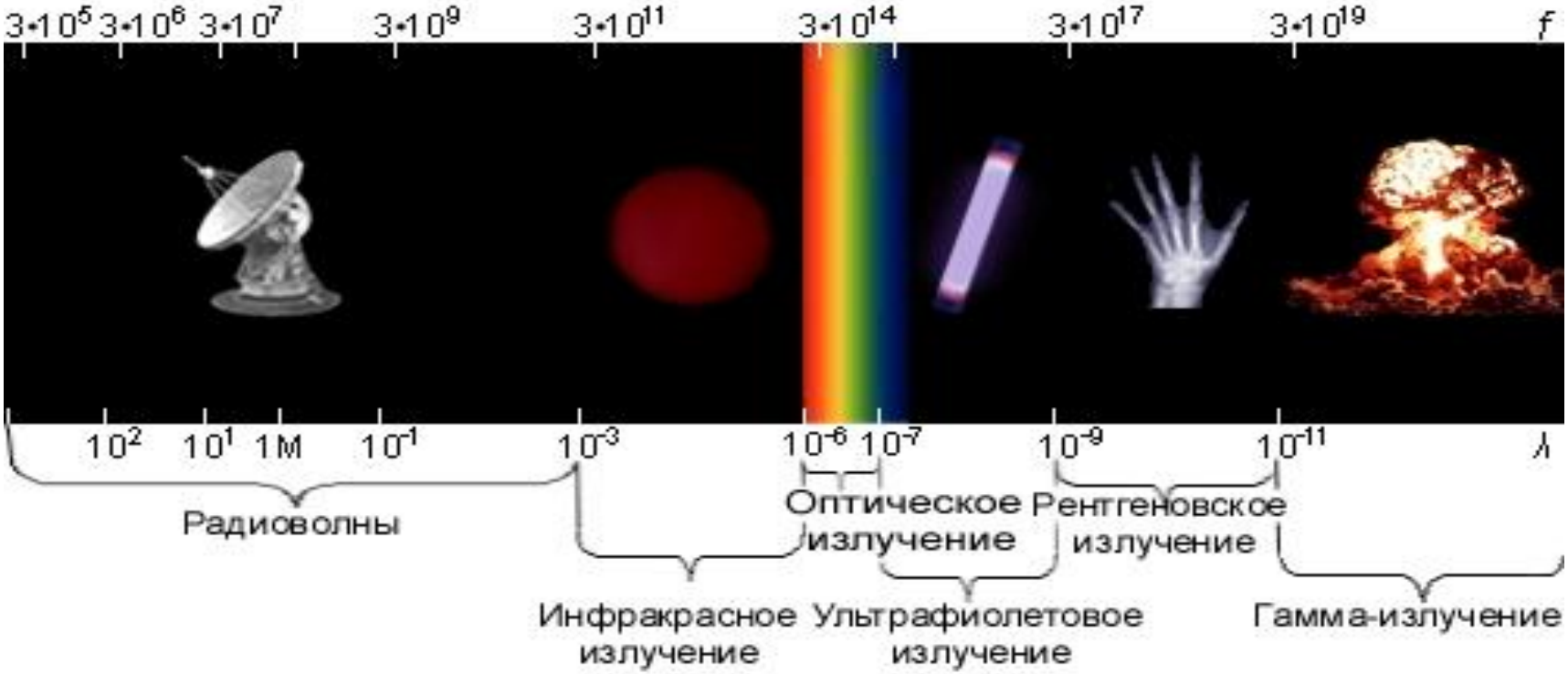
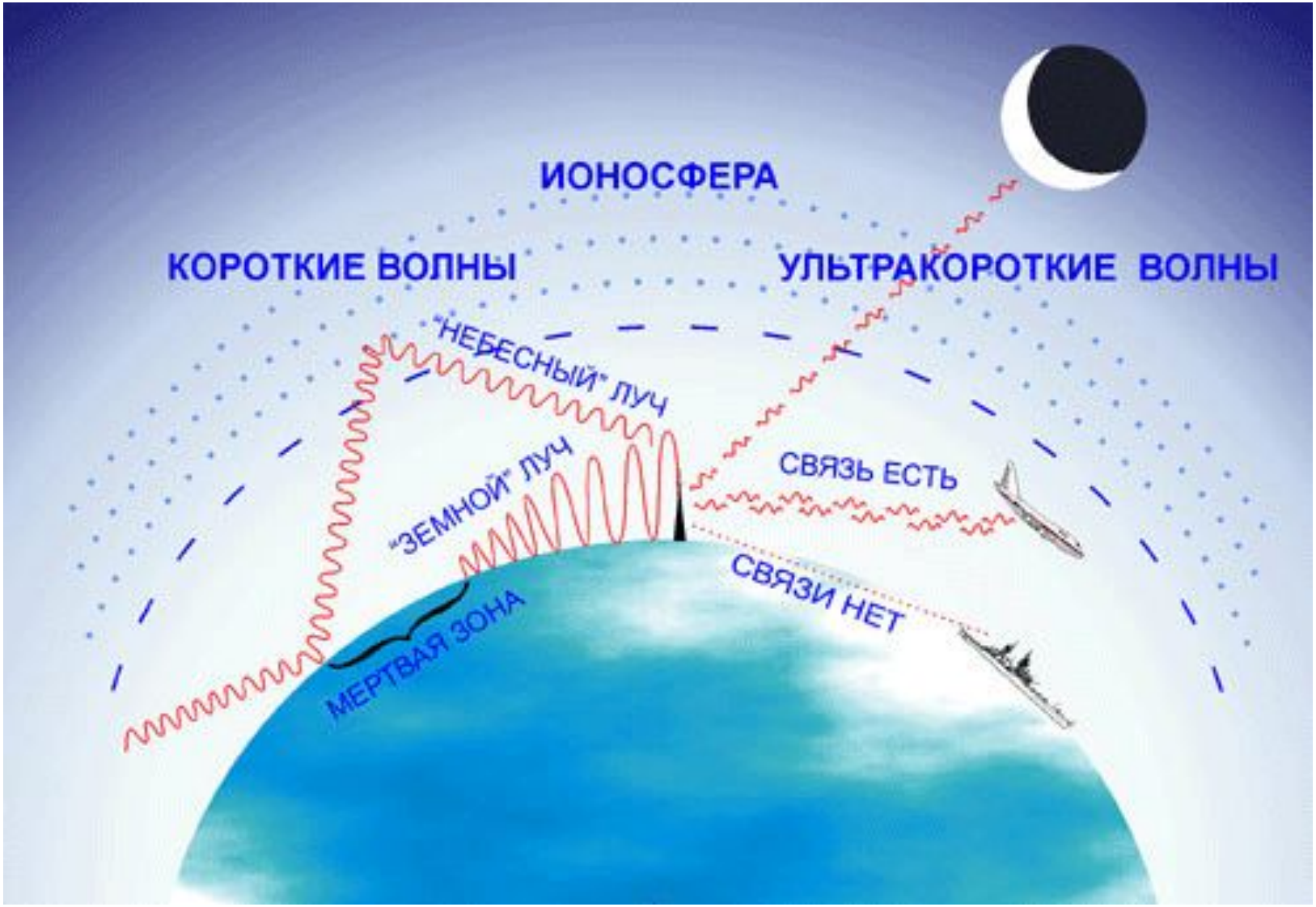
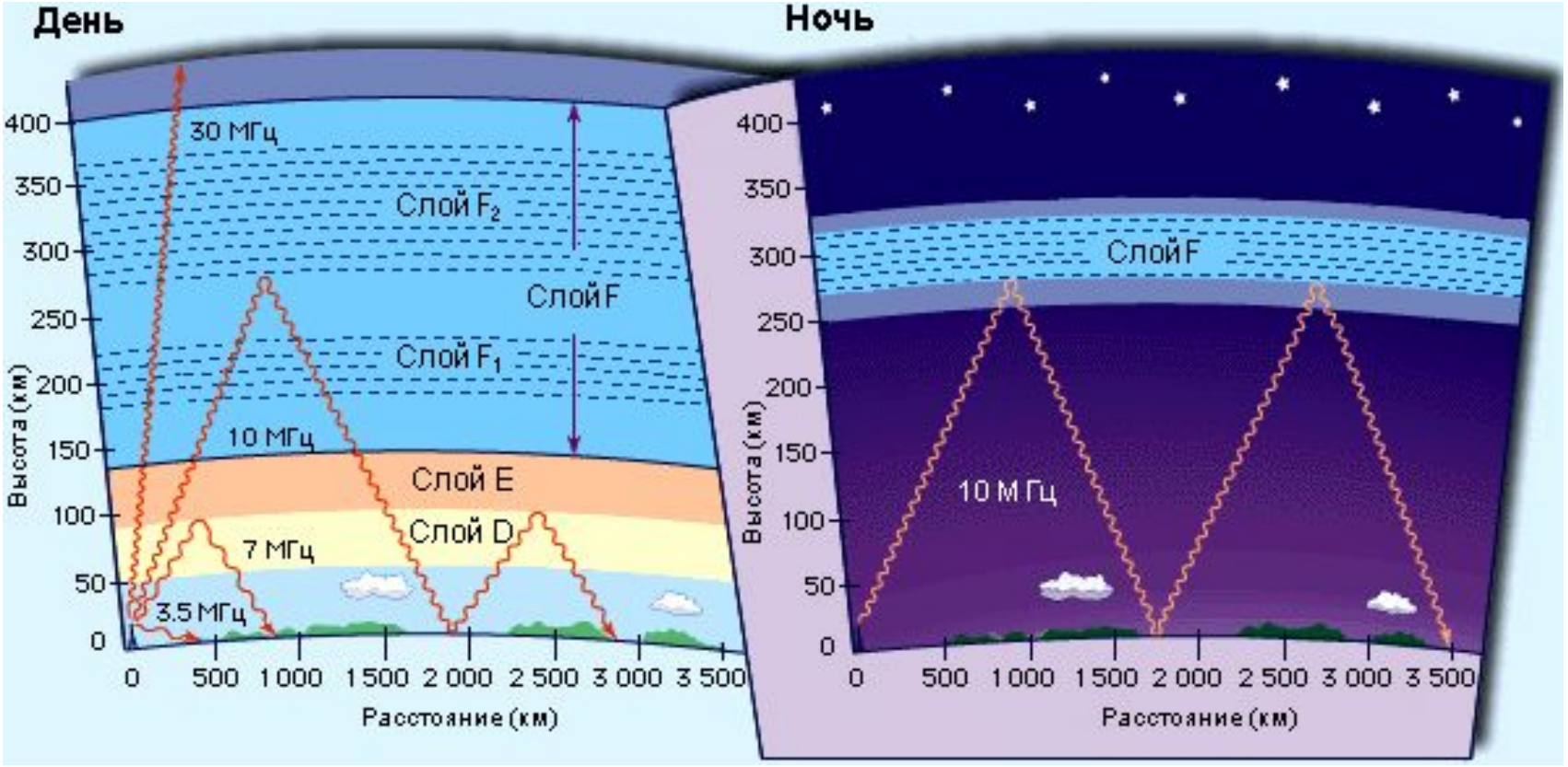
Шкала электромагнитных излучений


3•10^5 3•10^6 3•10^7 3•10^9 3•10^11 3•10^14 3•10^17 3•10^19 f
10^2 10^1 1м 10^-1 10^-3 10^-6 10^-7 10^-9 10^-11 λ
Радиоволны
Инфракрасное излучение
Оптическое излучение
Ультрафиолетовое излучение
Рентгеновское излучение
Гамма-излучение

Увеличение энергии фотонов
Увеличение частоты
Уменьшение длины волны
Видимый свет
Ультрафиолет
Инфракрасное излучение
Рентгеновское излучение
Микроволновое излучение
Гамма излучение
Радиоволны

	Низкочастотные колебания
Длина волны(м)	10^{13} - 10^{5}
Частота(Гц)	$3\ 10^{-3}$ - $3\ 10^{5}$
Энергия(ЭВ)	$1 – 1{,}24\ 10^{-10}$
Источник	Реостатный альтернатор, динамомашина, Вибратор Герца, Генераторы в электрических сетях (50 Гц) Машинные генераторы повышенной (промышленной) частоты (200 Гц) Телефонные сети (5000Гц) Звуковые генераторы (микрофоны, громкоговорители)
Приемник	Электрические приборы и двигатели
История открытия	Лодж (1893 г.), Тесла (1983)
Применение	Кино, радиовещание(микрофоны, громкоговорители)


ИОНОСФЕРА
КОРОТКИЕ ВОЛНЫ
УЛЬТРАКОРОТКИЕ ВОЛНЫ
"НЕБЕСНЫЙ" ЛУЧ
"ЗЕМНОЙ" ЛУЧ
СВЯЗЬ ЕСТЬ
СВЯЗИ НЕТ
МЕРТВАЯ ЗОНА

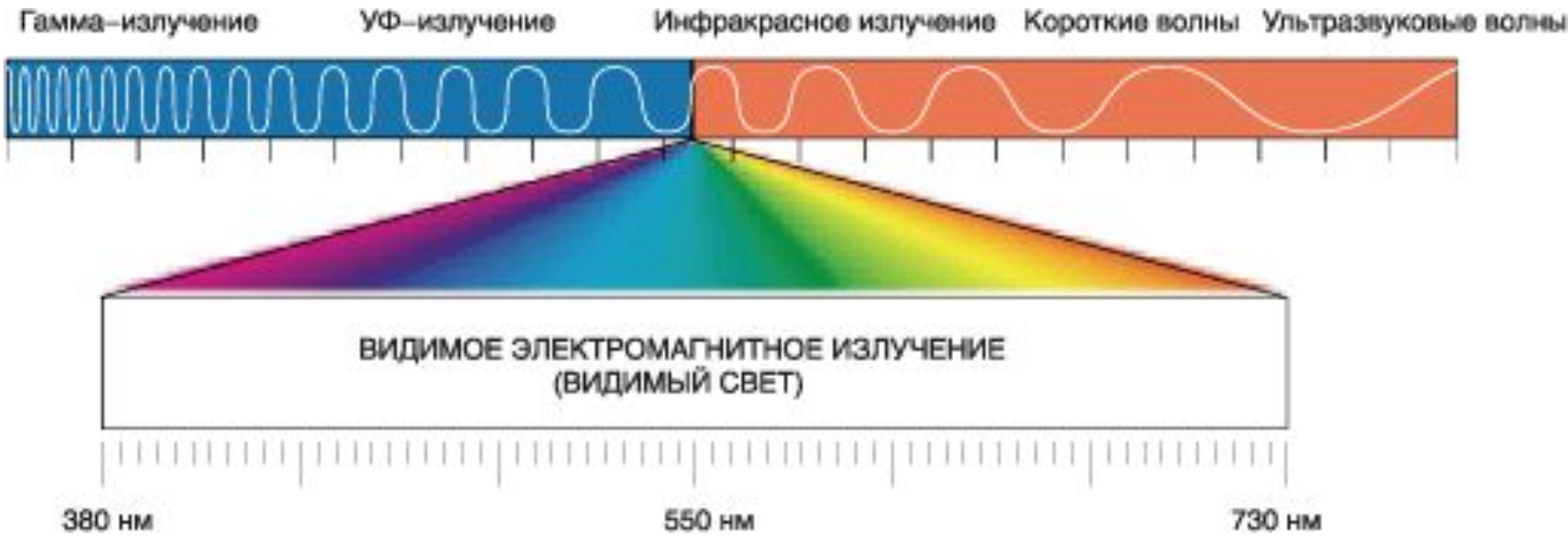

День
Ночь
30 МГц
Слой F_2
Слой F
Слой F_1
10 МГц
Слой E
Слой D
7 МГц
3.5 МГц
Высота (км)
Расстояние (км)
0
50
100
150
200
250
300
350
400
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500
Слой F
10 МГц

	Радиоволны
Длина волны(м)	10^{5} - 10^{-3}
Частота(Гц)	$3\ 10^{5}$ - $3\ 10^{11}$
Энергия(ЭВ)	$1{,}24\ 10^{-10}$ - $1{,}24\ 10^{-2}$
Источник	Колебательный контур Макроскопические вибраторы
Приемник	Искры в зазоре приемного вибратора Свечение газоразрядной трубки, когерера
История открытия	Феддерсен (1862 г.), Герц (1887 г.), Попов , Лебедев, Риги
Применение	**Сверхдлинные**- Радионавигация, радиотелеграфная связь, передача метеосводок **Длинные** – Радиотелеграфная и радиотелефонная связь, радиовещание, радионавигация **Средние**- Радиотелеграфия и радиотелефонная связь радиовещание, радионавигация **Короткие**- радиолюбительская связь **УКВ**- космическая радио связь **ДМВ**- телевидение, радиолокация, радиорелейная связь, сотовая телефонная связь **СМВ-** радиолокация, радиорелейная связь, астронавигация, спутниковое телевидение **ММВ**- радиолокация

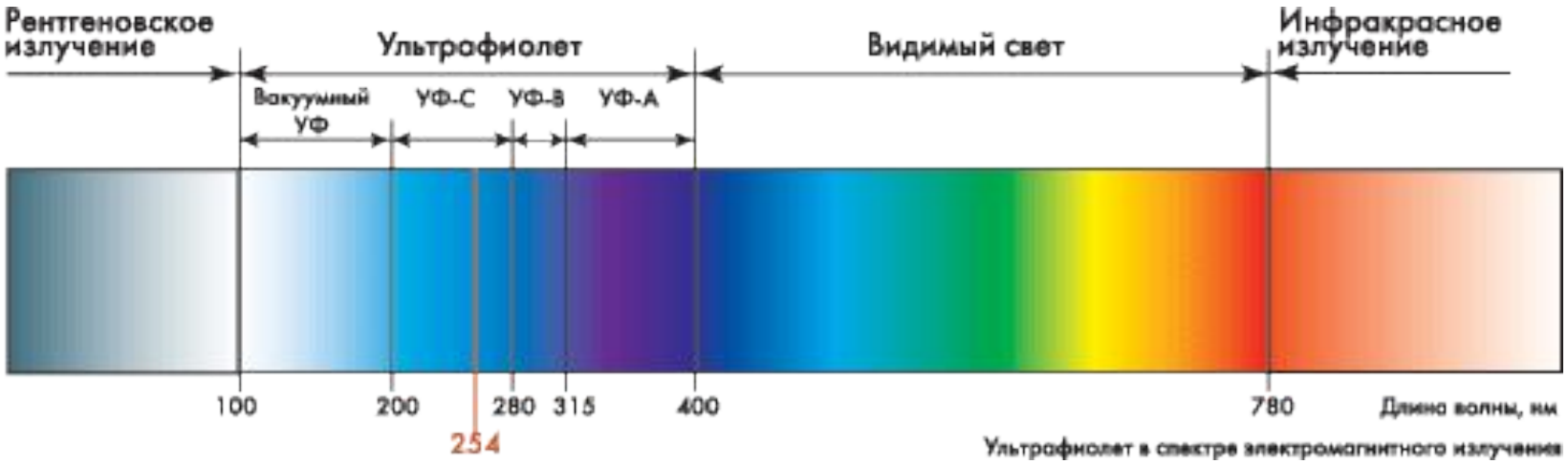
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ СПЕКТР
0.38
076
2
4мм
1мм
видимый свет
короткие волны (близко)
средние волны (среднее расстояние)
длинные волны (далеко)
гамма-лучи
рентгеновы лучи
Ультрафиолет
Инфракрасные лучи
Микро волны
радио волны
μмик
мик
1мм
1м
10
1км
10-9
10-6
10-3м
10-3м

инфрокрасный спектр
видимый свет
инфрокрасный спектр
микро волна
короткая
средняя
длинная
3871 °C
1171 °C
452 °C
0.72 микрон
2
4
1000 микрон

	Инфракрасное излучение
Длина волны (м)	$2\ 10^{-3}$ - $7{,}6\ 10^{-7}$
Частота(Гц)	$3\ 10^{11}$ - $3\ 10^{14}$
Энергия(ЭВ)	$1{,}24\ 10^{-2}$ – 1,65
Источник	Любое нагретое тело: свеча, печь, батарея водяного отопления, электрическая лампа накаливания Человек излучает электромагнитные волны длиной $9\ 10^{-6}$ м
Приемник	Термоэлементы, болометры, фотоэлементы, фоторезисторы, фотопленки
История открытия	Рубенс и Никольс (1896 г.),
Применение	В криминалистике, фотографирование земных объектов в тумане и темноте, бинокль и прицелы для стрельбы в темноте, прогревание тканей живого организма (в медицине), сушка древесины и окрашенных кузовов автомобилей, сигнализация при охране помещений, инфракрасный телескоп,

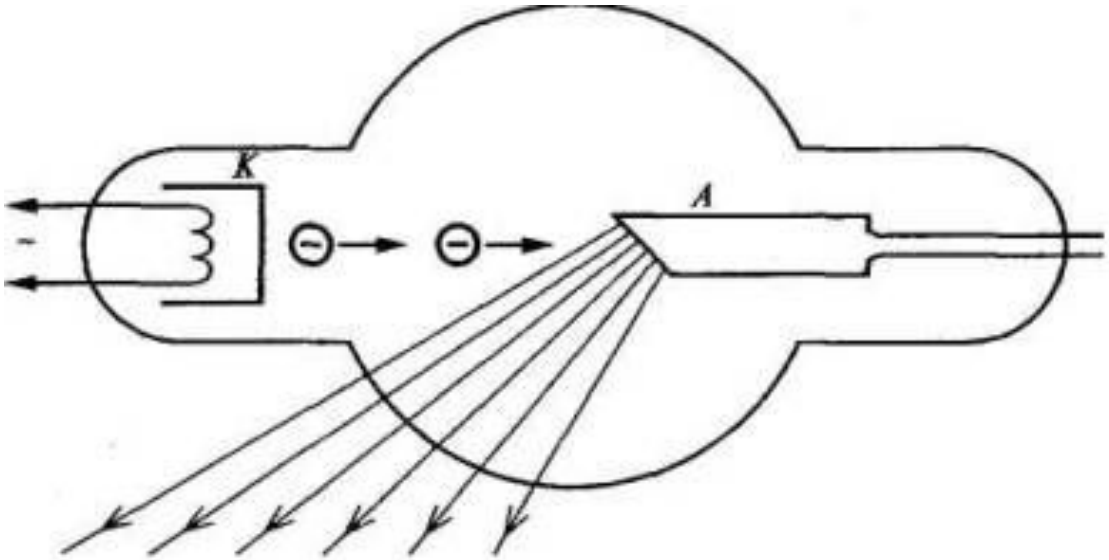

Гамма–излучение
УФ–излучение
Инфракрасное излучение
Короткие волны
Ультразвуковые волны
ВИДИМОЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ
(ВИДИМЫЙ СВЕТ)
380 нм
550 нм
730 нм

	Видимое излучение
Длина волны(м)	$6{,}7\ 10^{-7}$ - $3{,}8\ 10^{-7}$
Частота(Гц)	$4\ 10^{14}$ - $8\ 10^{14}$
Энергия(ЭВ)	1,65 – 3,3 ЭВ
Источник	Солнце, лампа накаливания, огонь
Приемник	Глаз, фотопластинка, фотоэлементы, термоэлементы
История открытия	Меллони
Применение	Зрение Биологическая жизнь



Ультрафиолет в спектре электромагнитного излучения

	Ультрафиолетовое излучение
Длина волны(м)	$3{,}8\ 10^{-7}$ - $3\ 10^{-9}$
Частота(Гц)	$8\ 10^{14}$ - 10^{16}
Энергия(ЭВ)	3,3 – 247,5 ЭВ
Источник	Входят в состав солнечного света Газоразрядные лампы с трубкой из кварца Излучаются всеми твердыми телами , у которых температура больше 1000 ° С, светящиеся (кроме ртути)
Приемник	Фотоэлементы, Фотоумножители, Люминесцентные вещества
История открытия	Иоганн Риттер, Лаймен
Применение	Промышленная электроника и автоматика, Люминисценнтные лампы, Текстильное производство Стерилизация воздуха


K
A

	Рентгеновское излучение
Длина волны (м)	10^{-9} - $3\ 10^{-12}$
Частота(Гц)	$3\ 10^{17}$ - $3\ 10^{20}$
Энергия(ЭВ)	247,5 – $1{,}24\ 10^{5}$ ЭВ
Источник	Электронная рентгеновская трубка (напряжение на аноде – до 100 кВ. давление в баллоне – 10-3 – 10-5 н/м2, катод – накаливаемая нить . Материал анодов W,Mo, Cu, Bi, Co, Tl и др. Н = 1-3%, излучение – кванты большой энергии) Солнечная корона
Приемник	Фотопленка, Свечение некоторых кристаллов
История открытия	В. Рентген , Милликен
Применение	Диагностика и лечение заболеваний (в медицине), Дефектоскопия (контроль внутренних структур, сварных швов)

	Гамма - излучение
Длина волны(м)	$3{,}8\ 10^{-7}$ - $3\ 10^{-9}$
Частота(Гц)	$8\ 10^{14}$ - 10^{17}
Энергия(ЭВ)	$9{,}03\ 10^{3}$ – $1{,}24\ 10^{16}$ Эв
Источник	Радиоактивные атомные ядра, ядерные реакции, процессы превращения вещества в излучение
Приемник	счетчики
История открытия	
Применение	Дефектоскопия; Контроль технологических процессов; Терапия и диагностика в медицине

Опасное излучение
Безопасное излучение
Частота
2450 МГц
Длина волны
0,01 мм
1 мм
0,12 м
0,3 м
1 м
100 м
ГАММА–ЛУЧИ
РЕНТГЕНОВСКИЕ ЛУЧИ
УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫЕ ЛУЧИ
ВИДИМЫЕ
ИНФРАКРАСНЫЕ ЛУЧИ
МИКРОВОЛНЫ
РАДИО ВОЛНЫ
РЕНТГЕН
ЛАМПА ДЛЯ ЗАГАРА
ОСВЕЩЕНИЕ
ОТОПЛЕНИЕ ГОТОВКА
РАДАР
МИКРОВОЛНОВАЯ ПЕЧЬ
РАДИОЛЕТЕЛЕВИДЕНИЕ