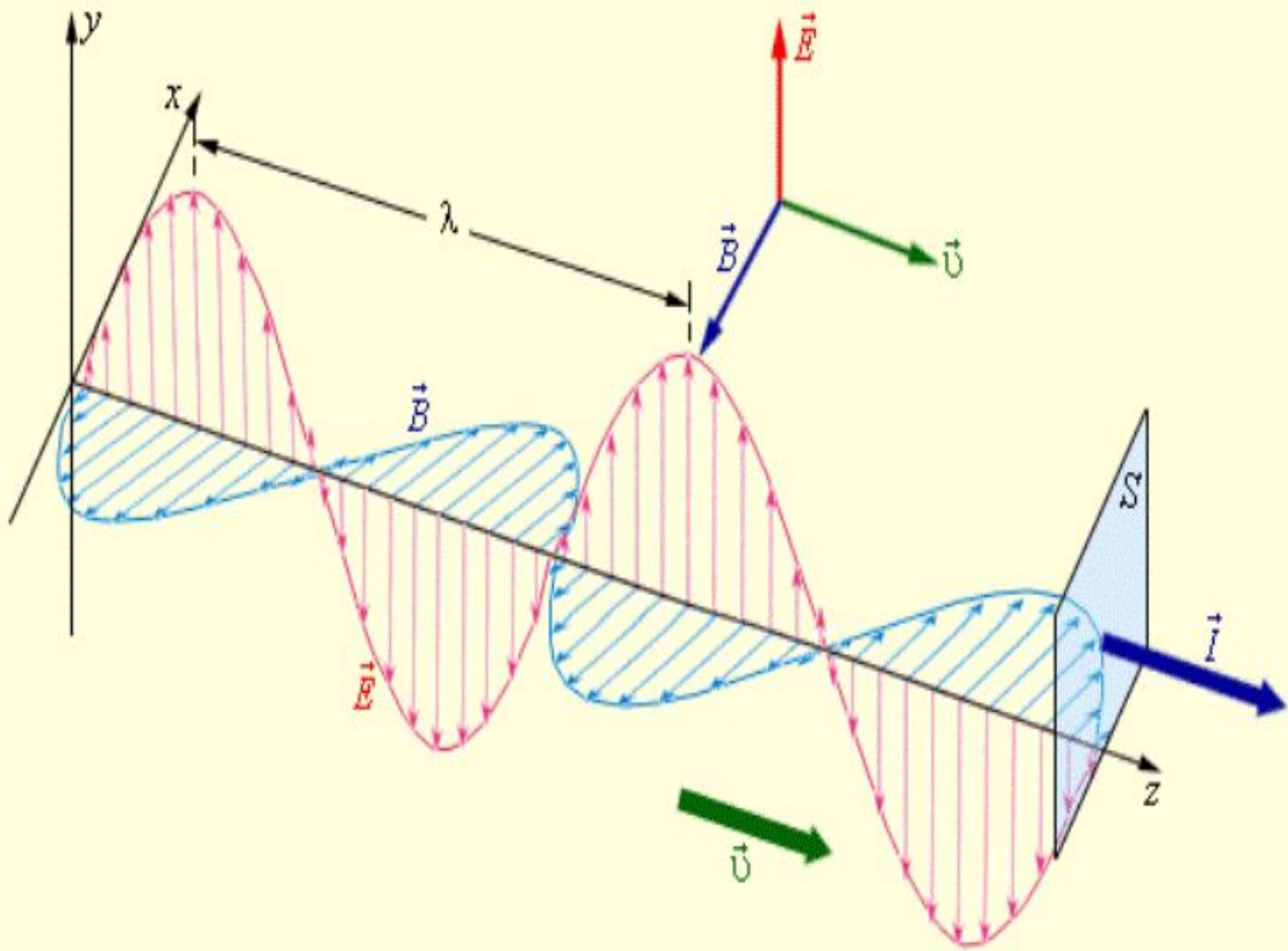


Электромагнитное излучение



□ **Электромагнитное излучение** (электромагнитные волны) — распространяющееся в пространстве возмущение (изменение состояния) электромагнитного поля (то есть, взаимодействующих друг с другом электрического и магнитного полей).

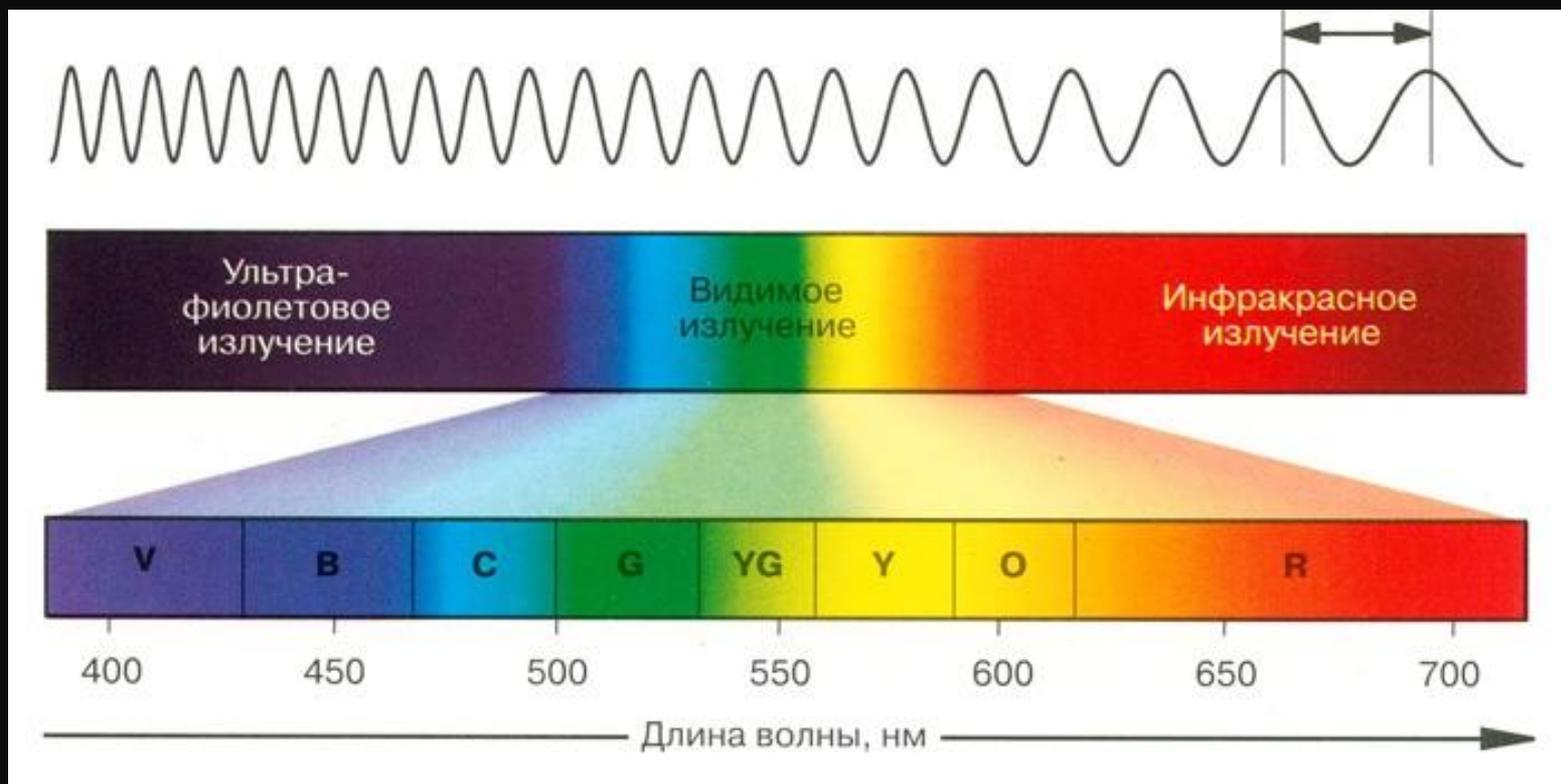
□ Среди электромагнитных полей вообще, порожденных электрическими зарядами и их движением, принято относить собственно к излучению ту часть переменных электромагнитных полей, которая способна распространяться наиболее далеко от своих источников — движущихся зарядов, затухая наиболее медленно с расстоянием.



1. Характеристики электромагнитного излучения

- Основными характеристиками электромагнитного излучения принято считать частоту, длину волны и поляризацию.
- Описанием свойств и параметров электромагнитного излучения в целом занимается электродинамика, хотя свойствами излучения отдельных областей спектра занимаются определенные более специализированные разделы физики. К таким более специализированным разделам относятся оптика (и ее разделы) и радиофизика. Жестким электромагнитным излучением коротковолнового конца спектра занимается физика высоких энергий.

2. Диапазоны электромагнитного излучения



Электромагнитное излучение подразделяется на



- 2.1 Радиоволны
- 2.2 Инфракрасное излучение (тепловое)
- 2.3 Видимое излучение (оптическое)
- 2.4 Ультрафиолетовое излучение
- 2.5 Рентгеновское излучение
- 2.6 Гамма излучение

2.1 Радиоволны

Радиоволны — электромагнитные волны с частотами до 3 ТГц, распространяющиеся в пространстве без искусственного волновода. Радиоволны в электромагнитном спектре располагаются от крайне низких частот вплоть до инфракрасного диапазона



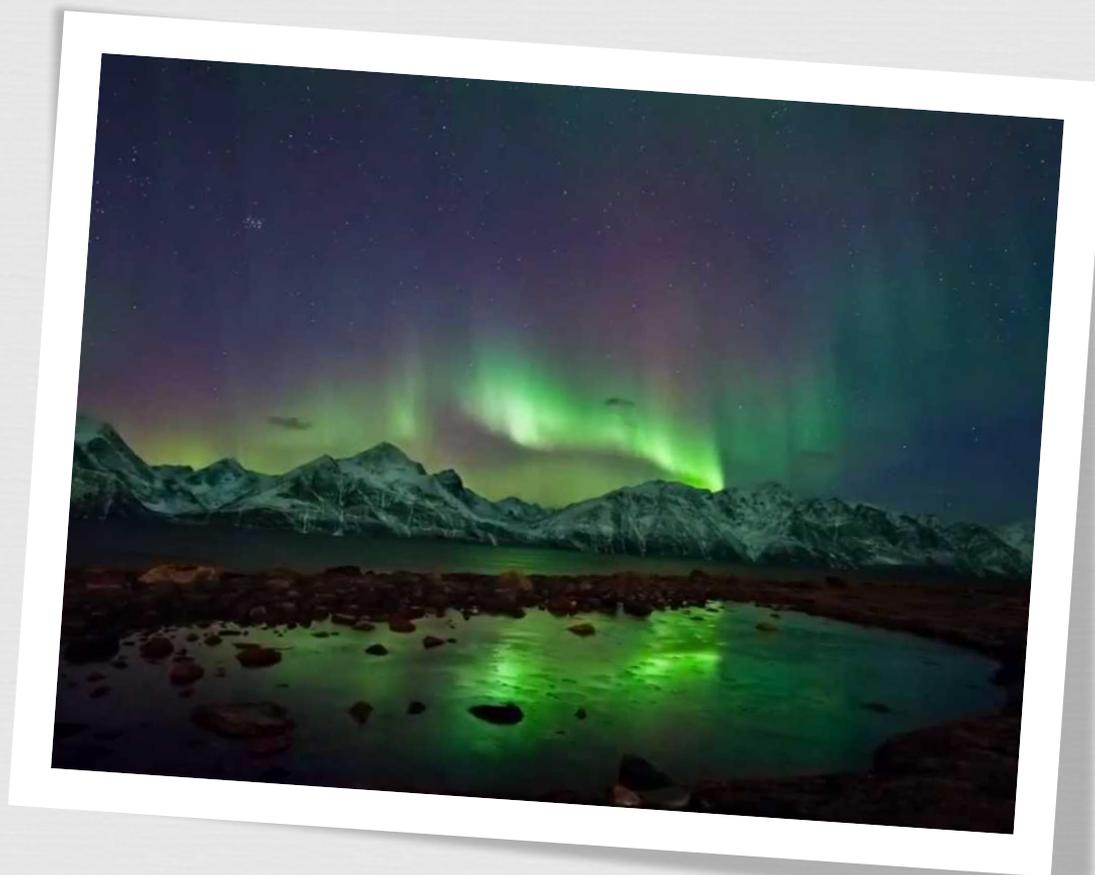
2.2 Инфракрасное излучение

Инфракрасное излучение – электромагнитное излучение, занимающее спектральную область между красным концом видимого света (с длиной волны $\lambda = 0,74$ мкм и частотой 430 ТГц) и микроволновым радиоизлучением ($\lambda \sim 1-2$ мм, частота 300 ГГц).



2.3 Видимое излучение

Видимое излучение – электромагнитные волны, воспринимаемые человеческим глазом. Чувствительность человеческого глаза к электромагнитному излучению зависит от длины волны (частоты) излучения, при этом максимум чувствительности приходится на 555 нм (540 ТГц), в зелёной части спектра.



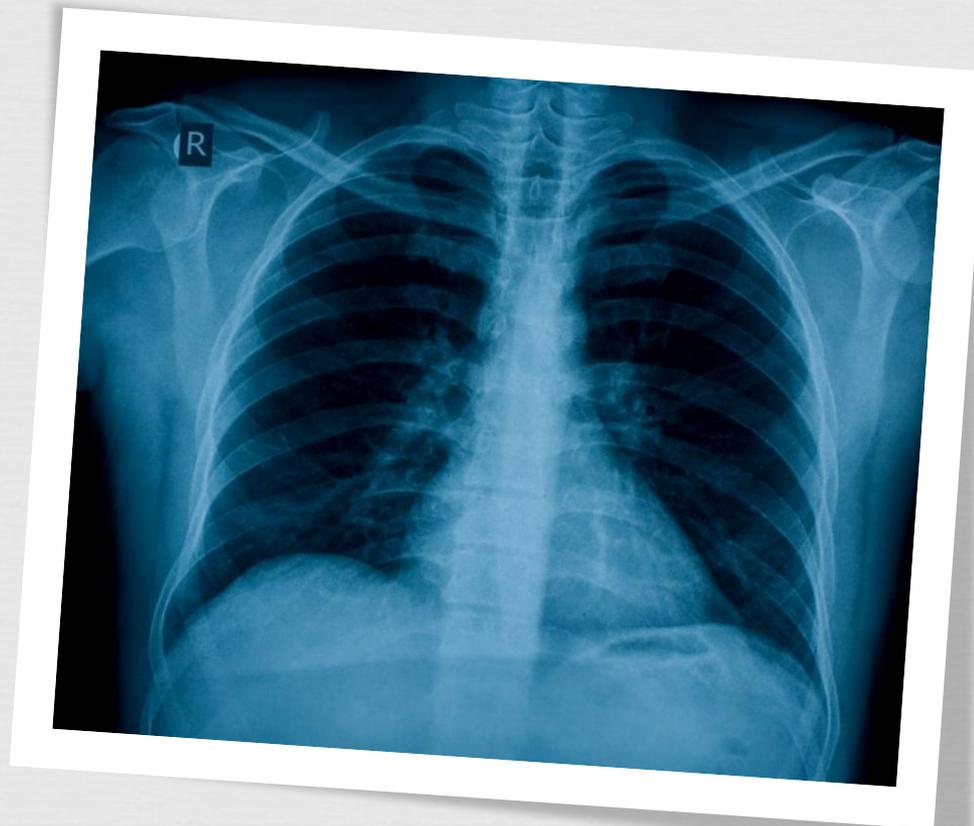
2.4 Ультрафиолетовое излучение

Ультрафиолетовое излучение (ультрафиолетовые лучи, УФ-излучение) – электромагнитное излучение, занимающее спектральный диапазон между видимым и рентгеновским излучениями.



2.5 Рентгеновское излучение

Рентгеновское излучение – электромагнитные волны, энергия фотонов которых лежит на шкале электромагнитных волн между ультрафиолетовым излучением и гамма-излучением.

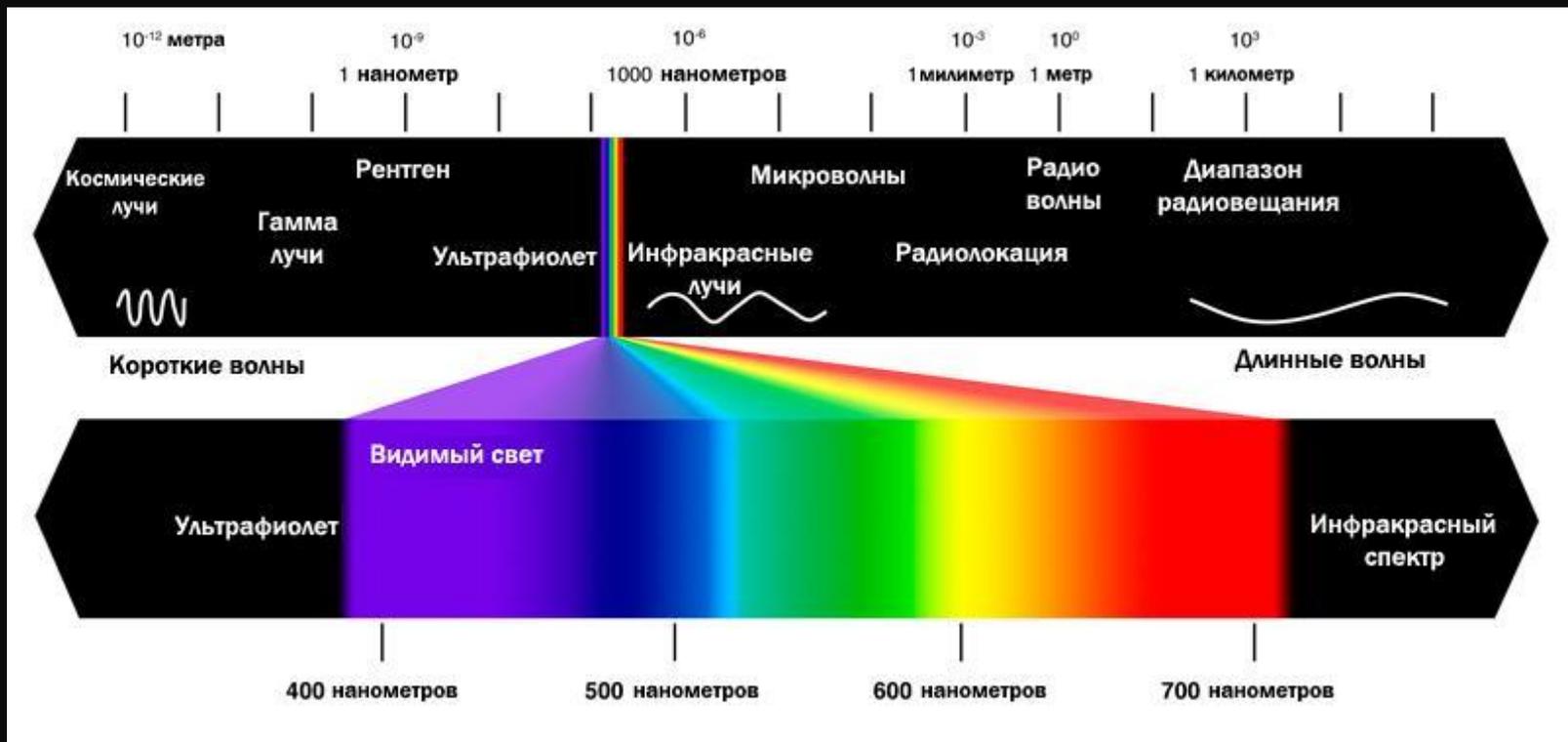


2.6 Гамма излучение

Гамма-излучение — вид электромагнитного излучения, характеризующийся чрезвычайно малой длиной волны — менее $2 \cdot 10^{-10}$ м — и, вследствие этого, ярко выраженными корпускулярными и слабо выраженными волновыми свойствами

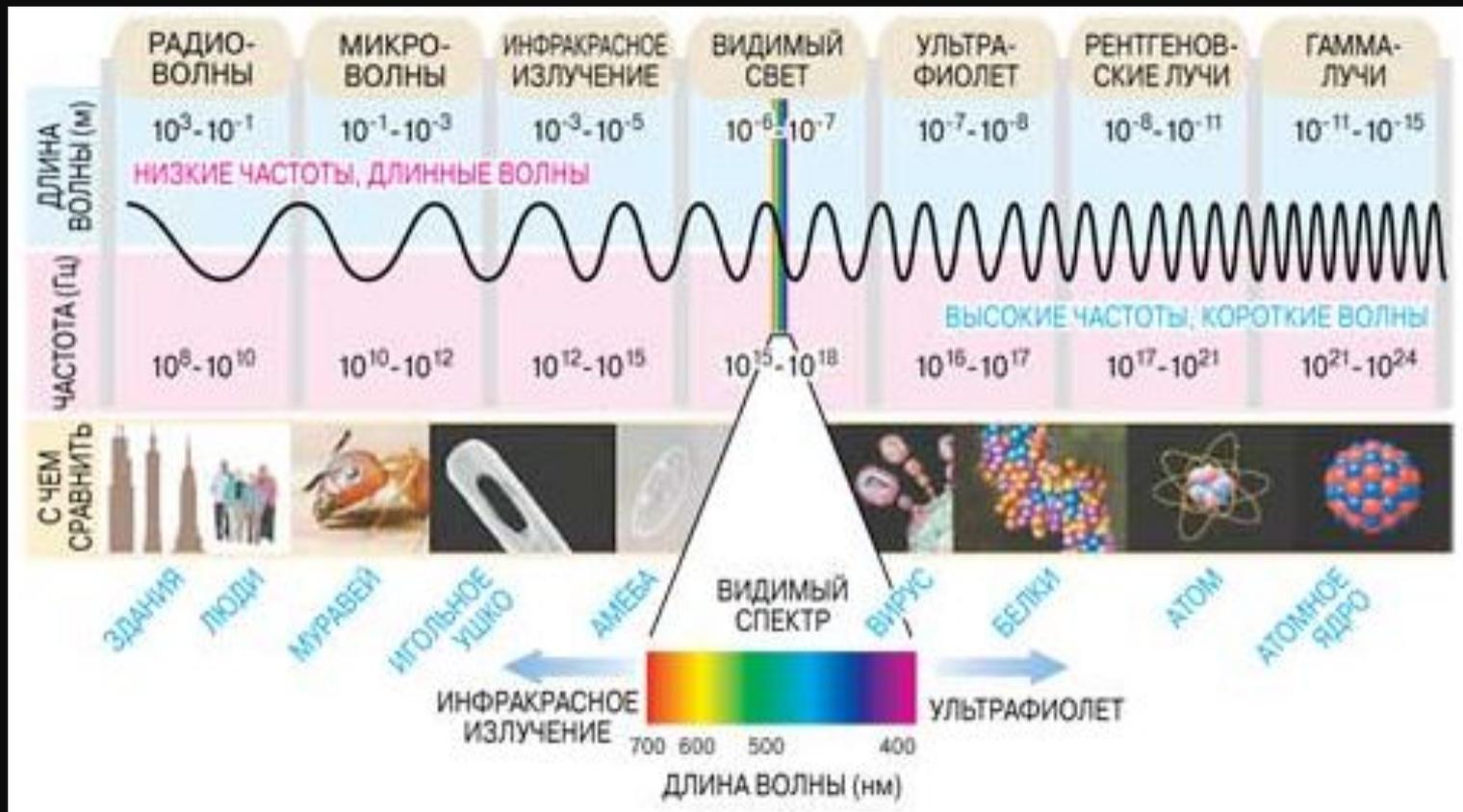


3. Особенности электромагнитного излучения разных диапазонов



- Распространение электромагнитных волн, временные зависимости электрического и магнитного полей, определяющий тип волн (плоские, сферические и др.), вид поляризации и прочие особенности зависят от источника излучения и свойств среды.
- Электромагнитные излучения различных частот взаимодействуют с веществом также по-разному. Процессы излучения и поглощения *радиоволно*бычно можно описать с помощью соотношений классической электродинамики; а вот для волн *оптического* диапазона и, тем более, *жестких лучей* необходимо учитывать уже их квантовую природу.

4. История исследований



- Первые волновые теории света (их можно считать старейшими вариантами теорий электромагнитного излучения) восходят по меньшей мере к временам Гюйгенса, когда они получили уже и заметное количественное развитие. В 1678 году Гюйгенс выпустил «Трактат о свете» — набросок волновой теории света.
- В 1800 году английский учёный У. Гершель открыл инфракрасное излучение.
- В 1801 году Риттер открыл ультрафиолетовое излучение.
- Существование электромагнитных волн предсказал английский физик Фарадей в 1832 году.
- В 1865 году английский физик Дж. Максвелл завершил построение теории электромагнитного поля классической (неквантовой) физики, строго оформив её математически, и на ее основе получив твердое обоснование существования электромагнитных волн, а также найдя скорость их распространения (неплохо совпадавшую с известным тогда значением скорости света), что позволило ему обосновать и предположение о том, что свет является электромагнитной волной.

- В 1888 году немецкий физик Герц подтвердил теорию Максвелла опытным путём.
- 8 ноября 1895 года Рентген открыл электромагнитное излучение (получившее впоследствии название рентгеновского) более коротковолнового диапазона, чем ультрафиолетовое.
- В 1900 году Поль Виллард при изучении излучения радия открыл гамма-излучение.
- Начиная с 1905 года Эйнштейн, а затем и Планк публикуют ряд работ, приведших к формированию понятия фотона, что стало началом создания квантовой теории электромагнитного излучения.
- Дальнейшие работы по квантовой теории излучения и его взаимодействия с веществом, приведшие в итоге к формированию квантовой электродинамики в ее современном виде, принадлежат ряду ведущих физиков середины XX века, среди которых можно выделить, применительно именно к вопросу квантования электромагнитного излучения и его взаимодействия с веществом, кроме Планка и Эйнштейна, Бозе, Бора, Гейзенберга, де Бройля, Дирака, Фейнмана, Швингера,

5. Электромагнитная безопасность



□ Излучения электромагнитного диапазона при определённых уровнях могут оказывать отрицательное воздействие на организм человека, животных и других живых существ, а также неблагоприятно влиять на работу электрических приборов. Различные виды неионизирующих излучений (электромагнитных полей, ЭМП) оказывают разное физиологическое воздействие. На практике выделяют диапазоны магнитного поля (постоянного и квазипостоянного, импульсного), ВЧ- и СВЧ-излучений, лазерного излучения, электрического и магнитного поля промышленной частоты от высоковольтного оборудования, СВЧ-излучения и др.