

Дзержинский район
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
г. Новосибирска «Средняя общеобразовательная школа №111»

Рябкова Анжелика Максимовна

8 «А» класс

Измерение электромагнитного излучения телефона и определение соответствия излучения допустимого для человека нормам.

Научный руководитель:
Учитель биологии
Абрамова Татьяна Петровна

Контактный телефон:
+79537793645

г. Новосибирск 2024 г.

Содержание

Введение	
Актуальность темы.....	3
I. Теоретическая часть	
1).Какое излучение производит телефон?.....	3
2). Какая мощность излучения от сотового телефона ?.....	4
3).Чем опасно электромагнитное излучение?.....	4
4).SAR как показатель уровня воздействия электромагнитного излучения на людей	5
5). Как измеряется электромагнитное поле ?.....	6
II. Практическая часть	
1).Принцип работы датчика измерения электромагнитного излучения.....	6
2).Измерения электрического и магнитного полей мобильного телефона в разных режимах работы.....	7
III. Рекомендации.....	11
IV. Источник информации.....	13

Введение

Актуальность темы.

Всем известно, что телефон дает излучение, так как в нем установлены радиоантенны. В интернете и в других источниках информации много пишут об вредном излучении, исходящем от телефона.

А есть ли оно – излучение?

На этот вопрос можно ответить прямо – да, мобильный телефон дает излучение. Считают, что максимально сильное излучение телефон дает во время активного разговора или при зарядке. Я обратила внимание, что в моем классе, в школе у каждого учащегося есть телефон. Ребята на переменах и после уроков постоянно что-то смотрят в телефоне, пишут, разговаривают по телефону. Трудно найти человека, у которого нет мобильного. Меня заинтересовало, дает ли телефон излучение и на сколько оно опасно для организма человека. Давайте разберемся в этом вопросе.

Цель исследовательской работы: измерить количество электромагнитного излучения мобильного телефона и определить, соответствует ли излучение допустимым для человека нормам.

Задачи:

- провести анализ теоретического материала по данной теме
- провести измерения электромагнитного излучения мобильного телефона
- На основании анализа теоретического материала и экспериментов сделать вывод и сформулировать рекомендации

Гипотеза: мобильный телефон дает излучение выше нормы.

I. Теоретическая часть

1). Какое излучение производит телефон?

Мобильные телефоны действительно производят излучение. Это излучение называется электромагнитным. Электромагнитное излучение – это процесс образования электромагнитных волн ускоренно движущимися заряженными частицами (или переменным током). Движение электрических зарядов всегда создает магнитное поле, а магнитное поле, в свою очередь, всегда вызывает перемещение электрических зарядов. Так как ток — это направленное перемещение электрических зарядов, то протекание тока в проводнике всегда создает магнитное поле вокруг проводника. Виды электромагнитного излучения: ионизирующее и неионизирующее излучение.[1]

Телефоны содержат неионизирующее (радиоволновое) излучение и инфракрасное излучение, которое мы ощущаем как тепло. [1]

2). Какая мощность излучения от сотового телефона ?

Основными узлами сотовой связи являются — мобильный телефон и базовая станция (антенна вышки).Во время вызова и разговора между ними возникает сильное электромагнитное поле, которое пронизывает тело человека , в первую очередь ткани головы-кожный покров, ухо и часть головного мозга.[2] Чем больше расстояние между базовой станцией и сотовым телефоном , тем слабее будет сигнал принимаемый телефоном от базовой станции, и тем большую мощность он должен будет излучать для поддержания связи. Излучение будет больше. Если сотовый телефон принимает хороший уверенный сигнал, то он работает на минимальной мощности. В этом случае электромагнитное излучение будет меньше. [2]

3).Чем опасно электромагнитное излучение?

Опасность электромагнитного излучения (ЭМИ) заключается в том, что его невозможно почувствовать, оно не имеет вкуса, запаха и цвета , но обладает большой проникающей силой. ЭМИ угнетающе воздействуют на иммунитет, сердце, кровеносные сосуды, эндокринные железы и нервную систему человека. Длительное нахождение в его зоне вызывает головные боли, бессонницу и стрессовые состояния. По данным ВОЗ магнитные излучения тесно связаны с такими диагнозами, как лейкемия и злокачественные опухоли. [3]

Во время разговора телефоны создают сильный поток электромагнитных волн и обычно находятся рядом с головой человека. В результате страдает головной мозг, поскольку под действием теплового перегрева в нем могут развиваться опухоли. Потенциальную опасность смартфонов признала Всемирная Организация Здравоохранения после публикации результатов исследований, проведенных в тринадцати странах. При этом наиболее интенсивное облучение дают мобильные телефоны с частотой 812 МГц, являющиеся самыми распространенными телефнами.[3]

Мобильный телефон воздействует не только на голову, но и на весь организм, потому что в перерывах между разговорами, большинство из нас носит его с собой в кармане, а нередко даже спит рядом с мобильниками. Мы подвергаем свой организм повышенной нагрузке, что может приводить к ослаблению не только центральной нервной системы, но и к ослаблению иммунитета.

[3]Согласно статистическому анализу ученых Швеции оказалось, что вероятность развития опухоли в местах максимально близких к передатчику телефона, значительно выше прочих областей. Можно выделить четыре системы, наиболее подверженные вредному влиянию:

1. Центральная нервная система наиболее чувствительна к электромагнитным полям. Наблюдаются изменения высшей нервной

деятельности, ухудшение памяти, внимания, воли, нарушения сна.

2.Иммунная система. Происходит угнетение иммуногенеза, что приводит к ухудшению сопротивляемости организма к различным инфекциям.

3.Эндокринная система. Разрушение клетки крови – эритроцитов (анемия). Увеличение кровяного давления . Увеличение выработки адреналина

4. Сердечно-сосудистая система.

Телефон может воздействовать и на сердце, если мы носим его на шее или в нагрудном кармане.

Виной всему, все те же электромагнитные волны, которые разогревают наш мозг. В случае с сердцем они не только повышают его температуру, но и активно нарушают сердечный ритм. Дело в том, что человек – это тоже электромагнитная система. Как известно, кровь у нас соленая, это положительные и отрицательные ионы NaCl. Соответственно, такой эффект может привести к увеличению вязкости крови, кровяные клетки начнут образовывать тромбы.

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.

На детский организм влияние телефона вызывает особую тревогу. Излучение телефонов особенно сказывается на детском организме, что связано с недостаточным развитием у них иммунной системы. Огромный вред наносится мозгу ребенка, так как его клетки мозга только начали развиваться и получать нужную для него информацию, а радиоволны разрушают клетки головной коры и мозга, затрудняют кровообращение, а также вызывает повышенное кровяное давление и сокращение числа красных кровяных клеток. [3]

4).SAR как показатель уровня воздействия электромагнитного излучения на людей .

Для определения уровня воздействия электромагнитного излучения на людей придумали показатель SAR (Specific Absorption Rate) — удельный коэффициент поглощения электромагнитной энергии. Он определяет, какое количество излучения получил человек за одну секунду во время использования телефона. Эта характеристика используется для оценки потенциальных рисков для здоровья. В России нормы безопасного излучения регламентируются постановлением СанПиН. Допустимое излучение измеряется в Вт/см² и составляет 10 мкВт/см². [4]

Уровень SAR указывается в инструкции к телефону или на сайте производителя. Как правило, этот показатель определяется при функционировании аппарата на максимальной мощности — когда сигнал сотовой связи практически отсутствует.[4]

5). Как измеряется электромагнитное поле ?

Электромагнитное поле-это комплексное явление. Электрическое поле характеризуется напряженностью, обозначаемой буквой E и измеряемой в вольтах на метр (в/м). Характеристиками магнитного поля также является напряженность H , измеряемая в амперах на метр (А/м), а также индукция B , измеряемая в теслах(Тл).[5]

II.Практическая часть.

1).Принцип работы датчика измерения электромагнитного излучения.

Для измерения электромагнитного излучения применял детектор WT3121.

Этого прибора достаточно, чтобы определить, есть ли электромагнитное излучение.

Датчик измеряет напряженность электрического поля и индукцию магнитного поля.

Норма напряженности электрического поля : до 40 вольт на метр. На экране прибора

появляется предупреждение на красном фоне при значении 40 вольт и выше.

Норма индукции магнитного поля: до 0,4 микроТесла (мТл). Появляется предупреждение на красном фоне при значении 0,4 мТл и выше.

Прибор не может реагировать на постоянные поля. Поле должно меняться в диапазоне от 5 Герц до 3500 мегаГерц.

Магнитное поле и электрическое поле должны меняться. Если датчик просто лежит рядом с телефоном , то показания равны 0. Нужно проводить по телефону датчиком, чтобы фиксировать показания.

2).Измерения электрического и магнитного полей мобильного телефона в разных режимах работы.

1. Телефон отключен

прибор показывает значение =0

напряженность электрического поля=0

индукция магнитного поля=0.00



.Телефон включен, но на него нет входящего звонка.

Магнитное поле показывает =0.

Проводим по телефону,

появляется индукция магнитного поля
=2.28 мТ

напряженность электрического поля=0
V/M

индукция магнитного поля выше нормы в
5 раз.



3. Идет входящий звонок на телефон.

Теперь позвоним на телефон и посмотрим, как будут меняться показания на датчике. Пошел звонок, и видно, что электрическое поле немного изменилось.

Оно в норме.

Индукция магнитного поля выше нормы в 3 раза. При этом, если прибор двигать относительно телефона, поворачивать, то значения меняются. Это зависит от того, где расположена антенна в самом телефоне и где расположен датчик собственно прибора.



4. Ответ на входящий звонок (разговор).

Ответим на звонок. Видим, что идет трансляция голоса. Напряженность электрического поля $=67\text{v/m}$, индукция магнитного поля $=4,14\text{ мТл}$.

При этом индукция магнитного поля увеличилась в 10 раз. Перестаем говорить, магнитное поле уменьшается. Начинаем говорить, телефон транслирует голос, и магнитное поле увеличивается.

Молчим-идет уменьшение индукции магнитного

поля. Вот так выглядит звонок с точки зрения тестера.



5. Шнур от зарядки Зарядка в розетке.

На датчике значение напряженности электрического

поля выше нормы в 2 , в 3 раза:

напряженность электрического поля = 72-136 v/м.

Индукция магнитного поля=0.00 мТ



6. Телефон на зарядке

При зарядке телефон дает результат напряженности электрического поля = 108V/м.

Индукция магнитного поля =0.00 мТ



7. Беспроводные наушники

с трансляцией музыки.

датчик показывает напряженность электрического

поля=0 v/m

индукция магнитного поля =1,48 мТ

Значение индукции магнитного поля превышает норму в 4 раза.



Вывод

В ходе проведения измерений электромагнитного излучения (ЭМИ) видно, что индикатор датчика не горит только при выключенном телефоне. Датчик показывает, что электрическое и магнитное поля в норме. При измерении электромагнитного излучения включенного телефона наблюдаем появление магнитного поля, превышающего норму в 5 раз. Магнитное поле также увеличивается в 4 раза в режиме трансляции музыки наушников. При входящем звонке, при разговоре по телефону, зарядке телефона и измерения зарядного устройства видим увеличения индукции магнитного поля в 2-10 раз выше допустимой нормы.

В каждом измерении монитор датчика горит красным цветом, и издает сигнал предупреждения о превышении электромагнитного излучения выше нормы.

Были проведены измерения электромагнитного излучения телефонов одноклассников. По результатам в таблице видно, что показания излучения выше допустимой нормы.

Марка телефона	магнитное поле (мТл)	электрическое поле (v/m).
POCO C65	2,64	0
POCO X3 PRO	3,01	0
POCO m4 PRO	11,92	3,2
POCO X5 PRO	2,03	0
Samsung Galaxy A52	2,04	0
Samsung Galaxy A54	3,25	43
Samsung Galaxy A51	4,24	0
Samsung Galaxy A 01	2,28	0
Realmi 10 S	5,36	0,14
Realmi c3	0,64	0,30
Realmi Nod 12	3,75	0,24
Realmi c30	2,54	93
Redmi 9A	3,16	0
HUAWEI	5,19	0,20
OPPO	1,42	35
Texno spare	1,53	38
Texno povo 5	1,72	0
Texno pop 6 pro	2,63	9
HONOR 8X	1,33	36
HONOR 7A	2,23	0
SONY	3,75	3,75
Айфон 8+	11,98	10,26
Айфон 11	10,8	4,57
Айфон 14	13,03	69
INFINIX	12,6	0

На основании анализа теоретического материала и экспериментов были сформулированы **рекомендации для защиты от электромагнитного излучения от мобильных телефонов**:

11

1. Детям от 5 до 7 лет вообще не пользоваться смартфонами в развлекательных целях. Подросткам следует сидеть в гаджетах не больше 2 часов в день с длительными перерывами каждые 15-20 минут.
2. Разговор по телефону должен быть длительностью 1-2 минуты.
3. По необходимости лучше говорить на громкой связи.
4. Нельзя спать в комнате, где лежит или заряжается телефон.
5. Нужно носить телефон в сумке, рюкзаке, а не в кармане или шее.
6. Мобильный телефон должен лежать на расстоянии 50 см от тела человека.
7. Не используйте телефон в тех местах, где плохой прием связи. Это обычно лифт, транспорт, подземные парковки, сельская местность, метро. Так как в эти моменты излучение вашего мобильного усиливается в несколько раз.
8. Так как излучение мобильного телефона в помещении в несколько раз выше, чем на открытом воздухе, то нужно стараться реже пользоваться телефоном в помещении.
9. При покупке телефона рекомендуется обязательно принимать во внимание показатель SAR — чем он меньше, тем лучше для здоровья.

IV. Источник информации:

1. <https://xn--b1ae4ad.xn--p1ai/enc/elektromagnitnoe-izluchenie>
2. <https://www.uatom.org/ru/2022/01/17/elektromagnitnoe-izluchenie-bezopasno-ili-net.html>
3. https://www.sit-com.ru/article/izluchenie_sotovogo_telefona.html
4. <https://www.cloudav.ru/mediacenter/family-safety/cell-phone-radiation/>
5. <https://nsportal.ru/shkola/informatika-i-ikt/library/2022/01/24/proektnaya-rabota-vliyanie-sotovogo-telefona-na-organizm>

