

Электромагнитное поле

- это **порождающие друг друга** переменные электрические и магнитные поля.

Теория электромагнитного поля создана Джеймсом Максвеллом в 1865 г.

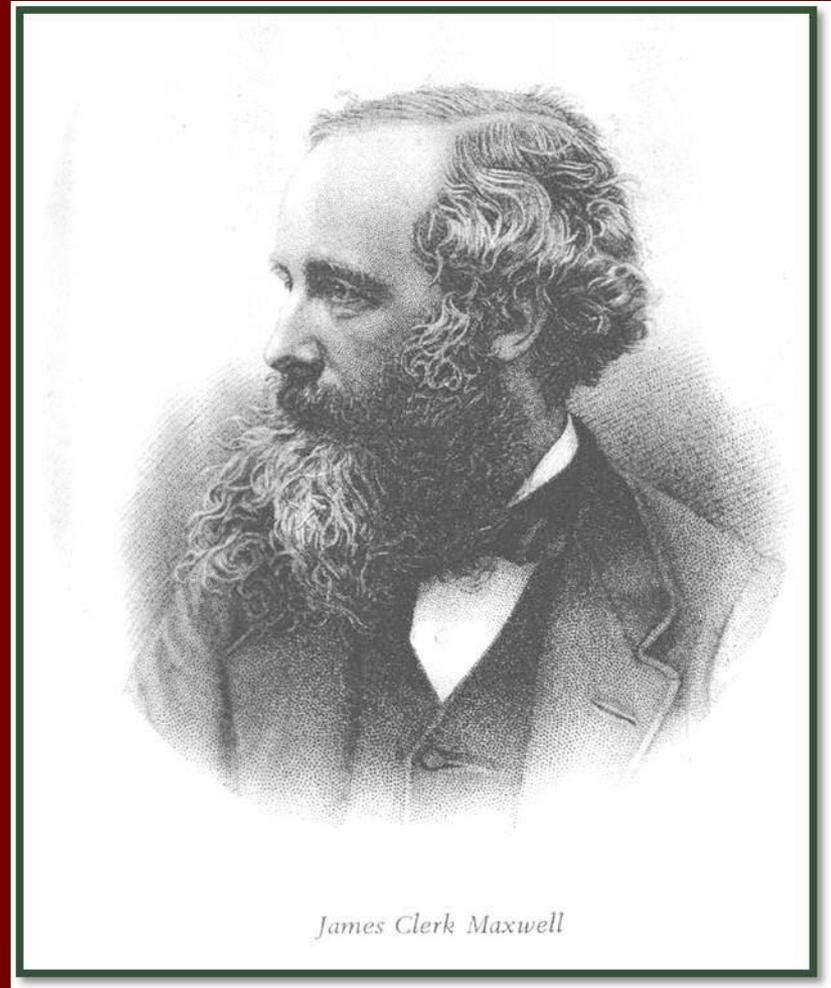
Он теоретически доказал, что:

Любое изменение со временем магнитного поля приводит к возникновению изменяющегося электрического поля, а всякое изменение со временем электрического поля порождает изменяющееся магнитное поле.

Если электрические заряды движутся **с ускорением**, то создаваемое ими электрическое поле периодически меняется и само создает в пространстве переменное магнитное поле и т.д.

Теория электромагнитного поля

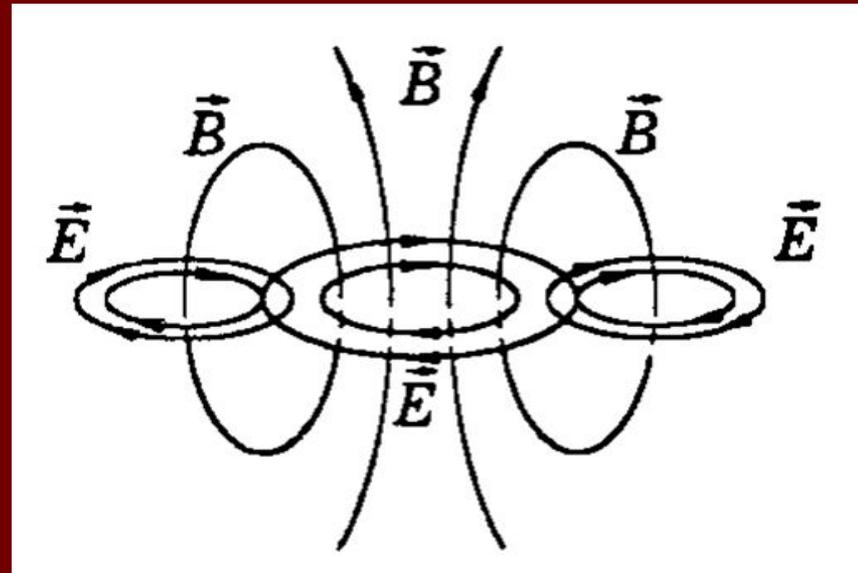
Термин
*«электромагнитное
поле»* впервые
появился в работе
Джеймса Максвелла
*«Динамическая
теория
электромагнитного
поля»* в 1864 году.



Электромагнитное поле

□ Переменные электрические и магнитные поля не могут существовать по отдельности: изменяющееся магнитное поле порождает электрическое поле, изменяющееся электрическое поле порождает магнитное поле.

□ И так как такие поля существуют вместе, то, значит, они образуют единое целое — *электромагнитное поле*



Источниками

электромагнитного поля могут быть

- движущийся магнит;

-

- электрический заряд, движущийся с ускорением или колеблющийся (в отличие от заряда движущегося с постоянной скоростью, например, в случае постоянного тока в проводнике, здесь создается постоянное магнитное поле).

Условия существования полей

Электрическое поле существует **всегда** **вокруг электрического заряда**, в любой системе отсчета,

магнитное – в той, относительно которой электрические заряды **движутся**,

электромагнитное – в системе отсчета, относительно которой электрические заряды **движутся с ускорением**.

ПОПРОБУЙ РЕШИ !

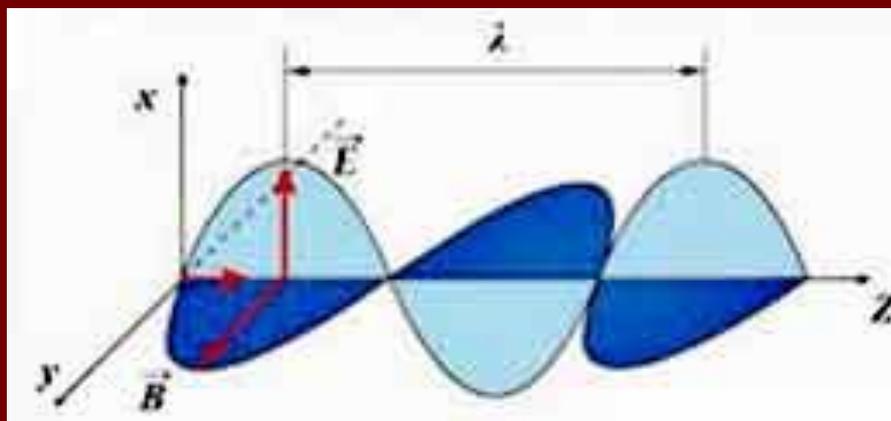
Кусок янтаря потёрли о ткань, и он зарядился статическим электричеством. **Какое поле** можно обнаружить вокруг **неподвижного** янтаря? Вокруг **движущегося**?

Заряженное тело **покоится** относительно поверхности земли. Автомобиль равномерно и прямолинейно движется относительно поверхности земли. Можно ли обнаружить **постоянное магнитное поле** в системе отсчета, связанной с автомобилем?

Какое поле возникает **вокруг электрона**, если он: покоится; движется с постоянной скоростью; движется с ускорением?

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ

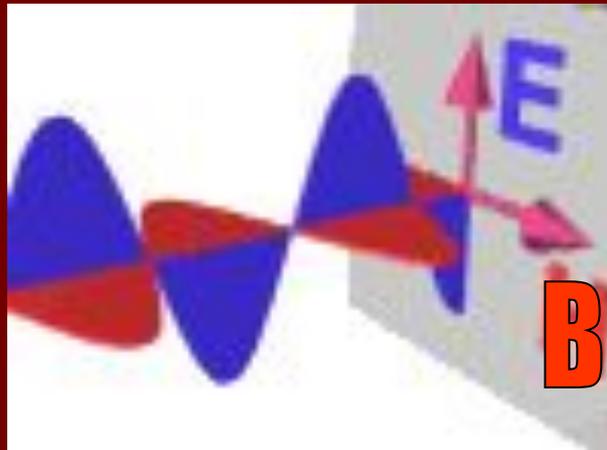
- это электромагнитное поле, распространяющееся в пространстве с конечной скоростью, зависящей от свойств среды.



$$\lambda = cT = \frac{c}{\nu}$$

Свойства электромагнитных волн:

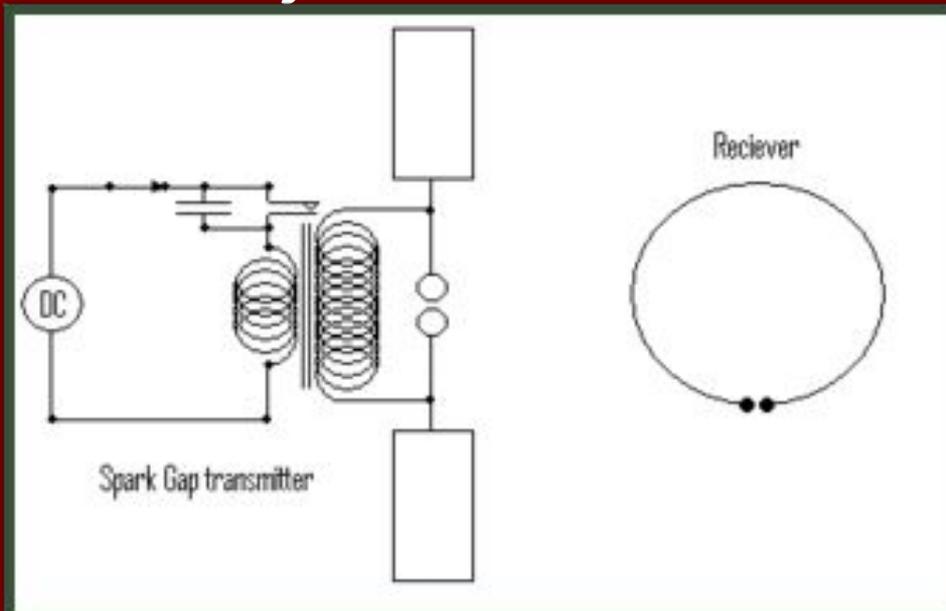
- -распространяются не только в веществе, но и в вакууме;
- распространяются в вакууме со скоростью света ($c = 300\,000$ км/с);
- это поперечные волны;
- это бегущие волны (переносят энергию).



- **Источником** электромагнитных волн являются **ускоренно движущиеся** электрические заряды. Колебания электрических зарядов **сопровожаются** электромагнитным излучением, имеющим частоту, равную частоте колебаний зарядов.

Доказательство существования электромагнитных волн

Экспериментально
получил
электромагнитную
волну Генрих Герц в
1888 году

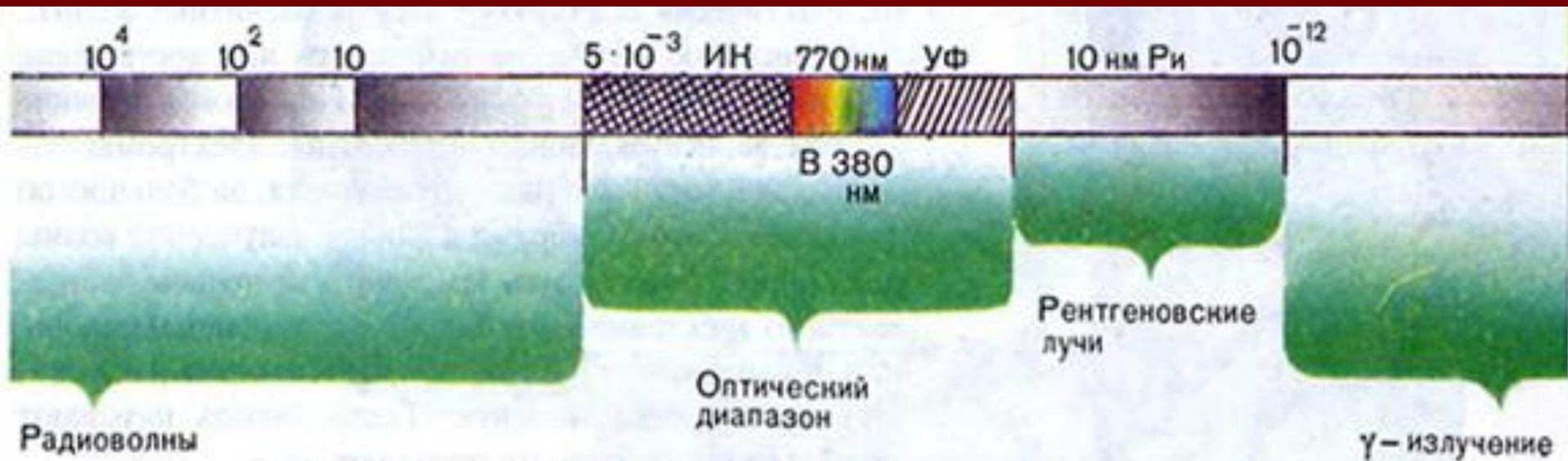


ШКАЛА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН

Все окружающее нас пространство пронизано **электромагнитным излучением**.

Солнце, окружающие нас тела, антенны передатчиков испускают электромагнитные волны, которые в зависимости от их частоты колебаний носят **разные названия**.

Метры



Сообщения:

1. Радиоволны
2. Инфракрасное излучение
3. Видимое излучение
4. Ультрафиолетовое излучение
5. Рентгеновское излучение
6. Гамма излучение

Способы защиты от воздействия электромагнитного излучения

1. Способы защиты от воздействия электромагнитного излучения подразумевают, что, покупая в магазине новую бытовую технику, обращайте внимание на ее параметры ЭМИ. Проконсультируйтесь в случае необходимости с продавцом.



Источник ЭМИ	Показатели излучения, мкТл	Превышение, раз
Компьютер	1–100	5–500
Холодильник	1	5
Кофеварка	10	50
Печь СВЧ	8–100	40–500
Электробритва и фен	15–17	75–85
Провод от лампы	0,7	3,5
Трамвай, троллейбус	150	750
Метро	300	1500
Сотовый телефон	40	200

Предельно допустимая норма для человека — 0,2 мкТл.

- 2. Самое часто посещаемое место в квартире – это кухня, именно там сосредоточено большое количество бытовой техники.

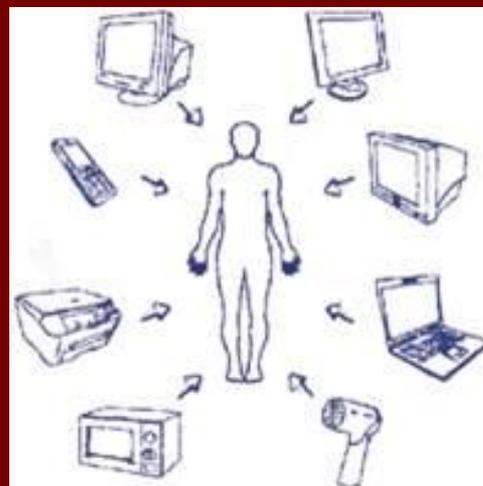
- Как правило, хозяйка старается расположить всю технику компактно, чтобы можно было легко дотянуться до любой из них, не перемещаясь далеко. Такое скопление приборов в одном месте, дает мощное излучение. Один прибор не окажет на вас такого негативного воздействия как их массовая «атака».

- Поэтому в качестве защиты постарайтесь не использовать все приборы одновременно или не находиться рядом, когда они в работающем состоянии.



3. В спальне мы проводим, как минимум, восемь часов в сутки, поэтому эта зона должна быть наиболее безопасна. Не загромождайте ее электротехникой и не ставьте кровать у стены, за которой находится холодильник – его электромагнитное излучение достаточно мощное и легко проходит сквозь стены.

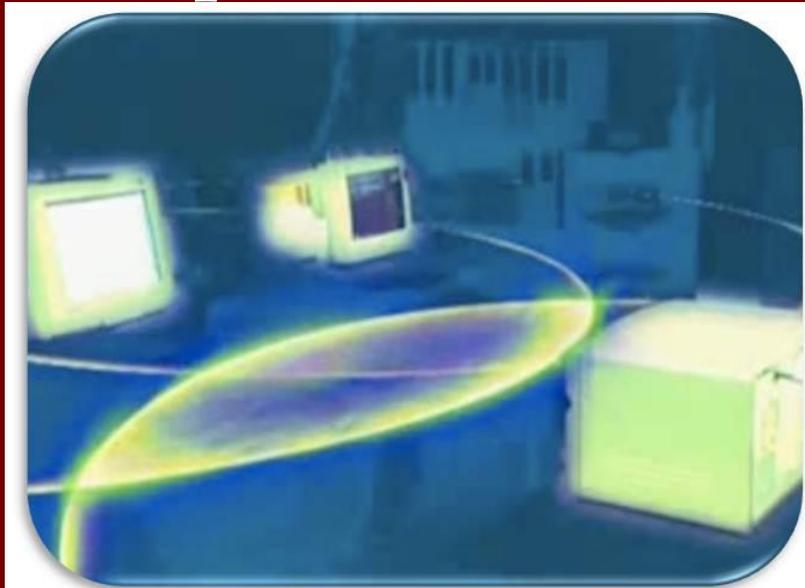
4. Прикроватные электронные часы (даже если они работают от батареек) не должны стоять слишком близко к вашей подушке. *Отодвиньте их на расстояние вытянутой руки.*



- 5. Во время вызова, не держите трубку мобильного или беспроводного телефона возле уха, поскольку именно в этот момент происходит самое сильное излучение. Даже во время разговора, желательно держать его на некотором расстоянии от головы и не увлекаться долгими беседами.



- 6. Офисная техника (факс, принтер, ксерокс, сканер) уже давно перекочевала в наши квартиры. Постарайтесь, разместить их так, чтобы они *находились от вас на расстоянии не менее полутора метров*, а если не пользуетесь ими в данный момент, отключите из розетки.



■ 7.Используйте ЖК-монитор вместо устаревшего монитора с лучевой трубкой.

8. Расстояние между монитором компьютера и вами должно быть не менее 30 см. То же самое касается и телевизоров.

9.Беспроводные устройства – модемы, радиотелефоны, система Wi-Fi, являются мощным источником излучения, ведь радио и микроволновое излучение еще опаснее низкочастотного. *У источника бесперебойного питания уровень электромагнитного облучения выше, чем от самого компьютера.* Значит, если нет возможности отказаться от них, поместите их как можно дальше от себя и постарайтесь не пользоваться часто.



- 11. Если вы собираетесь покупать дом или квартиру, обратите внимание на расстояние от дома до трансформаторных будок, технических подстанций и вышек сотовой связи. Электромагнитное излучение от них может распространяться на многие десятки метров. В частности, *безопасным расстоянием для защиты от воздействия вышек сотовой связи считается 400 метров.*

Телевизионные и радиоантенны являются еще более агрессивными излучателями. От них надо держаться не менее чем несколько километров.



Задача №1

- Сотрудник Центра управления полетом задал вопрос астронавту, находящемуся на Луне. Через какое минимальное время он может услышать ответ, если расстояние от Земли до Луны 384 000 км?



Задача №2

Электромагнитные волны с космической станции, находящейся на Марсе, достигают Земли примерно за 3,3 мин. Чему равно расстояние от Земли до Марса?



Задача №3

На какой частоте суда передают сигнал бедствия SOS, если по международному соглашению длина радиоволны должна составлять 600 м?



Задача №4

- В 1896г. Русский ученый А. Попов с помощью сконструированных им радиопередатчика и приемника радиосигналов передал первую в мире радиограмму, состоящую всего из двух слов «Генрих Герц». На какое расстояние была передана эта радиограмма, если расстояние от передатчика до приемника радиосигналы преодолели за 0,83 мкс ?

Установите соответствие между физическими открытиями и фамилиями ученых, которым эти открытия принадлежат

Физические открытия	Имена ученых
А) Действие проводника с током на магнитную стрелку	1.Фарадей
Б)магнитное взаимодействие токов	2.Эрстед
В) Явление электромагнитной индукции	3.Ампер

А	Б	В

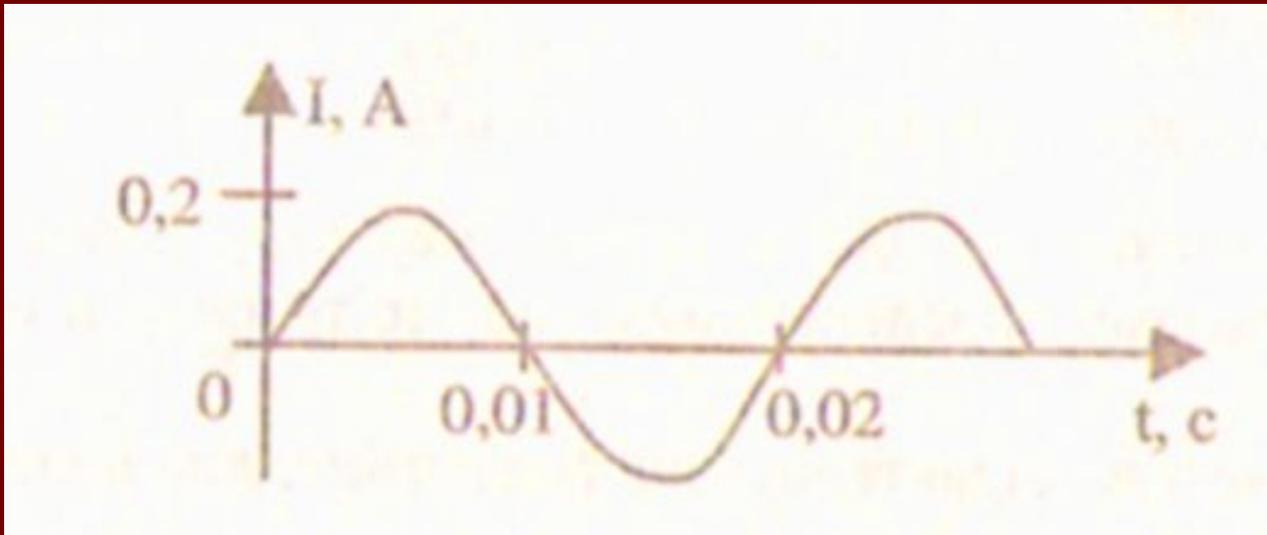
Установите взаимосвязь между физическими явлениями и их использованием в технических устройствах

Физические явления	Технические устройства
А) Тепловое действие тока	1) Кинескоп
Б) Электромагнитная индукция	2) Электродпечь
В) Действие магнитного поля на движущийся заряд	3) Генератор

А	Б	В

Решаем задачи

1. Определите частоту электромагнитных волн в воздухе, длина которых равна 2 см.
2. Чему равна длина волны, посылаемых радиостанцией, работающей на частоте 1400 кГц.
3. Радиопередатчик работает на частоте 6 мГц. Сколько волн находится на расстоянии 100 км по направлению радиосигнала?
4. Сила тока в обмотке генератора переменного тока меняется согласно графику. Определите амплитуду, период, частоту колебаний тока.



ИНТЕРЕСНО, ЧТО ...

Железобетонные дома, **экранируют** внешние "уличные" электромагнитные поля, поэтому внутри такого дома влияния внешних полей не ощущается.

В наших домах в настоящее время используется много электробытовых приборов. Все они **создают при работе** электромагнитные поля.

Даже включенный **утюг** окружен электромагнитным полем в радиусе примерно 25 см.,

у **электрочайника** электромагнитное поле в два раза шире.

Электромагнитное поле обычной **электробритвы** достаточно сильное, поэтому электробритва хороша лишь для кратковременного пользования.

Телевизор является сильным источником электромагнитного поля (причём цветной - в большей степени, чем черно-белый), но на расстоянии 1,5 метров от него электромагнитный фон становится уже безопасным.

При использовании исправной **микроволновой печи** безопасно находится от нее на расстоянии 1-1,5 метров, хотя включение печи должно быть тоже достаточно кратковременным.

Наиболее сильно электромагнитное поле **компьютера** проявляется со стороны задней стенки монитора., поэтому удобнее устанавливать его в углу комнаты. Перед экраном безопасно сидеть на расстоянии вытянутой руки.