

# Рентгеновская астрономия

Подготовил ученик 9 класса- Риттер Валерий

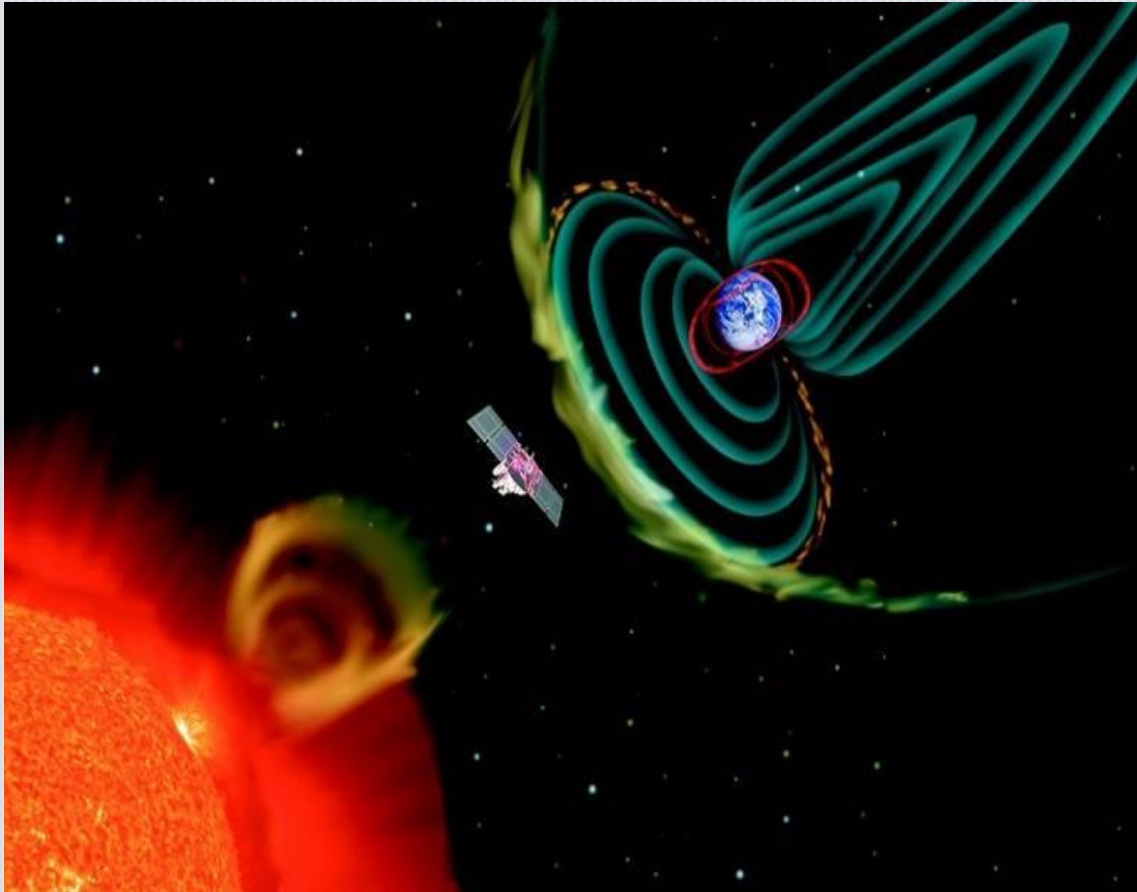


# Рентгеновская астрономия



**Рентгеновская астрономия** — раздел астрономии, исследующий космические объекты по их [рентгеновскому излучению](#). Под рентгеновским излучением обычно понимают [электромагнитные волны](#) в диапазоне энергии от 0,1 до 100 [кэВ](#) (от 100 до 0,1  $\text{\AA}$ ). Энергия рентгеновских [фотонов](#) гораздо больше, нежели оптических, поэтому в рентгеновском диапазоне излучает вещество, нагретое до чрезвычайно высоких температур. Источниками рентгеновского излучения являются [чёрные дыры](#), [нейтронные звезды](#), [квазары](#) и другие экзотические объекты, представляющие большой интерес для [астрофизики](#). Основным инструментом исследования является [рентгеновский телескоп](#).

# Тепловое излучение

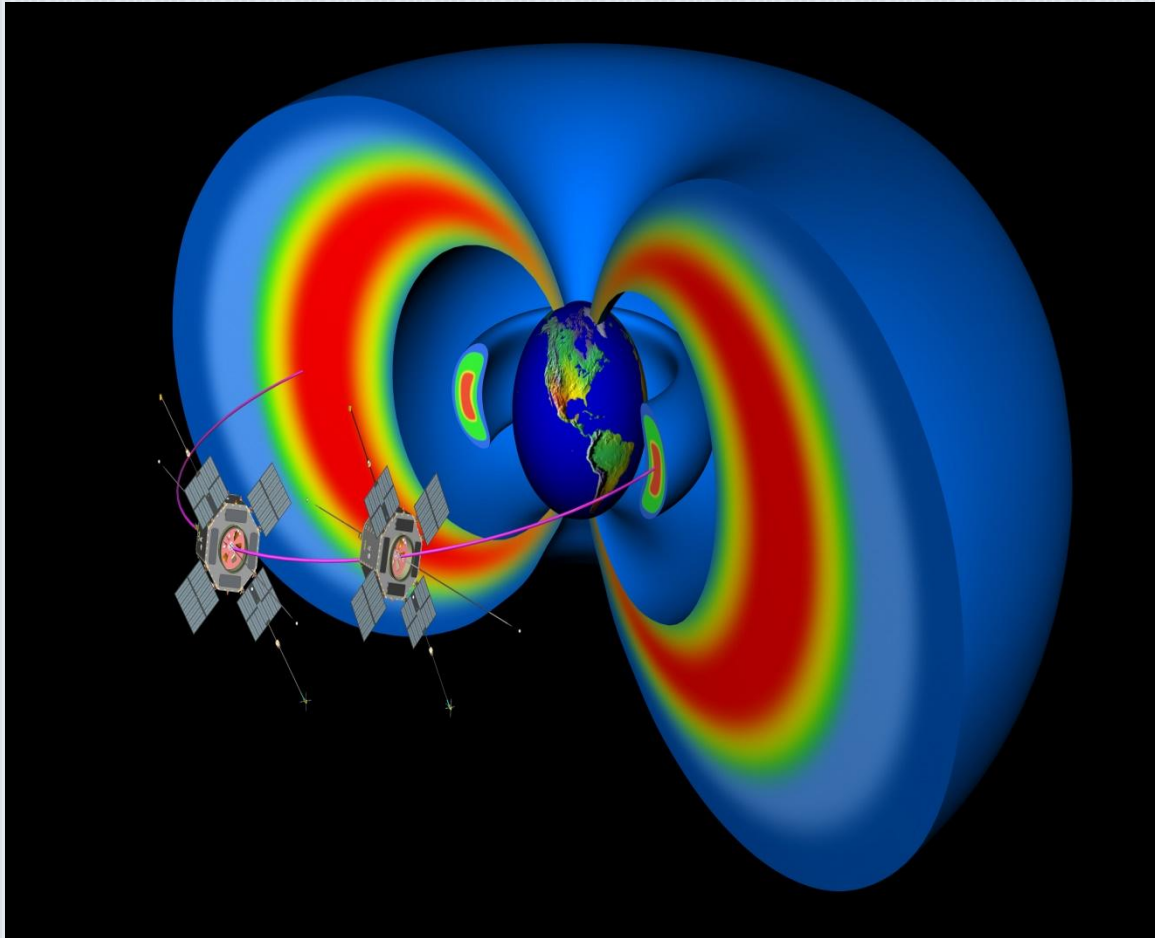


Тепловой механизм связан со способностью всех нагретых тел излучать электромагнитные волны за счет [теплового движения](#) частиц излучающего

тела. [Спектр](#) теплового излучения описывается [формулой Планка](#). В принципе все тела, имеющие ненулевую температуру, могут излучать на любых длинах волн.

Однако в спектре теплового излучения есть максимум, его положение зависит от температуры тела и описывается [законом смещения Вина](#). Так тела, нагретые до комнатных температур (300 [К](#)), излучают преимущественно в [ИК-диапазоне](#), [Солнце](#) и звезды (6000 [К](#)) — в [видимом диапазоне](#), а газ с температурой в несколько миллионов Кельвин — в рентгене.

# Циклотронное излучение

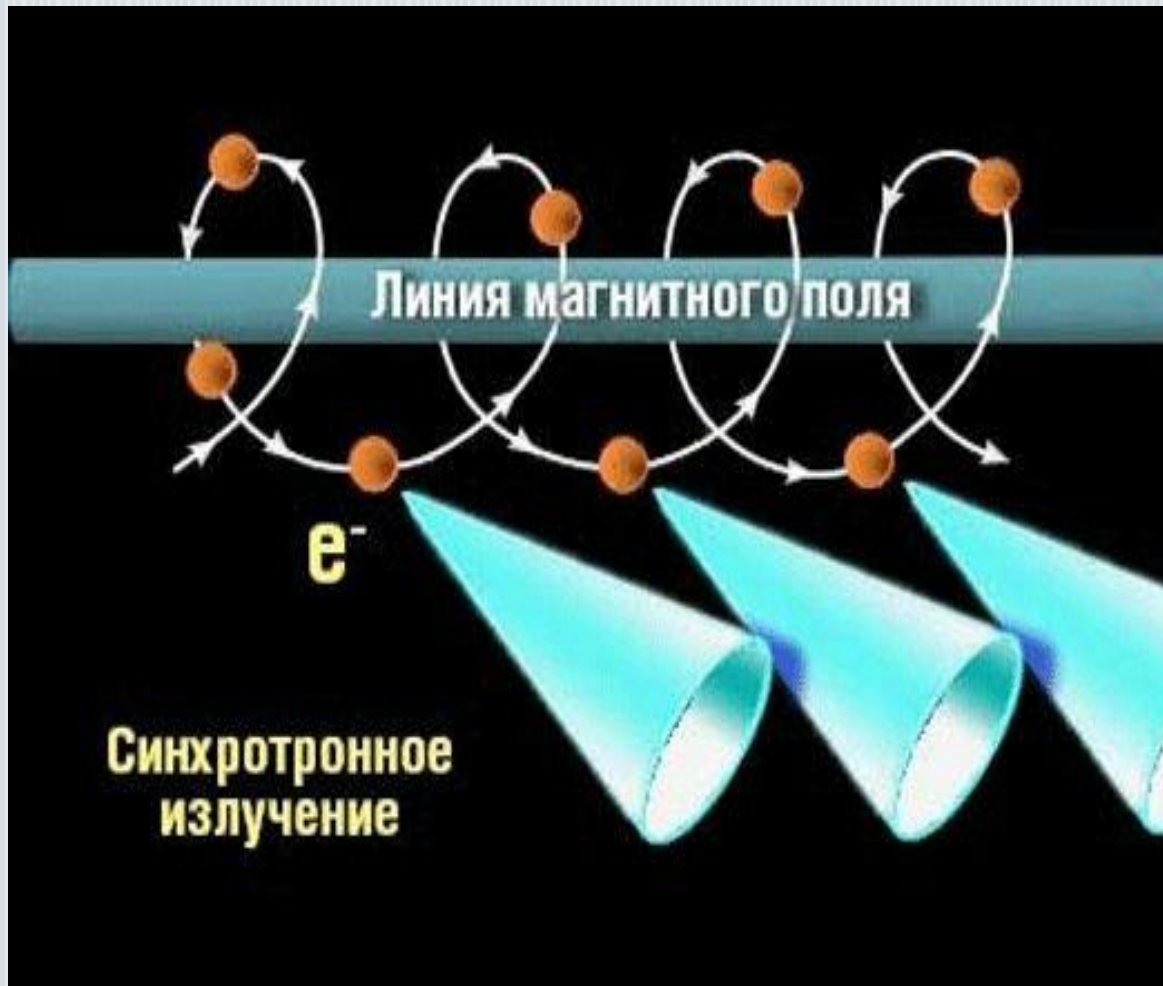


Циклотронное излучение — это один из видов нетеплового излучения. Оно генерируется электронами, вращающимися вокруг силовых линий магнитного поля. Частота излучения равна ларморовской частоте электрона и пропорциональна напряженности магнитного поля. В случае очень сильных магнитных полей  $\sim 10^{12}$ - $10^{14}$  Гс циклотронное излучение попадает в рентгеновский диапазон. Такие магнитные поля реализуются в пульсарах.



# Синхротронное излучение

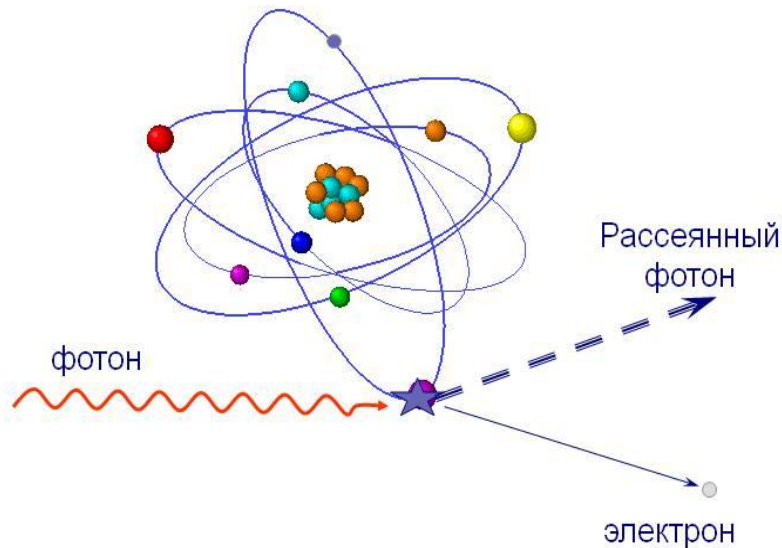
Также, как и циклотронный механизм, является нетепловым. Синхротронное излучение тоже генерируется электронами в магнитных полях, но в данном случае электроны имеют релятивистские скорости. Энергия генерируемых фотонов зависит от энергии электронов и энергии магнитного поля. Часто встречаются случаи, когда магнитные поля слабые ( $\sim 10^{-4}$  Гс), а энергии электронов очень большие  $>10^{13}$  эВ. Таков механизм излучения [перионов](#).



# Эффект Комптона

Комптовское рассеяние — один из видов [рассеяния](#) фотонов на электронах, при котором электрон и фотон могут обмениваться энергией. Случай, когда быстрый электрон передаёт свою энергию фотону, называется *обратным эффектом Комптона*. В космическом пространстве всегда присутствуют фотоны [реликтового фона](#), а также излучение звёзд и пыли. Эти кванты могут получить энергию от релятивистских электронов и переводится из видимого и ИК диапазона в рентгеновский.

## ЭФФЕКТ КОМПТОНА





# Спасибо за внимание!

