МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЁННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 15

Направление: Естественные науки

Название работы « Электромагнитное излучение вокруг нас»

######  Автор работы: Захарян Гор

######  Место выполнения работы: п.Прикалаусский,

 МКОУ СОШ №15, 10 класс.

 Научный руководитель: Ермоленко Галина

 Николаевна, учитель математики

 МКОУ СОШ №15

 п. Прикалаусский, 2022-2023 учебный год

**Оглавление**

Введение 3

Основная часть

1.1.Электромагитное поле. Электромагнитные волны. 4

1.2.Электромагнитный смог. 6

1.3. Предельно-допустимые нормы электромагнитного излучения. 9

1.4.Электромагнитное излучение на работе и дома 10

1.5. Биологическое действие радиации. 11

1.6. Методы измерения излучения электромагнитных волн. 13

1.7. Как себя обезопасить? 14

1.8. Что мы знаем об электромагнитном излучении 16

1.9.Электромагнитное излучение дома и в школе. 16

Заключение 18

Библиографический список 19

Приложение 1 20

Приложение 2 21

Приложение 3 22

Приложение 4 23

Приложение 5 24

Приложение 6 25

Приложение 7 26

**Введение**

На дворе 21 век, мы довольны, что технический прогресс поставляет нам все больше помощников, способных сэкономить наше время и силы при решении бытовых вопросов. Однако зачастую мы не учитываем, что столь удобные изобретения последнего столетия представляют собой одновременно и источники электромагнитного излучения, очень вредного для человеческого организма. Ученые пугают нас своими прогнозами о распространении электромагнитного вируса и электромагнитном загрязнении окружающей среды.

Так ли это? На самом ли деле электромагнитное излучение влияет на здоровье человека? Как можно обезопасить себя и своих близких от врага 21 века? Чтобы найти ответы на эти вопросы мы провели исследование по теме «Электромагнитное излучение вокруг нас».

**Гипотеза:** электромагнитное излучение может оказывать отрицательное влияние на человека; при соблюдении определенных правил вредное влияние электромагнитного излучения можно свести к минимуму.

**Цель:** выявление способов защиты от действия электромагнитного излучения на организм человека.

**Объект:** электромагнитное излучение.

**Предмет**: отрицательное влияние электромагнитного излучения на человека.

**Задачи:**

1.Изучить развитие теории электромагнитного излучения.

2.Выявить отрицательное влияние электромагнитного излучения на человека.

3.Найти санитарные нормы безопасного электромагнитного излучения.

4.Измерить уровень электромагнитного излучения в школе, дома, на улице.

5.Изучить степень владения информацией о электромагнитном излучении учащимися, родителями и учителями школы.

6.Составить рекомендации «Как себя обезопасить от электромагнитного излучения»

**Методы исследования:**

***-*поисковый** метод с использованием научной и учебной литературы, а также поиск необходимой информации в сети Интернет;

**-практический** метод выполнение измерений, обобщение, сопоставление фактов, анкетирование и сравнение

**-анализ** полученных в ходе исследования данных.

**1.1Электромагитное поле. Электромагнитные волны.**

В 1865 году великий английский ученый Джеймс Клерк Максвелл сделал важнейшее научное открытие, которое перевернуло все представления об окружающем мире. Он создал теорию электромагнитного поля, которая в последствии , была доказана опытным путем немецким ученым Генрихом Герцем [1].

В определении Максвелла «…всякое изменение со временем магнитного поля приводит к возникновению переменного электрического поля, а всякое изменение со временем электрического поля порождает переменное магнитное поле» [1,180].

Эти порождающие друг друга переменные электрические и магнитные поля образуют единое электромагнитное поле.

Под электромагнитным излучением подразумеваются электромагнитные волны - возмущения, распространяющееся в пространстве, изменение состояния электромагнитного поля (Рис.1). Источником электромагнитного излучения (поля и волн) служат ускоренно движущиеся электрические заряды. Опираясь исключительно на теоретические выводы, Максвелл определил скорость распространения электромагнитных волн в вакууме, она равна скорости света – 300 тыс. км/с.



**в**

Рис.1 Электромагнитное поле, распространяющееся в пространстве.

В 1888 году немецкому ученому Генриху Герцу удалось получить и зарегистрировать электромагнитные волны. В результате опытов Герца были также обнаружены все свойства электромагнитных волн, предсказанные Максвеллом [6].

Сейчас мы знаем, что все пространство вокруг нас буквально пронизано электромагнитными волнами различных частот. Электромагнитные волны разных частот отличаются друг от друга проникающей способностью, скоростью распространения в веществе, видимостью, цветностью и некоторыми другими свойствами. Электромагнитные волны переносят энергию электромагнитного поля. Среднее значение плотности потока энергии электромагнитной волны называется интенсивностью электромагнитного излучения, которая пропорциональна четвертой степени её частоты I$\~$ ν4 и обратно пропорциональна квадрату расстояния от источника излучения[2].

По частоте и длине волны электромагнитное излучение подразделяется на:

 - радиоволны,

 - инфракрасное излучение,

 - видимый свет,

 - ультрафиолетовое излучение,

 - рентгеновское излучение и жёсткое (гамма-излучение).

В Приложении 1 приводится шкала электромагнитных волн (Рис.7).

С максимальной частотой излучения распространяются рентгеновские лучи и γ излучение, соответственно обладают максимальной интенсивностью излучения.

Самым мощным источником инфракрасного (теплового) излучения является Солнце. Оно играет определяющую роль в поддержании жизни на Земле. Видимый свет дает нам информацию об окружающем мире и возможность ориентироваться в пространстве. Он необходим также для протекания процесса фотосинтеза в растениях - источника кислорода. Влияние на человека ультрафиолетового излучения всем известно, все мы любим загорать.

Электромагнитные волны могут оказывать как положительное, так и отрицательно воздействие на живые организмы.

Каждый из нас знает о том, что превышение дозы ультрафиолета вызывает ожоги кожи, может повредить сетчатку глаз. Флюорографическое, ультразвуковое обследование или рентгеновский снимок - достижение современной медицины, позволяющее заглянуть внутрь человека. Но слишком большие дозы или частые обследования могут вызвать серьезные заболевания.

Получение электромагнитных волн имеет огромное научное и практическое значение. В этом можно убедиться на примере всего лишь одного диапазона - радиоволн, применяемых для телевизионной и радиосвязи, в радиолокации - для обнаружения объектов и измерения расстояния до них, в радиоастрономии и других сферах деятельности [1,184].

 Современный человек не может представить свою жизнь без телевизора, компьютера, Интернета, СВЧ печи и других бытовых приборов, которыми «напичканы» наши дома. А так ли безвредно электромагнитное излучение? Изучая литературу, я узнал много нового об электромагнитных волнах, в том числе и отрицательном влиянии электромагнитного излучения на живые организмы.

1.2 **Электромагнитный смог**

В экологии недавно появилось новое понятие - **электромагнитный смог**- совокупность электромагнитных полей, разнообразных частот, негативно влияющих на человека. Некоторые исследователи называют электромагнитный смог, возникший и сформировавшийся за последние 60-70 лет, одним из самых мощных факторов, негативно влияющих на человека [4]. Это объясняется фактически круглосуточным его воздействием и стремительным ростом производства современной электронной техники. Мы, сами того не ощущая, буквально тонем в электромагнитных полях, создаваемых силовыми кабелями, телевизорами, компьютерами, холодильниками, пейджерами и мобильными телефонами. В научных кругах появился термин ЭМИ (электромагнитное излучение). Электромагнитное загрязнение зависит в основном от мощности и частоты излучаемого сигнала[2].Все устройства, передающие, потребляющие и генерирующие электромагнитную энергию, от настольной лампы, пылесоса до электробритвы, - источники электромагнитного смога. Но главные виновники неблагоприятной обстановки - антенны локаторов, телецентров, радиостанций, линий электропередач. Внешний электромагнитный смог особенно угрожает крупным населенным пунктам, где крыши зданий заставлены антеннами, рядом проходят линиями электропередач (от осветительных до транспортных), улицы залиты неоновым светом реклам. (Рис. 2 - 3).



Рис.2. Неоновое освещение Рис.3 Линии электропередач

Чем же опасно электромагнитное излучение?

 В последнее время ученые всего мира говорят о появлении нового вида существ, которые находятся где-то в промежуточном состоянии между живым и мертвым началом. Вместо органической природы они имеют волновую оболочку, однако обладают такими характеристиками живых существ, как размножение, питание и выделение. Это так называемые **электромагнитные «вирусы»**.Как происходит инфицирование электромагнитным вирусом? Единого мнения среди ученых нет.

«Сегодня нет сомнений в том, что наиболее вредным для организма человека элементом в природе является электромагнитное загрязнение»,- заявил Роберт Беккер, доктор медицинских наук, врач ортопед и исследователь в области биологического электричества и регенерации, дважды номинирован на Нобелевскую премию[7].

Всемирная организация здравоохранения объявила электромагнитное загрязнение окружающей среды основной проблемой наиболее густонаселенных районов мира. Электрическая энергия вокруг наших тел поглощается внутрь. Поглощенная энергия вызывает различные неблагоприятные последствия для нашего здоровья и благополучия.

Электротехнические загрязнения, скорее всего, значительно опаснее известного вреда от курения. Жизни людей и животных во всем мире в настоящее время подвержены опасности из-за электромагнитного излучения. Даже коренное население Арктики сообщили о неприятных симптомах, которые появились после установки система Wi-Fi. Наиболее уязвимыми является молодая и старая часть населения. Врачи всего мира заметили увеличение детской лейкемии и других видов рака, аутизма, аллергии; количество этих заболевания увеличивается прямо пропорционально росту электромагнитного загрязнения. Со всеми этими заболеваниями можно однозначно связать электромагнитное загрязнение.

По данным исследований Всемирной организации здравоохранения:

 - люди, живущие ближе к передающей антенне или мачте сотовой связи, трансформаторам имеют больше шансов на развитие рака;

 - дети, живущие ближе к высоковольтной линии электропередачи, имеют больше шансов на развитие лейкоза;

 - люди, страдающие от проблем со здоровьем очень чувствительны к воздействию высокочастотного электромагнитного поля;

 - люди, использующие мобильные телефоны и беспроводные телефоны имеют значительно больший риск рака мозга;

 - работники, тем или иным способом связанные с ЭМИ, имеют больше шансов на развитие рака, депрессии и высокий уровень самоубийств по причине воздействия на них электромагнитного излучения;

 - исследователи обнаружили изменения в клетках крови и иммунной системе протекающие под влиянием ЭМИ, показывают, что облучение электромагнитным полем вызывает разрывы в ДНК;

 - в Германии замечено троекратное увеличение риска развития рака у людей, проживающих в пределах 400 метров от передатчика станции связи;

 - в Онтарио 72 человека, работающие в одном здании заболели раком, некоторые из них умерли. На крыше здания стояла передающая антенна.

Как объяснить влияние электромагнитного поля на живой организм?

Постепенное «выедание» биополя мертвыми физическими вибрациями происходит примерно по тому же принципу, по которому в организме человека с ослабленным иммунитетом или с нарушенной в результате приема антибиотиков микрофлорой начинают активно плодиться, не встречая сопротивления, болезнетворные микроорганизмы.

Электромагнитное излучение является причиной **хронической усталости** - болезни ХХI века. Бывает, что еще молодой человек, не старше 30 лет, начинает чувствовать себя измотанным стариком. Врачи говорят ему, что здоров, но он страдает синдромом хронической усталости.

У больных синдромом хронической усталости выявлены сильнейшие нарушения энергетического поля, существование которого уже ни у кого не вызывает сомнения. Каждая клетка, орган излучают энергию, которая есть следствие и продукт многих биохимических реакций. Причем количество и «качество» выделяемой энергии напрямую зависят от того, как работает орган или организм в целом. По мнению ученых, причиной этой болезни является информационное энергетическое поле (электромагнитное излучение). Синдром хронической усталости относится к тяжелым болезням, он может привести даже к гибели. Существуют прогнозы, что в начале XXI столетия на людей должны обрушиться новые заболевания, которые официальная медицина не будет признавать. Синдром хронической усталости - одна из таких болезней. Для избавления от них, безусловно, необходимо официальное признание на мировом уровне факта, в том, что всякая энергия, связанная с информацией через общее информационно-энергетическое поле, должна быть безопасной. Без нового мировоззрения медицина не будет способна побороть рак, СПИД и синдром хронической усталости[3] .

 Несколько слов еще об одной опасности 21 века – мобильной связи. Ученые определили, что когда мобильник теряет сеть, он становится по-настоящему вредным, потому что включается специальный режим «Поиск сети». Мобильный телефон начинает испускать потоки электромагнитных импульсов, при этом мощность и частотность поискового сигнала значительно выше, чем при работе в обычном режиме. Сильные и частые импульсы попадают не только в воздух, но и в: хозяина телефона, ударяя по тем органам, которые находятся ближе всего к источнику излучения. Если телефон лежит в верхнем кармане пиджака или висит на шейном ремешке, то страдают легкие и сердце, если он висит на поясе или лежит в нижнем кармане - страдают все органы ниже пояса. Наиболее чувствительны к воздействию электромагнитного излучения нервная, эндокринная, иммунная и половая системы. Особенно опасны электромагнитные волны для детей, беременных женщин, для людей с нарушениями сердечно-сосудистой системы.

1.3 **. Предельно-допустимые нормы электромагнитного излучения**

Найдутся единицы пользователей разной бытовой техники не знающие, что любая техника, подключённая к обычной бытовой электросети ~220В и 50Гц, является источником электромагнитного поля (ЭМП).

Документ, в котором указаны допустимые нормы электромагнитного излучения в помещении, называется МГСН 2.03-97 [5].

Для электромагнитного излучения в России предельные нормы исчисляются в единицах плотности потока энергии. Разделяются нормы для нескольких частотных диапазонов волн. Значения выражаются в ваттах на метр в квадрате или микроваттах на сантиметр в квадрате[2].

Например, в диапазоне рабочих частот мобильных телефонов предельная норма равна 10 мкВт на см2. Замеры производятся при работе ближайших источников на полную мощность. Для жилых помещений отдельно замеряются значения на балконах и лоджиях, рядом с металлическими изделиями, которые могут являться пассивными ретрансляторами, при открытых окнах. Размещение любительских радиостанций гражданского диапазона так же подвергается санитарной проверке и их излучение не должно превышать нормы.

Никогда в непосредственной близости от источников радиочастотного излучения большой мощности, например телевышек, жилье не должно строиться. А передающие антенны мобильных операторов должны располагаться далеко от жилых помещений.

В теории если бытовая техника заземлена, то электромагнитное излучение должно соответствовать нормам. На практике в большинстве случаев так и бывает. Но даже при наличии заземления попадаются исключения. Например, здания школ, как правило, заземлены. Но практически в каждом кабинете по одному - два компьютера. Каждый компьютер подключен через источник бесперебойного питания, в сеть (на некоторых рабочих местах количество удлинителей доходит до трёх штук). Не надо забывать , что все они источники электромагнитного излучения. Обычная ситуация на каждом рабочем месте стоит настольная лампа. В случае даже когда лампа выключена, есть превышения ПДН, некоторые из них дают превышение в 2 раза[5].

В последнее время стали популярны беспроводные мышки. Так называемая, индукционная мышь. Она работает с помощью специального индукционного коврика, и питаются индукционным способом. Такие «мышки» излучают электромагнитные волны, превышающие норму в 15 раз. Если не ошибаюсь, многие графические планшеты работают на том же принципе.

1.4 **Электромагнитное излучение на работе и дома**

Приходя домой с учебы, работы мы стремимся к покою и безопасности. Но так ли это?

Знаете ли вы:

 - что во время работы компрессора на поверхности холодильника генерируется магнитное поле, в пять раз превышающее допустимую норму. Безопасное расстояние для аппарата с системой «Ноу фрост» - 1,2 м от дверцы и 1,4 м от задней стенки. Для обычного - 10 см от мотора;

 - магнитное поле в непосредственной близости от телевизора в десять раз больше предельно допустимого. Даже для маленького телевизора безопасное расстояние начинается в 1,1 метра от экрана и 1,2 метра от боковой стенки;

 - электромагнитное поле вокруг фена и электробритвы чрезвычайно мощное. Правда, действие ограничено временем работы, как правило, не слишком продолжительным;

 - исключительная особенность микроволновой печи - сверхвысоко частотное излучение, благодаря которому, собственно, курица и готовится так быстро. По разным причинам часть электромагнитного поля иногда проникает наружу, в районе правого нижнего угла дверцы. Следите за тем, чтобы дверца была плотно прикрыта, а зазор не засорялся;

 - монитор компьютера излучает электромагнитные поля различной частоты, статистический электрический разряд на поверхности, плюс ультрафиолетовое, инфракрасное и рентгеновское излучение;

 - очень высокая частота мобильного телефона в нескольких сантиметрах от вашего мозга, как минимум приводит к нагреву внутреннего уха [6].

В крупных городах электромагнитная опасность подстерегает жителей на каждом шагу. Мощное магнитное поле распространяют телепередатчики. От Останкинской башни, например, в радиусе километра лучше не жить. Спутниковые антенны на крышах домов также являются источниками электромагнитного излучения. Даже в обычных вагонах электрички и кабине машиниста электромагнитное поле может быть величиной от 50 до 300 предельных норм. Троллейбусы и трамваи в среднем, «магнитят» пространство на величину, в 150 раз превышающую допустимую норму. В метро только при отправлении поезда электромагнитное поле на платформе превышает нормальный фон в сотни раз, а в вагоне - в два-три раза выше.

В справочнике МГСН 2.03-97 я нашёл нормы безопасных расстояний для линий электропередач: общий силовой кабель подъезда не менее 2-2,5 м; распределительный пункт на лестничной площадке - 3-3,5 м; обычная линия электропередачи - 20 м от жилых помещений; высоковольтная -250-300 м от населенных пунктов.

И так, я пришёл к выводу: электромагнитное поле оказывает вредное воздействие на наше здоровье только в тех случаях, если его уровень выходит за пределы допусков, установленных нормативными документами. А в целом степень опасности определяется существующими дозами и частотами.

 **1.5 Биологическое действие радиации**

Всем известно, что радиоактивные излучения при определенных условиях могут представлять опасность для здоровья живых организмов. В чем причина негативного воздействия радиации на живые организмы?

Дело в том, что α-, β- и γ - частицы, проходя через вещество, ионизируют его, выбивая электроны из молекул и атомов. Ионизация живой ткани нарушает жизнедеятельность клеток, из которых эта ткань состоит, что отрицательно сказывается на здоровье всего организма. Степень и характер отрицательного воздействия радиации зависят от нескольких факторов: какая энергия передана потоком ионизирующих частиц данному телу, и какова масса тела. Чем больше энергии получает человек от действующего на него потока частиц и чем меньше при этом масса человека, тем к более серьезным нарушениям в его организме это приведет.

Из курса физики 9 класса мы знаем, что энергия ионизирующего излучения, поглощения облучаемым веществом и рассчитанная на единицу массы, называется поглощенной дозой излучения (D). Поглощенная доза излучения D равна отношению поглощенной телом энергии E к его массе m: D= E/m. Единицей поглощенной дозы излучения является грэй (Гр). В определенных случаях (например, при облучении мягких тканей живых существ рентгеновским и y-излучением) поглощенную дозу можно измерять в рентгенах (Р): 1 Гр соответствует приблизительно 100 Р.

Известно, что чем больше поглощения доза излучения, тем больший вред

 (при прочих равных условиях) может нанести организму это излучение.

Но для достоверной оценки тяжести последствий, к которым может привести действие ионизирующих излучений, необходимо учитывать также, что при одинаковой поглощенной дозе разные виды излучений вызывают разные по величине биологические эффекты. Биологические эффекты, вызываемые любыми ионизирующими излучениями, принято оценивать по сравнению с эффектом от рентгеновского или от γ- излучения. Например, при одной и той же поглощенной дозе биологический эффект от действия α-излучения будет в 20 раз больше, чем от γ -излучения, а от действия β – излучения – такой ж, как от γ -излучения. В связи с этим принято говорить, что коэффициент качества (K) α- излучения равен 20, быстрых нейтронов -10, при том, что коэффициент качества γ - излучения (так же, как рентгеновского и β - излучения) считается равным единице. Таким образом, коэффициент качества К показывает , во сколько раз радиационная опасность от воздействия на живой организм данного вида излучения больше, чем от воздействия γ -излучения (при одинаковых поглощенных дозах).

# В связи с тем, что при одной и той же поглощенной дозе разные излучения вызывают различные биологические эффекты, для оценки этих эффектов была введена величина, называемая эквивалентной дозой (H). Эквивалентная доза H определяется как произведение поглощенной дозы D на коэффициент качества K: H=D\*K [1].Единица эквивалентной дозы - зиверт. 1зиверт (Зв) равен эквивалентной дозе , при которой доза поглощенного гамма- излучения равна 1Гр. Величина эквивалентной дозы определяет относительно безопасные и очень опасные для живого организма дозы облучения. Допустимая доза облучения до 0,25 Гр, доза облучения от 1 до 6 Гр вызывает лучевую болезнь, доза облучения от 6 до 10Гр смертельна для человека.Безопасным считается уровень радиации до величины, приблизительно 0,5 мкЗв/ ч (до 50 микрорентген в час) [1]

В любом месте на поверхности земли существует ионизирующее излучение, называемое естественным радиационным фоном. Среднее значение эквивалентной дозы поглощенного излучения, обусловленного естественным радиационным фоном, составляет 2 мЗв в год. Основным источником естественного радиационного фона является космос и радон, который образуется в почве и попадает в организм при дыхании. Кроме внешнего излучения, каждый организм подвергается внутреннему облучению, составляющему 11% от естественного радиационного фона, источником которого является пища. Дополнительный вклад в естественный радиационный фон вносят так называемые искусственные источники излучения, созданные руками человека (реакторы, рентгеновские установки). И только 1% естественного радиационного фона приходится на другие источники, среди которых электробытовые приборы и все устройства, излучающие электромагнитные волны[2].

1.6 **Методы измерения излучения электромагнитных волн.**

Как проверить уровень электромагнитного излучения в домашних условиях?

Включите приборы, которыми вы чаще всего пользуетесь дома: компьютер, телевизор, микроволновую печь, тостер, утюг, электрочайник. Холодильник включать не нужно, он всегда включен в сеть, но работает он периодически.Подойдите к включенному прибору с радиоприемником. Вы услышите треск, писк и разные шумы. Чем сильнее шумы тем сильнее электромагнитное поле и ,следовательно, вреднее испытуемый прибор.

Пройдите вдоль стен с включенным радиоприемником, сквозь них проникает электромагнитные волны от аппаратуры, работающей за стеной, в других помещениях.[10]

Более точные результаты можно получить с помощью прибора для измерения эффективной дозы или мощности ионизирующего излучения за некоторый промежуток времени - дозиметра. Само измерение называется дозиметрией. Иногда «дозиметром» не совсем точно называют радиометр -прибор для измерения активности радионуклида в источнике или образце (в объёме жидкости, газа, аэрозоля, на загрязненных поверхностях) или плотности потока ионизирующих излучений для проверки на радиоактивность подозрительных предметов и оценки радиационной обстановки в данном месте в данный момент. Измерение вышеописанных величин называется радиометрией.

Рентгенметр- разновидность радиометра для измерения мощности гамма-излучения. Диапазон измерения бытовых радиометров, как правило, от 10 до 10 тысяч микрорентген в час или от 0,1до 100 микрозиверт в час, погрешность измерения ±30 %.

Детектором (чувствительным элементом дозиметра или радиометра, служащим для преобразования явлений, вызываемых ионизирующими излучениями в электрический или другой сигнал, легко доступный для измерения) может являться ионизационная камера.

Виды дозиметра:

 - индивидуальный дозиметр «ДДГН-02» или «ДДГ-01Д», похож на авторучку с окошком в торце;

 - сцинтиллятор (геологический поисковый радиометр «СРП-88»);

- счётчик Гейгера (военный радиометр «ДП-12», бытовые комбинированные «Белла», «Сосна», «Эксперт», «Припять» (позволяет измерять мягкое бета-излучение);

 - «РКСБ-104» (радиометр с возможностью работы в дежурном режиме, подаёт сигнал при превышении установленного пользователем уровня),;

- «Мастер» (маленький экономичный рентгенметр) и так далее) или же специальный полупроводниковый диод.

В России бытовые дозиметры получили наибольшее распространение после Чернобыльской аварии 1986 года. До этого времени дозиметры использовались только в научных или военных целях.

Для измерения фона электромагнитного излучения мы использовали индикатор радиоактивности «Радэкс». Диапазон измерения энергий регистрируемого гамма излучения от 0,1 до 1,25 Мэв. Дипапзон измерений мощности излучения от 0,05 до 9,99мкЗв/ч(от 5 до 999 мкР/ч) [8].



Рис.5 Радэкс Рис.6 Ионизационный дозиметр

**1.7 Как себя обезопасить?**

Чтобы обезопасить себя от вредного электромагнитного излучения, надо знать, чем оно нам грозит. В Приложении 2 приводятся нормы безопасного электромагнитного излучения бытовых приборов (Таблица 1 , Рис. 7).

В статье «Защита от электромагнитного излучения» А.Федчишина мы нашли интересную информацию, которую мы советуем принять к сведению[11].

 - На холодильнике «Днепр» вы можете даже спать. А вот к компрессору современного холодильника лучше не подходить ближе, чем на 10 см. На таком расстоянии интенсивность поля превышает предельно допустимый уровень. А вот к холодильникам, оснащенным системой NO FROST с незамерзающей морозилкой, лучше вообще не приближаться. Ведь превышение предельно допустимых норм возле такого чуда техники зафиксировано на расстоянии целого метра от дверцы.

 - Готовить обед лучше на расстоянии более 25 см от передней панели электроплиты. Интенсивность магнитного поля в этом месте составляет 1-3мкТл (непосредственно у конфорок еще больше). А вот отойдя на расстояние 50 см, где интенсивность ЭМП уже неотличима от общего поля кухни и составляет около 0,1-0,15 мкТл, можно спокойно варить! Хоть и на вытянутой руке - зато безопасно!

 - Даже эти малюсенькие, но незаменимые приборы - электрочайники, на расстоянии 20 см становятся опасными. Интенсивность излучения в этом радиусе - около 0,6 мкТл.

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

 - Электромагнитное поле стиральных машин гораздо интенсивнее. У пульта управления оно составляет более 10 мкТл! Поэтому за работой автоматической стиральной машины не стоит наблюдать вблизи.

 - Еще больше электромагнитное поле у пылесоса - порядка 100 мкТл. Но пылесос, к счастью, не утюг - ситуацию спасает шланг.

 - СВЧ печи заслуживают особого внимания. Есть мнения, что микроволновые печи занимают в рейтинге опасных бытовых приборов первое место и могут нести реальную угрозу нашему здоровью. На расстоянии 30 см они создают магнитное поле 0,3-8 мкТл. Правда, их конструкция, действительно, обеспечивает соответствующую экранировку. Конечно, современные печи ,по словам производителей оборудованы хорошей защитой, которая не дает электромагнитному полю вырываться за пределы рабочего объема. Но при этом никто не дает гарантий, что поле совершенно не проникает наружу. По разным причинам часть электромагнитного поля, предназначенного, скажем, для курицы, все-таки просачивается наружу. Особенно интенсивно в районе правого нижнего угла дверцы. А со временем на печке появляются микрощели в уплотнении дверцы, и степень защиты постепенно снижается. Это происходит как из-за попадания грязи, так и из-за механических повреждений. Поэтому не хлопайте дверцей, как в маршрутке. Обращайтесь с ней аккуратно и тщательно ухаживайте.

 - Электромагнитные излучения компьютера распространяются по всем фронтам. Сотрудники Центра электромагнитной безопасности провели независимое исследование ряда персональных компьютеров, наиболее распространенных на нашем рынке. Они установили, что уровень ЭМП в зоне размещения пользователя превышает биологически опасный уровень. Поэтому лучшее расстояние от монитора не менее 70 см (1,5-2 м — от рядом стоящего монитора, например, в кабинете информатики).

Надеемся, что эти рекомендации будут полезны всем тем, кто задумывается о своем здоровье!

**1.8 Что мы знаем об электромагнитном излучении.**

Для того, чтобы изучить уровень владения информацией об электромагнитном излучении электробытовых приборов мы провели анкетирование «Роль электробытовых приборов в моей жизни» среди учителей, учащихся нашей школы и их родителей (Приложение 5).

Результаты показали, что 100% респондентов пользуются электробытовыми приборами. Это компьютеры, кухонные электробытовые приборы, телевизоры, радиоприемники и сотовый телефоны, электронасос и компрессорная станция, фен, электробритва, музыкальная аппаратура.

 На вопрос «Где расположены электробытовые приборы у вас дома?» 72% - ответили во всех комнатах; остальные 28% - ответили, что не ставят электробытовые приборы в спальне.

60% опрошенных назвали максимальное число электробытовых приборов в одной комнате - 7. У 70% опрошенных дома есть Wi-Fi сеть, сетевые фильтры, удлинители, спутниковая антенна, у 30% - есть удлинители и антенна. 38% респондентов утверждают, что их дом не заземлен, 61% - «заземлен», и 1% - не знают.

Среди опрошенных 83% знают о вреде электромагнитного излучения, 17% - не знают.

По результатам опроса мы сделали вывод: наглядно отслеживается уровень «цивилизации» сельской местности. Можно сказать, что технический прогресс дошел до глубинки и практически в каждом доме присутствует источник электромагнитного излучения (не один, а целых 7!).

Уровень владения информацией о вредном влиянии электромагнитного излучения позволяет нам сделать вывод, что выбранная нами тема актуальна, волнует многих. Есть надежда , что наши рекомендации, приведенные в Приложении 6 , помогут нашим респондентам избежать вреда от электромагнитного излучения бытовых электроприборов.

 **1.9 Электромагнитное излучение дома и в школе.**

**Опыт №1.Измерение уровня электромагнитного излучения дома.**

Оборудование: дозиметр «Радэкс», компьютер.

Цель: определить уровень радиационного фона в домашних условиях, сравнить его с допустимыми нормами. Дать рекомендации родителям по безопасному пользованию электроприборами.

Единица измерения радиационного фона в мкР/ч. Напомним, что допустимая норма излучения не должна превышать 50 мкР/ч.

Измерения проводились на кухне, в комнате, в спальне, на улице. Результаты измерений я внес в Таблицу 2, построил диаграммы (Рис. 9.,Рис. 10 Приложение 3).

Результаты измерений:

1.Уровень излучения на кухне превышает допустимые нормы. Поскольку на небольшой площади расположены холодильник , микроволновая печь, компрессорная станция, телевизор, водонагреватель суммарный уровень излучения более 100 мкР/ч( утром и вечером).

2.Уровень излучения в комнате около 78мкр/ч, что также превышает допустимую норму.

3.В спальне – около 48мкР/ч, что соответствует норме.

4.Спутниковая антенна находится на расстоянии более 1 м от дома и вредного влияния не оказывает.

Выводы: уровень электромагнитного излучения в отдельных помещениях превышает допустимые нормы электромагнитного излучения.

Чтобы обезопасить быт на кухне, мне и моим родителям необходимо придерживаться рекомендаций «Как себя обезопасить?», приведенных в первой главе. Посоветовать родным выключать сотовые телефоны и сетевой фильтр в ночное время, или держать сотовые телефоны на расстоянии более 1 м от человека.

**Опыт №2. Измерение уровня электромагнитного излучения в школе.**

Оборудование: дозиметр «Радэкс», компьютер.

Цель: определить уровень радиационного фона в кабинетах «риска», сравнить его с допустимыми нормами. Дать рекомендации учителям, учащимся, администрации по безопасному использованию компьютеров, мультимедиа проекторов, сетевых фильтров и прочих источников электромагнитного излучения.

Я измерил уровень излучения в кабинете физики, химии, информатики. Результаты приводятся в Таблице 3 (Приложение 4).

По результатам измерений можно сделать следующие выводы:

1.Уровень излучения в кабинете физики не превышает допустимой нормы – 24мкР/ч (20 мкР/ч) при отключенном проекторе. При включенном проекторе уровень излучения превышает допустимую норму. Приборы заземлены, сертифицированы, имеют высокую степень защиты.

2. Уровень излучения в кабинете химии не превышает допустимой нормы – 35 мкР/ч,при отключенном компьютере. При включенном проекторе и компьютере превышает допустимую норму. Приборы заземлены, сертифицированы, имеют высокую степень защиты.

3.Уровень излучения в кабинете информатики не превышает допустимой нормы – 17мкР/ч и 28 мкР/ч (рабочее место ученика и учителя). Если все компьютеры и проектор включены одновременно, то в центре помещения излучения достигает 20 мкР/ч, что тоже ниже нормы. Приборы заземлены, сертифицированы, имеют высокую степень защиты.

Результаты измерений доведены до учителей, директора школы. Рекомендовано принять меры по обеспечению безопасности в кабинетах физики, химии, информатики: проветривать помещение, соблюдать временной отрезок работы электроприборов и компьютеров (в кабинете информатики).

**Заключение**

Изучив разные источники, я убедился в том, что электромагнитное излучение может оказывать отрицательное влияние. Поэтому необходимо соблюдать меры, предотвращающие превышение допустимых норм излучения.

Я считаю, что любой грамотный гражданин должен владеть информацией о вредном влиянии электромагнитного излучения на организм человека.

Существующие нормы допустимого электромагнитного излучения должны быть указаны во всех местах, где присутствуют источники электромагнитного излучения.

По результатам измерения радиоактивного фона в некоторых кабинетах школы я предложил администрации школы:

1.Во всех кабинетах, где есть компьютеры, проекторы (и другие источники ЭМИ), вывесить таблички о допустимых нормах электромагнитного излучения.

 2.Принять во внимание результаты измерений радиационного фона в кабинетах информатики, физики, химии и обеспечить безопасность в кабинетах от электромагнитного излучения.

Обобщая результаты исследования (теоретического и практического) я составил рекомендации «Как себя обезопасить от электромагнитного излучения?», в школе выпущен бюллетень, в котором даны эти рекомендации. (Приложение 6).

В ходе исследования мне удалось подтвердить мою гипотезу и достичь цели.

**Библиографический список.**

1.Перышкин А.В., Гутник Е.М. Физика 9 класс. М.: «Дрофа», 2015

2.Касьянов В.А. Физика 11 класс. М.:Дрофа,2013

3.Википедия. Электромагнитное загрязнение. .URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/

4.Википедия. Электромагнитный смог. .URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/

5.МГСН 2.03-97 Допустимые параметры электромагнитных излучений в помещениях жилых и общественных зданий и на селитебных территориях.URL: <http://www.gosthelp.ru/text/MGSN20397Dopustimyeparame.html>

6. Электромагнитные\_волны. .URL:

<http://static.bn.ru/uploads/gazeta/2013_03/13624824051443980386b.jpg>

7.(Интервьюс Linda Moulton Howe, май 2000). URL: <http://elsmog.ru/index.php/reakciay/predobesh.html>

8. Дозиметры.URL:http://ru.wikipedia.org/wiki.

9. Радиация: общие сведения, единицы измерения, влияние на человека.URL: <http://kakras.ru/doc/dosimeter-radiometer.html>

10. Рейтинг самых опасных (по излучению) бытовых приборов! URL:

 http://airestech.ru/techno-news/rejting-samyx-opasnyx-po-izlucheniyu-bytovyx-priborov#a\_menu

11. Федчишин А.И. Статья «Защита от электромагнитного излучения» URL: http://gamma7. l-m-l. info//

Приложение 1



Рис.7 Шкала электромагнитных волн

Приложение 2

Электромагнитное излучение бытовых приборов



Рис.8Электромагнитное излучение бытовых приборов

Таблица 1

Нормы электромагнитного излучения



Приложение 3

Таблица 2

Результаты измерения электромагнитного излучения

|  |  |
| --- | --- |
| Электробытовые приборы | Уровень электромагнитного излучения, мкР/ч |
| Телевизор  | 20 |
| Холодильник | 12 |
| Электрическая плита (внутри духовки) | 20 |
| Водонагреватель | 24 |
| Компрессорная станция | 16 |
| Музыкальный центр | 8 |
| Настольная лампа | 14 |
| Компьютер | 24 |
| Ноутбук | 21 |
| Сотовый телефон (при звонке) | 28 |
| Микроволновая печь |  |
| Wi-Fi сеть | 12 |
| Сетевой фильтр | 9 |
| Спутниковая тарелка | 28 |
| Электрический чайник | 19 |

Рис. 9 Диаграмма излучений на кухне

Рис.10 Диаграмма излучений в комнате

Приложение 4 Таблица 3

Результаты измерения радиационного фона в школе

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Кабинет | Электроприборы  | Уровень излучения, мкР/ч |
| 1.Физики  | Компьютер КодоскопЛаборантскаяПроектор  | 24161232 |
| Химии | Сетевой фильтрПроектор Лаборантская химииЛаборантская биологии | 111615119 |
| Информатики | Рабочее место учителя (компьютер, проектор)Рабочее место ученикаВ центре классаТелекоммуникационный блок | 28172010 |

Приложение 5

**Анкета «Роль электробытовых приборов в моей жизни».**

1.Пользуетесь ли вы современными электробытовыми приборами:

А) да Б) нет

2.Какие электробытовые приборы есть у вас дома?

Подчеркните снизу: электрический чайник; электрическая плита; телевизор; холодильник; морозильник; микроволновая печь; электрический фен; утюг; электрическая бритва; компьютер; электронасос; компрессорная станция; электрический радиоприемник; музыкальный центр; радиотелефон; сотовый телефон, настольная лампа и др.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3.Где они расположены (в кухне; комнате; спальне)?

4. Назовите максимально возможное число электроприборов в одной комнате?

5.Есть ли у вас дома Интернет, Wi- Fi сеть; удлинители, сетевые фильтры, антенна спутниковая тарелка?

6.Ваш дом заземлен? А) да Б) нет

7. Знаете ли вы о вреде электромагнитном излучении? А) да Б) нет

8. Какие меры вы принимаете, чтобы обезопасить себя от электромагнитного излучения?

Приложение 6

**Рекомендации «Как себя обезопасить от электромагнитного излучения».**

1. Не включайте одновременно несколько электробытовых приборов в одном помещении. В спальне не рекомендуем размещать электробытовые приборы, кроме настольной лампы. Сетевые фильтры ночью лучше отключать.
2. Соблюдайте безопасное расстояние от электробытовых приборов: телевизор - более 1 м; монитор компьютера не менее 70 см; электроплита, чайник, стиральная машина, микроволновая печь, пылесос - от 25 см до 1 м; телефон во время сна на расстоянии более 1 м от кровати, а еще лучше выключить.
3. Сотовые телефоны лучше хранить в сумке, во время разговора пользоваться гарнитурой.
4. Не сидите возле компьютера, телевизора более получаса (делайте перерывы). Рекомендуем надевать специальные очки при работе на компьютере.
5. Покупайте качественные бытовые приборы. Убедитесь, что они имеют высокую степень защиты от электромагнитного излучения (по паспорту).
6. Чаще бывайте на свежем воздухе, получайте положительные эмоции, повышайте свой иммунитет и пользуйтесь безопасно благами цивилизации.

Приложение 7

Измерение электромагнитного излучения дома