

Министерство образования и науки Республики Коми
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Пажгинская средняя общеобразовательная школа»
«Паджгаса шӧр школа» муниципальной велӧдан съӧмкуд учреждение

Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей среда
имени Б.В. Всесвятского
Номинация «человек и его здоровье»

Исследовательская работа
«Электромагнитное излучение от мобильных телефонов»

Автор:
Канев Виктор Иванович,
учащийся 10 класса
Руководитель:
Козлова Виктория Владимировна,
учитель химии МБОУ «Пажгинская СОШ»

с. Пажга, 2025 г.

Оглавление		Стр.
Введение		3
1. Теоретическая часть		4
1.1. Влияние электромагнитного излучения сотовых телефонов на здоровье человека		4
1.2. Исследования по выявлению влияния мобильных телефонов на живые организмы		8
2. Практическая связь		11
2.1. Социологический опрос		11
2.2. Измерение электромагнитного излучения сотовых телефонов		13
Заключение		18
Список использованной литературы		19
Приложения		20

Введение

В настоящее время практически у каждого есть сотовый телефон, без которого мы не представляем свою жизнь. Он не только упрощает нашу жизнь, но и обогащает, так как помогает установить почти мгновенно связь со всеми необходимыми для нас источниками информации. А задумываемся ли мы о вреде электромагнитных волн, излучаемых сотовыми телефонами?

Цель работы: исследование интенсивности электромагнитного излучения от сотовых телефонов различных марок.

Задачи:

- изучить литературные источники по теме исследования;
- провести социологический опрос;
- установить интенсивность электромагнитного излучения от сотовых телефонов различных марок при разных режимах работы;
- определить безопасное расстояние при нахождении телефона на зарядке и во время прослушивания аудиозаписей.

Объект исследования: некоторые марки сотовых телефонов.

Предмет исследования: электромагнитное излучение от сотовых телефонов.

Гипотеза: уровень электромагнитного излучения от мобильного телефона зависит от фирмы производителя.

Методы исследования:

1. Теоретический (изучение и анализ литературы).
2. Экспериментальный (измерение электромагнитного излучения).
3. Социологический опрос.

Данное исследование позволит определить, происходит ли превышение норматива по электромагнитному излучению от мобильных телефонов наиболее востребованных фирм производителей и в каком режиме наблюдается наибольший уровень электромагнитного излучения. А также определить расстояние, на котором не происходит электромагнитного излучения от мобильного телефона в режиме зарядки и прослушивания аудиозаписей.

Результаты исследования могут заинтересовать педагогов и учащихся школы.

Сокращенные обозначения:

ЭМИ – электромагнитное излучение

ЭИ – электрическое излучение

МИ – магнитное излучение

I. Теоретическая часть

1.1. Влияние электромагнитного излучения сотовых телефонов на здоровье человека

В настоящее время мобильные или сотовые телефоны являются неотъемлемой частью современных телекоммуникаций. Во многих странах более половины населения пользуется мобильными телефонами, а торговля ими растет быстрыми темпами. В связи с большим числом пользователей мобильных телефонов важно исследовать, понимать и контролировать их потенциальное воздействие на здоровье людей.

Связь по мобильным телефонам осуществляется с помощью радиоволн, распространяемых через сеть фиксированных антенн, называемых базовыми станциями. Радиочастотные волны являются электромагнитными полями, которые в отличие от ионизирующего излучения, такого как рентгеновские лучи или гамма-лучи, не могут ни разрывать химические связи, ни вызывать ионизацию в организме человека.

Мобильные телефоны представляют собой маломощные радиочастотные передатчики, действующие на частотах от 450 до 2700 МГц при пиковых значениях мощности в диапазоне от 0,1 до 2 ватт. Телефон передает мощность, только когда он включен. Мощность (и, следовательно, воздействие радиочастоты на пользователя) быстро снижается при увеличении расстояния от телефона. Поэтому, человек, пользующийся мобильным телефоном на расстоянии 30-40 см от тела, например, при отправке или чтении текстовых сообщений, использовании Интернета или устройством громкой связи, подвергается гораздо меньшему воздействию радиочастотных полей, чем человек, прижимающий телефон к голове.

Помимо устройств громкой связи или наушников, которые позволяют держать мобильные телефоны на расстоянии от головы и тела во время телефонных звонков, снижению уровня воздействия способствует также и уменьшение количества и длительности телефонных разговоров. Пользование телефонами в районах хорошего приема также способствует снижению уровня воздействия, так как позволяет осуществлять передачу при меньшей мощности. Эффективности от использования коммерческих устройств для уменьшения радиочастотного воздействия не выявлено.

За последние 30 лет были проведены многочисленные исследования для оценки того, представляют ли мобильные телефоны потенциальный риск для здоровья. На сегодняшний день каких-либо неблагоприятных последствий для здоровья, вызываемых использованием мобильными телефонами, не установлено.

Основным механизмом взаимодействия между радиочастотной энергией и организмом человека является нагрев тканей. На частотах, используемых мобильными телефонами, основная часть энергии поглощается кожей и другими поверхностными тканями, что приводит к

незначительному повышению температуры мозга или каких-либо других органов.

В ряде исследований изучалось воздействие радиочастотных полей на электрическую активность мозга, когнитивную функцию, сон, сердечный ритм и кровяное давление. На сегодняшний день не выявлено каких-либо последовательных данных о неблагоприятных последствиях для сердца в результате воздействия радиочастотных полей на более низких уровнях, чем уровни, вызывающие нагрев тканей. Кроме того, научные исследования не предоставляют какие-либо данные, подтверждающие причинно-следственную связь между воздействием электромагнитных полей и симптомами, о которых сообщают сами люди, или "электромагнитной гиперчувствительностью".

Эпидемиологические исследования потенциальных отдаленных рисков радиочастотного воздействия, в основном, направлены на установление связи между опухолями мозга и использованием мобильными телефонами. Однако из-за того, что многие раковые заболевания выявляются лишь через много лет после взаимодействий, ведущих к образованию опухолей, и в связи с тем, что до начала 1990-х годов мобильные телефоны не использовались в широких масштабах, на сегодняшний день эпидемиологические исследования могут оценивать лишь те раковые заболевания, которые проявляются через небольшой период времени. Тем не менее, результаты исследований на животных последовательно свидетельствуют об отсутствии повышенного риска развития рака в результате длительного воздействия радиочастотных полей.

В одной из публикаций Всемирной организации здравоохранения приводятся следующие факты:

- Мобильные телефоны используются повсеместно: по оценкам, в мире зарегистрировано 6,9 миллиарда пользователей.
- Электромагнитные поля, создаваемые мобильными телефонами, классифицируются Международным агентством по изучению рака как возможный канцероген для людей.
- Ведутся исследования для наиболее полной оценки потенциальных отдаленных последствий пользования мобильными телефонами.
- К 2016 году ВОЗ планировало привести официальную оценку риска всех изученных последствий воздействия радиочастотных полей для здоровья.

Завершен или продолжается целый ряд масштабных многонациональных эпидемиологических исследований, включая исследования методом "случай-контроль" и проспективные когортные исследования, изучающие некоторые ожидаемые результаты в отношении здоровья среди взрослых людей. Самое значительное на сегодняшний день ретроспективное исследование методом "случай-контроль" среди взрослых людей, под названием Интерфон, координируемое Международным

агентством по изучению рака (МАИР), было предназначено для выявления связей между использованием мобильными телефонами и раком в области головы и шеи у взрослых людей. Международный общий анализ данных, собранных в 13 участвующих в исследовании странах, не показал какого-либо повышенного риска развития глиомы и менингиомы, связанного с использованием мобильными телефонами на протяжении более чем 10 лет. Есть некоторые признаки повышенного риска развития глиомы у людей, сообщающих о самом высоком показателе пользования мобильными телефонами, составляющем 10% кумулятивных часов, однако последовательной тенденции повышения риска по мере увеличения продолжительности пользования не выявлено. Исследователи пришли к выводу, что погрешности и ошибки ограничивают надежность этих заключений и не позволяют сделать причинную интерпретацию. Основываясь в значительной мере на этих данных, МАИР классифицировала радиочастотные поля как возможный канцероген для людей (Группа 2B), то есть как категорию, используемую в случаях, когда взаимосвязь считается надежной, но нельзя с разумной уверенностью исключать случай, погрешность или смешивание.

Несмотря на то, что данные Интерфона не указывают на повышенный риск развития опухолей мозга, возрастающие масштабы пользования мобильными телефонами и отсутствие данных о пользовании мобильными телефонами на протяжении периодов времени, превышающих 15 лет, являются основаниями для проведения дальнейших исследований связей между использованием мобильными телефонами и риском развития рака мозга. В частности, учитывая нынешнюю популярность мобильных телефонов среди молодежи и, следовательно, потенциально более длительное воздействие, ВОЗ содействует проведению дальнейших исследований среди этой группы населения. В настоящее время проводится ряд исследований потенциальных последствий для здоровья среди детей и подростков [4].

Так же имеются публикации интервью, взятых у врачей, о том, что при частом и длительном использовании сотовых телефонов у людей появляются жалобы на сильнейшую слабость, бледность кожных покровов, повышенное потоотделение, тремор рук, развивается анемия, ухудшение сна, беспокойство и тревожность [2].

В публикации Балаба У.Н., Быкова М.А., Кашчикина А.М., Назарова И.Т. указывается, что мозг человека подвергается сильнейшему облучению во время разговоров по мобильному телефону. При звонке подкожно-жировой слой в области облучения поднимается примерно на 4°C. Когда мобильный телефон находится возле уха, электромагнитное излучение нагревает барабанную перепонку и ближайшую к ней часть мозга. Электромагнитное излучение также повреждает гематоэнцефалический барьер, позволяя токсичным белкам проникать в ткани головного мозга и вызывать энцефалит и менингит.

Длительное воздействие электромагнитного излучения оказывает глубокое воздействие на нервную систему, тесно связанную с сердечно-сосудистой системой. Возникают утомляемость, снижение памяти, снижение стрессоустойчивости, нарушения сна. Со стороны сердечно-сосудистой системы появляются аритмии и нестабильность пульса.

Выявлено негативное влияние электромагнитного излучения мобильных телефонов на иммунную систему человека. С рождения у человека своя особенная микрофлора. Эта микробная флора состоит из кожи человека и многих микроорганизмов, населяющих ее. Микробы защищают наш организм от вирусов. Длительное воздействие электромагнитного излучения может убивать и мутировать эти микроорганизмы, превращая мутировавшие микроорганизмы в атакующих. В результате развиваются различные заболевания.

Электромагнитное излучение, излучаемое мобильными телефонами при активном использовании, также негативно влияет на репродуктивную систему человека. Длительное воздействие этого излучения увеличивает вероятность того, что яйцеклетки женщины мутируют и рожают нездорового ребенка. Нервная система эмбриона особенно чувствительна к электромагнитному излучению [1].

1.2. Исследования по выявлению влияния мобильных телефонов на живые организмы

Шотландским ученым Уильямом Стюартом был проведен опыт с дождевыми червями. Под влиянием излучения мобильных телефонов у дождевых червей меняется структура белка. «Живые ткани просто поджариваются на манер куска мяса в микроволновой печи», – делает вывод Стюарт.

Эксперимент в Московском институте биофизики: лягушки помещались в высокочастотное электромагнитное поле на 5-10 минут. Даже при очень низкой интенсивности сигнала сердце у каждой второй жертвы эксперимента останавливалось, а у выживших снижалась частота его сокращений. Крысы и кролики переносили облучение не лучше, но и у них в 30% случаев отмечались изменения сердечной деятельности.

Профессор Генри Лей из Вашингтонского университета установил связь между микроволновым излучением и ухудшением пространственной памяти и способности к ориентации у крыс. Подопытные животные, подвергавшиеся облучению мобильными телефонами, находили дорогу в водном лабиринте значительно медленнее необлученных собратьев.

Шведские ученые из университета Ланд установили, что микроволновая радиация, испускаемая мобильниками формата GSM, приводит к необратимым изменениям в головном мозге крыс. В течение двух часов животные подвергались облучению мобильными телефонами. Спустя пятьдесят дней ученые исследовали под микроскопом их мозг и с ужасом обнаружили многочисленные повреждения сосудов и очаги отмерших

нейронов. Чем выше был уровень «телефонной» радиации, тем серьезнее был ущерб. «Не исключено, что на мозг человека мобильные телефоны оказывают точно такое же воздействие, ведь по своему строению он аналогичен мозгу крыс. Если наши предположения подтвердятся, сегодняшняя молодежь, весьма интенсивно пользующаяся мобильными телефонами, столкнется с болезнями Альцгеймера и Паркинсона уже в возрасте Христа», – мрачно комментирует профессор.

Нейрордиagnostический научный институт в Испании обнаружил, что у 11-13-летних детей, две минуты поговоривших по сотовому телефону, изменение биоэлектрической активности мозга сохраняется еще два часа после того, как они положат трубку.

Бристольский университет в Великобритании провел исследования, показавшие значительное увеличение времени реакции у 10-11-летних детей, использовавших мобильный телефон стандарта GSM. Аналогичные результаты получили финны в университете города Турку, наблюдавшие за группой детей 10-14 лет.

Ученые из Шведского национального института труда и Норвежского управления по защите от излучения, опросив 11 тысяч владельцев сотовых телефонов, они обнаружили побочные эффекты даже у людей, пользующихся телефоном меньше двух минут в день. 84% опрошенных жаловались, что при разговоре по мобильнику у них нагревается кожа за ухом, иногда дело доходит до ожогов. Часть испытуемых страдала провалами в памяти, головокружением, головной болью и повышенной утомляемостью. Больше половины опрошенных испытывали сонливость. Трети абонентов было трудно сконцентрировать внимание на каком-либо предмете во время или сразу после разговора.

Российские ученые из Института высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН: Работающий в режиме ожидания мобильник способствует расстройству сна. В ходе экспериментов, проведенных в Институте биофизики ГОСНЦ Минздрава РФ, было установлено, что после разговора по сотовому телефону изменяется электрическая активность головного мозга.

Проведенные в России исследования показали негативное влияние мобильных телефонов на человека, в частности на хрусталик глаза, состав крови и половую функцию мышей и крыс. Причем, эти изменения носили необратимый характер уже при более, чем 2-недельном воздействии на них.

Харьковские ученые тестировали новый беспроводной энцефалограф – это прибор, с помощью которого проводят обследование головного мозга. Заодно решили проверить, может ли мобильный телефон исказить результаты диагностики. Ведь обычный электроэнцефалограф работать при включенном мобильнике не может. Полученные результаты, признаются исследователи, их просто шокировали. Когда человек начинал говорить по мобильному телефону, прибор фиксировал так называемую медленно-

волновую активность. В большинстве случаев она соответствует энцефалограмме человека с опухолью мозга.

После отключения мобильного, медленноволновую активность энцефалограф фиксирует еще полчаса. Ученые свое исследование проводили на нескольких добровольцах, использовали различные модели мобильных телефонов. Результат не изменился.

Шведские ученые из Института гигиены получили данные о повышении риска развития опухолей мозга в возрастной группе 20-29 лет при использовании аналоговых и беспроводных телефонов в течение 5-10 лет. Для других возрастных категорий такой зависимости не было обнаружено. Эти данные показывают, что те, кто пользуется телефонами с 20-29 лет, гораздо больше рискуют заработать опухоль мозга, чем те, кто приобрел телефон в 29 лет и позже.

По результатам исследований огромного числа ученых можно сделать вывод, что излучение телефонов в первую очередь оказывает негативное влияние на мозговую деятельность (а это контроль всех процессов, происходящих в организме), слух, зрение, работу щитовидной железы (основная функция: борьба с болезнетворными организмами в теле человека), на работу мочеполовой системы.

При длительном разговоре наблюдается увеличение температуры уха, барабанной перепонки, прилегающих тканей и прилегающего участка мозга. Наверняка многие из вас могли заметить ощущение тепла в ухе после долгого разговора. Это есть не что иное, как результат воздействия электромагнитного поля, создаваемого передатчиком телефона.

Один и тот же звонок при использовании более трёх-пяти месяцев, особенно при активном пользовании мобильным, может привести к звуковым галлюцинациям, подобно зомбированию.

Человек, который несколько лет пользуется наушниками регулярно, ускоряет процесс старения слуха в два-три раза. Появляется эффект ложных сигналов. Шума, которого, на самом деле нет, путаются окружающие звуки. А всё потому, что в наушниках совсем иное качество звучания, чем в реальной среде.

Ученые обнаружили, что риск развития опухоли в том ухе, к которому прикладывается мобильный телефон, в 3,9 раза выше, чем в противоположном.

С середины 90-х годов активно пропагандируется норма допустимого облучения человека, выраженная в мощности электромагнитной волны (Вт), приходящейся на 1 кг живого веса - Specific Absorption Rate (SAR), оно должно быть в пределах от 0,28 до 1,5 Вт/кг. Чем меньше SAR, тем безопаснее телефон для человека. В России своя система измерения излучаемой мощности - в ваттах на квадратный сантиметр.

Значение SAR должно быть указано в инструкции, оно должно быть в пределах от 0,28 до 1,5 Вт/кг. Чем меньше SAR, тем безопаснее телефон для человека [3].

2. Практическая часть

2.1. Проведение социологического опроса

На начальном этапе исследования, для определения наиболее популярных марок мобильных телефонов мы провели социологический опрос среди работников и учащихся школы, а также жителей села Пажга. Вопросы анкеты были следующими.

Анкета

1. Укажите ваш возраст
 - 7-18 лет
 - 18 и более лет
2. Как вы считаете, есть ли электромагнитное излучение от сотовых телефонов?
 - Да
 - Нет
 - Затрудняюсь ответить
3. Как вы считаете, оказывает ли вред на здоровье человека долгое использование сотового телефона?
 - Да
 - Нет
 - Скорее да, чем нет
 - Скорее нет, чем да
 - Затрудняюсь ответить
4. Телефоны каких фирм наиболее востребованы по вашему мнению?
 - Xiaomi
 - Realme
 - Samsung
 - Tecno
 - Apple
 - POCO
 - Infinix
 - Vivo
 - Honor
 - ZTE

Результаты опроса содержатся в Приложении 1.

В опросе приняло участие 110 человек, 66 из них несовершеннолетних и 44 взрослых.

70 респондентов считают, что сотовые телефоны излучают электромагнитное излучение, 14 считают, что мобильные телефоны не имеют ЭМИ, 26 затруднились ответить.

94 опрошенных отметили, что долгое использование сотового телефона оказывает вредное воздействие на здоровье человека.

Мобильные телефоны таких производителей как: Samsung, Apple, Xiaomi, Honor оказались по мнению респондентов наиболее популярными.

Поэтому для измерения уровня ЭМИ в своей работе мы использовали телефоны этих марок.

2.2. Измерение электромагнитного излучения от сотовых телефонов

С помощью прибора измеритель электромагнитного поля Benetech GM3120 мы измерили электромагнитное излучение от сотовых телефонов. Измерительный прибор подносили к нижней части телефона на расстоянии 0 м, время установления среднего показателя на приборе 10 с. При этом учитывались режим работы и марка телефона. Уровень электромагнитного излучения измерялся в режиме покоя, звонка, зарядки, воспроизведения музыки. Для наших исследований мы использовали мобильные телефоны следующих марок: Samsung, Apple, Xiaomi, Honor. Результаты измерений мы поместили в таблицу 1.

Таблица 1. Результаты исследования мощности электромагнитного излучения сотовых телефонов разных марок в зависимости от режима работы

Модель телефона	Режим покоя		Режим звонка		Режим зарядки (проводная)		Режим воспроизведения музыки			
	ЭИ, В/м	МИ, мкТл	ЭИ, В/м	МИ, мкТл	ЭИ, В/м	МИ, мкТл	Min звук		Max звук	
							ЭИ, В/м	МИ, мкТл	ЭИ, В/м	МИ, мкТл
Samsung GalaxyA 22	19	2,31	22	0,4	423	1,28	67	20,19	137	39,30
Apple iPhone 12	0	0,00	9	4,39	654	0,00	67	25,15	130	35,60
Xiaomi Redmi9A	0	0,00	0	5	234	0,18	45	16,63	89	31,96
Honor X9	0	0,00	1	1,5	225	1,16	9	6,62	19	13,34

В данной таблице представлены результаты опыта.

Жирным шрифтом выделены значения, превышающие предельно допустимое значение.

Для человека предельно допустимое значение электрического поля 40 В/м, магнитного поля – 0,4 мкТл.

На основании полученных данных построили диаграммы.

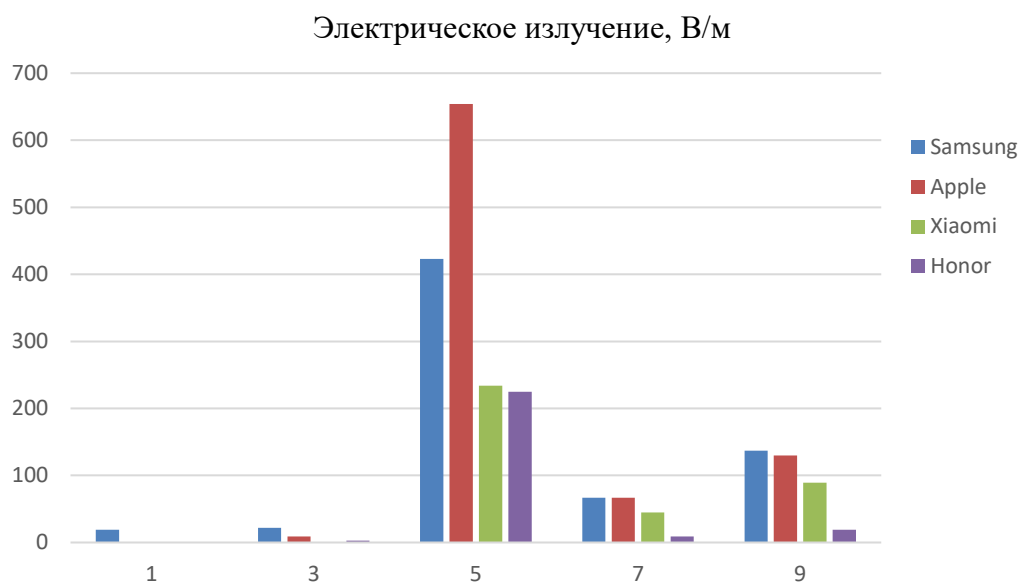


Рис.1

- 1 интервал – режим покоя;
- 3 интервал – режим звонка;
- 5 интервал – режим зарядки (проводная);
- 7 интервал – режим воспроизведения музыки, Min звук;
- 9 интервал – режим воспроизведения музыки, Max звук.

Как видно по диаграмме наибольшее электрическое излучение от сотового телефона наблюдается в режиме зарядки. Так же можно отметить, что в режиме воспроизведения музыки, при максимальном звуке электрическое излучение больше, чем, когда динамики работают на минимальном звуке. Телефон марки Samsung GalaxyA22 во всех режимах показал наибольшее излучение, кроме режима зарядки. В режиме зарядки наибольшее значение электрического поля показал мобильный телефон Apple iPhone 12.

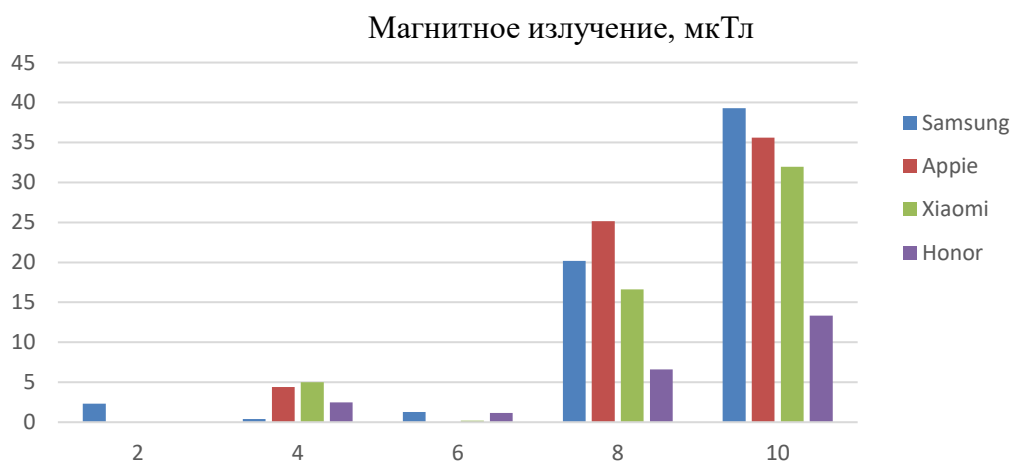


Рис.2

- 2 интервал - режим покоя;
- 4 интервал – режим звонка;

- 6 интервал – режим зарядки (проводная);
- 8 интервал – режим воспроизведения музыки, Min звук;
- 10 интервал – режим воспроизведения музыки, Max звук.

Как видно по диаграмме наибольшее магнитное излучение от сотового телефона наблюдается в режиме воспроизведения музыки на максимальном звуке динамиков.

В режиме покоя наибольший уровень электрического и магнитного излучения показал телефон фирмы Samsung. В режиме звонка наибольшее электрическое излучение показал телефон фирмы Samsung, а магнитное фирмы Xiaomi. В режиме воспроизведения музыки на минимальном звуке динамиков наибольшее электромагнитное излучение было обнаружено у телефона фирмы Apple, а при максимальном звуке Samsung. При чем, уровень ЭМИ при минимальном звуке динамиков примерно в 2 раза меньше чем при максимальном звуке у всех исследуемых телефонов. В режиме зарядки на наибольшее электрическое излучение у телефона фирмы Apple, а магнитное у телефона фирмы Samsung.

Таблица 2. Результаты измерения интенсивности электромагнитного поля сотовых телефонов разных марок в режиме зарядки

Марка телефона	Безопасное расстояние в режиме прослушивания музыки, м	Безопасное расстояние в режиме зарядки при подключении к проводной стандартной зарядке, м
Samsung GalaxyA22	0,10	0,30
Apple iPhone 12	0,15	0,40
Xiaomi Redmi9A	0,20	0,45
Honor X9	0,10	0,20

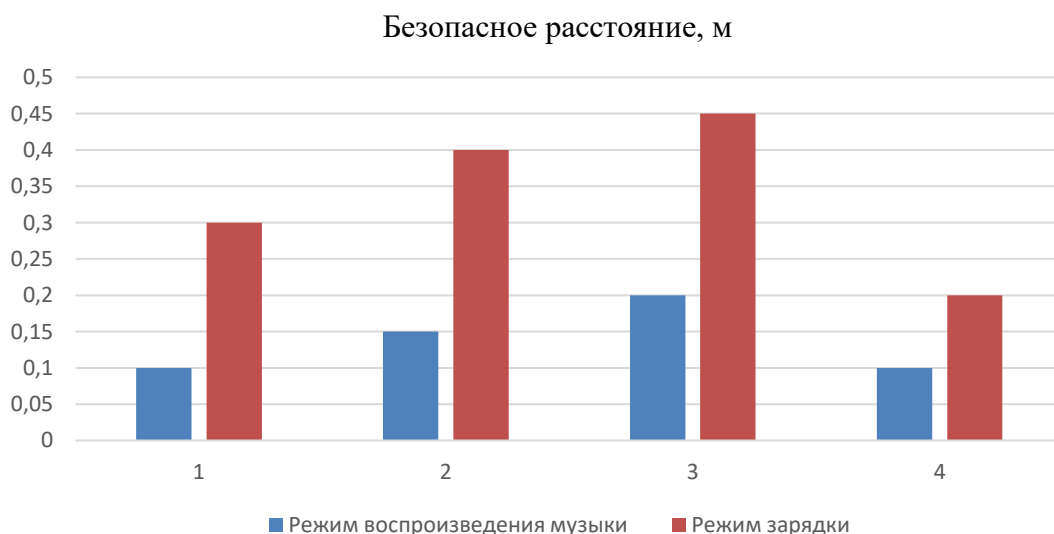


Рис.3

1 интервал - Samsung GalaxyA22;

- 2 интервал – Apple iPhone 12;
- 3 интервал – Xiaomi Redmi9A;
- 4 интервал – режим воспроизведения музыки, Min звук.

В режиме зарядки безопасное расстояние от 2 до 3 раз превышает безопасное расстояние в режиме воспроизведения музыки. Наибольшее безопасное расстояние по электрическому и магнитному излучению показал телефон Xiaomi Redmi9A.

Далее мы измерили уровень ЭМИ от Apple iPhone 12 в режиме зарядки, подключенного к проводному и беспроводному зарядному устройству, а также безопасное расстояние от мобильного телефона в обоих случаях.

Таблица 3. Результаты измерения интенсивности электромагнитного поля телефона Apple iPhone 12 в режиме зарядки

	Режим зарядки (проводная)		Режим зарядки (беспроводная)	
	ЭИ, В/м	МИ, мкТл	ЭИ, В/м	МИ, мкТл
Показания прибора	654	0,00	720	3,76
Безопасное расстояние, м	0,4		0,5	

Электромагнитное излучение при нахождение телефона на беспроводной зарядке, а также расстояние от телефона, на котором не фиксируется ЭМИ больше, чем на проводной.

Далее мы измерили уровень электромагнитного излучения от смарт-часов Huawei Watch GT4 и телефона Huawei P30 Pro от быстрой зарядки (мощностью 66 Вт) и от медленной зарядки (15 Вт).

Таблица 4. Результаты измерения интенсивности электромагнитного поля телефона и смарт-часов Huawei в режиме зарядки (средний показатель).

	Режим зарядки (66 Вт)		Режим зарядки (15 Вт)	
	ЭИ, В/м	МИ, мкТл	ЭИ, В/м	МИ, мкТл
Часы	160	0,00	210	0,00
Телефон	220	0,00	330	0,00

При нахождении телефона и часов на медленной зарядке электрическое излучение больше, чем на быстрой (мощной) зарядке.

Заключение

Сотовые телефоны прочно вошли в нашу жизнь. И подростки и взрослые не представляют своей жизни без мобильного телефона. Вопрос о том, что есть ли вред от его использования будет волновать многих людей еще некоторое время.

Выводы:

1. В ходе работы над исследованием мы изучили литературу.
2. На основании социологического опроса установили, что наиболее популярными марками сотовых телефонов являются Samsung, Apple, Xiaomi, Honor.
3. Измерили уровень электрического и магнитного поля от сотовых телефонов наиболее популярных марок в режиме зарядки, в режиме покоя, звонка и воспроизведения музыки. Максимальное ЭМИ от сотовых телефонов наблюдается в режиме воспроизведения музыки на максимальном уровне звука динамиков и во время зарядки телефона. При нахождении телефона на более мощной зарядке, ЭМИ меньше, чем на менее мощной. Наибольшее ЭМИ от телефона наблюдается при нахождении его на беспроводной зарядке.
4. Расстояние, на котором практически не наблюдается ЭМИ в режиме зарядки от 0,2 до 0,5 м, при воспроизведении музыки от 0,1 до 0,2 м.

В ходе работы цель работы и поставленные задачи выполнены, гипотеза не подтвердилась.

Рекомендации по использованию сотового телефона:

1. В момент воспроизведения музыки телефон нужно держать подальше от головы.
2. Когда телефон находится на зарядке, то по нему лучше не разговаривать и не подносить к голове (уху).
3. Лучше всего хранить сотовый телефон в сумке или в портфеле (т.к. расстояние увеличивается, а, следовательно, уменьшается интенсивность электромагнитных волн).

Чем дальше телефон находится от живых организмов, в том числе человека, тем меньше вероятность какого-либо воздействия электромагнитных волн на организм.

Список используемой литературы

1. Балаба У.Н., Быкова М.А., Кашчикина А.М., Назарова И.Т. Влияние электромагнитного излучения мобильных телефонов на организм человека. /Тенденции развития науки и образования / с.14-17.
2. Алексей Блахов. Вне сети. Как на нас влияет излучение от смартфона и что с этим делать https://spb.aif.ru/society/vne_seti_kak_na_nas_vliyaet_izluchenie_ot_smartfona_i_chno_s_etim_delat
3. Удельный показатель поглощения для разных моделей сотовых телефонов - <http://ru.wikipedia.org/wiki/SAR>
4. Электромагнитные поля и общественное здравоохранение: мобильные телефоны <https://www.who.int/ru/news-room/factsheets/detail/electromagnetic-fields-and-public-health-mobile-phones>

Приложение 1. Результаты опроса.

1. Укажите вашу возрастную категорию

110 ответов

младше 18 лет	66	60%
18 лет и старше	44	40%

2. Как вы считаете, есть ли электромагнитное излучение от сотовых телефонов?

110 ответов

да	70	63.6%
затрудняюсь ответить	26	23.6%
нет	14	12.7%

3. Как вы считаете, оказывает ли вред на здоровье человека долгое использование сотового телефона?

110 ответов

да	52	47.3%
скорее да, чем нет	42	38.2%
скорее нет, чем да	7	6.4%
нет	6	5.5%
затрудняюсь ответить	3	2.7%

4. Телефоны каких фирм наиболее востребованы по вашему мнению?

321 ответ

Samsung	68	21.2%
Apple	66	20.6%
Xiaomi	45	14%
Honor	40	12.5%
Poco	33	10.3%
Realme	29	9%
Tecno	21	6.5%
ZTE	10	3.1%
Vivo	5	1.6%
Infinix	4	1.2%

Приложение 2. Фото проведения измерений.



Фото 1. Измерение ЭМИ от телефона Samsung безопасного расстояния



Фото 2. Измерение ЭМИ от телефона Samsung на проводной зарядке



Фото 3. Измерение ЭМИ от iPhone на беспроводной зарядке



Фото 4. Измерение ЭМИ от iPhone на проводной зарядке

