

Оглавление

Введение.....	2
I. Теоретические исследования электромагнитного излучения.....	4
1.1. Понятие электромагнитного излучения.....	4
1.3. Источники электромагнитного излучения и их влияние на организм человека.....	5
1.3.1. Бытовые приборы, аудио-видео техника.....	5
1.3.2. Сотовая связь.....	6
1.3.3. Персональные компьютеры.....	7
1.3.4. Общее влияние электромагнитного излучения на организм человека.....	8
II. Практические исследования электромагнитного излучения.....	9
2.1. Измерение импульса излучений при помощи индикатора электромагнитного поля в домашних условиях.....	9
2.2. Измерение импульса излучений при помощи индикатора электромагнитного поля в учебном кабинете.....	9
2.3. Экспериментальное исследование влияния сотовой связи на сердечнососудистую систему.....	9
III. Практические советы школьнику «Как защититься от электромагнитного излучения».....	11
Заключение.....	12
Список использованной литературы.....	13
Приложение 1. Измерение импульса излучений при помощи индикатора электромагнитного поля в домашних условиях.....	14
Приложение 2. Таблица 1 «Электромагнитные показатели излучения бытовых приборов».....	15
Приложение 3. Таблица 2 «Максимально допустимые значения электрического и магнитного полей в жилом помещении».....	16
Приложение 4. Измерение импульса излучений при помощи индикатора электромагнитного поля в учебном кабинете.....	17
Приложение 5. Экспериментальное исследование влияния сотовой связи на сердечнососудистую систему.....	18
Приложение 6. Таблица 3 «Влияние сотовой связи на сердечнососудистую систему»... 	19
Приложение 6. Таблица 4 «Влияние компьютера на сердечнососудистую систему».....	19

ТЕРТИЦА ЕГОР Дмитриевич
Краснодарский край, Павловский район, станица Павловская
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа № 2 имени Ивана Михайловича Суворова
станции Павловской, 9 класс
ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА
Научный руководитель: Пономарёва Анна Сергеевна, учитель биологии
МАОУ СОШ № 2 им. И.М. Суворова ст. Павловской

Введение

Актуальность данного исследования заключается в том, что миллионы людей пользуясь ежедневно бытовой техникой, сотовыми телефонами, подвергаются электромагнитному облучению, которое пагубно влияет на организм человека.

Наш организм подвергается воздействию электромагнитных волн не только дома, но и в школе. Ученики активно пользуются электрическими приборами: мобильными телефонами, принтерами, компьютерами, интерактивными досками, но они даже не подозревают в какой опасности может находиться их здоровье.

Рассмотренная в данной работе проблема в настоящее время находится в центре внимания научной общественности как у нас в стране, так и за рубежом. Необходимо вести разъяснительную работу по сохранению здоровья человека при влиянии на него электромагнитных полей, разработать меры предосторожности и пропагандировать их.

В своей работе я решил проверить, действительно ли электромагнитное излучение пагубно влияет на организм человека. **Для себя я определил следующую цель работы:** исследовать проблему влияния электромагнитного излучения на организм человека.

А так же поставил задачи исследования:

- Изучить информацию о влиянии электромагнитного излучения на организм человека.
- Провести измерение электромагнитного излучения бытовых приборов, находящихся в доме.
- Разработать памятку по мерам предосторожности безопасного использования бытовых приборов.

Выбрал методы исследования:

- Изучение научной литературы по теме исследования.
- Систематизация знаний.
- Измерение импульса излучений при помощи индикатора электромагнитного поля.
- Обработка и сравнение полученных данных.

И выдвинул гипотезы исследования:

1. Электромагнитные поля оказывают пагубное влияние на организм человека.
2. Безопаснее находиться в классе чем дома.

I. Теоретические исследования электромагнитного излучения.

1.1. Понятие электромагнитного излучения.

Электромагнитное поле - это особая форма материи, посредством которой осуществляется взаимодействие между электрическими заряженными частицами [1, 2].

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 излучение (волны) — это распространяющееся в пространстве возмущение (изменение состояния) электромагнитного поля [1, 2].

Среди электромагнитных полей, порождённых электрическими зарядами и их движением, принято относить к излучению ту часть переменных электромагнитных полей, которая способна распространяться наиболее далеко от своих источников — движущихся зарядов, затухая наиболее медленно с расстоянием.

Виды электромагнитных волн:

- радиоволны (начиная со сверхдлинных),
- терагерцевое излучение,
- инфракрасное излучение,
- видимое излучение (свет),
- ультрафиолетовое излучение,
- рентгеновское излучение и жёсткое

Электромагнитное излучение способно распространяться практически во всех средах. В вакууме (пространстве, свободном от вещества и тел, поглощающих или испускающих электромагнитные волны) электромагнитное излучение распространяется без затуханий на сколь угодно большие расстояния, но в ряде случаев достаточно хорошо распространяется и в пространстве, заполненном веществом (несколько изменяя при этом своё поведение) [1, 2].

1.2. Характеристики электромагнитного излучения

Основными характеристиками электромагнитного излучения принято считать частоту, длину волны и поляризацию.

1. **Частота́** — физическая величина, характеристика периодического процесса, равна количеству повторений или возникновения событий (процессов) в единицу времени.

2. **Длина волны** — расстояние между двумя ближайшими друг к другу точками в пространстве, в которых колебания происходят в одинаковой фазе
3. **Поляризация волн** — характеристика поперечных волн, описывающая поведение вектора колеблющейся величины в плоскости, перпендикулярной направлению распространения волны.

Длина волны прямо связана с частотой через (групповую) скорость распространения излучения. **Групповая скорость** — это величина, характеризующая скорость распространения «группы волн».

Описанием свойств и параметров электромагнитного излучения в целом занимается электродинамика, хотя свойствами излучения отдельных областей спектра занимаются определённые более специализированные разделы физики. К таким более специализированным разделам относятся оптика (и её разделы) и радиофизика [3].

1.3. Источники электромагнитного излучения и их влияние на организм человека

1.3.1. Бытовые приборы, аудио-видео техника.

Бытовые приборы, аудио-видео техника являются опасными источниками слабого электромагнитного излучения, так как действуют в течение длительного промежутка времени и **имеют интенсивность излучения от 0,2 до нескольких сотен мкТл.**

Холодильник излучает волны на расстоянии 1,2 м. от дверцы и 1,4 м. от задней стенки во время работы компрессора.

Утюг в режиме нагрева излучает электромагнитные волны на 0,25 м. от ручки. Вывод простой – не трогайте утюг, пока он не нагрелся.

Телевизор, в среднем, опасен на расстоянии 1,1 м. от экрана и 1,2 м. от боковой стенки. Но лучше всего внимательно ознакомиться с инструкцией и рекомендациями, которые дает производитель. И, конечно же, современные телевизоры гораздо безопаснее своих пузатых собратьев, место которым в музеях, а не в наших домах.

К тяжелым последствиям могут привести игровые консоли, или приставки, которые подключаются к телевизору. Основная проблема в этом случае сводится к тому, что телевизоры излучают более мощное поле, но дети (основная категория пользователей приставок) не могут удалиться от экрана на достаточное расстояние из-за коротких проводов, расстановки мебели, или картинка просто становится очень мелкой.

Электронечи. Магнитные поля на корпусе некоторых экземпляров достигают 120мкТл, что в 60 раз выше предельно допустимых норм. Приобретая микроволновую печь, выбирайте надежных производителей, которые заботятся и о потребителях и об окружающей среде и о своем авторитете. Рекомендуется использование микроволновых печей как можно меньшей мощности.

Очень важный момент: работающий и неработающий, но включённый в розетку прибор, создают практически одинаковые излучения! Необходимо выключать из розеток все неработающие приборы - шнуры питания под напряжением создают электромагнитные поля. Очень важно размещать приборы, включающиеся часто и на продолжительное время (электропечь, СВЧ-печь, холодильник, телевизор, обогреватели), на расстоянии не менее полутора метров от мест продолжительного пребывания или ночного отдыха, особенно детей. Помещение, где работает электробытовая техника, нужно проветривать и делать влажную уборку - это снижает статические электрические поля, а также нормализует аэроионный режим воздуха, который нарушается при работе электроприборов [4,5].

1.3.2. Сотовая связь.

Сотовая радиотелефония является сегодня одной из наиболее интенсивно развивающихся телекоммуникационных систем. Основными элементами системы сотовой связи являются базовые станции (БС) и мобильные радиотелефоны (МРТ). Базовые станции поддерживают радиосвязь с мобильными радиотелефонами, вследствие чего БС и МРТ являются источниками электромагнитного излучения в УВЧ диапазоне.

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 [6].

Старые модели сотовых телефоны имеют интенсивность излучения - 40 мкТл. Результаты измерений некоторых старых моделей сотовых телефонов, проведенных Центром **электромагнитной безопасности**, показали, что на расстоянии 5 см от антенны уровень плотности потока мощности составлял до 7 Вт/см, что в несколько тысяч раз превышает допустимую норму Госсанэпиднадзора и в 100 раз плотность теплового потока Солнца в ясный день на широте Москвы. Он вместе с излучающей антенной, создающей довольно большой поток **электромагнитных излучений** в момент разговора, располагается в непосредственной близости от головы. Поток волн с частотой от 400 до 1200 МГц облучает головной мозг, причем уровень плотности энергии довольно велик - несколько сот микроватт на квадратный сантиметр. Самое сильное облучение человек получает от мобильного телефона, действующего на частоте 812 МГц. А это наиболее распространенный цифровой стандарт. Когда человек долго разговаривает по мобильному телефону, его мозг подвергается "локальному" перегреву. Со временем это неблагоприятно сказывается на функционировании всего организма, в частности, на работе нервной,

сердечнососудистой, а также эндокринной систем. В тканях головного мозга есть отдельные микроскопические участки, способные поглотить довольно большую дозу **электромагнитного излучения**, под действием которого происходит тепловой перегрев, что может привести к раку мозга. Это подтвердили и эксперименты на животных: при увеличении доз высокочастотного излучения в их мозгу образовывались буквально сваренные участки. Опухоль чаще всего появляется на той стороне головы, куда говорящий прикладывает трубку.

При длительном контакте с мобильным телефоном страдают зрение и иммунитет. Эксперименты на крысах, проведенные в России, показали, что у животных, подверженных воздействию излучения с интенсивностью, в 20 раз большей нормального излучения мобильного телефона, электромагнитные волны оказывают пагубное влияние на зрение. Излучение отрицательно сказывается и на состоянии иммунной системы животных.

Дети, пользующиеся мобильными телефонами слишком долго, подвергаются повышенному риску расстройства памяти и сна. А причина - в электромагнитном излучении малой интенсивности, которое способно проникать в менее массивный и более тонкий череп ребенка. Это излучение влияет на мозговые ритмы, может нанести вред иммунной системе ребенка, которая находится в процессе развития.

Рекомендуется ограничить продолжительность однократного разговора до 3 мин. и максимально увеличить период между разговорами (не менее 15 мин.). Минздрав РФ рекомендует детям до 12 лет и беременным женщинам запретить использование сотовых телефонов [7].

1.3.3. Персональные компьютеры.

Проблема электромагнитного излучения, исходящего от персональных компьютеров, встает достаточно остро ввиду нескольких причин [8,9]:

- компьютер имеет сразу два источника излучения (монитор и системный блок);
- пользователь ПК практически лишен возможности работать на расстоянии;
- очень длительное время воздействия;
- портативные компьютеры обычно располагаются гораздо ближе к жизненно важным органам пользователя, соответственно увеличивая их облучение.

На биологическую реакцию влияют следующие параметры электромагнитного поля:

- интенсивность электромагнитного поля;
- частота излучения;
- продолжительность облучения;
- модуляция сигнала;

- сочетание частот электромагнитных полей;
- периодичность действия.

Сочетание вышеперечисленных параметров может давать существенно различающиеся последствия для реакции облучаемого биологического объекта. Особенно опасными электромагнитные излучения могут быть для детей, беременных женщин, людей с заболеваниями центральной нервной, гормональной, сердечнососудистой системы, аллергиков, людей с ослабленным иммунитетом [10].

1.3.4. Общее влияние электромагнитного излучения на организм человека

На данный момент наукой количественно не доказано прямой связи между уровнем электромагнитных полей и онкологической и другого рода заболеваемостью. Однако качественно такая связь прослеживается: в местах, где люди подвергаются воздействию электромагнитного излучения, чаще выявляются раковые заболевания и расстройства сердечнососудистой и вегетативной нервной системы [11].

Электромагнитное излучение представляет реальную угрозу для здоровья человека. Электромагнитное излучение оказывает наибольшее влияние на иммунную, нервную, эндокринную и половую систему.

Иммунная система уменьшает выброс в кровь специальных ферментов, выполняющих защитную функцию, происходит ослабление системы клеточного иммунитета.

Эндокринная система начинает выбрасывать в кровь большее количество адреналина, как следствие, возрастает нагрузка на сердечнососудистую систему организма. Происходит сгущение крови, в результате чего клетки недополучают кислород.

Изменения в **нервной системе** видны невооруженным глазом. Как уже отмечалось выше, признаками расстройства являются раздражительность, быстрая утомляемость, ослабление памяти, нарушение сна, общая напряженность, люди становятся суетливыми.

II. Практические исследования электромагнитного излучения.

2.1. Измерение импульса излучений при помощи индикатора электромагнитного поля в домашних условиях.

Чтобы выявить опасность облучения, я решил измерить электромагнитное излучение всех бытовых приборов у себя в доме (см. Приложение 1, рис. 1, 2, 3). Для этого я использовал специальный прибор «Индикатор электромагнитных полей». Все результаты, полученные в ходе исследования, я собираюсь записать в таблицу для большей наглядности (см. Приложение 2. Таблица 1).

Из руководства по использованию индикатора ЭМП я узнал максимально допустимые значения ЭМП в жилом помещении и составил на их основе таблицу (см. Приложение 3. Таблица 2).

Опираясь на данные, приведённые в таблицах, можно сделать вывод, что в большинстве своём домашняя техника не представляет опасности для человеческого организма. Но в любом случае есть исключения. Замеры (Все, кроме сотового телефона, его измеряли вплотную) были проведены на расстоянии 20 сантиметров от бытового прибора, ведь обычно человек не ходит в обнимку с электрическим чайником или блендером.

Если же брать замеры на расстоянии 5 сантиметров от техники, значения резко увеличиваются и преодолевают безопасную отметку, поэтому не стоит находиться к включенным электрическим приборам вплотную.

2.2. Измерение импульса излучений при помощи индикатора электромагнитного поля в учебном кабинете.

Для проверки моей гипотезы я решил провести похожее исследование в классе (см. Приложение 4, рис. 1, 2, 3). К сожалению, в классной комнате оказалось не так много электрических приборов, которые можно было проверить, и показатели электромагнитного излучения возле них были почти те же что и дома, и поэтому я попросил своих одноклассников одновременно включить свои телефоны. В результате замеров выяснилось, что электромагнитный фон в классе после одновременного включения всех телефонов не изменился. Следовательно, нахождение в классе полностью безопасно даже в те моменты, когда все используют свои гаджеты.

2.3. Экспериментальное исследование влияния сотовой связи на сердечнососудистую систему.

Ещё одна проблема заключается в том, что некоторыми приборами нам приходится пользоваться на протяжении долгого времени. Это компьютер и сотовый телефон. Хотя они имеют достаточно небольшие безопасные показатели ЭМП, но из-за долгого воздействия на организм могут нарушить работу сердечнососудистой системы. Я

решил провести исследование, чтобы точно убедиться в том, что длительная работа за компьютером или долгий разговор по телефону вредят здоровью.

В данном исследовании приняли участие 3 человека разных возрастов. Замеры пульса и артериального давления провел я сам. Результаты исследования разместил в двух таблицах (см. Приложение 5. Рис 1, 2, 3. Приложение 6. Таблица 3, 4) и сделал следующие **выводы**:

1. Установлено, что электромагнитное излучение сотового телефона влияет на сердечнососудистую систему, приводит к повышению артериального давления в среднем на 10 мм рт. ст. и увеличению пульса.
2. У исследуемых наблюдается повышение артериального давления и пульса, а в единичном и понижение.

При использовании сотового телефона и при работе за компьютером следует соблюдать санитарно- гигиенические правила.

III. Практические советы школьнику «Как защититься от электромагнитного излучения».

Проведя теоретические и экспериментальные исследования, проанализировав научно-популярную, учебную литературу и санитарно-эпидемиологические правила и нормативы я составил практические советы для школьников «Как защитится от электромагнитного излучения».

Правила пользования телефоном:

- ограничивать частоту и продолжительность разговоров;
- перед сном выключать либо оставлять до утра телефон подальше от кровати;
- для разговора использовать проводную гарнитуру;
- не подносить телефон к уху, пока не установиться соединение;
- носить телефон в сумке, а не в карманах;
- ограничить пользование телефоном для детей.

Компьютер и ноутбук. Чтобы защититься от электромагнитного излучения компьютера, необходимо располагать системный блок под столом. Рекомендуемое расстояние от монитора – не меньше 70 см. При работе с ноутбуком не следует его держать на коленях. Если приходится долго сидеть за компьютером/ноутбуком, делайте как можно больше 5-минутных перерывов [8].

Заключение

В ходе моих теоретических и экспериментальных исследований влияния электромагнитного излучения на организм человека было установлено:

- современные приборы, бытовая электронная аппаратура, все виды современных средств связи, офисная техника и многое другое являются источниками электромагнитного излучения в частотном диапазоне;
- электромагнитные излучения, превышающие предельно допустимые уровни, представляют реальную угрозу для здоровья человека;
- для предотвращения нанесения вреда здоровью при работе с электрическими приборами необходимо соблюдение установленных гигиенических требований к режимам труда и организации рабочих мест.

Моя вторая гипотеза, к счастью, не подтвердилась. Находиться в классе или дома абсолютно безопасно, но при этом необходимо соблюдать дистанцию не менее 20 сантиметров с электрическим прибором.

Список использованной литературы

1. Электромагнитное_излучение/<https://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. Перышкин А.В., Гутник Е.М., Физика 9 класс: Учебник для общеобразовательных учреждений.- М.: Дрофа, 2014.
3. Физика: Энциклопедия./Под ред. Ю.В. Прохорова. – М., 2003.
4. Григорьев Ю.Г. / Материалы конференции «Проблемы электромагнитной безопасности человека. Фундаментальные и прикладные исследования».- М.,1996. с.15-19
5. Дёмин А.К. Электромагнитное загрязнение окружающей среды и здоровье населения России. Серия докладов.- М.,1997.
6. Пивоваров Ю.П. Влияние электромагнитного излучения компьютера на здоровье и профилактика его вредного воздействия / Ю.П. Пивоваров, И.Е. Чернозубов // Мед. помощь. – 2002. – № 5. – С.43-46.
7. Здоровье_и_мобильный телефон/<https://ru.wikipedia.org/wiki/>
8. Павленко А.Р. Компьютер, TV и здоровье. – К.: Основа, 2002.
9. Медицинские и психологические последствия работы с компьютером/ <http://vspu.ac.ru/>
10. Реакция организма детей разного возраста на работу за компьютером/ www.parent.fio.ru/
11. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.2/2.4.40-03. – М.:2003.

ТЕРТИЦА ЕГОР Дмитриевич
Краснодарский край, Павловский район, станица Павловская
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа № 2 имени Ивана Михайловича Суворова
станции Павловской, 9 класс
ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА
Научный руководитель: Пономарёва Анна Сергеевна, учитель биологии
МАОУ СОШ № 2 им. И.М. Суворова ст. Павловской

Приложение 1.

**Измерение импульса излучений при помощи индикатора электромагнитного поля в
домашних условиях**



Рис. 1

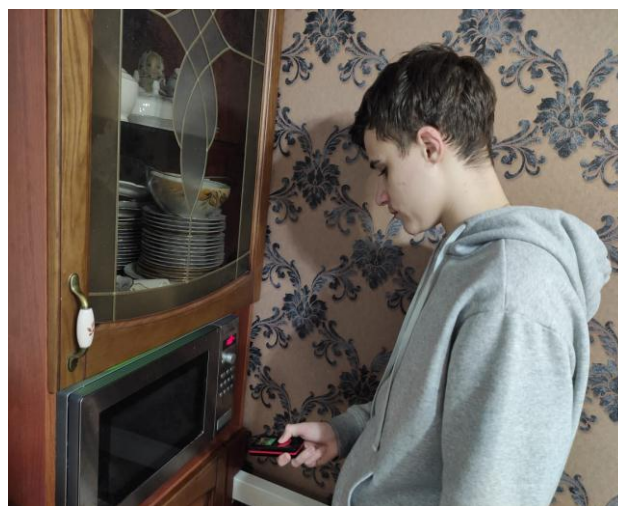


Рис. 1

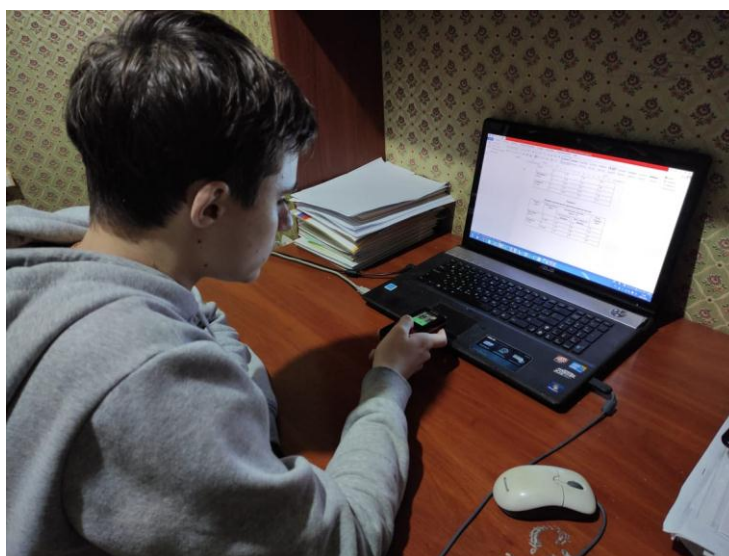


Рис. 3

ТЕРТИЦА ЕГОР Дмитриевич
 Краснодарский край, Павловский район, станица Павловская
 Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя
 общеобразовательная школа № 2 имени Ивана Михайловича Суворова
 станицы Павловской, 9 класс
ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА
Научный руководитель: Пономарёва Анна Сергеевна, учитель биологии
МАОУ СОШ № 2 им. И.М. Суворова ст. Павловской

Приложение 2.

Таблица 1.

Электромагнитные показатели излучения бытовых приборов

Наименование прибора (источник излучения)	Интенсивность излучения электрического поля (В/м)		Интенсивность излучения магнитного поля (мкТл)	
	Состояние прибора на момент измерения			
	Выкл.	Вкл.	Выкл.	Вкл.
Телевизор (диагональ)	0,09	0,33	0,00	0,00
Игровая приставка	0,05	0,42	0,00	0,00
Ноутбук	0,27	0,49	0,00	0,09
ПК	0,25	0,47	0,04	0,2
Принтер	0,02	0,19	0,00	0,12
Роутер	0,07	0,15	0,00	0,00
СВЧ - печь	1,13	2,34	0,11	3,59
Электроплита	0,00	0,15	0,00	0,05
Кулер	0,07	0,35	0,00	0,00
Бойлер	0,03	0,18	0,00	0,24
Морозильная камера	0,7	1,31	0,00	0,00
Холодильник	0,08	0,35	0,00	0,00
Блендер	0,00	0,06	0,2	5,63
Мультиварка	0,00	0,1	0,00	0,03
Электрический чайник	0,35	0,75	0,00	0,00
Сотовый телефон	0,02	0,18	0,01	0,04

ТЕРТИЦА ЕГОР Дмитриевич
 Краснодарский край, Павловский район, станица Павловская
 Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя
 общеобразовательная школа № 2 имени Ивана Михайловича Суворова
 станицы Павловской, 9 класс
ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА
Научный руководитель: Пономарёва Анна Сергеевна, учитель биологии
МАОУ СОШ № 2 им. И.М. Суворова ст. Павловской

Приложение 3.

Таблица 2

**Максимально допустимые значения электрического и магнитного полей
 в жилом помещении.**

Режим	Порог электрического поля, кВ/м	Порог магнитного поля, мкТл	Степень усреднения
ЭМП в жилом помещении	0,5	10	10

ТЕРТИЦА ЕГОР Дмитриевич
Краснодарский край, Павловский район, станица Павловская
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа № 2 имени Ивана Михайловича Суворова
станции Павловской, 9 класс
ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА
*Научный руководитель: Пономарёва Анна Сергеевна, учитель биологии
МАОУ СОШ № 2 им. И.М. Суворова ст. Павловской*

Приложение 4.

**Измерение импульса излучений при помощи индикатора электромагнитного
поля в учебном кабинете.**

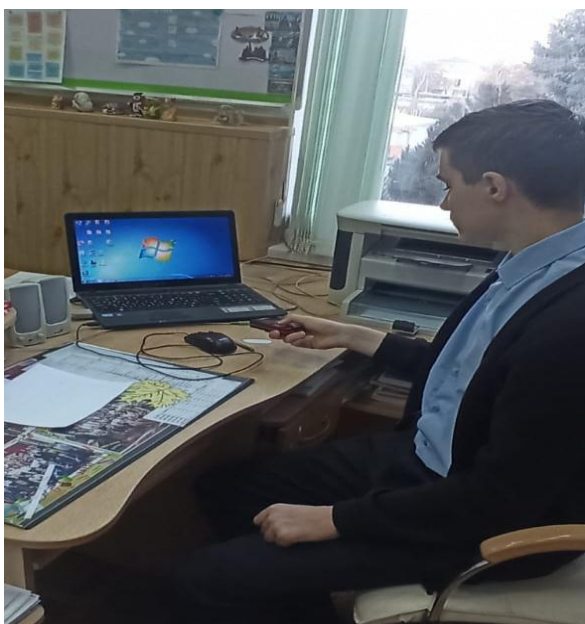


Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

ТЕРТИЦА ЕГОР Дмитриевич
Краснодарский край, Павловский район, станица Павловская
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа № 2 имени Ивана Михайловича Суворова
станции Павловской, 9 класс
ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА
*Научный руководитель: Пономарёва Анна Сергеевна, учитель биологии
МАОУ СОШ № 2 им. И.М. Суворова ст. Павловской*

Приложение 5.

Экспериментальное исследование влияния сотовой связи на сердечнососудистую систему

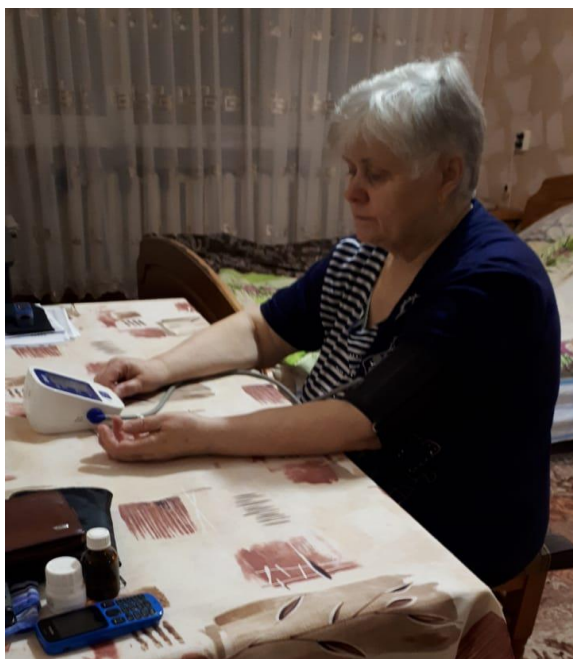


Рис. 1

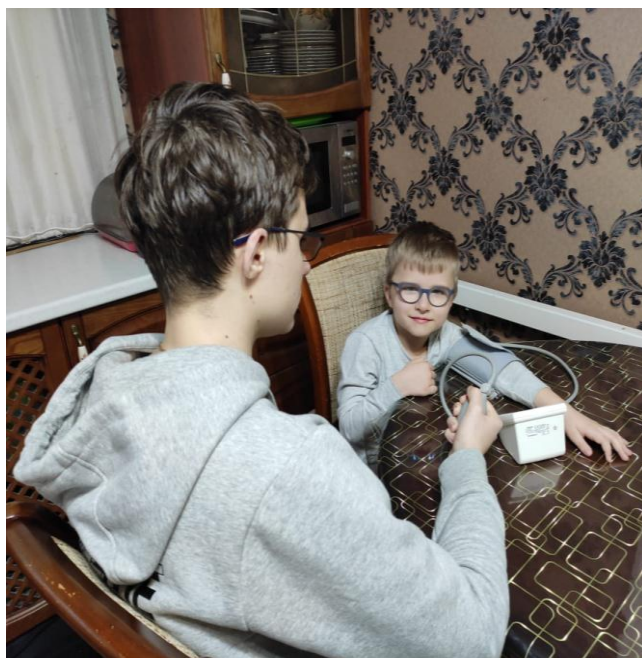


Рис. 2



Рис. 3

ТЕРТИЦА ЕГОР Дмитриевич
 Краснодарский край, Павловский район, станица Павловская
 Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя
 общеобразовательная школа № 2 имени Ивана Михайловича Суворова
 станицы Павловской, 9 класс
ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА
Научный руководитель: Пономарёва Анна Сергеевна, учитель биологии
МАОУ СОШ № 2 им. И.М. Суворова ст. Павловской

Приложение 6.

Таблица 3.

Влияние сотовой связи на сердечнососудистую систему.

Возраст, (лет)	Время разговора, (мин.)	Артериальное давление, (мм рт. ст.)		Пульс, (ударов в мин.)
		Систолическое (верхнее)	Диастолическое (нижнее)	
Тертица М. 6 лет	0	94	53	90
	3	78	50	91
Чичулина А. 69 лет	0	111	73	68
	3	123	81	75
Тертица Д. 41 год	0	115	67	78
	3	130	74	87

Таблица 4.

Влияние компьютера на сердечнососудистую систему

Возраст, с(лет)	Время работы (мин.)	Артериальное давление, (мм рт. ст.)		Пульс, (ударов в мин.)
		Систолическое (верхнее)	Диастолическое (нижнее)	
Чичулина А. 69 лет	0	112	71	65
	20 мин	132	83	78
Тертица Д. 41 год	0	123	68	82
	40 мин	132	69	89