, сегодня предельно высок; и опасность электромагнитного излучения, его негативного воздействия не идет ни в какое сравнение с другими (даже угроза радиации стоит не так остро).

Исследования, проведенные в данной работе, направлены на изучение актуальной проблемы электромагнитной безопасности. По моему мнению, очень важно, чтобы каждый школьник владел информацией о действии электромагнитного излучения на организм человека и возможных источниках этого излучения. В данной ситуации считаю необходимым вести просветительскую и исследовательскую работу в рамках своей школы, ведь именно дети особенно подвержены воздействию электромагнитному излучению. Возможно, осведомленность по данному вопросу поможет сохранить здоровье.

Актуальность темы заключается в том, чтомиллионы людей ежедневно пользуются бытовой техникой, сотовыми телефонами, которые становятся непременными атрибутами современного человека. В настоящее время признано, что электромагнитное поле искусственного происхождения является важным значимым экологическим фактором с высокой биологической активностью. Электромагнитные поля оказывают пагубное влияние на организм человека. В связи, с чем ухудшилось здоровье людей. Рассмотренная в данной работе проблема в настоящее время находится в центре внимания научной общественности как у нас в стране, так и за рубежом.

Новизна нашей работы заключается в разработке мер предосторожности и пропаганде их, ведении разъяснительной работы по сохранению здоровья человека при влиянии на него электромагнитных полей.

**Цель исследования:** изучить проблемы влияния электромагнитного излучения на организм человека.

**Задачи:**

1. Изучить теорию электромагнитного излучения;
2. Изучить механизм и последствия влияния электромагнитного излучения на организм человека;
3. Провести социологическое исследование мнения обучающихся о вредном воздействии электромагнитного излучения;
4. Выявить источники электромагнитного излучения в школе и дома;
5. Исследовать влияния электромагнитного излучения на сердечнососудистую систему человека;
6. Разработать практические рекомендации «Как защититься от электромагнитного излучения».

**Гипотеза:** если знать последствия воздействия электромагнитного излучения на организм человека, то можно защититься от электромагнитного излучения и снизить его негативное влияние на организм

**Объект исследования:** электромагнитная среда жизнедеятельности человека в школе и дома.

**Предмет исследования:** опасность электромагнитного излучения

**Исследования проводились** на базе лаборатории физического эксперимента СГУ имени Шакарима, в школьных кабинетах физики и информатики (мультимедийный кабинет) КГУ «Основная средняя школа имени Абая», с участием научного руководителя проекта заведующим кафедрой физики СГУ имени Шакарима, доктором педагогических наук, профессором физики Казахстана и России, Академиком Казахстанской национальной академии естественных наук Маусымбаевым Серикбаем Салимбековичем медицинской сестры школы.

**Методы исследования:**

* Теоретические методы (анализ учебной и научно-популярной литературы, обобщение исследовательского материала);
* Эмпирические методы (наблюдение, измерение, анкетирование, сравнительный анализ).

**Этапы исследования:**

1. Изучение теории электромагнитного излучения
2. Выявление источников электромагнитного излучения в школе и дома
3. Проведение и анализ социологических исследований
4. Исследование влияния электромагнитного излучения на сердечнососудистую систему человека
5. Разработка информационной брошюры с практическими рекомендациями «Как защититься от электромагнитного излучения»

**Результаты работы и выводы**

Данный проект ориентирован на применение составленных рекомендаций по защите от электромагнитного излучения, как средства профилактики сердечнососудистых заболеваний и заболеваний ЦНС. Решение этой проблемы осуществляется через повсеместное использование рекомендаций в школе и дома.

Проект реализуется посредством определения источников ЭМИ, опросов, исследований и обсуждения полученных результатов, информирования о выполнении поставленных задач.

**Основная часть**

**Глава 1 Теоретические исследования**

***1.1 Электромагнитное излучение и его характеристики***

«Электромагнитное поле – это та часть пространства,

которая содержит в себе и окружает тела, находящиеся  
в электрическом или магнитном состоянии»

Д.К. Максвелл.

Электромагнитное поле неразрывно связано с электрическим и магнитным полями. Электрическое поле создается зарядами. Основное свойство электрического поля – это действие на заряды с некоторой силой. Магнитное поле создается движущимися электрическими зарядами (электрическим током) и действует на движущиеся заряды (ток).

Электромагнитное поле - это особая форма материи, посредством которой осуществляется взаимодействие между электрическими заряженными частицами. Физические причины существования электромагнитного поля связаны с тем, что изменяющееся во времени электрическое поле порождает магнитное поле, а изменяющееся магнитное - вихревое электрическое поле и т. д. Электромагнитное поле неподвижных или равномерно движущихся заряженных частиц неразрывно связано с этими частицами. При ускоренном движении заряженных частиц, электромагнитное поле "отрывается" от них и существует независимо в форме электромагнитных волн, не исчезая с устранением источника (например, радиоволны не исчезают и при отсутствии тока в излучившей их антенне).

Процесс возбуждения электромагнитных волн какой-либо системой в окружающем пространстве называется излучением этих волн, а сама система излучающей системой. (Приложение 1)

Электромагнитное поле в вакууме характеризуется вектором напряженности электрического поля [В/м] и вектором напряженности магнитного поля [А/м]. При измерении сверхнизких и крайне низких частот часто также используется понятие магнитная индукция В [Тл], одна миллионная часть Тл соответствует 1,25 А/м.

Электромагнитные волны характеризуются длиной волны λ, частотой ν, и фазой ϕ, определяющей состояние волнового процесса в каждый момент времени. Скорость распространения электромагнитных волн в вакууме равна 3\*108 м/с. Источник, генерирующий излучение, а по сути создающий электромагнитные колебания, характеризуются частотой.

Важная особенность электромагнитного поля – это деление его на «ближнюю» и «дальнюю» зоны. В «ближней» зоне, или зоне индукции, на расстоянии от источника r < λ для характеристики электромагнитного поля измерения переменного электрического поля и переменного магнитного поля производятся раздельно. Поле в зоне индукции служит для формирования бегущих составляющей полей (электромагнитной волны), ответственных за излучение. «Дальняя» зона – это зона сформировавшейся электромагнитной волны, начинается с расстояния r > 3.

В «дальней» зоне излучения есть связь между и : Е = 377Н, где 377 - волновое сопротивление вакуума, Ом. Поэтому измеряется, как правило, только . На частотах выше 300 МГц обычно измеряется плотность потока электромагнитной энергии (ППЭ), или вектор Пойтинга. Обозначается как S, единица измерения Вт/м2. ППЭ характеризует количество энергии, переносимой электромагнитной волной в единицу времени через единицу площади поверхности, перпендикулярной направлению распространения волны.

***1.2 Источники электромагнитного излучения* *и их влияние на организм человека***

# Диапазон частот электромагнитных волн, фиксируемых в настоящее время, простирается от 0 до 3\*1022 Гц. Этот диапазон соответствует спектру электромагнитных волн с длиной волны, изменяющейся от 10-14 м до бесконечности. По длине волны спектр электромагнитных волн условно делят на восемь диапазонов. Отличие частот, излучаемых в различных диапазонах, связано с различием микроскопических источников излучения. (Приложение 2).

Причиной появления, источниками электромагнитных полей становятся разнообразные излучающие объекты микромира, например, заряженные частицы, атомы, молекулы, и макромира, в современной жизни человека ими в частности являются:

* электротранспорт – трамваи, троллейбусы, электропоезда;
* линии электропередач – уличное освещение, высоковольтные линии;
* электропроводка;
* бытовые электроприборы;
* теле- и радиостанции – транслирующие антенны;
* спутниковая и сотовая связь – транслирующие антенны;
* радары;
* персональные компьютеры.

Каждый из перечисленных источников создает электрические и магнитные поля в различном диапазоне частот от 0 до 1000 Гц. При этом создаются такие значения магнитной индукции и напряженности электрического поля, которые в некоторых случаях намного превышают предельно допустимые нормы (ПДН).

**Ученые установили, что наиболее опасными для здоровья человека являются излучения в двух диапазонах:**

* **от 30 до 300 Гц (сверхнизкие частоты) - опасны для отдельных функциональных органов;**
* **от 0,3 до 30 ГГц (ультравысокие и сверхвысокие частоты) – опасны для большинства элементов тела, крови и ее составляющих. Этот диапазон частот представляет для человека наибольшую опасность, так как в этом случае даже 1 квант энергии способен нанести большие повреждения живой ткани.**

**Учеными доказано также, что безопасный для здоровья человека предел интенсивности электромагнитных полей - 0,2 мкТл.**

Все электрические приборы, которые мы используем, излучают на ультравысоких и сверхвысоких частотах!

***1.3 Польза электромагнитного излучения***

Почти без преувеличения можно сказать, что жизнь на нашей планете существует благодаря электромагнитным излучениям, посылаемым солнцем. Эти электромагнитные излучения влияют на процессы, происходящие на Земле. При взаимодействии солнечного излучения с атмосферой происходит его частичное отражение и уход в космос, частичное рассеивание и «блуждание» в атмосфере. Рассеянному излучению мы обязаны освещением при закрытом облачном небе, оно же определяет голубой цвет неба.

Электромагнитные излучения используют в лечебных целях. Об использовании постоянных магнитов в лечебных целях встречаются упоминания в трудах Гиппократа, Парацельса, учёных древнего Китая. В 17 веке способ прикладывания к «Болезненному месту» магнитного железняка стал распространенным и даже упоминался в книгах – лечебниках. Современные учёные, врачи, зоологи, физики - получили научное, экспериментальное и клиническое объяснение биологического действия магнитного поля. Это позволяет создавать самые разнообразные устройства для магнитной терапии в лечебных физиокабинетах.

И оказывается, что для поддержания нормальных функциональных и психических процессов постоянное действие слабых естественных полей и их трудно-фиксируемых изменений необходимо. Если это так, то, воздействуя на организм слабыми внешними полями (в определенное для каждого время), можно будет влиять на работу его нервной системы. Получается, наше здоровье находится в прямой зависимости от воздействия полей и излучений.

***1.4 Вред электромагнитного излучения***

На данный момент наукой количественно не доказано прямой связи между уровнем электромагнитных полей и онкологического и другого рода заболеваемостью. Однако качественно такая связь прослеживается: в местах, где люди подвергаются воздействию электромагнитного облучения, чаще выявляются раковые заболевания и расстройство сердечно-сосудистой системы и вегетативной нервной системы. Наиболее чувствительна нервная система и органы зрения. В условиях электромагнитного загрязнения появляются сонливость, тревога, синдром хронической усталости. СВЧ-поле нарушает функции иммунной и нервной системы, способствует развитию рака крови, катаракты, глаукомы, вызывает ускоренное старение организма. В последнее время обнаружено, что это поле влияет на генетический аппарат клетки, активизируя «молчащие» гены, в том числе начинается неуправляемое деление клеток, а впоследствии может развиться опухоль. Может повыситься склонность к самоубийствам. Искусственные электромагнитные поля вредны для всех, но особенно для групп повышенного риска: детей, беременных женщин, людей с заболеваниями центральной нервной системы, гормональной, сердечно-сосудистой системы, аллергиков.

Специалисты не советуют ставить кровать ближе двух метров к кабельным подводкам и ближе 1,5 метров к холодильнику или телевизору. Неплохо поставить в квартире ионизатор воздуха – он снижает воздействие электростатических полей. Домашние цветы – бегонии и фиалки тоже насыщают воздух полезными ионами.

Помните, что вокруг работающих СВЧ – печей образуется низкочастотное поле, которое снижается до безопасного уровня в радиусе не менее 0,5 метров. Тех же, кто живёт в домах панельного типа, подстерегает одна неприятность: стальная сетка-арматура панелей отражает это излучение, так что печь нельзя ставить у стены.

В Казахстане не установлены предельно допустимые уровни переменного магнитного поля частотой 50 Гц для населения, поэтому этот вид излучения не контролируется органами санэпиднадзора в жилищах и местах работы. А вот в Швейцарии цифра 0,2 мкТл фигурирует в правилах. Как установлено шведскими учёными, при повышении уровня магнитного поля от 0,1 до 0,4 мкТл риск развития лейкемии у детей возрастает в 3,6 раз.

Электромагнитные излучения с мобильных телефонов влияют на головной мозг. В тканях головного мозга есть участки с повышенной проводимостью, они способны поглотить значительно больше энергии, чем соседние ткани. При превышении некоторой пороговой дозы высокочастотного излучения в мозгу подопытных животных наблюдались буквально сваренные микроскопические участки. Не исключено, что подобное явление может привести к возникновению опухолей мозга.

Действие электромагнитных полей на организм человека проявляется в функциональном расстройстве центральной нервной системы. При систематическом облучении наблюдается стойкие нервно-психические заболевания, изменение кровяного давления, замедление пульса.

Телевизор и компьютер давно стали, порой самым близким, другом для большинства детей. Они заменили им общение со сверстниками, занятия в секциях, игры. В школе было проведено медицинское обследование всех детей. Выяснилось, например, что из 67 учеников только двое, по мнению хирурга, полностью здоровы. У остальных было обнаружение нарушение осанки, сколиоз, плоскостопие. Психолог отметил, что у 17% детей высок уровень эмоциональной неудовлетворенности, ведущей к стрессу. Каждый четвертый склонен к физической или вербальной агрессии. По его мнению, корни детской агрессии могут идти из того, что они смотрят по телевизору.

Телевизоры и мониторы компьютеров излучают электромагнитные поля во всех направлениях, причем даже в режиме ожидания. Поэтому на ночь лучше их отключать.

Значительное утомление обнаруживается и после уроков информатики. Работа на близком расстоянии от экрана монитора неблагоприятно действует на зрение. В результате электростатического и магнитного излучения учащаются головные боли. Начинать обучение за компьютером медики рекомендуют с 5-го класса, продолжительность работы для пятиклассников – 10-15 минут в день. Непрерывная работа старшеклассников не должна превышать 25 минут, а общая длительность работы с электро-вычислительной техникой – не более 2 часов.

По обобщенным данным, у работающего за монитором от 2 до 6 часов в сутки функциональные нарушение центральной нервной системы происходят в среднем в 4,6 раза чаще, чем в контрольных группах, болезни сердечно-сосудистой системы и верхних дыхательных путей – в 2 раза чаще, болезни опорно-двигательного аппарата – в 3,2 раза чаще. С увеличением продолжительности работы за компьютером соотношение здоровых и больных среди пользователей резко возрастает.

Самое опасное место в квартире – кухня, где находится несколько бытовых приборов: электроплита, микроволновка, холодильник, стиральная и моющая машина, телевизор (магнитные поля бытовых приборов: Приложение 3).

В холодильнике электромагнитное поле генерирует компрессорным блоком и блоком управления. Компрессорный блок осуществляет прокачку фреона через систему охлаждения и холодильную камеру. Приводом компрессора является, электродвигатель электромагнитное поле генерирует обмотками возбуждения и при искрении статора и контактной группы ротора.

В стиральной машине источниками электромагнитного излучения являются: электродвигатель, проводящий во вращение барабан стиральной машины, двигатель насоса, электронагревательный элемент, электронный блок управления, электромагнитное реле и подводящие провода.

В электрочайнике основным источником электромагнитного излучения является электронагревательный элемент, а также сетевой провод и терморегулятор.

Электронагревательный элемент – это прибор, преобразующий электрический ток в тепло. Обычно нагревателем является спираль из вольфрама – молибденового сплава или нихрома, обладающих большим электросопротивлением. Но электрический ток, проводя по нагревательному элементу, преобразуется не только в полезное тепло, но и в электромагнитное излучение.

Источниками электромагнитных полей являются объекты радиовещания, телевидения, радиолокации, сеть высоковольтных линий передач. Высоковольтные линии создают электрическое поле. Напряжённость которого снижается по мере удаления от высоковольтных линий.

Санитарно-защитной зоной высоковольтной линии, в которой напряжённость электрического поля превышает 1кВ/м, является территория вдоль трассы высоковольтных линий, в том числе: 20 метров – для высоковольтных линий напряжением 330кВ, 30 метров – 500кВ, 40 метров – 750кВ, 55 метров – 1150кВ. Мощностью напряжения равной 35кВ распространяется на 15 метров вправо и влево; равной 10кВ распространяется на 10 метров вправо и влево; равной 0,4кВ на 5 метров вправо и влево.

***1.5 Влияние излучения СВЧ печей на организм человека***

Микроволновое излучение, сверхчастотное излучение (СВЧ излучение) — электромагнитные излучения, включающие в себя сантиметровый и миллиметровый диапазон радиоволн (от 30 см — частота 1 ГГц до 1 мм — 300 ГГц).

Микроволны являются одной из форм электромагнитной энергии, как и световые волны или радиоволны. Это очень короткие электромагнитные волны, которые перемещаются со скоростью света (299,79 км в секунду). В современной технике микроволны используются в микроволновой печи, для междугородной и международной телефонной связи, передачи телевизионных программ, работы Интернета на Земле и через спутники. Но микроволны наиболее известны нам в качестве источника энергии для приготовления пищи — микроволновая печь.

Каждая микроволновая печь содержит магнетрон, который преобразует электрическую энергию в сверхвысокочастотное электрическое поле частотой 2450 МГц или 2,45 ГГц, которое и взаимодействует с молекулами воды в пище. Микроволны «атакуют» молекулы воды в пище, заставляя их вращаться с частотой миллионы раз в секунду, создавая молекулярное трение, которое и нагревает еду.

Более 90% домов имеют микроволновые печи (МП). Приготовление пищи в них очень удобно, быстро, они экономичны с точки зрения потребления энергии. Большинство людей даже не задумываются о безопасности пищи, приготовленной в микроволновой печи для здоровья человека.

В 1992 году ученые Раум и Зелт очень серьезно подошли к изучению влияния микроволновых печей на здоровье человека. Они ввели в кровь добровольцев люминисцентные бактерии, которые позволили исследовать энергетический уровень до и после употребления овощей и молочных продуктов из микроволновой печи. Кроме того, исследовались и другие параметры. Результаты подтвердили, что у всех волонтеров, употребляющих пищу из МП, изменился состав крови: гемоглобин и лимфоциты уменьшились, холестерин повысился. Результаты были более чем убедительные: понизился гемоглобин, повысился «плохой» холестерин, повысился уровень лейкоцитов, что указывает на патогенные процессы и разрушение клеток. Кроме того что разрушаются атомы и молекулы пищи, наше тело получает определенную долю радиации, Гертель указал на другую опасность. Так как клетки пищи практически сломаны, то клеточные мембраны не могут предохранить клетку от проникновения [вирусов](http://pandia.ru/text/category/virus/), грибков и других микроорганизмов, также подавляется естественный механизм самовосстановления. И, наконец, микроволновая печь создает радиоактивный распад молекул с последующим образованием новых неизвестных природе сплавов, как обычно при радиации. Такое же разрушение происходит в нашем теле, если мы подвергаемся действию радара или электромагнитных волн, как и в молекулах пищи, подогреваемой в МП. Производители микроволновых печей пытаются уверить нас, что радиоактивная еда не имеет особенного отличия в уровне радиации от пищи приготовленной традиционным путем.

Ученые исследовали тысячи рабочих, которые работали с радарными установками и получали микроволновое излучение. Результаты были настолько серьезны, что был установлен строгий лимит излучения в 10 микроватт для работников и 1 микроватт для гражданских лиц.

В результате употребления приготовленной в микроволновой печи пищи сначала понижается пульс и давление, а затем возникает нервозность, повышенное давление, головные боли, головокружение, боль в глазах, [бессонница](http://pandia.ru/text/category/bessonnitca/), раздражительность, нервозность, боли в желудке, неспособность концентрироваться, потеря волос, увеличение случаев [аппендицитов](http://pandia.ru/text/category/appenditcit/), катаракты, репродуктивные проблемы, рак. Эти хронические симптомы обостряются при стрессах и заболеваниях сердца.

Потребление пищи, облученной в микроволновой печи, способствует образованию повышенного числа раковых клеток в сыворотке крови.

Согласно статистике, у большого числа людей пища, облученная в микроволновой печи, вызывает опухоли, напоминающие раковые в желудке и в пищеварительном тракте, кроме того, общее перерождение периферийной клеточной ткани с постоянным расстройством функций системы пищеварения и выделения.

Таким образом, пища, изменённая микроволнами, наносит вред пищеварительному тракту и иммунной системе человека и может, в конечном счёте, вызвать рак.

Кроме того, нельзя забывать и о самом электромагнитном излучении. Особенно это касается [беременных](http://pandia.ru/text/category/beremennostmz/) и детей. Наиболее подвержены влиянию электромагнитных полей кровеносная система, эндокринная система, головной мозг, глаза, иммунная и половая системы. Что касается беременных, то здесь нужно быть предельно внимательными. Неограниченные «прогулки» по электромагнитным полям во время беременности могут привести к самопроизвольным [абортам](http://pandia.ru/text/category/abort/), преждевременным родам, появлению врожденных пороков развития у детей.

Уменьшается ценность пищи от 60% до90%; исчезает биологическая активность [витамина](http://pandia.ru/text/category/vitamin/) В (complex), витаминов С и Е, также во многих минералов.

Однако микроволновые печи производятся, продаются и политики игнорируют все факты и доказательства. И люди продолжают пользоваться микроволновыми печами, не зная об их отрицательных эффектах и опасности для здоровья.

***1.6 Влияние электромагнитного излучения компьютера на здоровье человека***

Зачастую более опасными являются источники слабого электромагнитного излучения, которое действует в течение длительного промежутка времени. К таким источникам относится компьютер. Микроволновые печи действуют в основном непродолжительное время (в среднем от 1 до 7 минут), телевизоры наносят существенный вред только при расположении на близком расстоянии от зрителей. На этом фоне проблема электромагнитного излучения ПК, то есть влияние компьютеров на организм человека, встает достаточно остро ввиду нескольких причин:

* компьютер имеет сразу два источника электромагнитного излучения (монитор и системный блок).
* пользователь ПК лишен возможности работать на безопасном расстоянии.
* длительное время влияния компьютера. Для современных пользователей может составлять более 12 часов, при официальных нормах, запрещающих работать на компьютере более 6 часов в день.

Кроме этого существуют несколько вторичных факторов, которые усугубляют ситуацию, к ним можно отнести работу в тесном непроветриваемом помещении и концентрацию множества ПК в одном месте.

Монитор, особенно его боковые и задние стенки, является очень мощным источником ЭМИ. И хотя с каждым годом принимаются все более жесткие нормы, ограничивающие мощность излучения монитора, это приводит лишь к нанесению более качественного защитного покрытия на лицевую часть экрана, а боковые и задняя панели все также остаются мощными источниками излучения.

До последнего времени считалось, что негативное воздействие от компьютеров можно было разложить на три составляющие - это визуальные воздействия, связанные с мерцанием, искажением экрана или нечеткостью изображения на экране; электростатическое воздействие и электромагнитное излучение. Причем, визуальные воздействия, как правило, давали перенапряжение и утомление глаз и, как следствие, связанные с этим [болезненные](http://pandia.ru/text/category/boleznennostmz/) симптомы: общую усталость, боли в глазах, голове и т. д. С электростатическими и электромагнитными составляющими было связано предположение о критической для человека ионизации воздуха в помещении, что крайне отрицательно сказывается на здоровье человека. И, наконец, электромагнитная составляющая: до последнего времени считалось, что именно она и является причиной серьезнейших заболеваний.

Исследования последних лет в данной области, проведенные учёными Японии, Германии, США, Израиля, Швеции и Швейцарии показали, что существующие нормы не обеспечивают защиту населения, так как основаны только на исследованиях процессов нагревания кожных покровов человека при воздействии ЭМП, а этого крайне мало. Российские ученые получили подтверждение пагубного воздействия электромагнитных полей при интенсивности значительно ниже порога теплового эффекта. Наблюдались колоссальные изменения в живой ткани.

Сто куриных яиц (эмбрионов) были размещены перед монитором компьютера: более 50% из них погибли, а остальные появились на свет с уродствами. 276 родившихся мышей подверглись облучению компьютером, 78% из них погибли.

Отличительной особенностью современных компьютеров является увеличение рабочих частот центрального процессора и периферийных устройств, а также повышение потребляемой мощности. В результате этого уровень излучения системного блока за последние 2 - 3 года увеличился в тысячи раз и стал намного более серьезной проблемой, чем излучение монитора.

Повышенный электромагнитный фон в значительной степени обеспечивает влияние ПК на здоровье людей. В результате продолжительной работы за компьютером в течение нескольких дней человек чувствует себя уставшим, становится крайне раздражительным, часто отвечает на вопросы однозначными ответами, ему хочется прилечь. Такое явление в современном обществе получило название синдром хронической усталости и согласно сведениям официальной медицины не поддается лечению.

***1.7 Влияние излучения телевизора на организм человека***

Так же одним из носителей ЭМИ является телевизор.

При постоянном воздействии электромагнитное излучение может вызвать изменения в состоянии здоровья человека, снизить иммунитет. Могут появиться проблемы с центральной нервной системы, нарушение сна, ослабление памяти, очень часто появляется чувство подавленности, усталости, головные боли, в некоторых случаях могут развиться заболевания сердечно-сосудистой системы или, даже, [онкологические](http://pandia.ru/text/category/onkologiya/).

Самый высокий уровень электромагнитного излучения зафиксирован на верхней крышке телевизора, что может быть очень опасно для домашних животных, которые любят там греться. Излучение сильно ослабевает при удалении от экрана, поэтому самая лучшая защита – это расстояние. Чтобы защитить себя от воздействия ЭМИ, достаточно воспользоваться очень простой формулой, которая определяет безопасное расстояние от экрана телевизора: диагональ экрана умноженная на 5.

Несмотря на то, что каждый 3 житель нашей страны уверен, что кактусы защищают от излучения телевизора и компьютера, совершенно точно можно сказать, что кактусы на уровень излучения никак не влияют.

И еще один важный факт: электромагнитное излучение жидкокристаллического телевизора в 4 раза меньше, нежели у телевизора с электронно-лучевой трубкой. Дело в том, что последняя сама по себе представляет собой активный излучатель. Принцип работы электронно-лучевой трубки следующий: поток частиц, разогнавшись, направляется вперед и ударяется о специальное напыление на поверхности экрана (люминофор), за счет чего создает там цвет. Вот именно поток направленных частиц, как раз таки и формируют излучение.

В жидкокристаллическом телевизоре принцип работы иной. Внутри находятся специальные осветительные элементы, а сама жидкокристаллическая пленка просто меняет свою прозрачность, поэтому излучение здесь на порядок ниже.

***1.8 Влияние излучения холодильника на организм человека***

Холодильники навсегда вошли в нашу жизнь. Современные холодильники в десятки и сотни раз продлевают срок хранения мясных и молочных продуктов, сохраняют свежесть овощей и фруктов. Холодильники великолепно охлаждают напитки, в них можно приготовлять муссы и мороженое. Холодильные камеры осуществляют глубокую заморозку, длительно сохраняют замороженные продукты.

Холодильник – это источник шума и вибраций, сосредоточение [болезнетворных](http://pandia.ru/text/category/boleznennostmz/) микробов и бактерий. Используемый в холодильниках газ фреон наносит вред окружающей среде.

Старые модели холодильников наименее опасны в плане вредных излучений. Но спать прямо за стенкой, за которой стоит старый холодильник, не рекомендуется. А к компрессору современного холодильника лучше не подходить ближе, чем на 10 см. На таком расстоянии интенсивность поля превышает предельно допустимый уровень.

Современные холодильники и морозильные камеры, являются источниками опасных электромагнитных излучений. Жильцы испытывают эти излучения на протяжении всего времени пребывания в помещении, потому что холодильник является постоянно работающим агрегатом.

Техническое устройство холодильников таково, что на поверхности дверцы генерируется магнитное поле, напряжение которого в зависимости от модели может достигать 1 мкТл. Это в 5 раз превышает предельно-допустимые нормы. Еще выше напряжение магнитного поля, генерируемого на задней стенке во время работы компрессора.

С удалением от холодильника магнитное поле постепенно затухает. На расстоянии 1,2 метра от дверцы холодильника и 1,4 метра от задней стенки напряжение менее 0,2 мкТл, что, согласно [санитарным нормам](http://pandia.ru/text/category/sanitarnie_normi/), безопасно для здоровья.

**Глава 2 Практические исследования**

**2.1 *Социологическое исследование мнения обучающихся о вредном воздействии электромагнитного излучения***

**Цель:** изучить знания обучающихся о вредном воздействии электромагнитного излучения.

**Задачи:**

* выявить представление обучающихся об электромагнитной угрозе;
* изучить знания обучающихся санитарно-гигиенических правил;
* изучить негативные последствия, которые испытывают обучающиеся после работы на компьютере и разговоров по сотовому телефону;
* сделать выводы по результатам социологического опроса.

Среди обучающихся 5-9х классов КГУ «Основная средняя школа имени Абая» была проведена анкета. (Приложение 5).

В анкетировании приняли участие 67 человек.

Результаты анкетирования:

1. 25% респондентов считают, что знают о влиянии ЭМИ. 18% - не слышали об электромагнитной угрозе, а 67% - знают недостаточно;
2. В основном респонденты назвали такие источники электромагнитного излучения, как компьютер, телевизор и микроволновую печь;
3. 60% правильно назвали минимальное безопасное расстояние человека от монитора (от 50см до 70см);
4. Только 15% знают, на каком расстоянии должна располагаться клавиатура от монитора (40см);
5. 55% респондентов не знают минимальное безопасное расстояние от экрана телевизора;
6. 35% респондентов соблюдают гигиенические требования и не превышают время просмотра телевизора;
7. 65% респондентов назвали негативные последствия после длительной работы за компьютером: утомляемость, головную боль, сонливость, раздражительность.
8. Последствий после телефонных разговоров обучающиеся не испытывают.

(Приложение 6)

**Вывод:** Социологическое исследование показало, что многие школьники не знают о вредном действии электромагнитного излучения и не соблюдают санитарно-гигиенические правила. Зачастую школьники испытывают негативные последствия после работы на компьютере и разговоров по мобильному или радиотелефонам.

Необходимо проводить профилактическую работу по защите от вредного влияния электромагнитного излучения.

***2.2 Социологическое исследование электромагнитной среды дома у учащихся***

**Цель:** изучить электромагнитную среду дома у учащихся посредством подсчеты количества источников ЭМИ

**Задачи:**

* Выявить количество источников ЭМИ
* Определить уровень знаний родителей о вреде ЭМИ
* Выяснить соблюдаются ли дома правила техники безопасности при работе с бытовыми приборами

Среди обучающихся 5-9х классов КГУ «Основная средняя школа имени Абая» была проведена анкета. (Приложение 6).

В анкетировании приняли участие 67 человек.

Результаты анкетирования:

1. У 97% учащихся есть дома телевизор
2. У 79% телевизор стоит в зале, у 18% дома 2 и более телевизоров
3. У 84% учащихся имеется микроволновая печь и др. бытовые приборы (планшеты, духовые шкафы, фены, блендеры, стиральные и посудомоечные машины)
4. У 73% учащихся есть компьютер, у 18% дома 2 и более компьютеров и только у 9% учащихся нет дома компьютера
5. У 63% учащихся компьютер стоит в детской
6. 10% учащихся не имеют ограничения по времени нахождения за компьютером
7. 91% учащихся имеет доступ к Интернету
8. В каждом доме от 1 до 9 мобильных телефонов, нет мобильного телефона в 2 семьях
9. 28% учащихся хранит телефон в кармане, 3% - под подушкой, у 4% учащихся телефон постоянно в руках!!!

**Вывод:** Социологическое исследование показало, что многие родители даже не подозревают какой вред их организму и организму их детей наносится ежедневно из-за огромного количества источников ЭМИ дома. Родители и дети дома не соблюдают элементарные правила техники безопасности.

***2.3 Социологическое исследование электромагнитной среды дома у учителей***

**Цель:** изучить электромагнитную среду дома у учителей посредством подсчеты количества источников ЭМИ

**Задачи:**

* Выявить количество источников ЭМИ
* Определить уровень знаний учителей о вреде ЭМИ
* Выяснить соблюдаются ли дома правила техники безопасности при работе с бытовыми приборами

Среди учителей КГУ «Основная средняя школа имени Абая» была проведена анкета. (Приложение 6).

В анкетировании приняли участие 15 человек.

Результаты анкетирования:

1. У 93% учащихся есть дома телевизор

2. У 93% телевизор стоит в зале, у 7% дома 2 телевизора

3. У 53% учителей имеется микроволновая печь и др. бытовые приборы (планшеты, духовые шкафы, фены, стиральные машины, МФУ)

4. У 100% учителей есть компьютер, у 3 учителей дома и компьютер и ноутбук

5. У 67% учителей компьютер стоит в детской и спальне

6. 100% учителей находятся за компьютером от 1 до 6 часов, 2 учителей работают за компьютером более 10 часов

7. 100% учителей имеют доступ к Интернету

8. В каждом доме от 1 до 6 мобильных телефонов

9. 13% хранит телефон в кармане, 26% - в сумке, у 13% телефон постоянно в руках!!!

**Вывод:** Социологическое исследование показало, что многие учителя, зная о вреде ЭМИ, пренебрегают соблюдением правил техники безопасности, так как зачастую вынуждены длительное время находиться за компьютером из-за того, что ИКТ часть их работы.

***2.4 Исследование воздействия мобильного телефона и компьютера на самочувствие учащихся и учителей***

**Цель:** изучить ощущения учащихся и учителей и при длительном использовании мобильных телефонов и компьютера

**Задачи:**

* Выяснить какие ощущения вызывает использование мобильного телефона и компьютера у людей
* Возникают ли проблемы со здоровьем

Мы провели социологический опрос. Участникам (82 человека разного пола и возраста) предлагали заполнить анкету, в которой необходимо было ответить всего на один вопрос: Какие чувства вы испытываете при работе за компьютером и во время разговоров по телефону?:

* 56 % - опрошенных заявили, что мобильный телефон не оказывает на них никакого побочного эффекта;
* 20% - испытывают головные боли, головокружения, быструю утомляемость, шум в ушах;
* 10 % - нервозность, резко падает или повышается давление;
* 16 % - наблюдается нагревание кожи за ухом;
* 4 % -«мурашки по телу».

**Вывод:** Для участников опроса нашей школы мобильный телефон – нечто больше, чем просто телефон. Он является предметом пристального внимания для учащихся, как на переменах, так и на уроках. В мире мобильников и компьютеров переходят в иное, виртуальное пространство, где нет упреков, скандалов, назиданий, где все разрешено и дозволено. Для части опрошенных мобильный телефон и компьютер больше необходимость, чем развлечение.

***2.5 Исследование средств измерения электромагнитных полей***

Исследования проводились на базе лаборатории физического эксперимента СГУ имени Шакарима г. Семей под руководством заведующего кафедрой физики Масымбаева С. С..

**Цель:** изучить методику измерения электромагнитных полей.

**Задачи:**

* познакомиться с различными типами измерительных приборов;
* выполнить экспериментальные замеры с применением различных приборов.

**Измерение напряженности электрического поля и плотности магнитного потока на расстоянии 0,5 м от монитора**

Прибор: измеритель параметров электрического и магнитного полей ВЕ-МЕТР-АТ-002, погрешность измерения ±20%.

Таблица №1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Место измерения | Напряженность электрического поля (В/м) | | | Плотность магнитного потока (нТл/м2) | | |
| результат замера на уровне | | ПДУ  В/м | результат замера на уровне | | ПДУ  нТл/м2 |
| головы | груди | головы | груди |
| ВДТ |  |  |  |  |  |  |
| 5 Гц-2кГц | 1 | 1 | 25 | 0 | 0 | 250 |
| 2 кГц-400кГц | 0 | 0 | 2,5 | 14 | 14 | 25 |

Вывод: напряженность электрического поля и плотности магнитного потока от ВДТ на расстоянии 0,5 м от монитора соответствует требованиям СанПиН.

**Измерение уровня магнитного поля, создаваемого сигналом мобильного телефона**

Прибор: ПЗ-31 – измеритель уровня магнитного поля, создаваемого УВЧ СВЧ сигналами, погрешность измерения ±15%.

Результаты измерений:

* пиковая величина создаваемого сигналом магнитного поля – 5,5 мкТл (Норма - 0,2мкТл);
* уровень магнитного поля в момент разговора – 3,8 мкТл.

**Вывод:** уровень магнитного поля в момент приема сигнала, и в момент разговора по мобильному телефону превышает установленную норму в среднем в 50 раз.

В ходе работы познакомилась с методами измеренияэлектромагнитных полей, а также провели экспериментальные замеры уровней электрических и магнитных полей.

***2.6 Выявление возможных источников вредного электромагнитного излучения в школе и дома***

**Цель:** выявить источники электромагнитного излучения в школе и дома

Используя теоретические исследования были выявлены источники возможного вредного электромагнитного излучения, с которыми школьники сталкиваются в повседневной жизни.

Проведен инструментальный контроль, и гигиеническая оценка уровней электромагнитных полей в кабинете информатики и физики. В результате установлено, чтонапряженность электрического поля и плотности магнитного потока на расстоянии 0,5 м от монитора соответствует требованиям СанПиН.

Обнаружены нарушения требований к организации рабочих мест:

* количество компьютеров не соответствует общей площади кабинета (из расчета – одна единица на 2 м2);
* обнаружен источник электромагнитного излучения превышающего ПДУ: сетевой фильтр №3.
* Компьютер, находящийся в детской комнате, расположен не правильно.

Данные нарушения были устранены.

# Вывод: В ходе исследования были обнаружены источники электромагнитного излучения в школе. Проведенные замеры показывают, что уровень электромагнитного излучения многих источников превышает предельно допустимые уровни. Необходимо соблюдать меры предосторожности и гигиенические требования.

***2.7 Экспериментальное исследование влияния сотовой связи и компьютера на сердечнососудистую систему***

**Цель:** выявить, как влияет электромагнитное излучение сотового телефона и компьютера на сердечнососудистую систему.

**Задачи:**

* провести контрольные замеры пульса и артериального давления до и после разговора по мобильному телефону;
* провести контрольные замеры пульса и артериального давления до и после работы на персональном компьютере;
* сделать выводы о влиянии электромагнитного излучения сотового телефона и персонального компьютера на сердечнососудистую систему.

В данном исследовании приняли участие 6 человек. Замеры пульса и артериального давления провела медсестра Белоокая В. А.

Результаты исследования:

Влияния сотовой связи на сердечнососудистую систему.

Таблица №2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Возраст,  (лет) | Время разговора,  (мин.) | Артериальное давление,  (мм рт. ст.) | | Пульс,  (ударов в мин.) |
| Систолическое  (верхнее) | Диастолическое  (нижнее) |
| Диханбаев Алибек 14 лет | 0 | 100 | 60 | 70 |
| 3 | 110 | 65 | 75 |
| Касымкин Роман 15 лет | 0 | 104 | 67 | 72 |
| 3 | 120 | 78 | 75 |
| Максименко Андрей 14 лет | 0 | 115 | 67 | 60 |
| 3 | 117 | 70 | 63 |
| Герб Анастасия  14 лет | 0 | 115 | 60 | 60 |
| 3 | 118 | 70 | 65 |
| Зенкова Алина  14 лет | 0 | 115 | 63 | 67 |
| 3 | 120 | 70 | 71 |
| Колесников Виталий 14 лет | 0 | 113 | 62 | 64 |
| 3 | 117 | 70 | 70 |

Влияния компьютера на сердечнососудистую систему.

Таблица №3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Возраст,  (лет) | Время разговора,  (мин.) | Артериальное давление,  (мм рт. ст.) | | Пульс,  (ударов в мин.) |
| Систолическое  (верхнее) | Диастолическое  (нижнее) |
| Диханбаев Алибек  14 лет | 0 | 100 | 60 | 70 |
| 40 мин | 120 | 80 | 90 |
| Касымкин Роман 15 лет | 0 | 104 | 67 | 72 |
| 40 мин | 124 | 87 | 92 |
| Максименко Андрей 14 лет | 0 | 115 | 67 | 60 |
| 40 мин | 135 | 90 | 83 |
| Герб Анастасия  14 лет | 0 | 115 | 60 | 60 |
| 40 мин | 125 | 80 | 80 |
| Зенкова Алина  14 лет | 0 | 115 | 63 | 67 |
| 40 мин | 135 | 83 | 87 |
| Колесников Виталий 14 лет | 0 | 113 | 62 | 64 |
| 40 мин | 133 | 82 | 84 |
| Мамырбекова Галина Николаевна  30 лет | 0 | 120 | 80 | 74 |
| 5 часов | 142 | 96 | 91 |

**Вывод:**

1. При исследовании влияния электромагнитного излучения, создаваемого мобильным телефоном, были определены следующие параметры: низкочастотный сигнал батареи электропитания - около 2 Гц,

пиковая величина создаваемого сигналом магнитного поля - 6 мкТл, при норме - 0,2 мкТл (это почти ЛЭП на поясе, при этом сигнал мобильного радиотелефона проникает в мозг на 37,5 мм). Установлено, что электромагнитное излучение мобильного телефона влияет на сердечнососудистую систему, приводит к повышению артериального давления на 10-20 мм рт. ст. и увеличению пульса.

1. В ходе исследования влияния компьютера на сердечнососудистую систему использовались компьютеры, соответствующие требованиям СанПиН. Несмотря на это, у исследуемых наблюдается повышение артериального давления и пульса, особенно это заметно проявилось у учителя информатики, работающего за компьютером 5 часов.
2. При использовании мобильного телефона и при работе за компьютером следует соблюдать санитарно-гигиенические правила.

***2.8 Результаты исследований***

Таким образом, наши исследования позволяют говорить об особенности современной электромагнитной среды.

1. Современные приборы, бытовая электронная аппаратура, все виды современных средств связи, офисная техника и многое другое являются источниками электромагнитного излучения в широком частотном диапазоне.
2. Электромагнитные излучения, превышающие предельно допустимые уровни, представляют реальную угрозу для здоровья человека.
3. Для снижения ущерба здоровью необходимо соблюдение установленных гигиенических требований к режимам труда и организации рабочих мест.
4. Трудность управления электромагнитной средой обитания человека. Для этого необходимо создать законодательную базу как пользоваться, куда ставить, где хранить, что можно покупать.
5. Развитие электромагнитной среды обитания человека происходит неравномерно. Так, например, сотовый телефон для кого-то является уже неотъемлемым средством коммуникации, а кто-то еще пишет письма и очень долго ждет ответа. Или кто-то может приготовить обед в микроволновой печи в течение десяти минут, а кто-то в течение часа.
6. Разнообразие электромагнитной техники и технологии требуют увеличения не только ресурсов (человеческих, материальных, информационных, энергетических), но и затрат на их поддержание в рабочем состоянии. Чем совершеннее и новее предметный мир электромагнитной среды, тем больше затрат на их существование
7. Электромагнитная среда обитания одновременно и развивает и подавляет личность (ограничивает ее свободу), удовлетворяет ее потребности и ухудшает условия существования. Однако назвать ее плохой или хорошей, нужной или ненужной нельзя, потому что она есть объективно существующая реальность, данная нам – неизбежная и необратимая.
8. Человек является частью естественной природы, сам создает искусственную электромагнитную среду обитания, которая в свою очередь меняет интеллектуально – духовную сущность человека.

Основные направления защиты от опасности электромагнитной среды обитания человека:

* + Создание новых менее вредных для человека бытовых приборов;
  + Повышение ответственности человека за обеспечение безопасности использования предметов электромагнитной среды;
  + Повышение технологической культуры всех пользователей предметов электромагнитной среды.

Итак, мы пришли к выводу, что электромагнитная среда человека, как предметная ее часть, так и самоизлучения могут представлять опасность, если не привести в гармонию отношение человека с ней, т.е. на данном этапе развития техносферы очень актуальным становиться формирование технологической культуры, как школьника, так и взрослого.

Результаты, полученные в работе, имеют *практическую значимость*:

1. Выявлены источники электромагнитного излучения, превышающие предельно допустимый уровень
2. Проведена гигиеническая оценка уровней электромагнитных полей в кабинете информатики и физики, которая позволила улучшить гигиеническую обстановку.
3. Разработаны материалы по защите от электромагнитного излучения, (Приложение 7)

Материалы исследований будут использоваться классными руководителями при проведении классных часов, бесед с детьми и родителями.

**Заключение**

Влияние электромагнитных полей на здоровье человека – это исследуемая задача науки. В связи со стремительным ростом числа технологий и приборов избежать влияния электромагнитных полей в современном мире практически невозможно. Различные организации как государственные, так и международные разработали множество стандартов и требований для предотвращения, какого бы то не было влияния электромагнитного поля на человека и, почти вся продаваемая техника, соответствует этим требованиям.

По мнению специалистов, весь мир можно назвать зоной экологического бедствия. Химическое и физико-техническое загрязнение природы угрожает самому существованию человека. Тем не менее, люди уже не могут отказаться от завоеваний цивилизации, даже если речь идет о собственном здоровье. Так что задача состоит в том, чтобы минимизировать вредные техногенные воздействия на окружающую среду и ознакомить общество с конкретной опасностью в воздухе, воде, почве, жилище.

Можно сделать вывод, что соблюдение санитарных и гигиенических норм и следование необременительным рекомендациям по использованию бытовых приборов практически нивелирует влияние электромагнитных полей на человека.

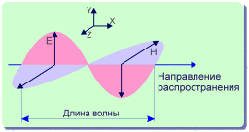
**Использованная литература**

1. Григорьев Ю.Г. // Материалы конференции «Проблемы электромагнитной безопасности человека. Фундаментальные и прикладные исследования». М.,1996. с.15-19
2. Пивоваров Ю.П. «Как выжить в условиях электромагнитной катастрофы», Центр информатики «Гамма». – Москва, 1997.
3. Пивоваров Ю.П., Чернозубов И.Е. // Влияние электромагнитного излучения компьютера на здоровье и профилактика его вредного воздействия / Мед. помощь. – 2002. – № 5. – С.43-46.
4. Перышкин А.В., Гутник Е.М. Физика 9 класс.М. “Дрофа”. 1999г. Стр 173.
5. Попов С.В. Валеология в школе и дома. С-П. “Союз”. 1997г. Стр 49.
6. Чалимова Р.А.//Влияние искусственных и естественных электромагнитных полей на живые организмы. Журнал Физика.М.№ 21-2002г.
7. Научно – методический журнал./ Физика в школе. М. “Школа-Пресс 1”. № 7-2003г.
8. Рыженков А. П. Физика. Человек. Окружающая среда. – М.: Просвещение, 2000 г. – 152 с.

Материалы сайтов

1. http://www.pole.com.ru/: «Центр электромагнитной безопасности».
2. www.parent.fio.ru, статья «Реакция организма детей разного возраста на работу за компьютером».
3. http://vspu.ac.ru, статья «Медицинские и психологические последствия работы с компьютером».

Приложение 1

**Схема электромагнитной волны**

Приложение 2

**Классификация электромагнитных волн по частотам**



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование частотного диапазона | Границы диапазона | Наименование волнового диапазона | Границы диапазона |
| Крайние низкие, КНЧ | 3 - 30 Гц | Декамегаметровые | 100 - 10 Мм |
| Сверхнизкие, СНЧ | 30 – 300 Гц | Мегаметровые | 10 - 1 Мм |
| Инфранизкие, ИНЧ | 0,3 - 3 кГц | Гектокилометровые | 1000 - 100 км |
| Очень низкие, ОНЧ | 3 - 30 кГц | Мириаметровые | 100 - 10 км |
| Низкие частоты, НЧ | 30 - 300 кГц | Километровые | 10 - 1 км |
| Средние, СЧ | 0,3 - 3 МГц | Гектометровые | 1 - 0,1 км |
| Высокие частоты, ВЧ | 3 - 30 МГц | Декаметровые | 100 - 10 м |
| Очень высокие, ОВЧ | 30 - 300 МГц | Метровые | 10 - 1 м |
| Ультравысокие,УВЧ | 0,3 - 3 ГГц | Дециметровые | 1 - 0,1 м |
| Сверхвысокие, СВЧ | 3 - 30 ГГц | Сантиметровые | 10 - 1 см |
| Крайне высокие, КВЧ | 30 - 300 ГГц | Миллиметровые | 10 - 1 мм |
| Гипервысокие, ГВЧ | 300 – 3000 ГГц | Децимиллиметровые | 1 - 0,1 мм |

Приложение 3

**Уровни магнитного поля промышленной частоты бытовых электроприборов на расстоянии 0,3 м.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Бытовой электроприбор | От, мкТл | До, мкТл |
| Пылесос | 0,2 | 2,2 |
| Дрель | 2,2 | 5,4 |
| Утюг | 0,0 | 0,4 |
| Миксер | 0,5 | 2,2 |
| Телевизор | 0,0 | 2,0 |
| Люминесцентная лампа | 0,5 | 2,5 |
| Кофеварка | 0,0 | 0,2 |
| Стиральная машина | 0,0 | 0,3 |
| Микроволновая печь | 4,0 | 12 |
| Электрическая плита | 0,4 | 4,5 |

Приложение 4

**Плюсы и минусы электромагнитного излучения на человека**

|  |  |
| --- | --- |
| **« + »** | **« - »** |
| * использования электромагнитных волн в терапевтических целях * удобный способ приготовления пищи – экономичный, быстрый и простой. | * повышается риск возникновения нарушения работы селезенки, поджелудочной железы, изменения сосудов головного мозга * способствуют изменению гормонального статуса мужского организма, вызывает изменения в репродуктивной системе * вода, подвергшаяся микроволновому излучению, пагубно влияет на живые организмы |

Приложение 5

**Анкета социологического вопроса**

1. Знаете ли вы о негативном влиянии электромагнитного излучения?

А) Да В) Нет С) Немного

1. Назовите источники, дающие вредное для здоровья человека электромагнитное излучение \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. Как вы считаете, какое наименьшее безопасное расстояние до экрана монитора?

А) 30см В) 50см С) 90см

1. На каком расстоянии от монитора должна располагаться клавиатура?

А) 40см В) 20см С) 60см

1. На каком минимальном расстоянии следует смотреть телевизор?

А) 0,5м В)1м С) 2м Д) 3м

1. Сколько времени, чаще всего вы смотрите телевизор?

А) менее 1ч В) 2ч С) 3ч Д) 4ч Е) 5ч и более

1. Какие негативные симптомы вы испытываете после длительной работы за компьютером, длительного разговора по телефону? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. Какие способы защиты от вредного воздействия монитора и телевизора вам знакомы? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. Что бы вы хотели узнать о влиянии электромагнитного излучения на человека? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Приложение 6

**Анкета «Изучение электромагнитной среды учащихся»**

1. Есть ли у вас дома телевизор? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
2. Если да, то в какой комнате он стоит? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
3. Какие бытовые приборы есть у вас дома (холодильник, микроволновая печь и тд)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
4. Есть ли у вас компьютер или ноутбук? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
5. Если да, то в какой комнате он стоит? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
6. Сколько времени вы проводите за компьютером? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
7. Есть ли выход в интернет?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
8. Сколько мобильных телефонов у вас в семье? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
9. Где чаще всего вы храните мобильный телефон? \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Результаты анкетирования учителей**

**Результаты анкетирования учащихся**

Приложение 7

**Методические рекомендации по защите от электромагнитного излучения**

Природа подарила человечеству чистый, прозрачный воздух, водоемы и целебный естественный электромагнитный фон, излучаемый как космосом, так и растительным миром. Он состоит из очень слабых электромагнитных колебаний, частота которых вызывает гармонизацию всех систем человеческого организма. Этот-то естественный фон и подавляется техногенными электромагнитными излучениями. Человечество все больше освобождается от прямой зависимости от внешней среды и увеличивает свое воздействие на природу. Человек при помощи радиотехнических и радиоэлектронных приборов создал невидимую электромагнитную паутину, в которой мы все находимся. Мощные линии электропередачи высокого и сверхвысокого напряжения, не менее мощные и многочисленные радио– и теле – передающие станции, космические ретрансляторы – все они влияют на общую картину воздействия электромагнитных полей. Миллионы человек в Казахстане ежедневно вольно или невольно соприкасаются с источниками электромагнитных полей. Это происходит и дома, и на работе, на прогулке или на отдыхе на даче. Всякая хозяйка радуется, если приобретает помощников по хозяйству: холодильник, стиральную машину, электрическую плиту или чайник, утюг. Для многих не является излишеством и миксер, кофеварка, микроволновая печь, компьютер, сотовый телефон. Здорово, что все это у нас есть. Но оборотная сторона медали такова: все названные предметы, включенные в розетки, и сами розетки, и даже стены, пронизанные проводами, распространяют электромагнитные поля, отнюдь не безвредные для нашего здоровья. В своем доме каждый человек должен быть уверен, что ничто не угрожает его здоровью. Однако для этого нужно знать, какие именно могут возникнуть опасности и как их избежать.

**В пособии предложены элементарные способы защиты от электромагнитного излучения. Рекомендации для учащихся и родителей, которые можно использовать при проведении классных часов, внеклассных мероприятий и родительских собраний, для минимизации негативного влияния электромагнитного излучения на здоровье человека.**

**Цель:** минимизировать негативное влияние электромагнитного излучения на здоровье человека

**Задачи:**

1. Знакомство учащихся и родителей с негативным влиянием ЭМИ на здоровье человека
2. Знание способов профилактики заболеваний связанных с длительным воздействием ЭМИ на организм человека
3. Соблюдение элементарные правила техники безопасности

**Основные источники электромагнитного излучения**

Источниками электромагнитных полей (ЭМП) являются: атмосферное электричество, радиоизлучения, электрические и магнитные поля Земли, искусственные источники (установки ТВЧ, радиовещание и телевидение, радиолокация, радионавигация и др.). Источниками излучения электромагнитной энергии являются мощные телевизионные и радиовещательные станции, промышленные установки высокочастотного нагрева, а также многие измерительные, лабораторные приборы. Источниками излучения могут быть любые элементы, включенные в высокочастотную цепь.

**Электропроводка.** Эта неотъемлемая часть жизнеобеспечения населения вносит наибольший вклад в электромагнитную обстановку жилых помещений. К электропроводке относят как кабельные линии, подводящие электричество ко всем квартирам и внутри их, так и распределительные щиты и трансформаторы. В помещениях смежных с этими источниками уровень магнитного поля обычно повышен, а уровень электрического поля невысокий и не превышает допустимых значений.

**Бытовые электроприборы.**Естественно, что все приборы, работающие на электрическом токе, являются источниками электромагнитных полей. Наиболее сильными источниками ЭМП являются микроволновые и электрические печи, кухонные вытяжки, пылесосы и холодильники с системой “no frost”. Реально излучаемое ими поля разнится в зависимости от конкретных моделей, но следует заметить, что, чем выше мощность прибора, тем и магнитное поле, создаваемое им, выше. Значение же электрического поля гораздо меньше предельно допустимых значений. Наибольшее магнитное поле излучают микроволновые печи.

**Средства сотовой связи.**Достаточно актуальным является вопрос биологической безопасности сотовой связи. Несмотря на его многочисленные исследования, однозначного ответа ученые так и не дали. Можно отметить лишь одно за все время существования сотовой связи ни один человек не получил явного ущерба здоровью из-за ее использования. Сотовая связь обеспечивается радиопередающими базовыми станциями и мобильными радиотелефонами пользователей-абонентов.Среди установленных в одном месте антенн базовой станции имеются как передающие, так и приемные антенны, которые не являются источниками ЭМП. Исходя из технологических требований построения системы сотовой связи, диаграмма направленности антенн в вертикальной плоскости рассчитана таким образом, что основная энергия излучения (более 90 %) сосредоточена в довольно узком “луче”. Он всегда направлен в сторону от сооружений, на которых находятся антенны БС, и выше прилегающих построек, что является необходимым условием для нормального функционирования системы.Как и говорилось выше, влияние сотовых телефонов на здоровье человека не выявлено, но что организм “откликается” на наличие излучения сотового телефона. Таким образом, можно только порекомендовать многочисленным пользователям сотовой связи соблюдать некоторые рекомендации.Поскольку в современном мире без использования мобильных телефонов практически не обойтись, возникает целый ряд вопросов. В каком режиме телефон менее опасен? В каком месте его лучше всего носить?Наименьший уровень излучения, конечно же, в режиме ожидания. Обмен данными с базовой станцией продолжается всего доли секунды, поэтому в режиме ожидания телефон почти безвреден. В режиме разговора излучение гораздо сильнее, чем в режиме ожидания. Что усугубляется ещё и тем, что телефон приходится прикладывать к уху. Ну и самое сильное излучение – в том случае, если телефон передает данные по GPRS/EGDE. Так что по возможности не подносите его близко к телу. Учёные, проводившие эксперименты на животных, выяснили, что поля, не вызывая перегрева тканей, способны модулировать активность нервных клеток за счёт изменения проницаемости клеточных мембран для ионов кальция, что может негативно сказываться на работе центральной нервной системы и теоретически может воздействовать на ДНК клеток. А носить телефон лучше всего в сумке, дипломате или рюкзаке.

**Персональные компьютеры.**Персональные компьютеры стали частью жизни многих людей. Некоторые используют их только на работе или дома, а некоторые проводят большую часть своего времени за компьютером. Влияние компьютеров однозначно сказывается на здоровье человека, влияя как на общее состояние, так и на зрение и другие органы. Но, это влияние складывается множеством разнообразных факторов, таких как эргономика устройств персонального компьютера и рабочего места пользователя, освещенность и зашумленность помещения, электромагнитное поле, создаваемое компьютером. При работе, компьютер образует вокруг себя электростатическое поле, которое деионизирует окружающую среду, а при нагревании платы и корпус монитора испускают в воздух вредные вещества. Всё это делает воздух очень сухим, слабо ионизированным, со специфическим запахом и в общем “тяжёлым” для дыхания. Естественно, что такой воздух не может быть полезен для организма и может привести к заболеваниям аллергического характера, болезням органов дыхания и другим расстройствам.Основным источником ЭМП в персональном компьютере является монитор. По сравнению с ним, все остальные устройства ПК производят минимальное излучения, за исключением, быть может, источника бесперебойного питания. Современные технологии позволяют отказаться от использования мониторов на электроннолучевой трубке и использовать жидкокристаллические мониторы, которые как техническим параметрам, так и параметрам воздействия на здоровье человека значительно отличаются в лучшую сторону.Но, все-таки, при использовании монитора следует соблюдать некоторые меры предосторожности.

Рекомендации по защите от ЭМИ

* Прежде всего, определитесь со степенью опасности, исходящей от различных источников электромагнитного излучения у себя дома
* Приобретите специальный дозиметр
* Поочерёдно включайте СВЧ–печь, компьютер, сотовый телефон и так далее, и замеряйте дозу, регистрируемую прибором
* Распределите имеющиеся у вас источники излучения так, чтобы они не группировались в одном месте
* Не располагайте электробытовые приборы вблизи обеденного стола и мест отдыха
* Особенно тщательно проверьте детскую комнату на предмет источников излучения, вынесите из неё электрические и радиоуправляемые игрушки
* Проверьте наличие заземления в розетке подключения компьютера
* База радиотелефона излучает 24 часа в сутки, радиус его действия 10 метров. Не держите радиотелефон в спальне или на рабочем столе
* Не приобретайте «клоны» — сотовые телефоны-подделки
* **Бытовые электроприборы следует приобретать лишь в стальном корпусе — он экранирует исходящее о них излучение**
* Приобретая бытовую технику, проверяйте в гигиеническом заключении (сертификате) отметку о соответствии изделия требованиям "Межгосударственных санитарных норм допустимых уровней физических факторов при применении товаров народного потребления в бытовых условиях"
* Используйте технику с меньшей потребляемой мощностью: магнитные поля промышленной частоты будут меньше при прочих равных условиях и ограничьте время работы её
* Спальное место должно быть на расстоянии не менее 2-х метров от электробытовых приборов
* Отключайте от сети электроприборы, которые находятся в режиме ожидания
* Для приготовления пищи используйте СВЧ печь в случаях крайней необходимости
* Не злоупотреблять физиопроцедурами, а принимать их строго по назначению врача
* Исключение длительного пребывания в местах с повышенным уровнем магнитного поля промышленной частоты
* Грамотное расположение мебели для отдыха в жилом помещении, обеспечивающие расстояние два-три метра до распределительных щитов и силовых кабелей
* При установке полов с электроподогревом останавливать свой выбор системы на той, которая обеспечивает более низкий уровень магнитного поля
* При наличии в помещении неизвестных кабелей или электрических шкафов, щитков обеспечить наибольшее удаление от них жилой зоны
* Если вы вынуждены включить несколько приборов излучающих радиацию, то постарайтесь поменьше находится в этом помещении
* Электрические провода не должны храниться во время работы свернутыми в кольцах, расправляйте образовавшиеся петли
* Читайте внимательно аннотации к приборам. Там должны быть указаны безопасные расстояния
* Наиболее безопасное нахождение рядом с компьютером напротив монитора. Поменьше находитесь сбоку и сзади компьютера. Расстояние от монитора лучше сохранять в 50-70см
* Ночью обязательно выключайте компьютер из сети, особенно это касается комнат, где вы спите
* Место отдыха необходимо достаточное его удаление от бытовых приборов излучающих достаточно большой уровень магнитного поля, таких как холодильники “no frost”, некоторые типы полов с электрическим подогревом, телевизоры, нагреватели, блоки питания и зарядные устройства
* Размещение электрических приборов на некотором расстоянии друг от друга и удаление их от места отдыха
* Использовать мобильный телефон в случаях необходимости
* Не разговаривать непрерывно более трех-четырех минут
* Не допускать использования мобильного телефона детьми
* Выбирать телефон с меньшей максимальной мощностью излучения
* Использовать в автомобиле комплект hands-free, размещая его антенну в геометрическом центре крыши
* Правильное размещение монитора
* Достаточная освещенность рабочего места
* Кратковременные перерывы в процессе работы
* Выполнение во время работы за компьютером упражнений для снятия зрительного напряжения с глаз и общего утомления