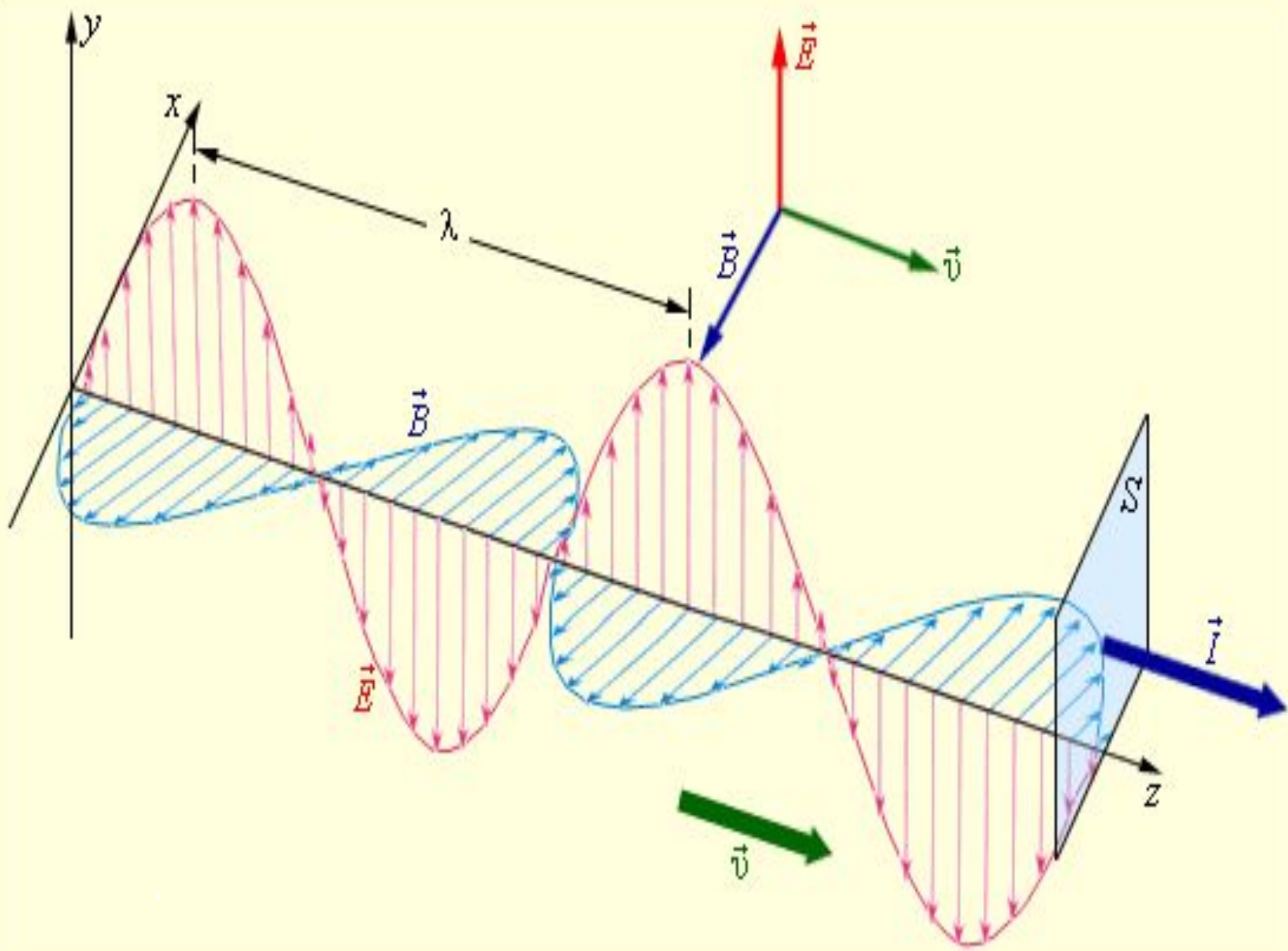


# Бегущие по волнам

Учитель Денисова В.П.

\*





*Электромагнитной волной*  
называется процесс распространения  
электромагнитного поля в  
пространстве с течением времени.

*Цель урока:*

**обобщить, систематизировать  
материал о всем диапазоне  
электромагнитных излучений.**

<b>Название электромагнитн ых волн</b>	<b>Диапазон</b>	<b>История открытия</b>	<b>Источник</b>	<b>Применение</b>
<b>Низкочастотное</b>				
<b>Радиоволны</b>				
<b>Инфракрасное</b>				
<b>Видимое (свет)</b>				
<b>Ультрафиолетов ое</b>				
<b>Рентгеновское</b>				
<b>Гамма - излучение</b> *				



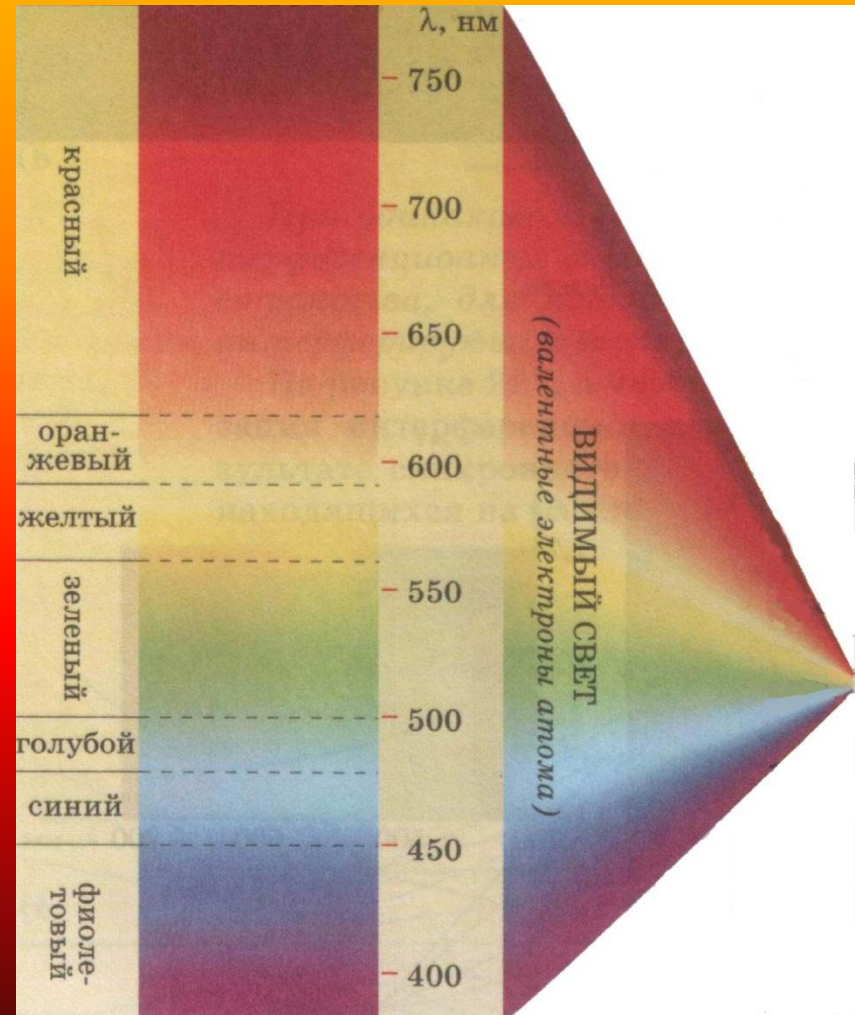
# Видимый свет

$$\nu = 3,85 \cdot 10^{14} \text{ Гц.}$$

$$\lambda = 380 - 780 \text{ нм.}$$

Источник оптического излучения (видимого света) являются валентные электроны, изменяющие свое положение в пространстве, также движущиеся с ускорением свободные электроны.

\*



*Свет – зрительное  
ощущение,  
возникающее в глазу,  
вызывающее такое  
ощущение.*







# Диапазон длин волн



Видимой области соответствует диапазон длин волн от 380 нм (фиолетовая граница) до 780 нм (красная граница), что составляет ничтожную часть полного электромагнитного спектра.

**Каждый  
охотник  
знает  
где  
сидит  
фазан**





\*



# *Система телескопов Very Large Telescope.*



\*

# Инфракрасное излучение



Уильям Гершель (нем) 1800г

# Свойства:

**Распространяется прямолинейно;**

**Отражается, преломляется**

**Мало поглощаются воздухом, пылью;**

**Вызывают нагревание тел.**

**Проходит через некоторые непрозрачные тела, также сквозь дождь, дымку, снег; производит химическое действие на фотоплёнку; поглощаясь веществом, нагревает его; вызывает внутренний фотоэффект у германия; невидимо; способно к явлениям интерференции и дифракции.**

**Источник излучения:**

**Солнце**



\*



**Источники  
излучения:**

**любые тела,  
нагретые до  
определённой  
температуры.**





# Использование инфракрасного излучения

- ИК (инфракрасные) диоды и фотодиоды повсеместно применяются в пультах дистанционного управления, системах автоматики, охранных системах и т. п.
- Инфракрасные излучатели применяют в промышленности для сушки лакокрасочных поверхностей.





# Тепловизор. Приборы ночного видения

\*



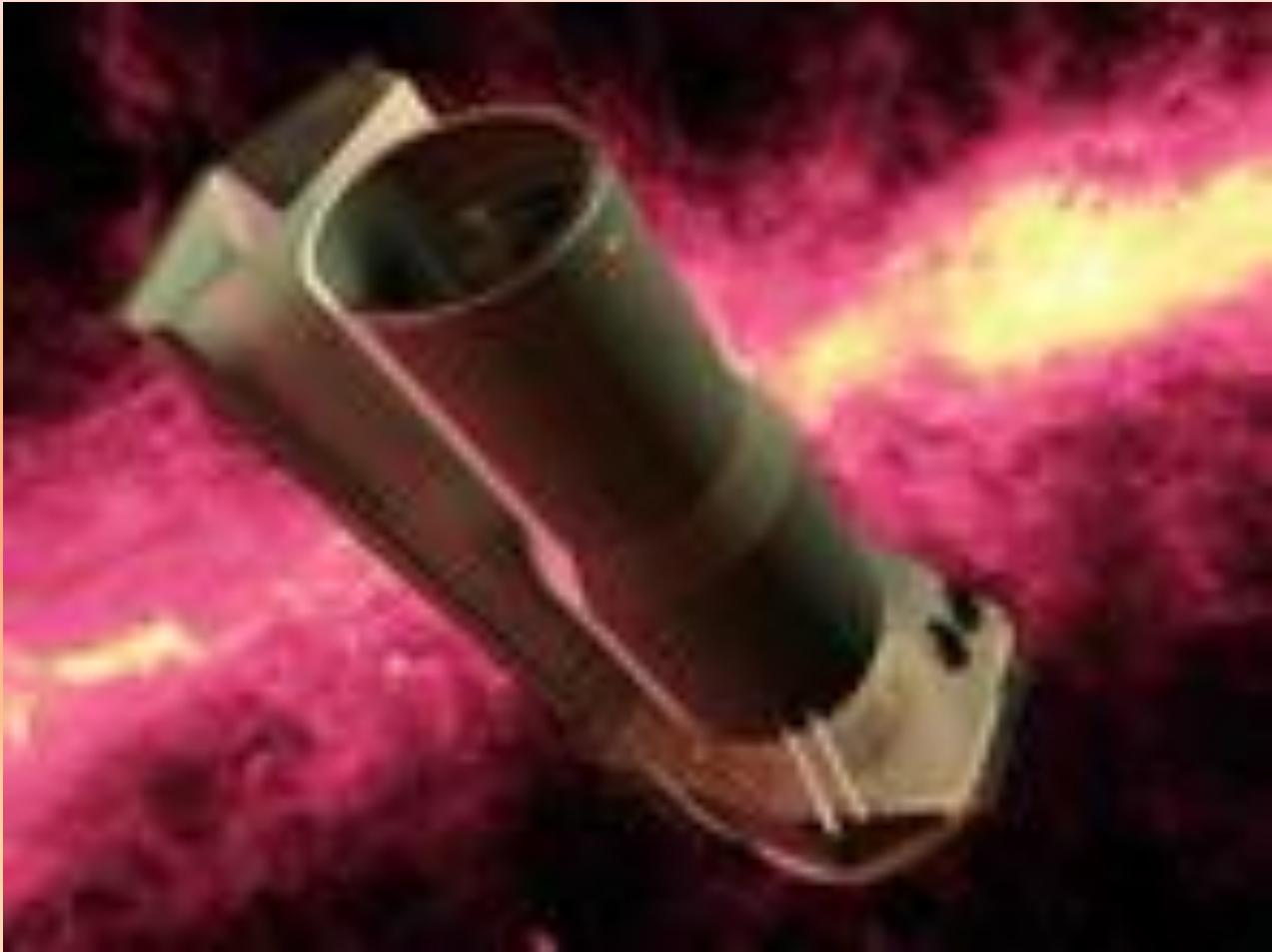
\*



# Инфракрасные телескопы



На инфракрасных снимках часто видны  
детали, невидимые на обычной фотографии.

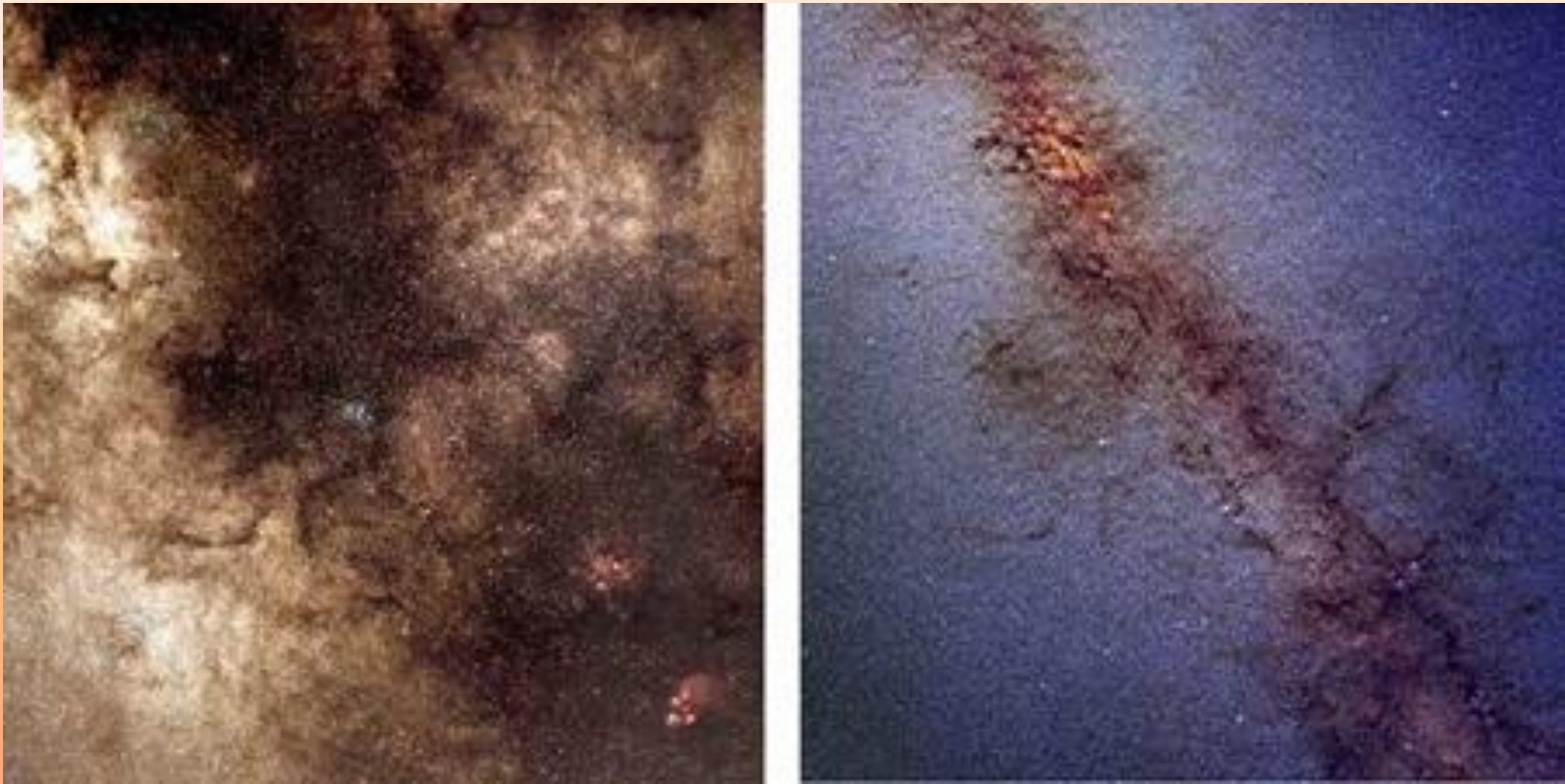


\*

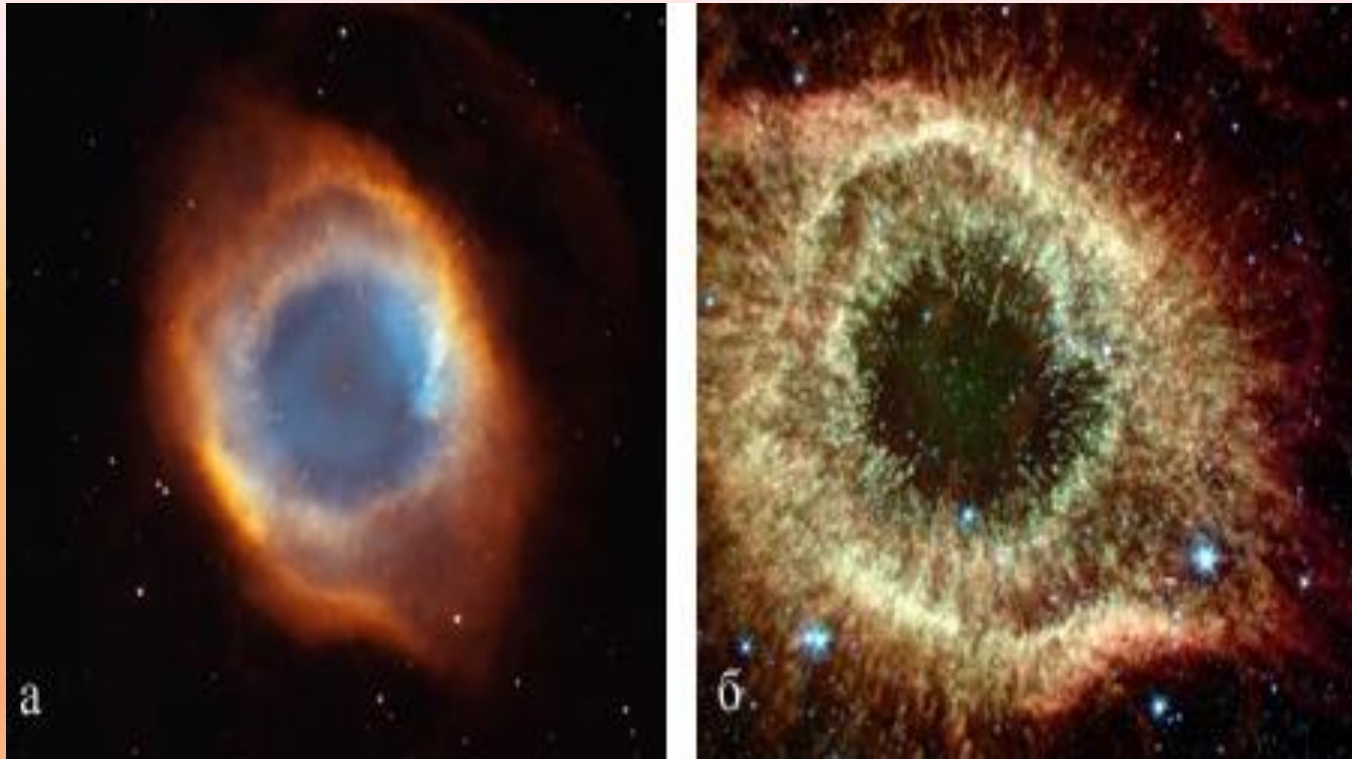


**Инфракрасный астрономический спутник IRAS снабжен небольшим телескопом-рефлектором.**





**Центральная область нашей Галактики.  
Изображение в видимом свете (слева)  
и ближнем ИК-диапазоне**



**Планетарная туманность Улитка в созвездии Водолея. Снимки сделаны в видимом (а) и инфракрасном (б) спектре.**



- Ультрафиолетовое излучение было открыто Иоганном Риттером в 1801 году.

# Ультрафиолетовое излучение



$\lambda$ : 380 нм - 10 нм;

$\nu$ : от  $7,9 \times 10^{14}$  —

$3 \times 10^{16}$  Гц

**Уильям Хайд Волластон (англ.) 1801**

# Естественные источники ультрафиолетового излучения

*Солнце*



\*

# Естественные источники ультрафиолетового излучения

*звезды, туманности и др.  
космические объекты*





**Искусственные источники  
ультрафиолетового  
излучения:**

***лазер, газоразрядные источники  
света***

\*



# Искусственные источники: *высокотемпературная плазма*

*сварка*



\*



# Влияние природных факторов на уровень ультрафиолетового излучения



\*

**Важным  
свойством  
УФ-излучения  
является  
бактерицидное  
действие.**



# Наиболее выраженное проявление "ультрафиолетовой

недостаточности»

- *снижение работоспособности и защитных свойств*
- *- авитаминоз.*

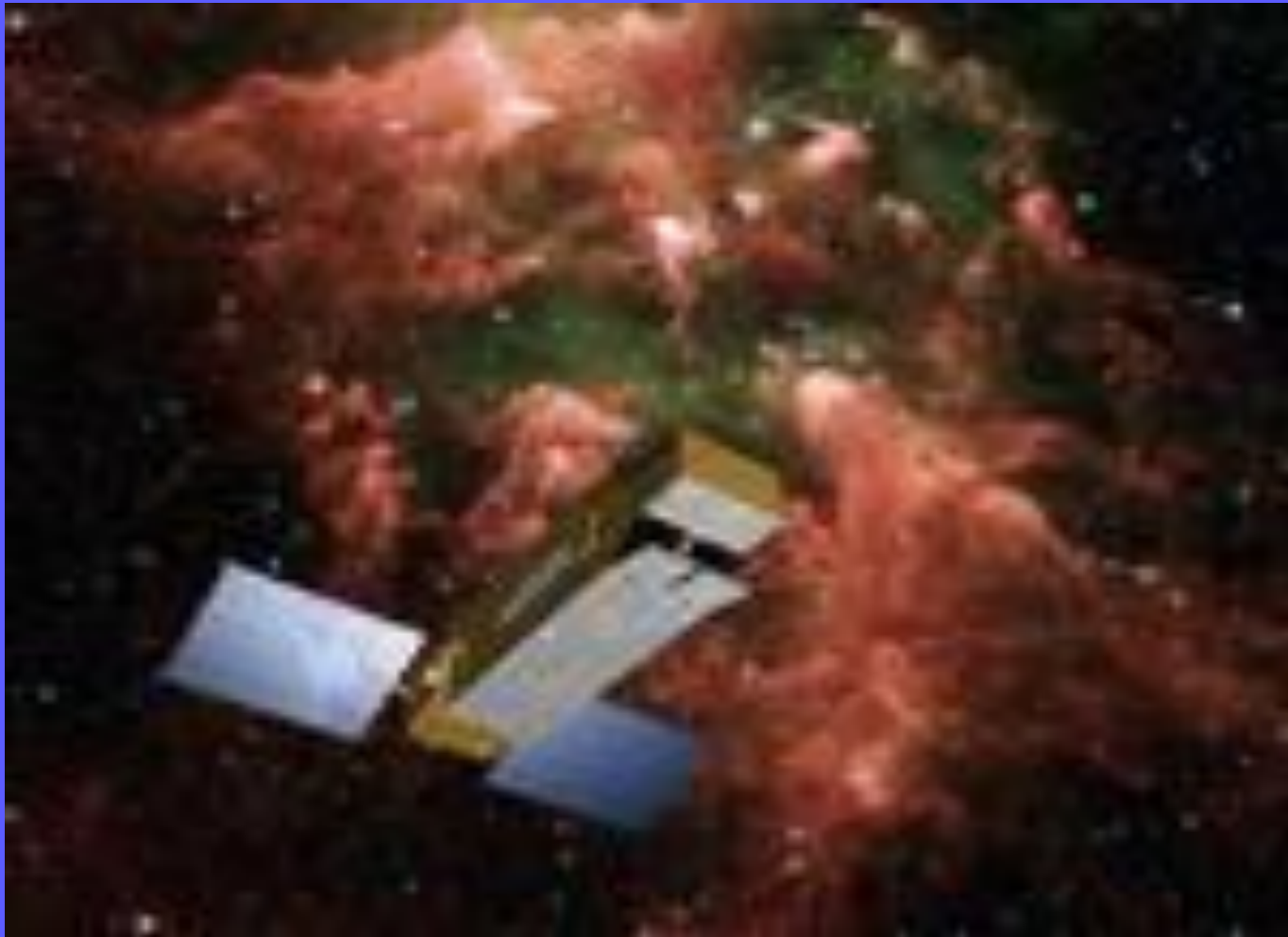
Небольшое количество ультрафиолетового излучения полезно и необходимо для выработки **витамина Д**, также используется для лечения некоторых болезней, в их числе **рахит, псориаз и экзема.**

**УФИ**

## **Отрицательно действует:**

- на кожу в больших количествах;
- на сетчатку глаза

# *Ультрафиолетовый телескоп*



\*

# Защита



\*



# *Низкочастотное (НЧ) излучение*

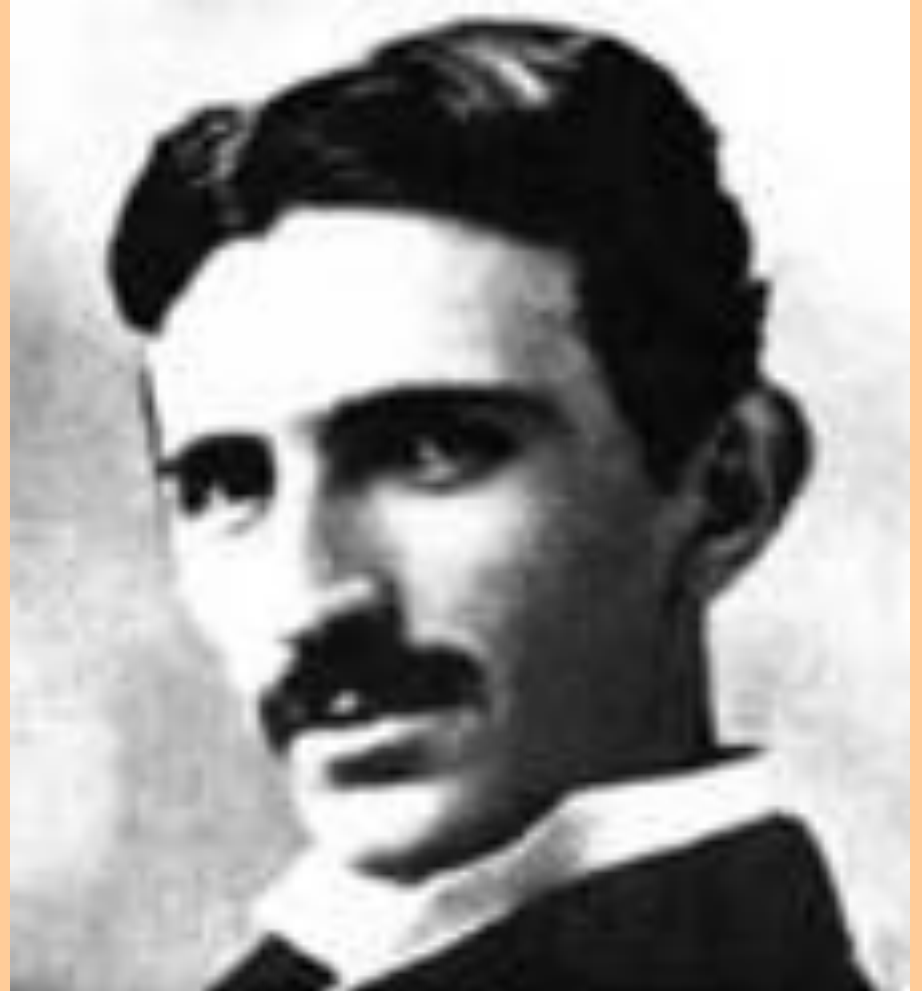
$$\nu = 0 - 2 \cdot 10^4 \text{ Гц.}$$

$$\lambda = 1,5 \cdot 10^4 \text{ м до бесконечности.}$$

**Источник** – переменный ток соответствующей частоты. Такие волны практически не излучаются в пространство.

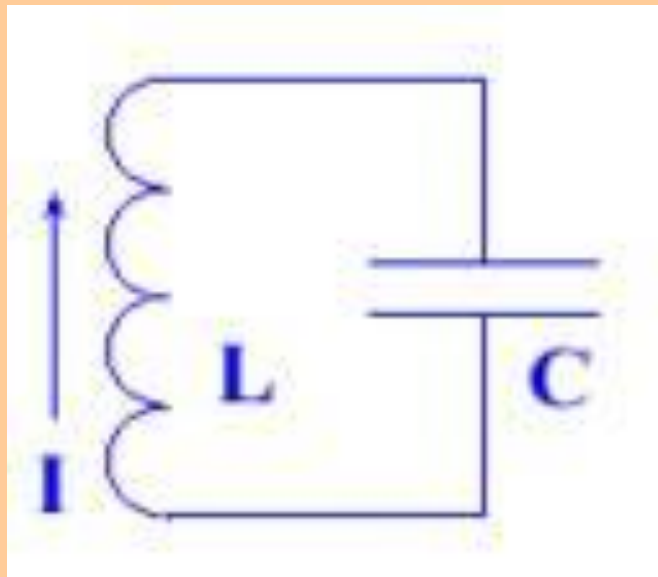
# **Никола Тесла**

**Внес научно-  
революционный  
вклад в изучение  
свойств  
электричества и  
магнетизма в  
конце XIX —  
начале XX  
веков.**



# Источники излучения





\*



# Мониторы



# *Применение в медицине*



## *Низкочастотные колебания*

Длина волны (м)

**$10^{13}$  -  $10^5$**

Частота (Гц)

**$3 \cdot 10^{-3}$  -  $3 \cdot 10^3$**

Энергия (ЭВ)

**$1 - 1,24 \cdot 10^{-10}$**

Источник

Реостатный альтернатор, динамомашина,  
Вибратор Герца,  
Генераторы в электрических сетях (**50 Гц**)  
Машинные генераторы повышенной ( промышленной) частоты  
( **200 Гц**)  
Телефонные сети ( **5000 Гц**)  
Звуковые генераторы ( микрофоны, громкоговорители)

Приемник

Электрические приборы и двигатели

История открытия

Тесла ( **1983** )

Применение

Кино, радиовещание( микрофоны, громкоговорители)



# *Радиоволны*



*Открыты Генрихом  
Герцем в 1886 году  
Источник переменный  
ток*

$$\nu = 2 \cdot 10^4 - 10^9 \text{ Гц.}$$

$$\lambda = 0,3 - 1,5 \cdot 10^4 \text{ м}$$

$\nu$ , Гц

*Длинные  
волны*

$\lambda = 10^3 \text{ — } 10^4 \text{ м}$

$10^5$

*Средние  
волны*

$\lambda = 10^2 \text{ — } 10^3 \text{ м}$

$10^6$

*Короткие  
волны*

$\lambda = 10 \text{ — } 10^2 \text{ м}$

$10^7$

*УКВ  
метрового  
диапазона*

$10^8$

*УКВ  
дециметрового  
диапазона*

$10^9$

РАДИО-ДИАПАЗОН

*УКВ  
дециметрового  
диапазона*

$10^9$

*УКВ  
сантиметрового  
диапазона*

$10^{10}$

*УКВ  
миллиметрового  
диапазона*

$10^{11}$

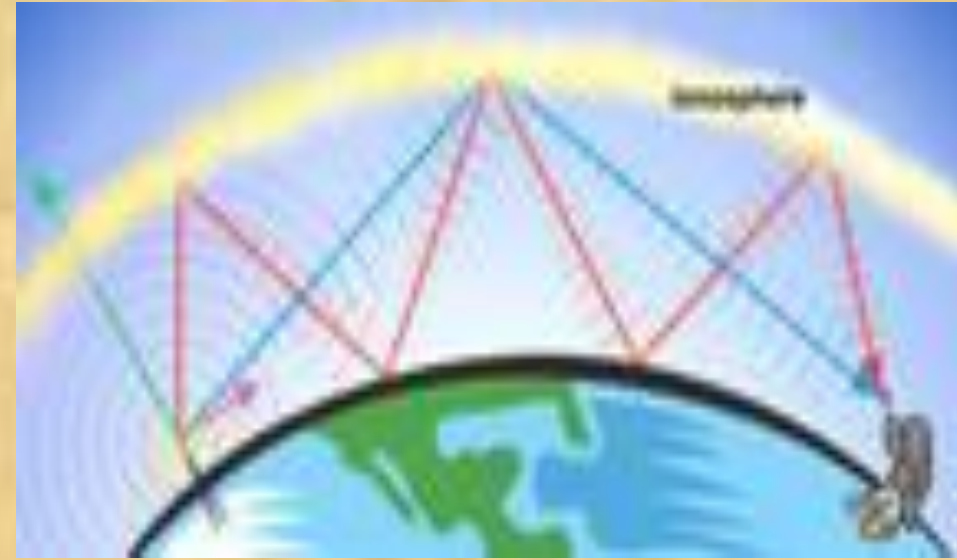
СВЧ-ДИАПАЗОН



\*

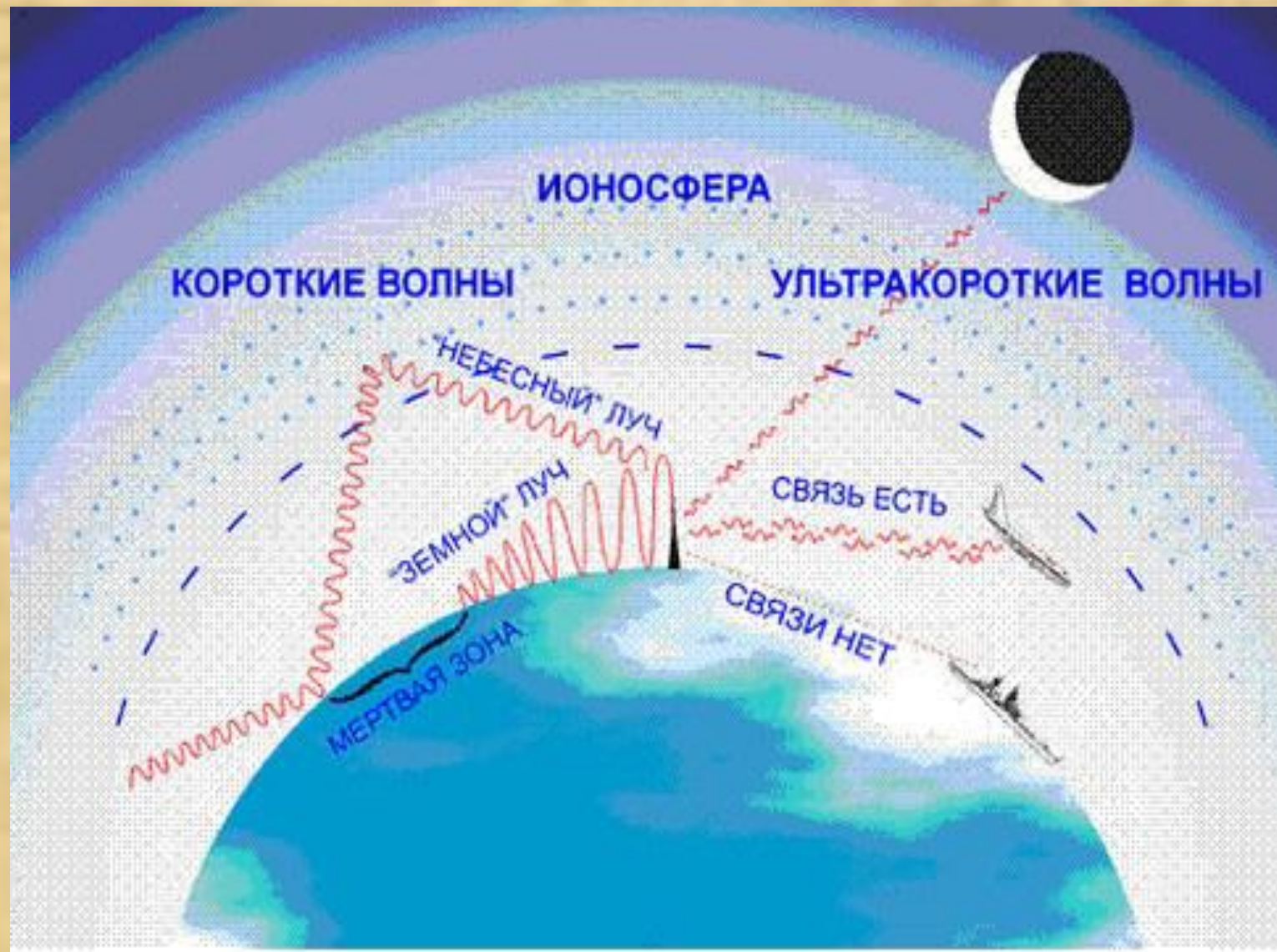


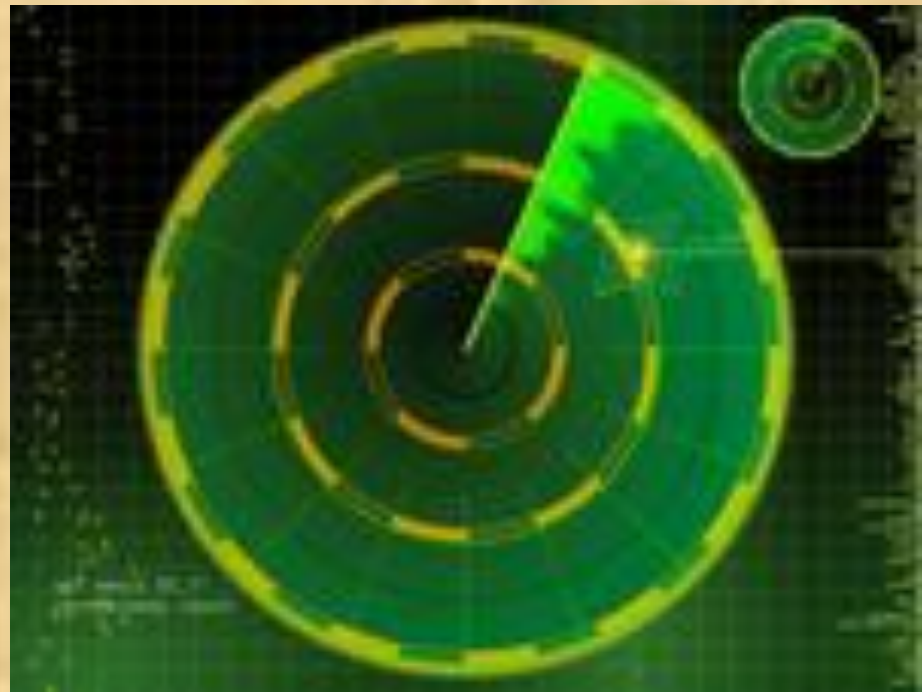
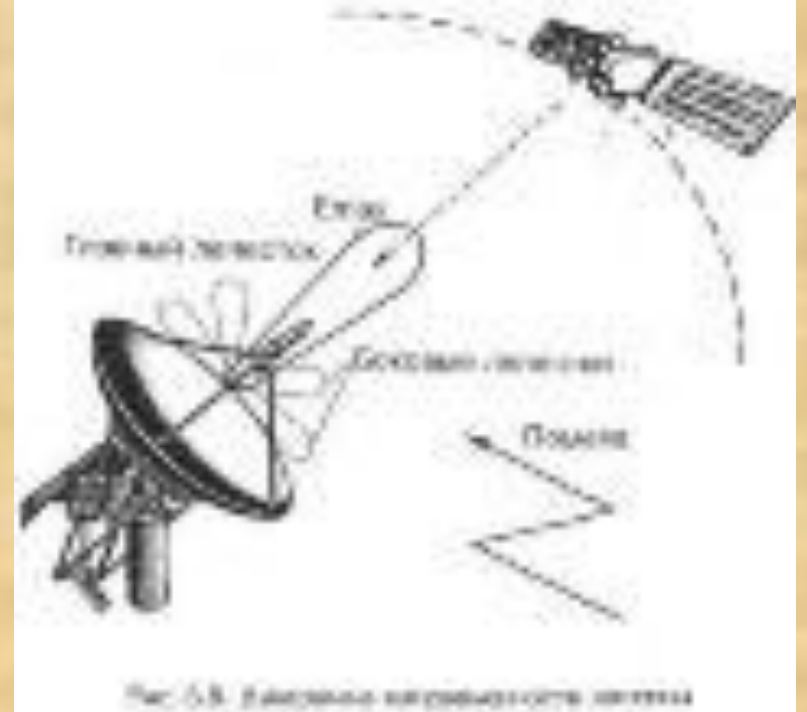
\*





\*









\*



# *Система радиотелескопов VLA в Нью-Мексико (США).*



# *Рентгеновское излучение*

$\lambda$ :  $10^{-14}$  до  $10^{-8}$  м

- ***Рентгеновское излучение было открыто немецким физиком В. Рентгеном (1845–1923) в 1895.***

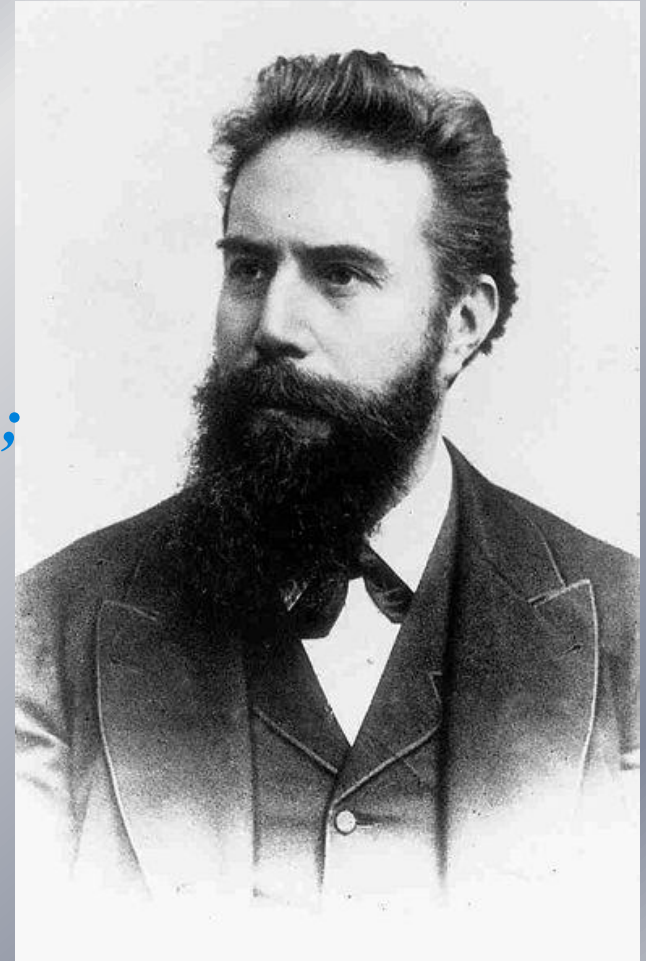
# Вильгельм Конрад Рентген

*Его имя увековечено и в некоторых других физических терминах:*

*рентгеном называется международная единица дозы ионизирующего излучения;*

*снимок, сделанный в рентгеновском аппарате, называется рентгенограммой;*

*область радиологической медицины, для диагностики и лечения заболеваний, называется рентгенологией.*



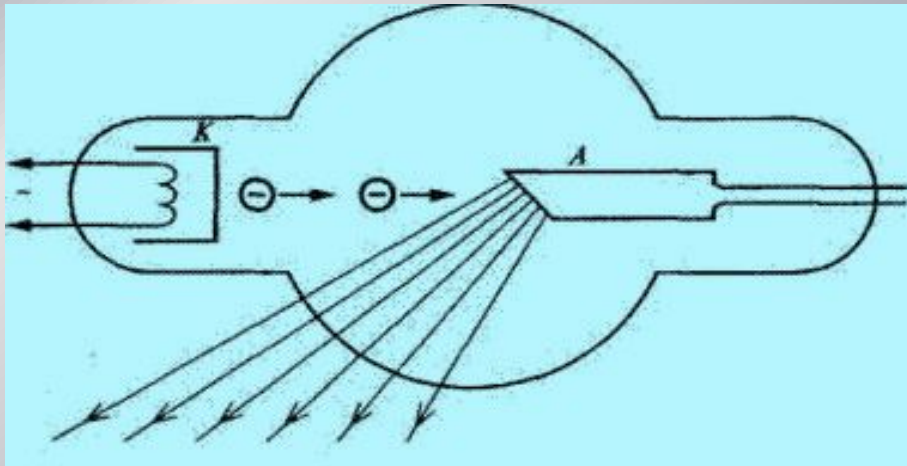
# Природные источники



- Черные дыры как источник рентгеновского излучения

# Источники

- *Верхние слои атмосферы и короны Солнца, небесные тела.*
- *Рентгеновские устройства.*



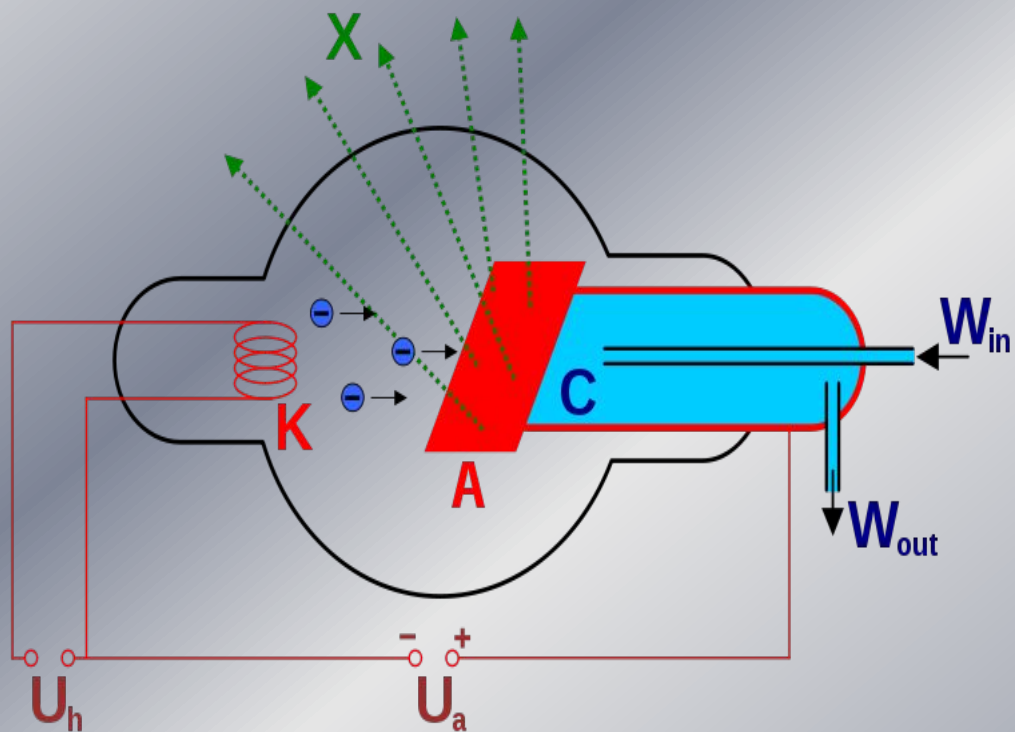
- *Рентгеновское излучение, невидимое излучение, способное проникать, хотя и в разной степени, во все вещества.*
- *Представляет собой электромагнитное излучение с длиной волны порядка  $10^{-8}$  см.*



## *Свойства:*

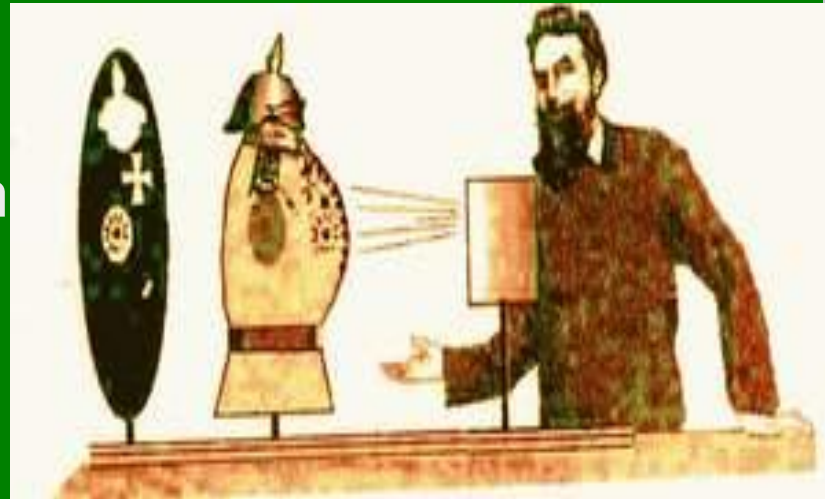
- ◆ **Высокая химическая и биологическая активность;**
- ◆ **Ионизирует воздух;**
- ◆ **Высокая проникающая способность;**
- ◆ **Свечение газов;**
- ◆ **Вызывает мутацию организмов.**

# X-лучи ?



Рентгеновская  
фотография  
(рентгенограмма)  
руки своей жены,  
сделанная  
В. К. Рентгеном

**Однажды такой военный прислал ученому письмо с просьбой прислать несколько лучей и указать, как ими пользоваться, - у этого генерала застряла в грудной клетке пуля, а приехать к Рентгену у него не было времени.**

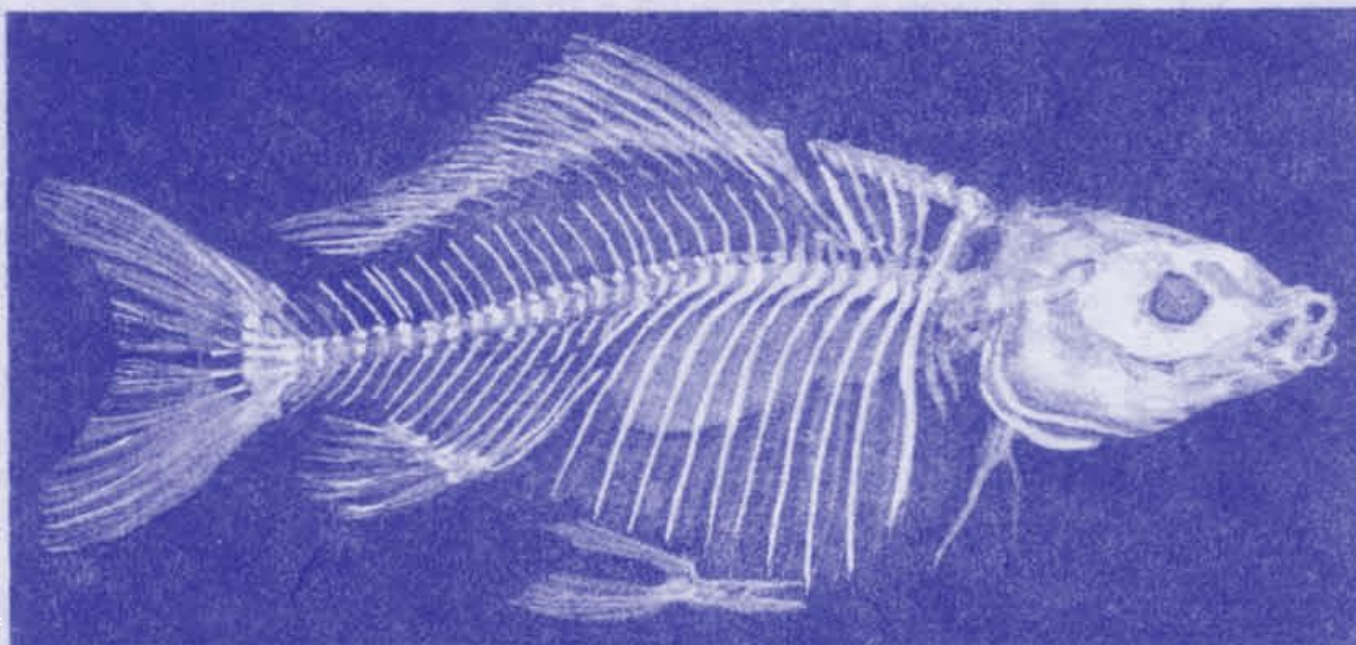
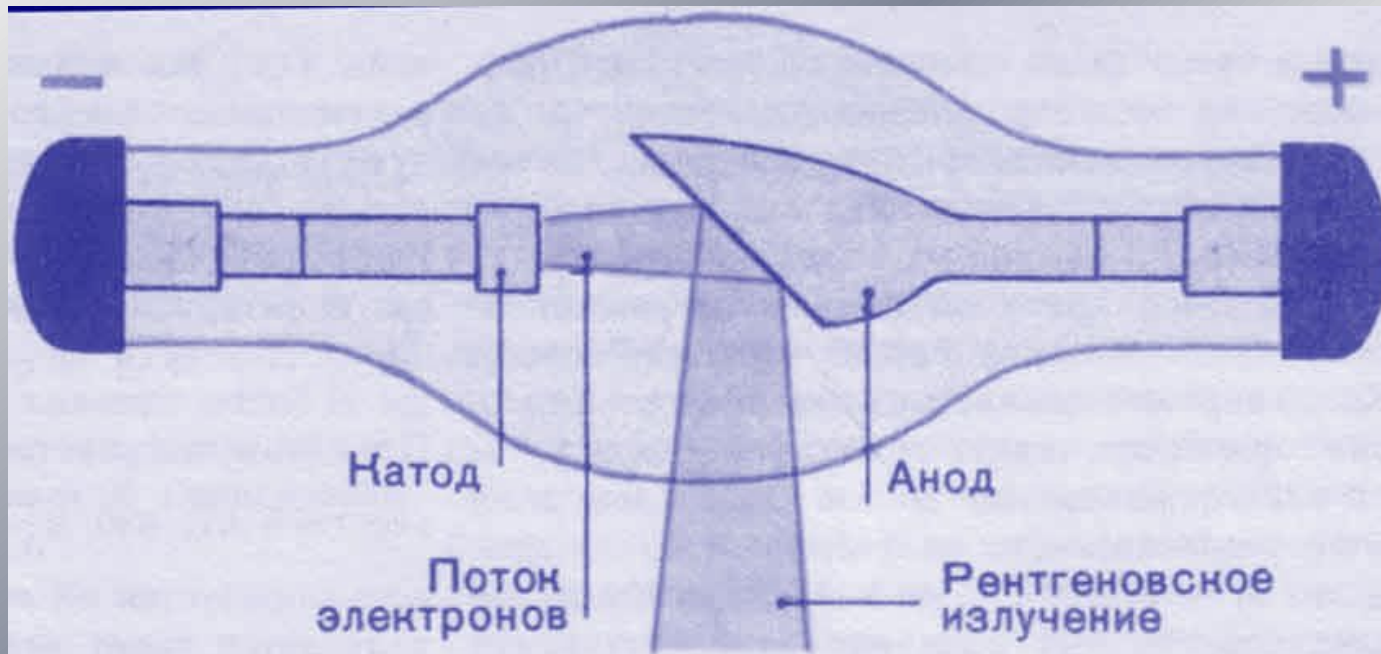


**Рентген немедленно ответил:**

**«К сожалению, у меня в настоящее время нет икс - лучей, к тому же их пересылка - дело сложное. Считаю, что мы можем поступить проще: пришлите мне Вашу грудную клетку».**



- ***Рентгеновское излучение вызывает почернение фотопленки. Это применяется в медицине, промышленности и научных исследованиях.***

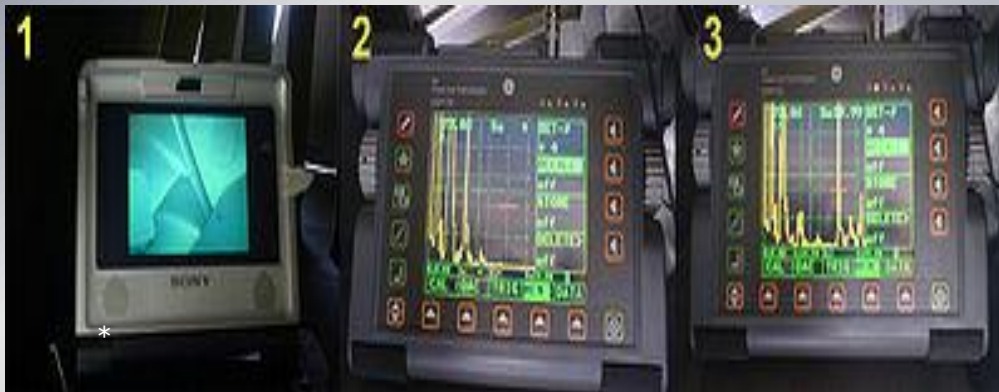


# *Применение рентгеновского излучения*





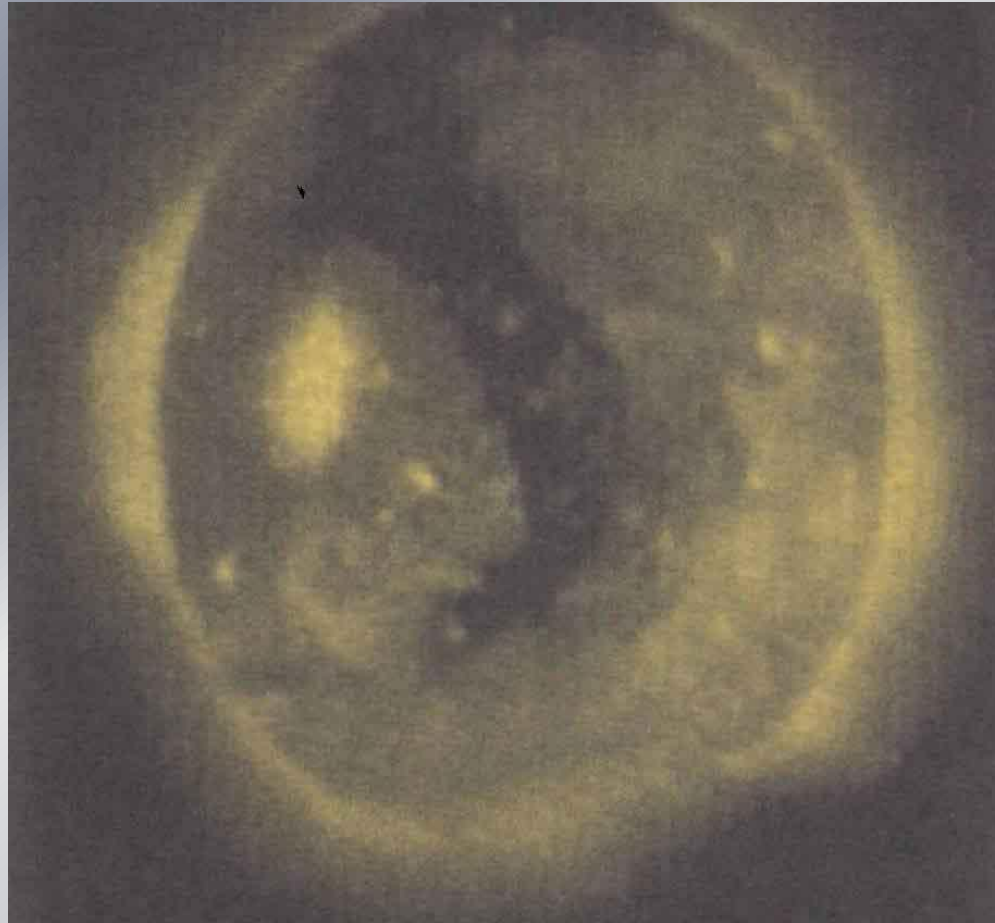
- *В промышленности для обнаружения трещин в литье, пластмассах и резинах.*
- *Рентгеновское излучение используется в химии для анализа соединений и в физике для исследования структуры кристаллов*



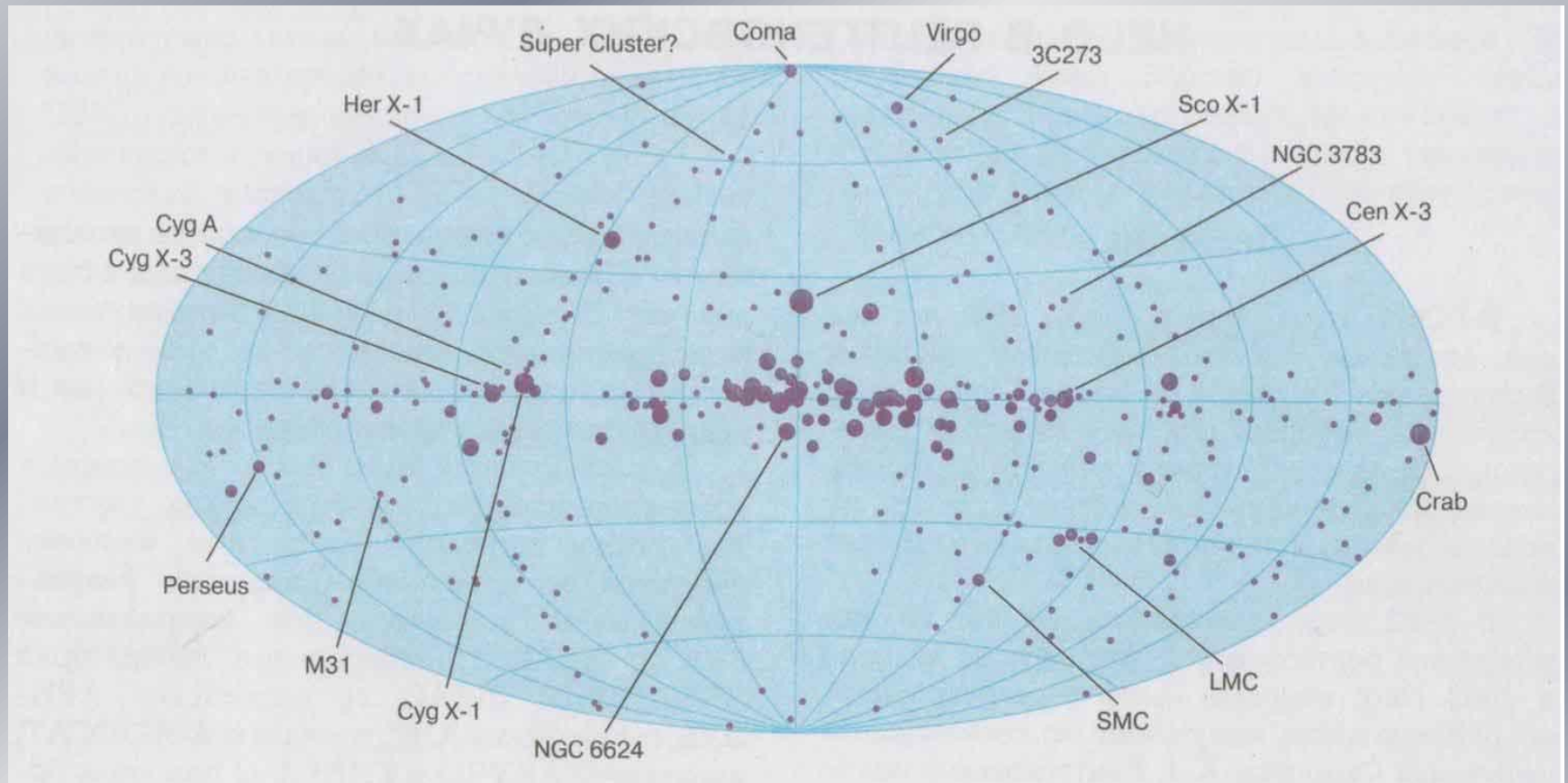
**Дефектоскоп**



# Фотография Солнца в рентгеновском излучении 21 августа 1973 года.



# *Распределение рентгеновского излучения на небесной сфере*



# Вредное биологическое действие

- Излучение может вызвать сильный **ожог**, вызывающий более глубокие и стойкие повреждения кожи, который может перейти в **рак**.

- *Поражения можно избежать, уменьшив время и дозу облучения, применяя экранировку (например, свинец) и средства дистанционного управления.*
- *После выключения рентгеновского аппарата излучение исчезает*

# *Гамма – излучение*

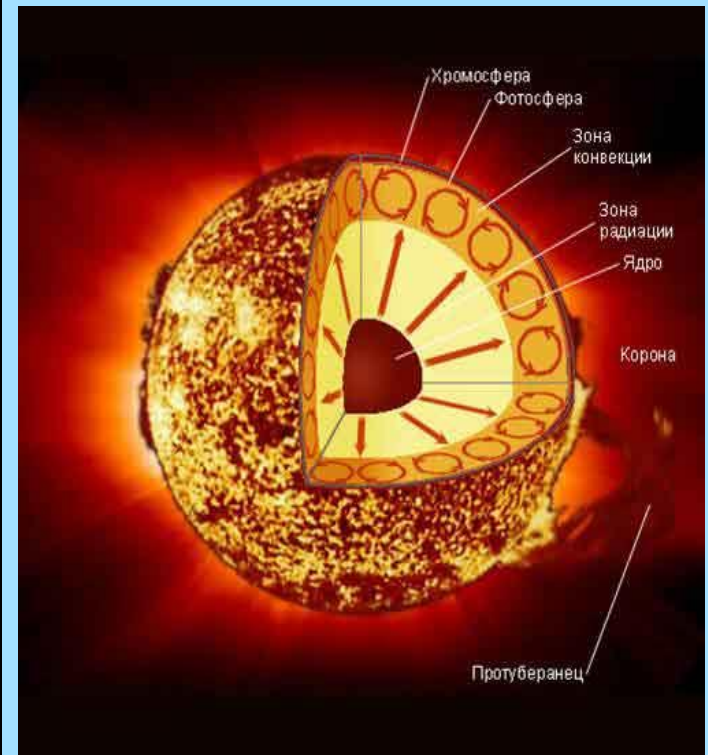
$$\nu > 8 \cdot 10^{20} \text{ Гц.}$$

$$\lambda < 10^{-12} \text{ м.}$$

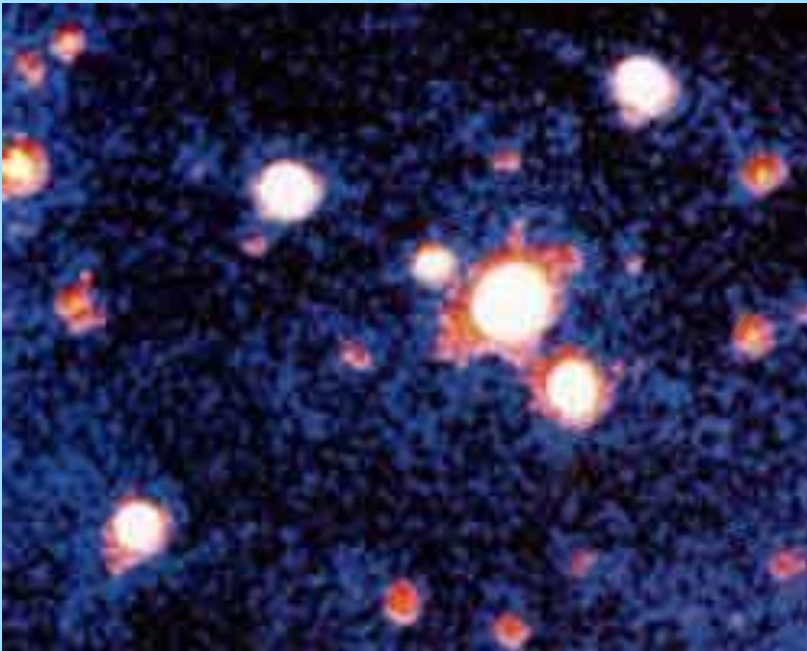
**Открыто** в 1990 году **Полем Вилларом**.

**Источник** – изменение энергетического состояния атомного ядра, а также ускоренное движение свободных заряженных частиц.

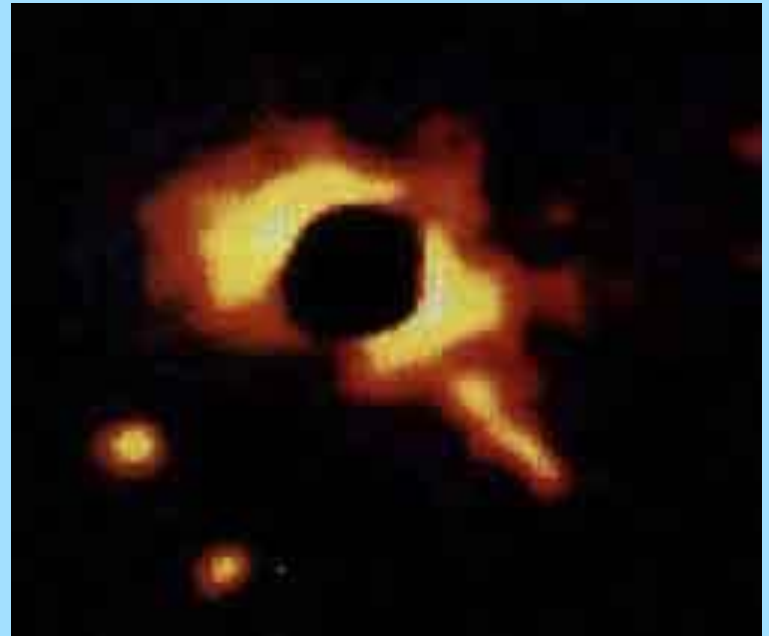
# Солнце



# *Квезары*



Квезар 3C275 – самый яркий объект вблизи центра фотографии. Он удален от нас на 7 миллиардов световых лет.



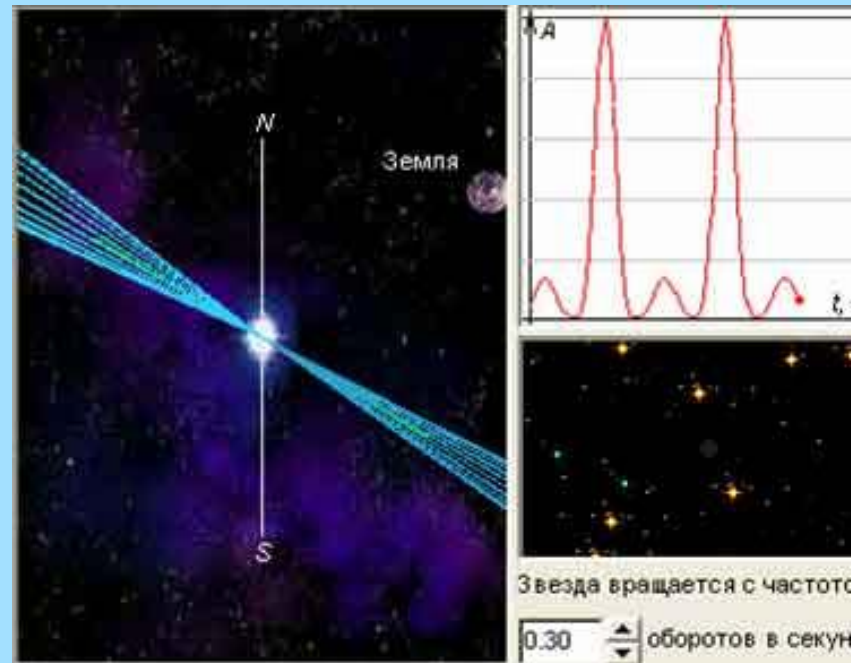
Закрыв яркий квазар 3C273, можно обнаружить окружающую его эллиптическую галактику.

# Пульсары

В Крабовидной туманности находится пульсар NP 0531

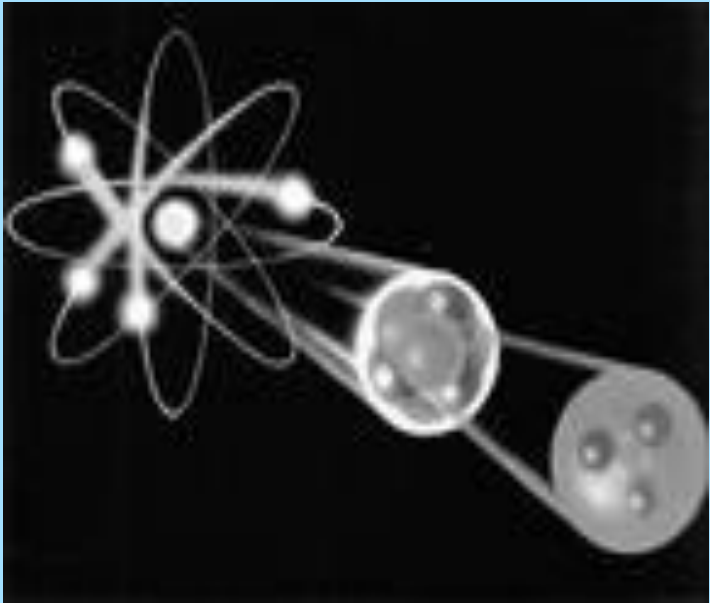
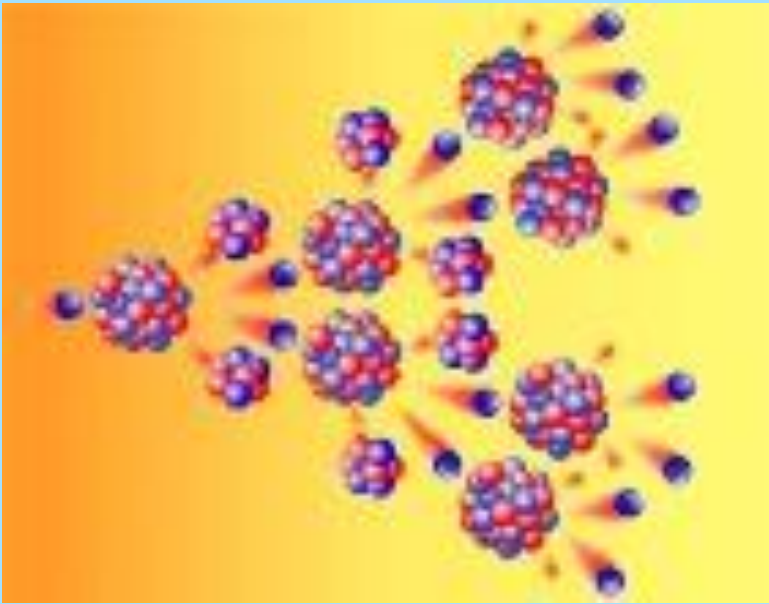


\*



Пульсары – быстро вращающиеся нейтронные звезды, у которых ось вращения не совпадает с магнитной осью.





\*



биологическое  
гамма-лучей  
обусловлено  
способностью

ткани. Через  
время у него  
развиться лучевая



\*



ествами в теле  
или белки,  
оходимые для  
ьности



**Может вызвать:**

**гибель клеток;**

**повышение ф**

**онкологических**

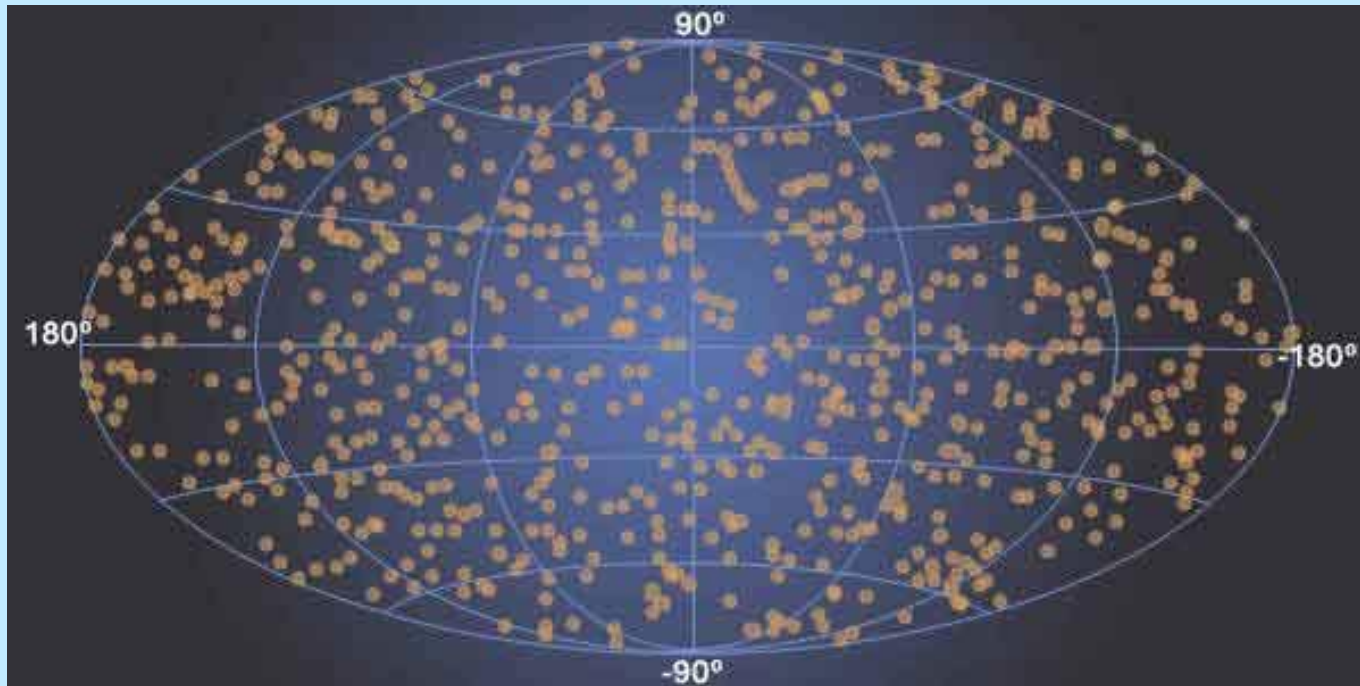


**□ Образование веществ, вызывающих мутации и рак;**

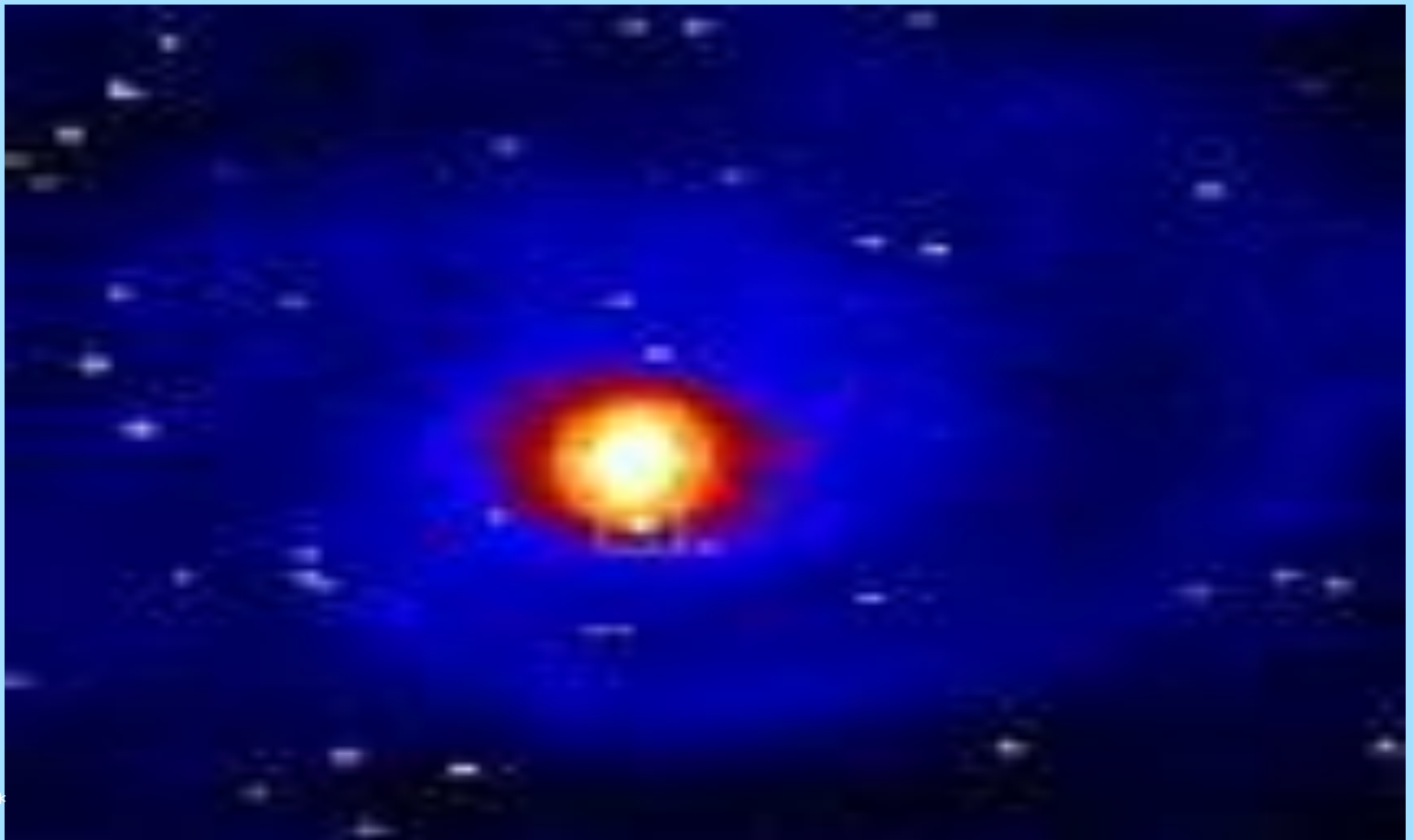
**□ Гибель клеток.**



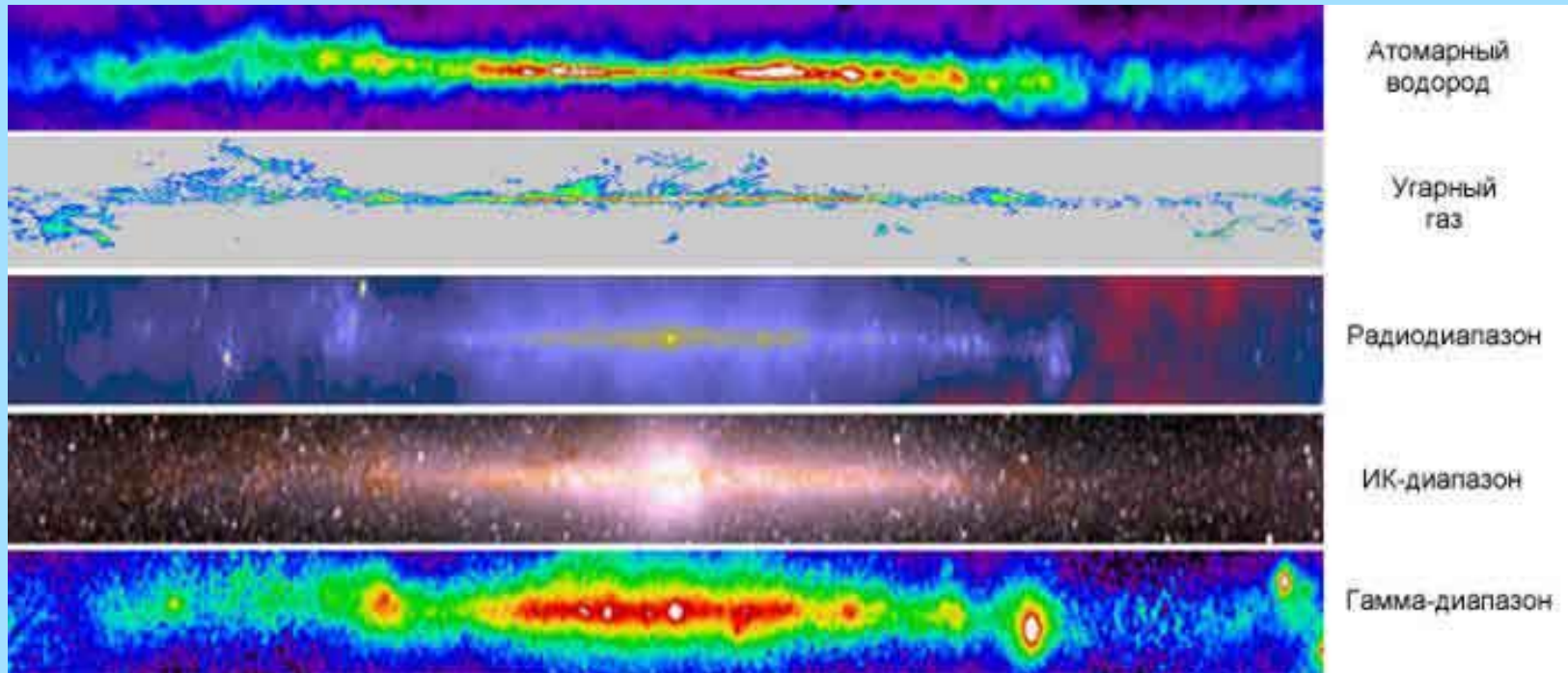
# *Распределение гамма - излучений на небесной сфере*



# Радиоактивное излучение при вспышке сверхновой звезды



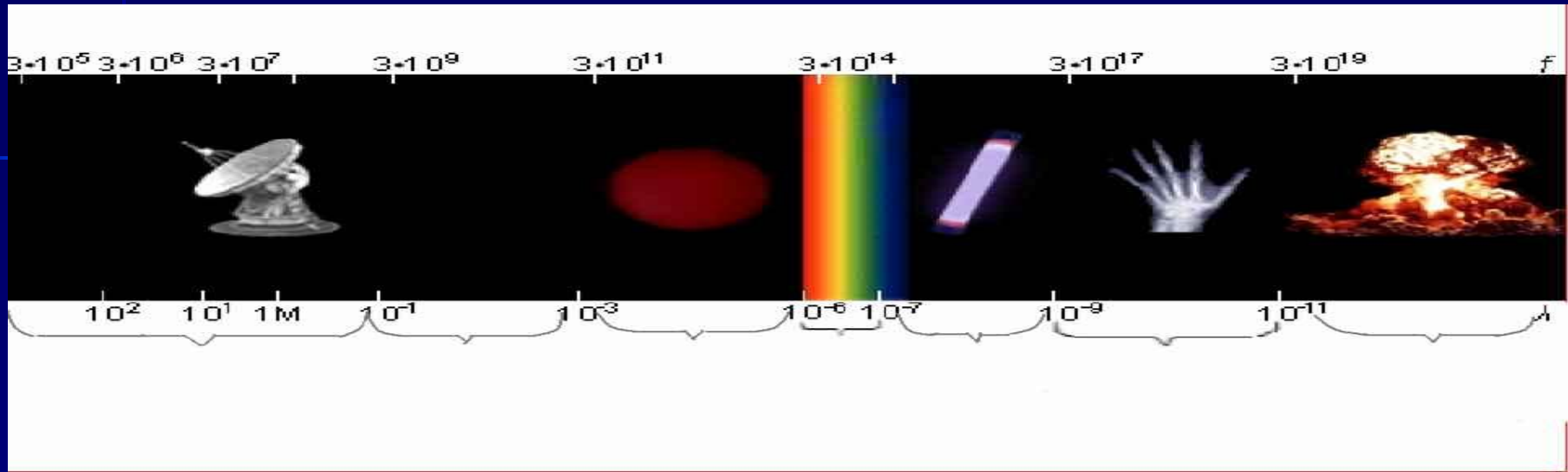
# Млечный Путь в различных диапазонах



Название электромагнитных волн	Диапазон	История открытия	Источник	Применение
<b>Низкочастотное</b>	Длина волны (м) $10^{13} - 10^5$ Частота(Гц) $3 \cdot 10^{-3} - 3 \cdot 10^3$	Тесла ( 1983 )	Переменный ток Практически не излучаются	Кино, радиовещание ( микрофоны, громкоговорители)
<b>Радиоволны</b>	Длина волны (м) $10^5 - 10^{-3}$ Частота (Гц) $3 \cdot 10^3 - 3 \cdot 10^{11}$	Герц ( 1887 г.)	Переменный ток. Колебательный контур	Радиотелеграфная и радиотелефонная связь, радиовещание, космическая радиосвязь, телевидение, радиолокация, радиорелейная связь, сотовая телефонная связь
<b>Инфракрасное</b>	Длина волны (м) $2 \cdot 10^{-3} - 7,6 \cdot 10^{-7}$ Частота (Гц) $3 \cdot 10^{11} - 3 \cdot 10^{14}$	Гершель	Любое нагретое тело	Обогревание, приборы ночного видения, и тепловизоры, прогревание тканей живого организма ( в медицине), сушка древесины и окрашенных инфракрасный телескоп.
<b>Видимое (свет)</b>	Длина волны (м) $6,7 \cdot 10^{-7} - 3,8 \cdot 10^{-7}$ Частота (Гц) $4 \cdot 10^{14} - 8 \cdot 10^{14}$	Гюйгенс	Солнце, лампа накаливания, огонь	Зрение Биологическая жизнь
<b>Ультрафиолетовое</b>	Длина волны (м) $3,8 \cdot 10^{-7} - 3 \cdot 10^{-9}$ Частота (Гц) $8 \cdot 10^{14} - 10^{17}$	Иоганн Риттер	Солнце Газоразрядные лампы с трубкой из кварца	Люминисцентные лампы, Медицина Стерилизация воздуха
<b>Рентгеновское</b>	Длина волны (м) $10^{-9} - 3 \cdot 10^{-12}$ Частота (Гц) $3 \cdot 10^{17} - 3 \cdot 10^{20}$	В. Рентген	Электронная рентгеновская трубка Солнечная корона	Диагностика и лечение заболеваний ( в медицине), Дефектоскопия ( контроль внутренних структур, сварных швов)
<b>Гамма - излучение</b>	Длина волны(м) $3,8 \cdot 10^{-11} -$ меньше Частота (Гц) $8 \cdot 10^{14}$ - больше	Поль Виллар	Радиоактивные атомные ядра, ядерные реакции, процессы превращения вещества в излучение	Дефектоскопия; Контроль технологических процессов; Терапия и диагностика в медицине



# Шкала электромагнитных волн



Низкочастотные излучения

Радиоволны

Инфракрасное излучение

Видимый свет

Ультрафиолетовое излучение

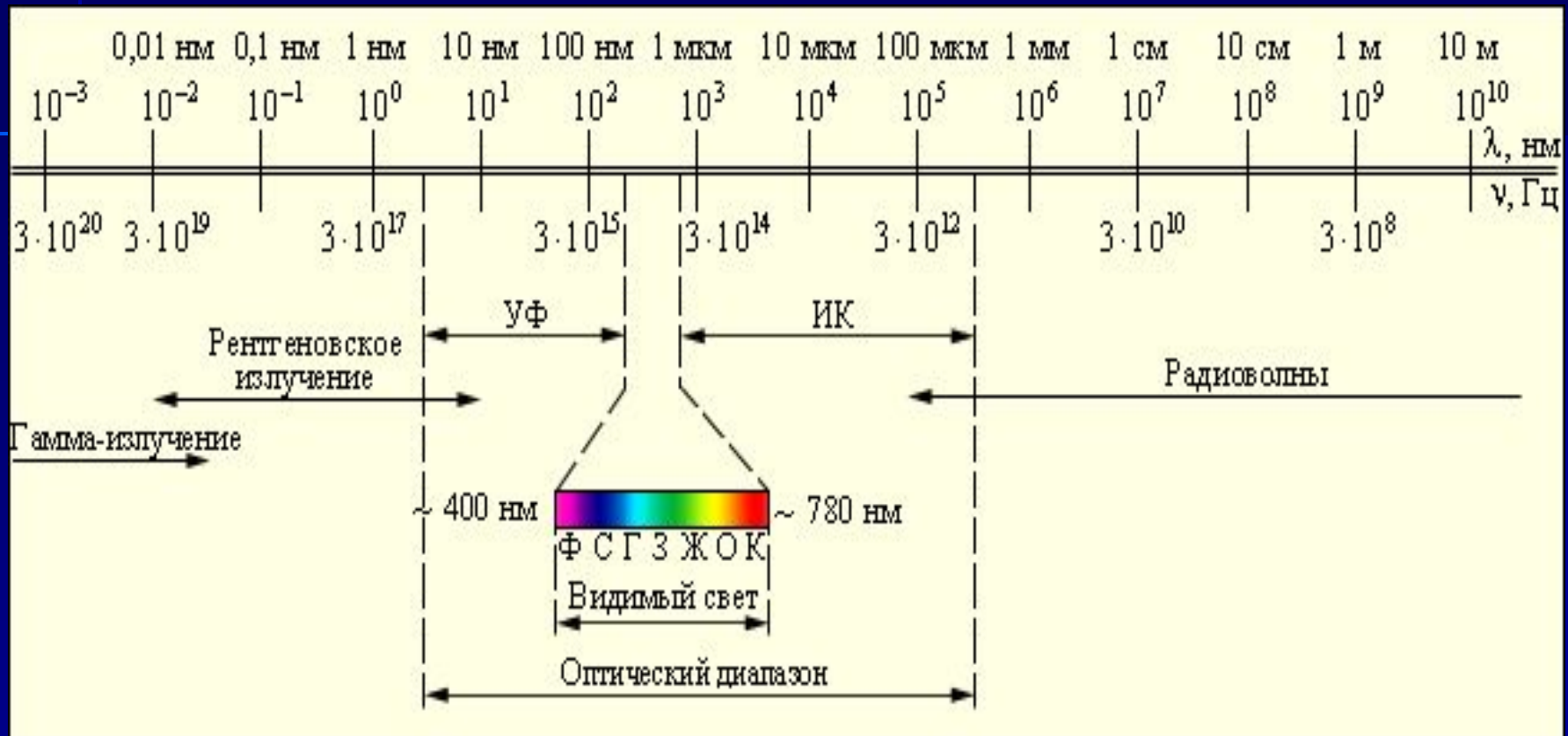
Рентгеновское излучение

Гамма - излучение

Основными параметрами являются: частота, длина волны и скорость распространения

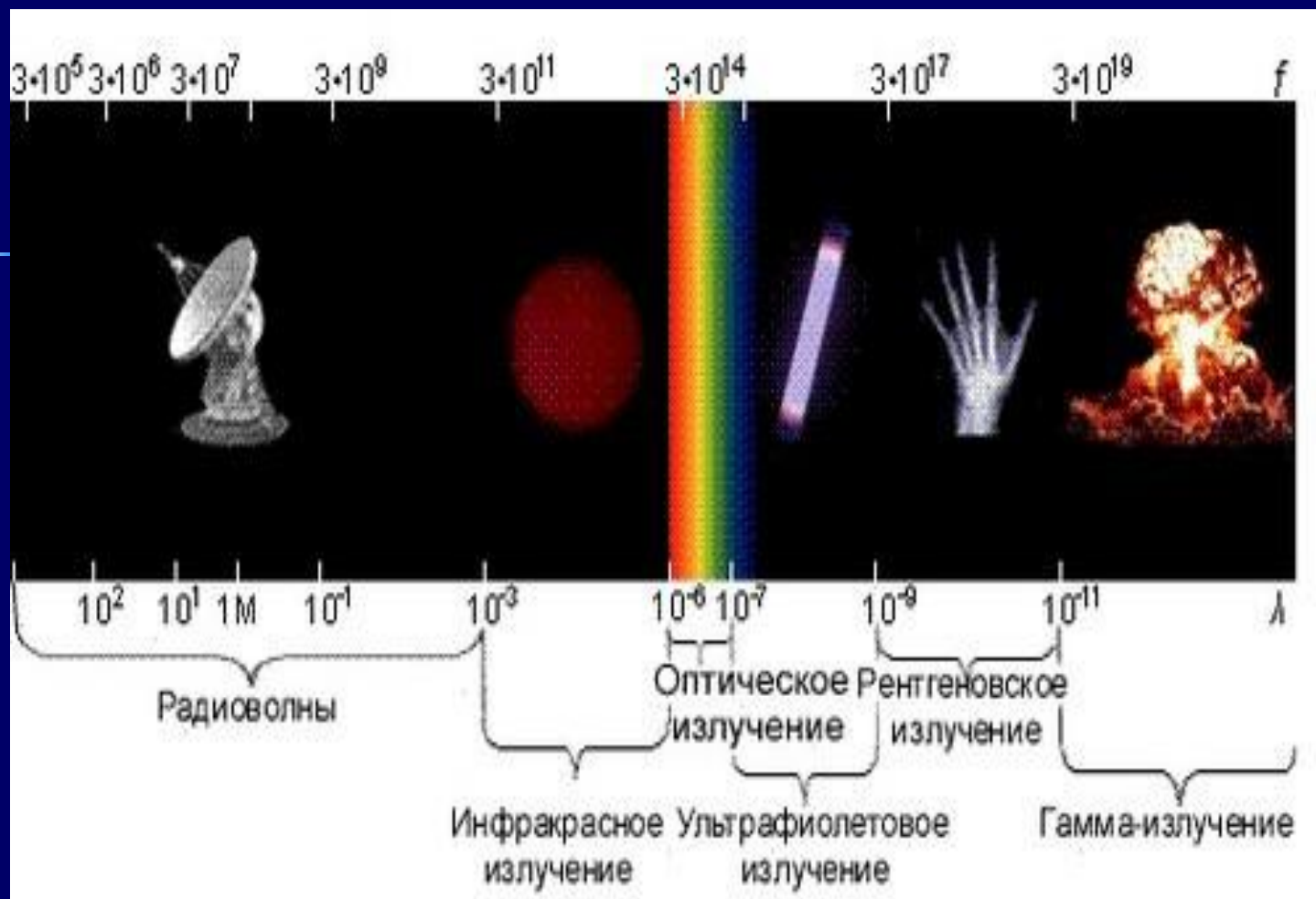


**Электромагнитные излучения окружают нас повсюду, но мы не можем их всегда почувствовать и вообще заметить.**



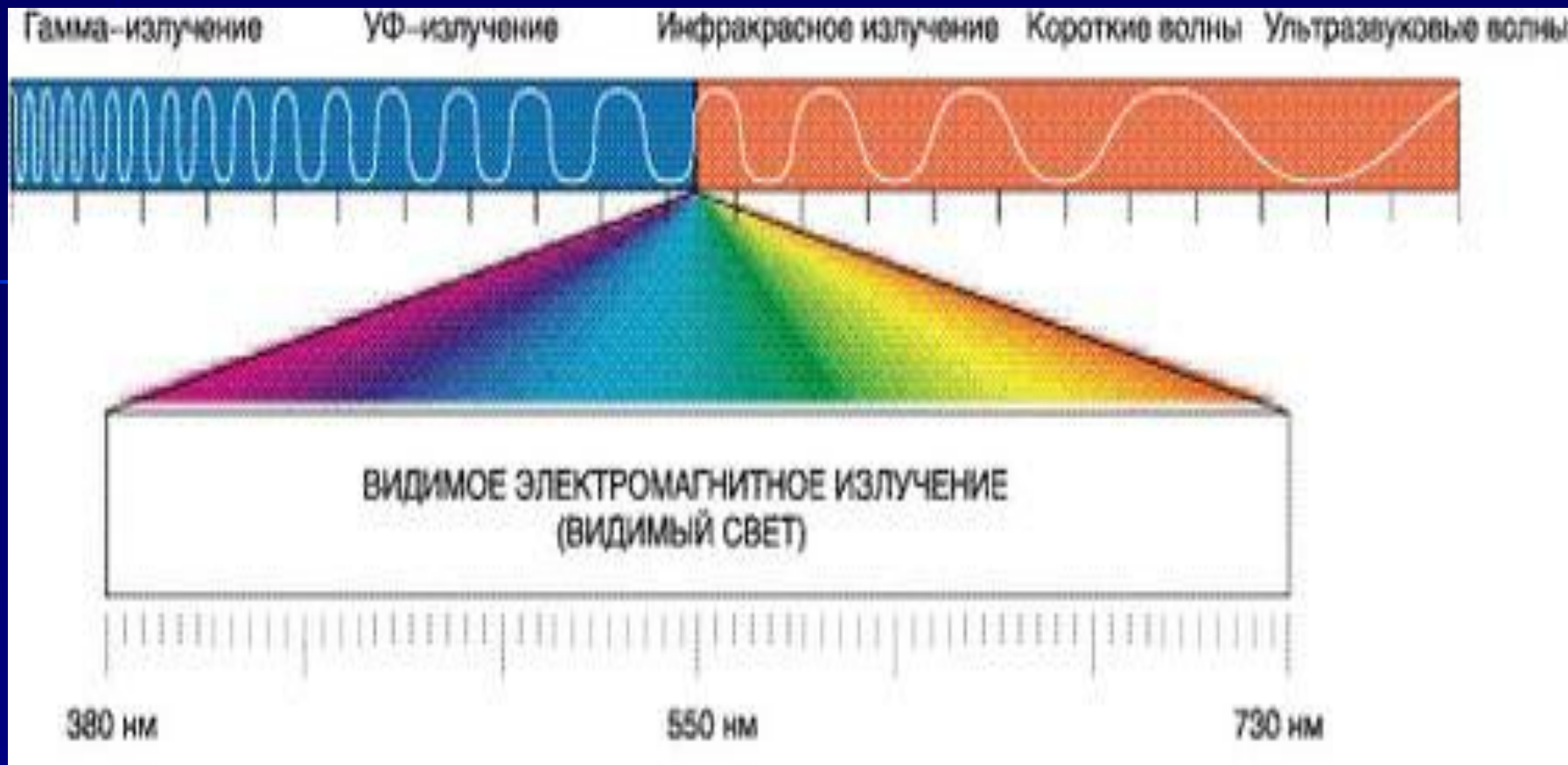
**В зависимости от длины волны различают семь видов излучений.**





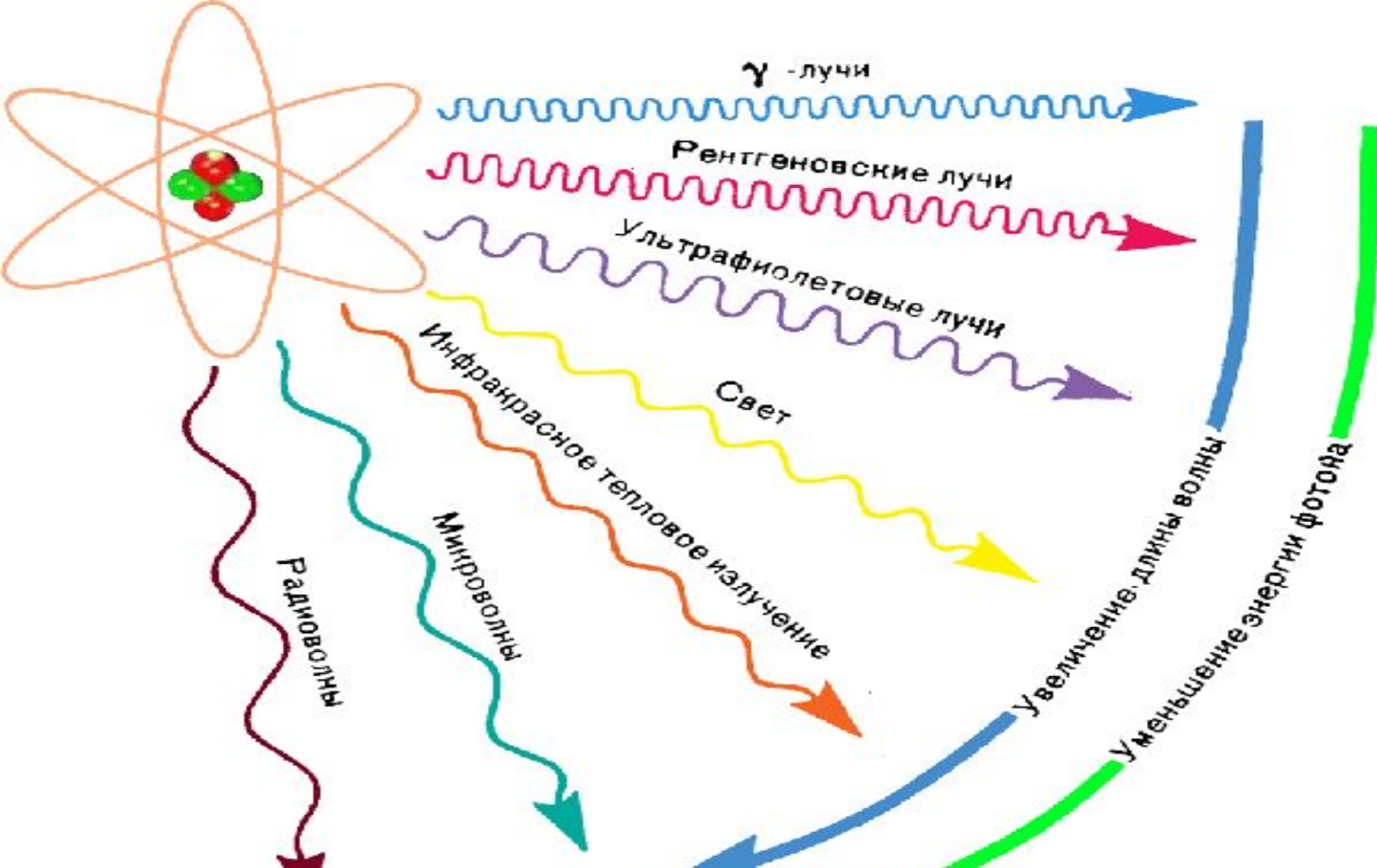
**Воздействие на организм человека  
различны.**

\*



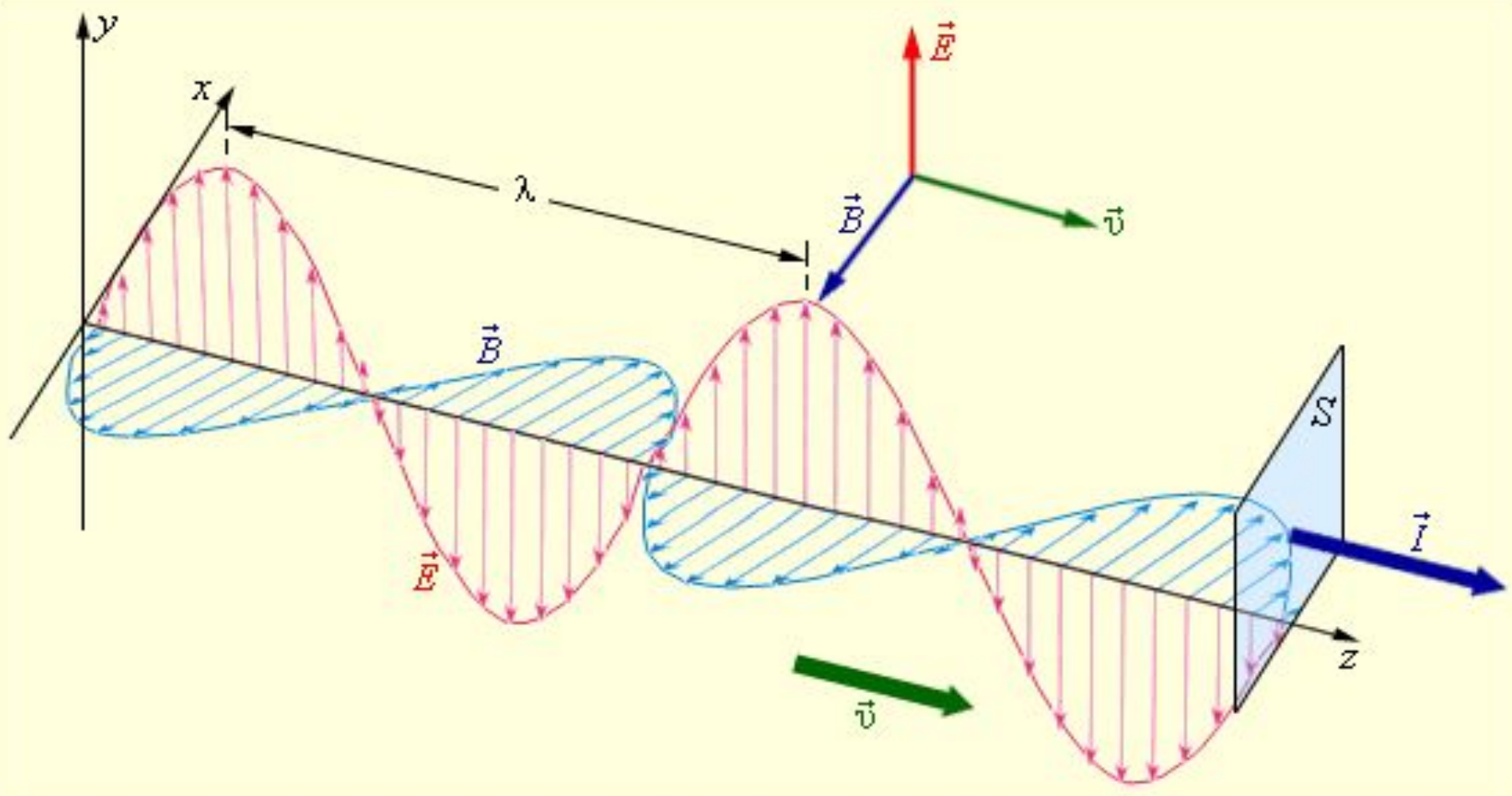
**Несмотря на различия,  
все виды излучений –  
разные стороны одного явления.**

\*



По мере уменьшения длины волны количественные различия в длинах волн приводят к существенным качественным различиям.

Все это служит подтверждением закона диалектики (переход количественных изменений в качественные).



# Электромагнитная волна

$$C=3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

\*



# Дома.:

- Прочитать п.53 (49)
- Составить кроссворд по данной теме.

# Напишите на листочках *СИНКВЕЙН*

- Одно существительное
- Два прилагательных
- Три глагола
- Фраза из 4-5 слов, выражающая главную мысль
- Одно слово

■ **Спасибо!**

\*