Электромагнитные волны. Радиоволны. Спектр электромагнитых волн.

Шуктаева Юлия и Базанова Яна, ДПИ 11/9

В 1860-1865 гг. один из величайших физиков XIX века *Джеймс Клерк Максвелл* создал теорию *электромагнитного поля*. Если в некоторой точке пространства изменяется во времени магнитное поле, то там образуется и электрическое поле. Если же в поле находится замкнутый проводник, то электрическое поле вызывает в нем индукционный ток. Возможно и обратное. Если в некоторой области пространства меняется во времени электрическое поле, то здесь же образуется и магнитное поле.

Эти порождающие друг друга переменные электрические и магнитные поля образуют единое *электромагнитное поле*. Важнейшим результатом, который вытекает из сформулированной Максвеллом теории электромагнитного поля, стало предсказание возможности существования ***электромагнитных волн***.

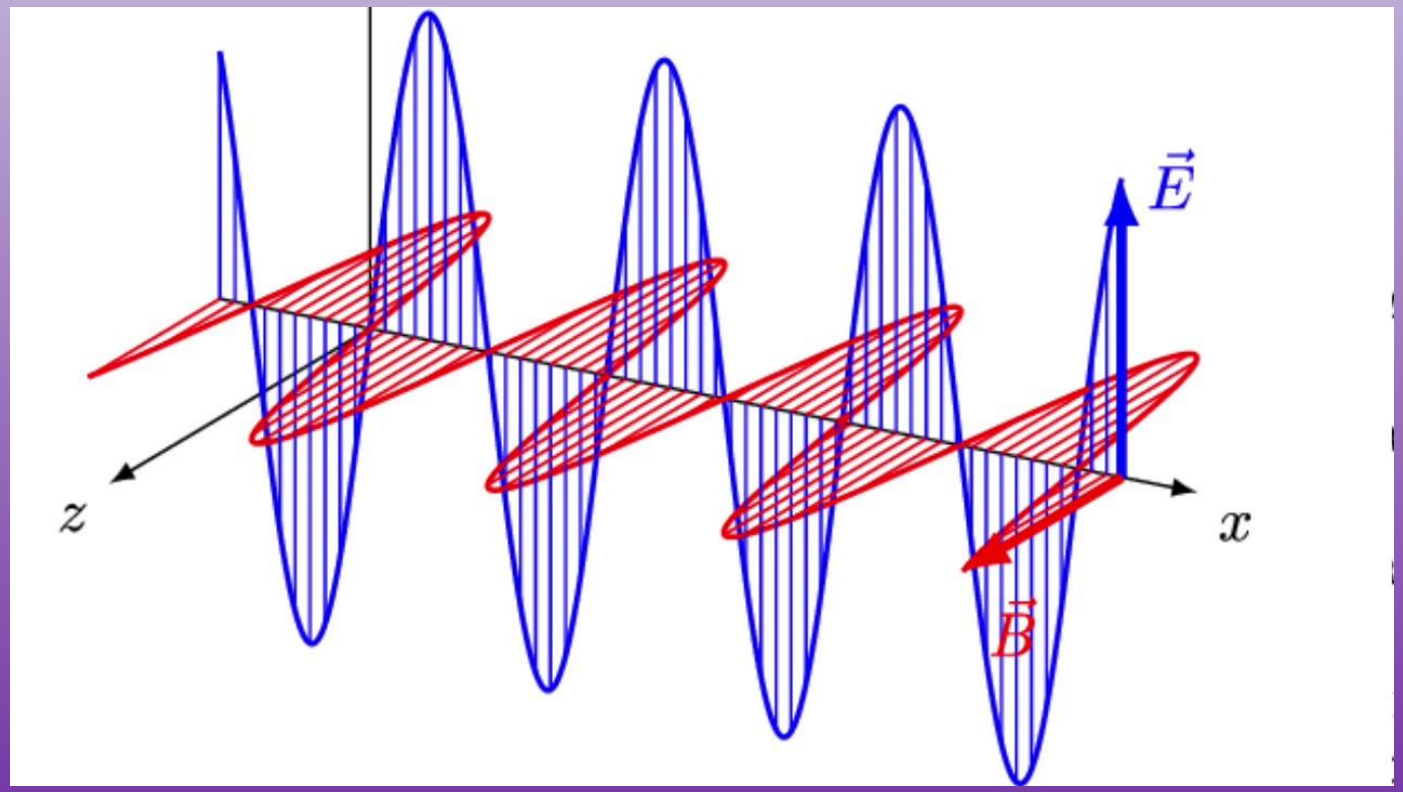
Электромагнитная волна - распространение электромагнитных полей в пространстве и во времени.

Источник электромагнитного поля – электрические заряды, движущиеся с ускорением.

Электромагнитные волны могут распространяться в вакууме или любом другом веществе.

В вакууме распространяются со скоростью света. В веществе скорость электромагнитной волны меньше.

Колебания вектора напряженности **E** и вектора магнитной индукции **B** происходят во взаимно перпендикулярных плоскостях и перпендикулярно направлению распространения волны (вектору скорости).

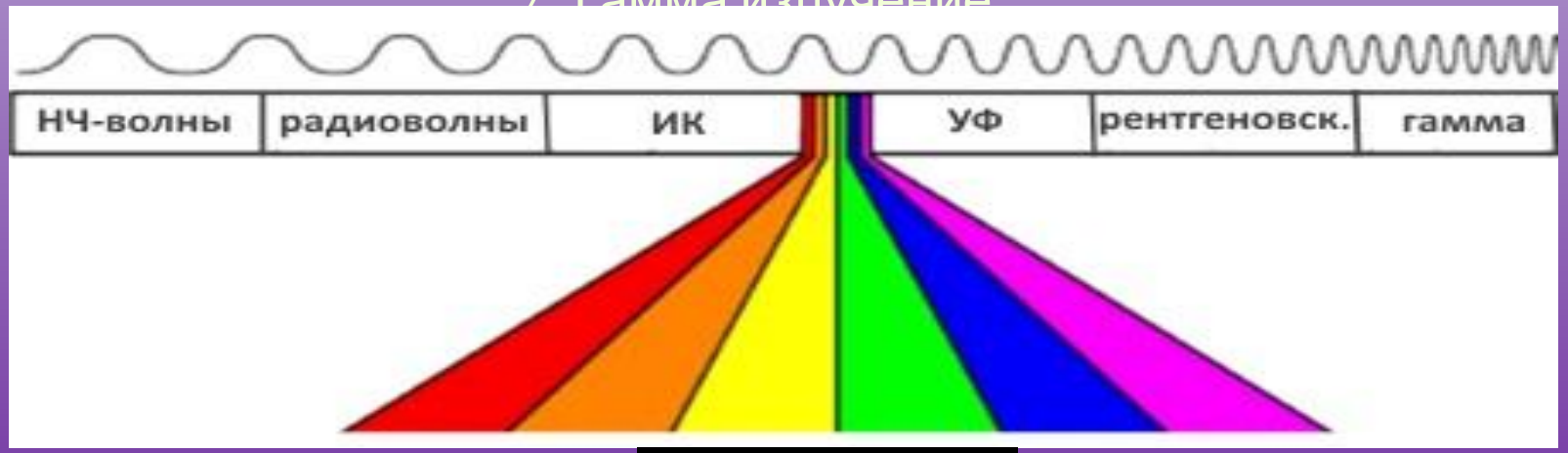


Явление электромагнитной индукции можно увидеть на опыте Фарадея. В эксперименте задействуются три предмета: постоянный магнит, катушка и миллиамперметр (измеряет силу тока). При движении магнита в катушку и из катушки, то есть при изменении магнитного поля, в катушке образуется электрическое поле, что можно доказать движением стрелки миллиамперметра, который засекает ток, появившийся в катушке. В статистическом положении магнита и катушки тока не возникает, т. к. магнитное поле не меняется.

Спектр электромагнитных волн – это весь диапазон частот или длин вол электромагнитного поля, которое существует в природе. Этот спектр достаточно широк, поэтому его, для удобства классификации и работы с ним, разделяют на несколько диапазонов.

Все диапазоны электромагнитных волн по мере возрастания их частоты или длины волны располагают на так называемой «шкале электромагнитных волн».

1. Низкочастотные электромагнитные волны (от нескольких Гц до 100 кГц).
2. Радиоволны (от 100 кГц до 300 ГГц).
3. Инфракрасное излучение (от 300 ГГц до 400 тыс. ГГц).
4. Видимый свет (от 400 до 800 тыс. ГГц).
5. Ультрафиолетовое излучение (от 800 тыс. ГГц до 30 млн. ГГц).
6. Рентгеновское излучение.
7. Гамма излучение



Видимый свет

Низкочастотные электромагнитные волны – это самый низкий диапазон спектра. Именно в этом диапазоне работает большинство электронных приборов. Дело в том, что с низкочастотным диапазоном легче всего работать и им легче всего управлять.

Радиоволны. С помощью радиоволн работают практически все беспроводные системы и устройства для передачи информации. В свою очередь радиоволны разделяются на несколько поддиапазонов: длинные, средние, короткие, ультракороткие и сверхвысокочастотные (СВЧ).

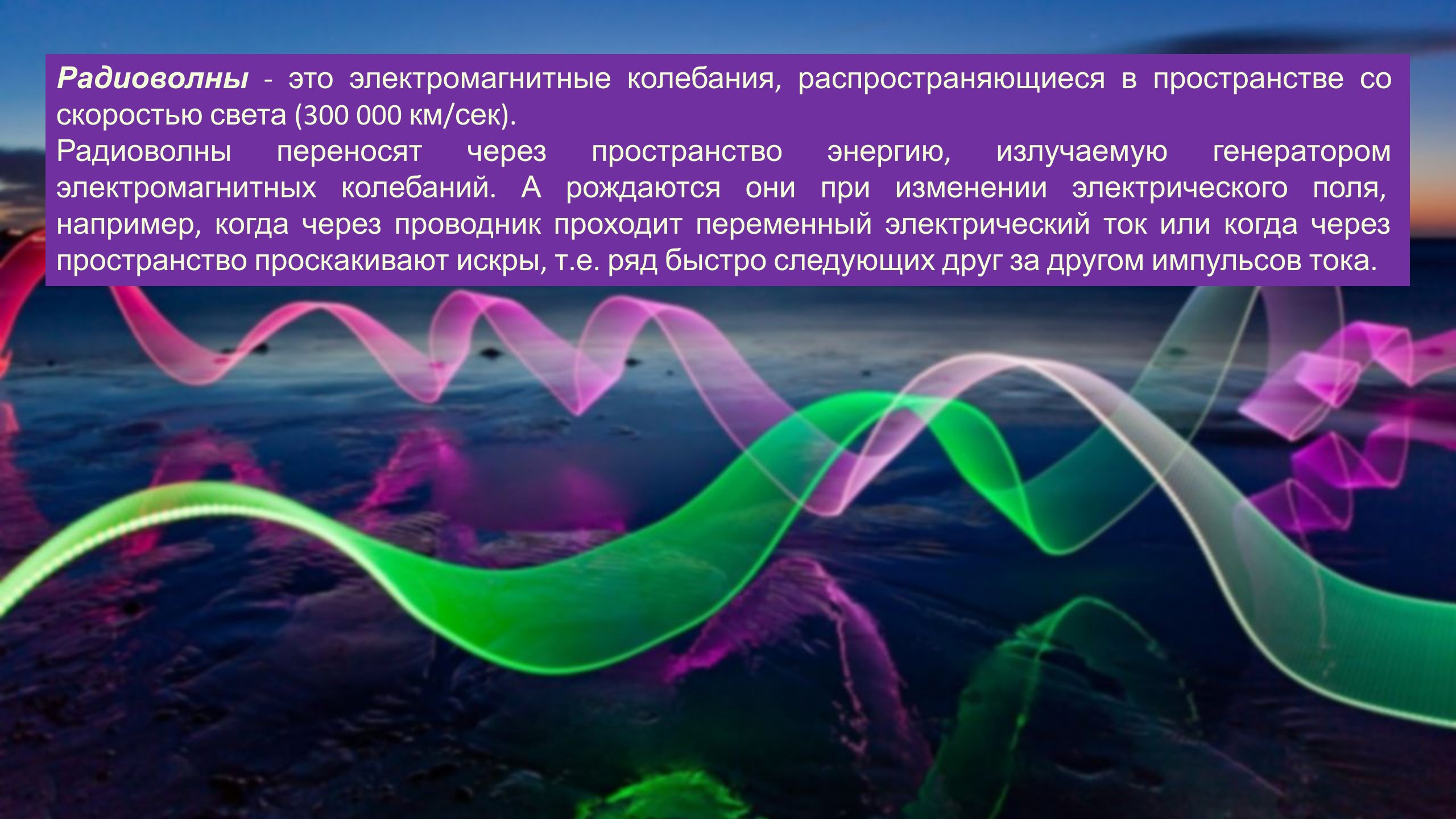
Инфракрасное излучение, видимый свет и ультрафиолетовое излучение входят в так называемый «оптический диапазон» или оптический спектр. Оптический спектр также широко используется в системах передачи информации, но кроме этого еще и в системах отображения визуальной информации: дисплеях, мониторах, информационных табло и т.д.

Рентгеновское излучение возникает в результате различных процессов, возникающих в электронной оболочке атомов различных веществ. Например, при резком торможении быстрых заряженных частиц: электронов, протонов и других. Используется в основном в медицине.

Гамма излучение, также как и рентгеновское генерируется внутри ядер, правда не в результате торможения частиц, а в процессе реакции их деления. Используется, а точнее является следствием использования радиоактивных материалов в энергетике.

Радиоволны - это электромагнитные колебания, распространяющиеся в пространстве со скоростью света (300 000 км/сек).

Радиоволны переносят через пространство энергию, излучаемую генератором электромагнитных колебаний. А рождаются они при изменении электрического поля, например, когда через проводник проходит переменный электрический ток или когда через пространство проскакивают искры, т.е. ряд быстро следующих друг за другом импульсов тока.



О радиоволнах впервые в своих работах в 1868 году рассказал Джеймс Максвелл. Он предложил уравнение, которое описывает световые и радиоволны, как волны электромагнетизма.

В 1886 году Генрих Герц экспериментально подтвердил теорию Максвелла, получив в своей лаборатории радиоволны длиной в несколько десятков сантиметров. Герц получал электромагнитные волны, возбуждая в вибраторе с помощью источника высокого напряжения серию импульсов быстропеременного тока. Колебания электрических зарядов в вибраторе создают электромагнитную волну.

7 мая 1895 года А. С. Попов доложил русскому физико-химическому обществу об изобретении прибора, умеющего улавливать грозовые разряды. 24 марта 1896 года, используя эти волны, он передал на расстояние 250м первую в мире радиограмму из двух слов «Генрих Герц». Так Попов стал первым изобретателем радио.

Общие свойства радиоволн:

1) ***Дифракция*** - явление огибания препятствий. Наиболее сильно дифракция сказывается в случае, когда геометрические размеры препятствий соизмеримы с длиной волны.

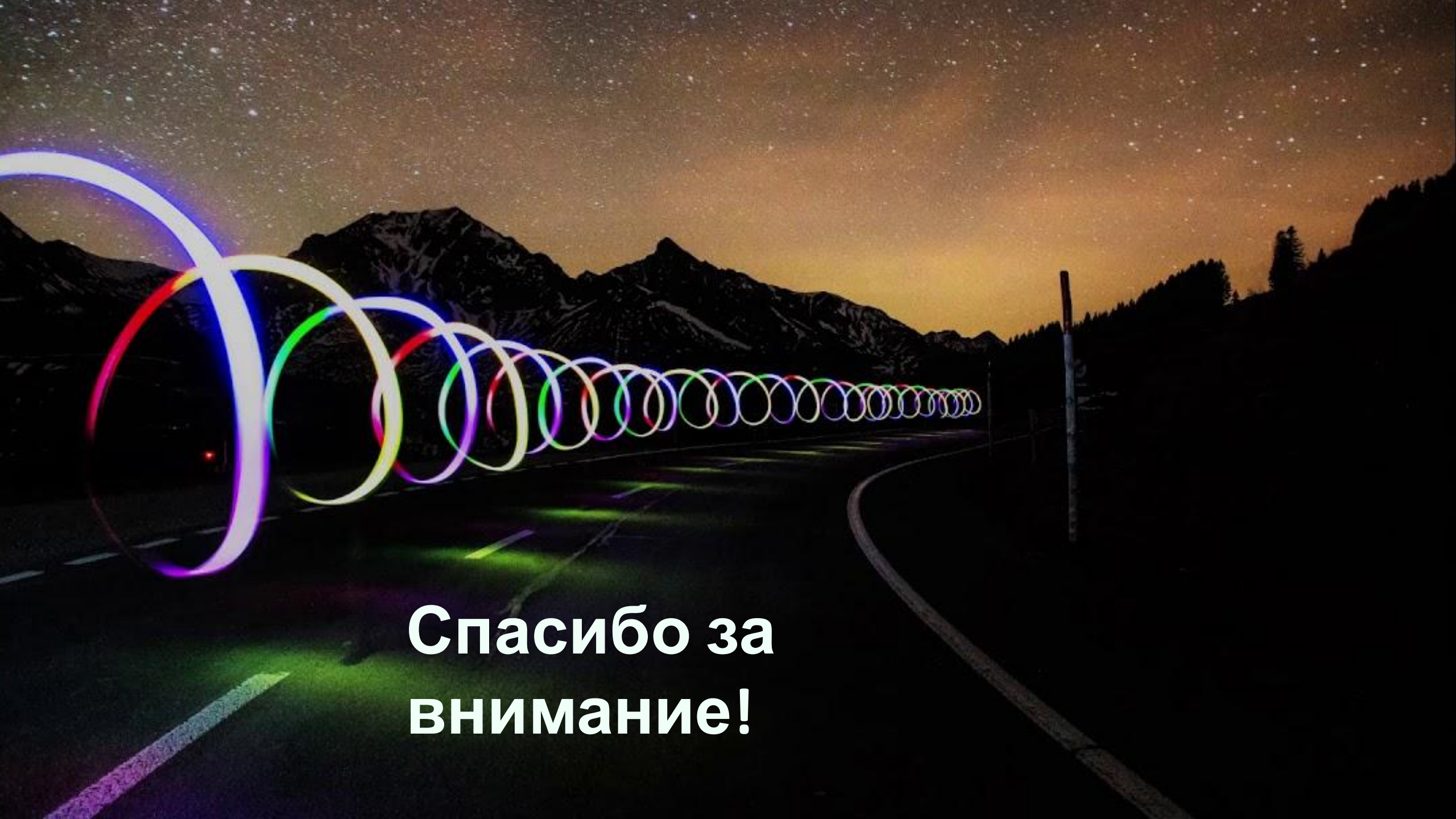
2) ***Рефракция*** - явление искривления или преломления волн при распространении их в неоднородной среде.

3) ***Интерференция*** - явление взаимодействия (сложения) волн.

4) ***Отражение*** от токопроводящих поверхностей.

5) ***Поглощение*** средой при распространении.

6) ***Преломление*** на границе раздела двух сред


Спасибо за
внимание!