

Исследовательская работа по физике на тему: «Электромагнитные ВОЛНЫ»

Выполнили: ученики 10 класса
Веденидов Никита
Афонин Максим
Руководитель: Заболотний
Георгий Георгиевич,
учитель физики

Кимовск
2014-2015 учебный год

Введение

Человечество живет в век высоких технологий. Прошло немногим более всего лишь 100 лет с момента открытия и использования человеком электромагнитных волн, но за это малое с точки зрения науки время, электромагнитные волны завоевали весь мир и покорили человека, ведь мы не можем представить себе жизни без них. Источники ЭМ-излучения согревают и освещают дома, служат для приготовления пищи, обеспечивают мгновенную связь с любым уголком мира.

Задачи исследовательской работы:

- 1. Узнать историю открытия электромагнитных волн.*
- 2. Изучить, что же такое электромагнитные волны?*
- 3. Подробно познакомиться с экспериментальной установкой.*
- 4. Выяснить, где применяются электромагнитные волны в современной цивилизации человека.*
- 5. Исследовать опасность электромагнитных волн на здоровье человека.*

История открытия электромагнитных волн.

Открытие электромагнитных волн — замечательный пример взаимодействия эксперимента и теории. На нем видно, как физика объединила, казалось бы, абсолютно разнородные свойства — электричество и магнетизм, — обнаружив в них различные стороны одного и того же физического явления — электромагнитного взаимодействия. На сегодня это одно из четырех известных фундаментальных физических взаимодействий, к числу которых также относятся сильное и слабое ядерные взаимодействия и гравитация.

Электромагнитные волны были предсказаны теоретически великим английским физиком Джеймсом Клерком Максвеллом.

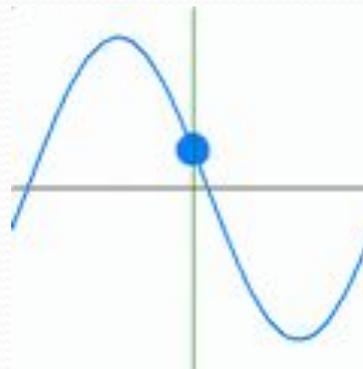
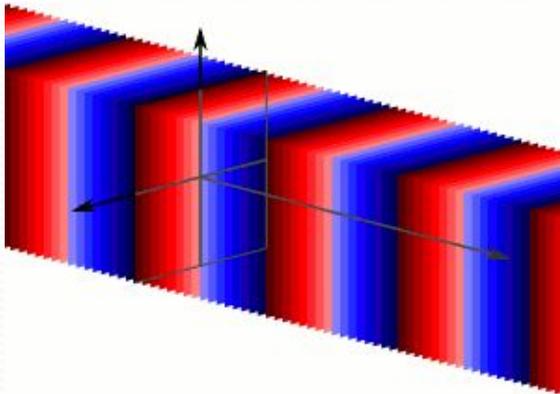


Джеймс Клерк Максвелл
1831-1879

Что же такое электромагнитные волны?

Электромагнитная волна - процесс распространения электромагнитного поля в пространстве.

Электромагнитная волна представляет собой процесс последовательного, взаимосвязанного изменения векторов напряжённости электрического и магнитного полей, направленных перпендикулярно лучу распространения волны, при котором изменение электрического поля вызывает изменения магнитного поля, которые, в свою очередь, вызывают изменения электрического поля.



Явление электромагнитной индукции

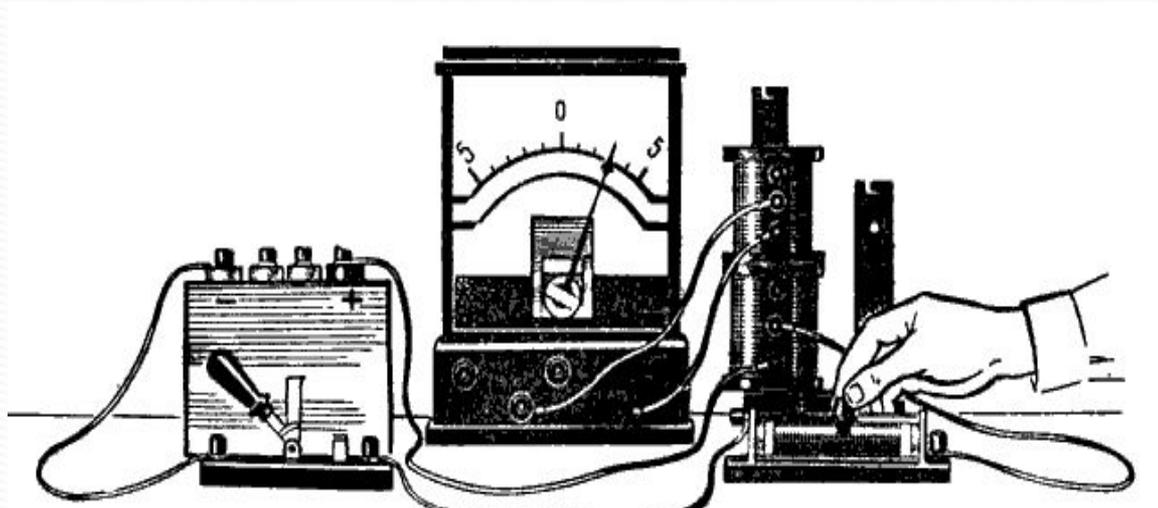
Электромагнитная индукция — явление возникновения электрического тока в замкнутом контуре при изменении магнитного потока, проходящего через него. Электромагнитная индукция была открыта Майклом Фарадеем 29 августа 1831 года. Он обнаружил, что электродвижущая сила, возникающая в замкнутом проводящем контуре, пропорциональна скорости изменения магнитного потока через поверхность, ограниченную этим контуром. Величина электродвижущей силы (ЭДС) не зависит от того, что является причиной изменения потока — изменение самого магнитного поля или движение контура (или его части) в магнитном поле. Электрический ток, вызванный этой ЭДС, называется индукционным током.



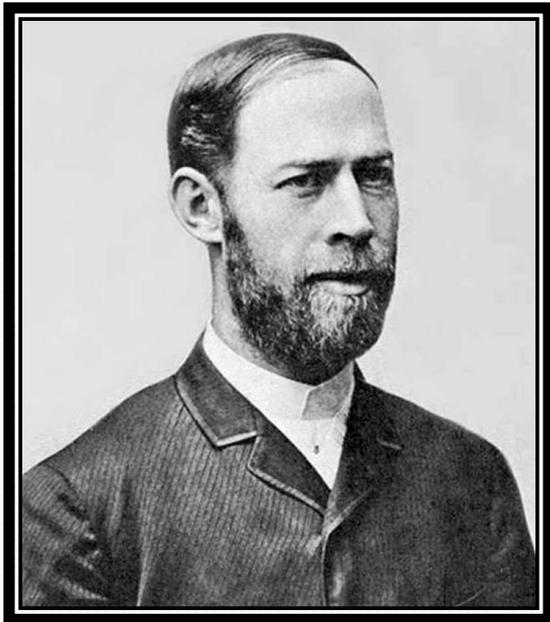
Майкл Фарадей
1791-1867

Явление электромагнитной индукции

Многие годы настойчиво ставил он различные опыты, но безуспешно, и только 29 августа 1831г. наступил триумф: он открыл явление электромагнитной индукции.

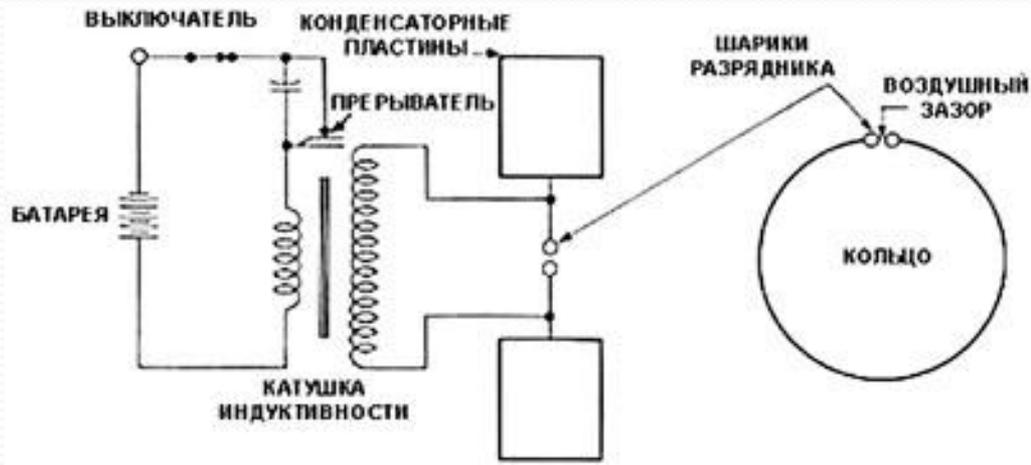


существования электромагнитных волн Генрихом Герцем.



Генрих Рудольф Герц
1857-1894

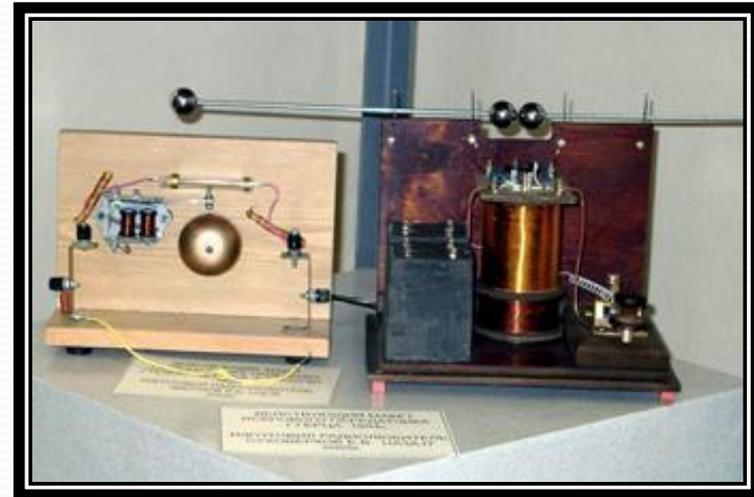
Первое экспериментальное подтверждение электромагнитной теории Максвелла было дано в опытах Г. Герца в 1887 г., через восемь лет после смерти Максвелла. Для получения электромагнитных волн Герц применил прибор, состоящий из двух стержней, разделенных искровым промежутком (вibrator Герца). При определенной разности потенциалов в промежутке между ними возникала искра – высокочастотный разряд, возбуждались колебания тока и излучалась электромагнитная волна. Для приема волн Герц применил резонатор – прямоугольный контур с промежутком, на концах которого укреплены небольшие медные шарики.



Доказательство существования электромагнитных волн Генрихом Герцем.

В своих опытах Герц не только экспериментально доказал существование электромагнитных волн, но и изучил все явления, типичные для любых волн: отражение от металлических поверхностей, преломление в большой призме из диэлектрика, интерференцию бегущей волны с отраженной от металлического зеркала и т.п. На опыте удалось также измерить скорость электромагнитных волн, которая оказалась равной скорости света в вакууме. Эти результаты являются одним из веских доказательств правильности электромагнитной теории Максвелла, согласно которой свет представляет собой электромагнитную волну.

Вибратор Герца имел длину от 2,5 м до 1 м, что соответствовало волнам длиной от 5 до 2 м, то есть полученные Герцем волны в миллион раз превосходили по длине световые волны.



*Электромагнитное излучение
подразделяется на:*

```
graph TD; A[Электромагнитное излучение подразделяется на:] --> B[Радиоволны]; A --> C[Инфракрасное излучение]; A --> D[Видимый свет]; A --> E[Ультрафиолетовое излучение]; A --> F[Рентгеновское излучение];
```

Радиоволны

*Инфракрасное
излучение*

*Видимый
свет*

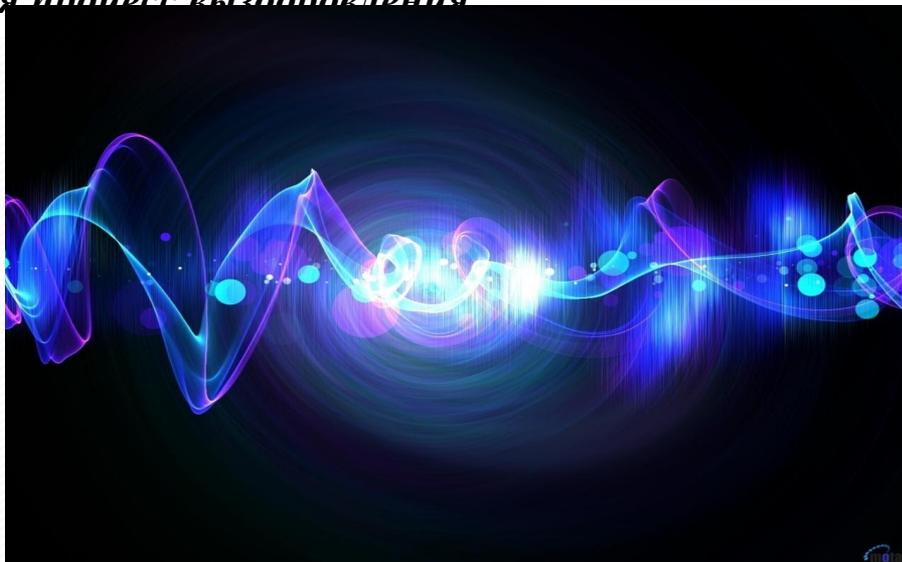
*Ультрафиолетовое
излучение*

*Рентгеновское
излучение*

Радиоволны

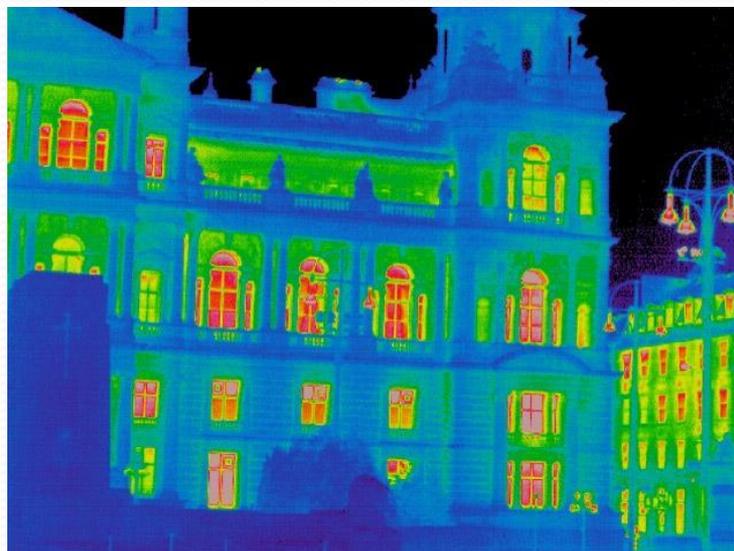
Радиоволны – это электромагнитные волны с длиной волны более 0,1мм. С их помощью осуществляется передача на расстояние звуковых сигналов, изображений, телеметрической информации со спутников и многое другое. Большую роль в современном морском флоте, авиации и космонавтике играет радиолокация. Солнце, окружающие нас тела, антенны передатчиков испускают электромагнитные волны, которые в зависимости от их частоты колебаний носят разные названия: короткие и длинные волны и др.

Целое направление медицины – физиотерапия – успешно использует электромагнитное излучение для лечения различных заболеваний. При острых воспалительных процессах применяют всем известный УВЧ-прибор, генерирующий электромагнитные волны ультравысокой частоты с короткой длиной волны. Ткани нашего организма поглощают эти волны и преобразуют их в тепловую энергию. В результате ускоряется процесс выздоровления.



Инфракрасное излучение

Инфракрасное излучение – электромагнитные волны с длиной волны от 0,74 мкм до 2000 мкм - испускают любые и необязательно горячие тела. Источниками мощного инфракрасного излучения служат печи, батареи водяного отопления, электрические лампы накаливания. ИК-излучение применяется для сушки окрашенных изделий, стен зданий, древесины. Люди и животные тоже испускают инфракрасное излучение, только гораздо меньшей интенсивности. С помощью специальных приборов ИК-излучение можно преобразовать в видимый свет и получить изображения предметов в полной темноте.



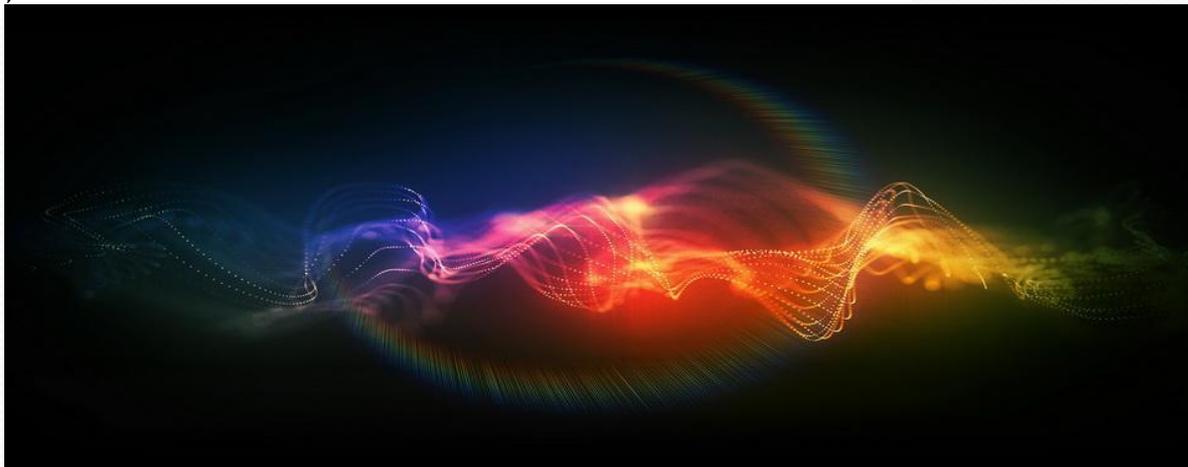
Видимый свет

К видимому свету относят электромагнитные волны с длиной волны примерно от 770нм до 380нм, от красного до фиолетового света. Значения этого участка спектра электромагнитных излучений в жизни человека исключительно велико, так как почти все сведения об окружающем мире человек получает с помощью зрения. Свет является обязательным условием для развития зелёных растений и, следовательно, необходимым условием для существования жизни на Земле.



Ультрафиолетовое излучение

Ультрафиолетовое излучение – электромагнитные волны с длиной волны от 10 до 400 нм – способно убивать болезнетворные бактерии, поэтому его широко применяют в медицине. УФ-излучение в составе солнечного света вызывает биологические процессы, приводящие к потемнению кожи человека – загару. В качестве источников ультрафиолетового излучения в медицине используются газоразрядные лампы. Трубки таких ламп изготавливают из кварца, прозрачного для ультрафиолетовых лучей, поэтому эти лампы называют кварцевыми лампами.



Рентгеновские лучи

Рентгеновские лучи – электромагнитные волны с длиной волны от $8 \cdot 10^{-6}$ до 10^{-12} см, невидимы глазом. Они проходят без существенного поглощения через значительные слои вещества, непрозрачные для видимого света. Обнаруживают рентгеновские лучи по их способности вызывать определённое свечение некоторых кристаллов и действовать на фотоплёнку. Способность рентгеновских лучей проникать через толстые слои вещества используется для диагностики заболеваний внутренних органов человека. Рентгеновское излучение обладает сильным биологическим действием и применяется для лечения некоторых заболеваний. В технике рентгеновские лучи применяются для контроля внутренней структуры различных изделий, например, сварных швов.



Сотовые телефоны.

Опасны ли они для человека?

Сотовые телефоны уже давно стали незаменимым атрибутом современного мира. С помощью них мы всегда на связи с теми, кто нам дорог и с теми, кто может решить самые сложные вопросы, находясь в любой точке мира. Создание сотового телефона можно назвать настоящей революцией технического прогресса. Но, как известно, любой технический прогресс помимо благ несет и негативные последствия. В случае с сотовым телефоном вред причиняется здоровью человека.



Как работает сотовый телефон



Компактное сложное высокотехнологичное электронное устройство мобильной связи. Включает в себя - приёмопередатчик на 2-4 СВЧ-диапазона, специализированный контроллер управления, интерфейсные устройства, дисплей, аккумулятор.

Сотовый телефон и базовая станция поддерживают постоянный радиоконтакт. При перемещениях сотовый телефон периодически переключается с одной базовой станции на другую, выбирая станцию, от которой исходит более мощный сигнал. Даже когда телефон находится в режиме ожидания вызова, и разговор не ведется - он работает в пульсирующем режиме.

Вред от сотового телефона.

Ученые установили, что мобильная связь - источник вредного электромагнитного излучения для здоровья человека. В настоящее время доказано, что электромагнитные волны стимулируют изменения на клеточном уровне, вызывают нарушения генного порядка, способствуют появлению больных клеток и болезнетворных опухолей.

Основными симптомами неблагоприятного сотового телефона на состояние здоровья являются:

- Головные боли*
- Сонливость*
- Раздражительность*
- Нарушения памяти и ухудшение способности к концентрации*
- Синдром хронической усталости*
- Боль и резь в глазах*
- Сухость слизистой оболочки глаза*
- Прогрессирующее ухудшение зрения*
- Перепады артериального давления и пульса*

Вред от сотового телефона.



Электромагнитное излучение радиочастотного диапазона, генерируемое трубкой, поглощаются тканями головы, в частности, тканями мозга, сетчаткой глаза, структурами зрительного, вестибулярного и слухового анализаторов, причем излучение действует как непосредственно на отдельные органы и структуры, так и опосредованно, через проводник, на нервную систему.

Все эти признаки характерны для вегето-сосудистой дистонии. Кроме того, под воздействием вредных электромагнитных полей, которые генерирует мобильный телефон, в организме возникает так называемая реакция напряжения иммунной системы. По словам врачей, от этого может снизиться сопротивляемость организма болезням и прочим вредным внешним воздействиям.

По мнению ученых, длительное нахождение рядом с источниками электромагнитного излучения может вызывать астенический синдром, преждевременное старение организма, нарушение обменных процессов, болезни нервной системы, органов чувств и ряд других заболеваний.

Как пользоваться сотовым телефоном

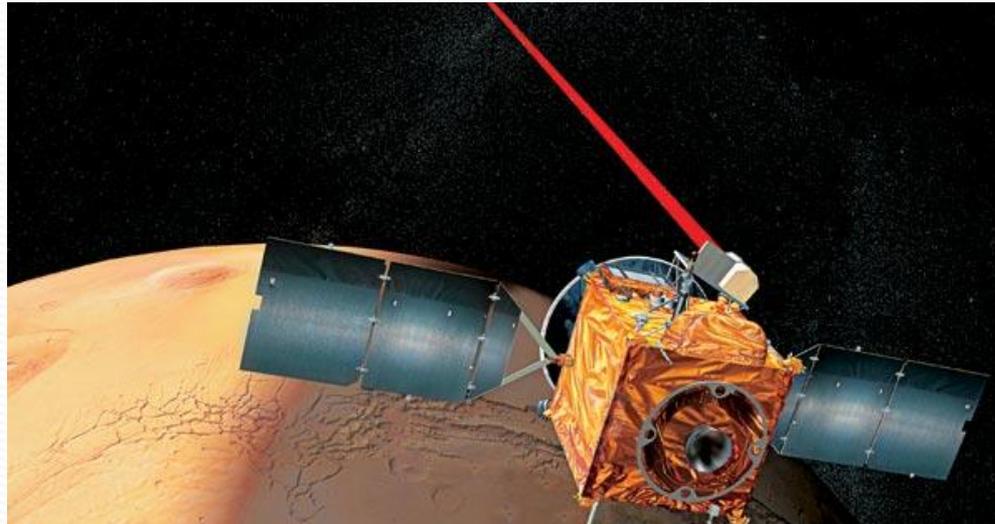
- ❖ *Ограничить время и частоту использования сотового телефона - более 2-3 минут за один вызов и более 10-15 минут в день.*
- ❖ *Не спите рядом с сотовым телефоном. Электромагнитное излучение мобильного телефона даже в режиме ожидания негативно воздействует на центральную нервную систему, нарушая нормальное чередование фаз сна.*
- ❖ *Старайтесь как можно меньше носить сотовый телефон близко к телу, например в карманах, лучше носить его в сумке.*
- ❖ *Стараться по возможности не использовать телефон в тех местах, где наблюдается плохой приём (лифт, подземные помещения, транспорт и т. д.), так как при плохом приёме мобильный телефон пытается найти антенну-передатчик, и из-за этого его излучение многократно усиливается.*
- ❖ *Реже использовать мобильный телефон в закрытых помещениях, так как излучаемые им волны могут отражаться стенами и покрытиями, что в несколько раз усиливает облучение.*
- ❖ *Не прикладывайте мобильный телефон к уху в тот момент, когда он находится в процессе поиска оператора сети. В этот момент он излучает сильнее всего.*
- ❖ *То же самое относится и к сельской местности, где, вдалеке от антенн, также нередко наблюдается плохой приём мобильной связи.*
- ❖ *Выбирая телефон, поинтересуйтесь уровнем его излучения (SAR) и старайтесь выбрать телефон с наименьшим показателем.*

Опрос среди учащихся нашей школы

№	У вас есть мобильный телефон ?	Сколько лет Вы пользуетесь мобильным телефоном ?	Сколько мобильных телефонов в семье	Что Вы испытываете после длительного использования мобильного телефона ?
1	+	10	4	-
2	+	8	5	-
3	+	9	3	-
4	+	9	4	Сонливость
5	+	8	3	-
6	+	10	5	Сонливость
7	+	7	4	-
8	+	8	2	Головные боли
9	+	8	4	-
10	+	6	5	-
11	+	10	3	Боль и резь в глазах
12	+	9	3	Сухость слизистой оболочки глаза
13	+	5	5	-
14	+	8	3	Сонливость
15	+	6	4	-
16	+	7	4	-
17	+	7	5	Головные боли
18	+	8	3	-
19	+	9	4	Резь в глазах
20	+	6	5	-

Космические радиолинии

Электромагнитные волны, с помощью которых радиосигнал передается в космическом пространстве, движутся с гигантской скоростью — скоростью света. На Земле задержки в передаче почти не ощущаются, а вот с космонавтами на орбите приходится говорить уже с задержкой. Ответ с Луны будет идти полторы секунды, с Марса — уже минут шесть. Кроме того, по мере удаления передатчика сигнал стремительно затухает.



Межпланетный интернет





***Перспективы
использования
электромагнитных волн***

Заключение

В процессе изучения открытия электромагнитных волн мы познакомились с теоретическими работами Джеймса Максвелла, его гениальной способностью познавать природу электромагнетизма. Теория электромагнитных волн Дж. Максвелла могла бы остаться не применённой, если бы выдающемуся немецкому физика Герцу не удалось создать экспериментальную установку электромагнитных волн, с помощью которой он подтвердил на практике теоретические выводы Дж. Максвелла.

Наибольшее применение электромагнитные волны нашли в XIX веке, в связи с бурным развитием микроэлектроники.

Мы рассмотрели широкий спектр применения электромагнитных волн в разных областях науки и техники, а также в практической жизни человека. Более того, заглянув в будущее, нам удалось описать в своей работе перспективные направления использования электромагнитных волн.

Как известно, открытия физики оказывали положительное влияние на развитие техники, производства и самого человеческого общества. Но они также могут нести опасность для окружающего мира при их неправильном использовании. В работе мы проанализировали опасность электромагнитных волн на примере использования сотового телефона и сформулировали правила безопасной эксплуатации.



**Спасибо
за просмотр
исследовательской
работы!**