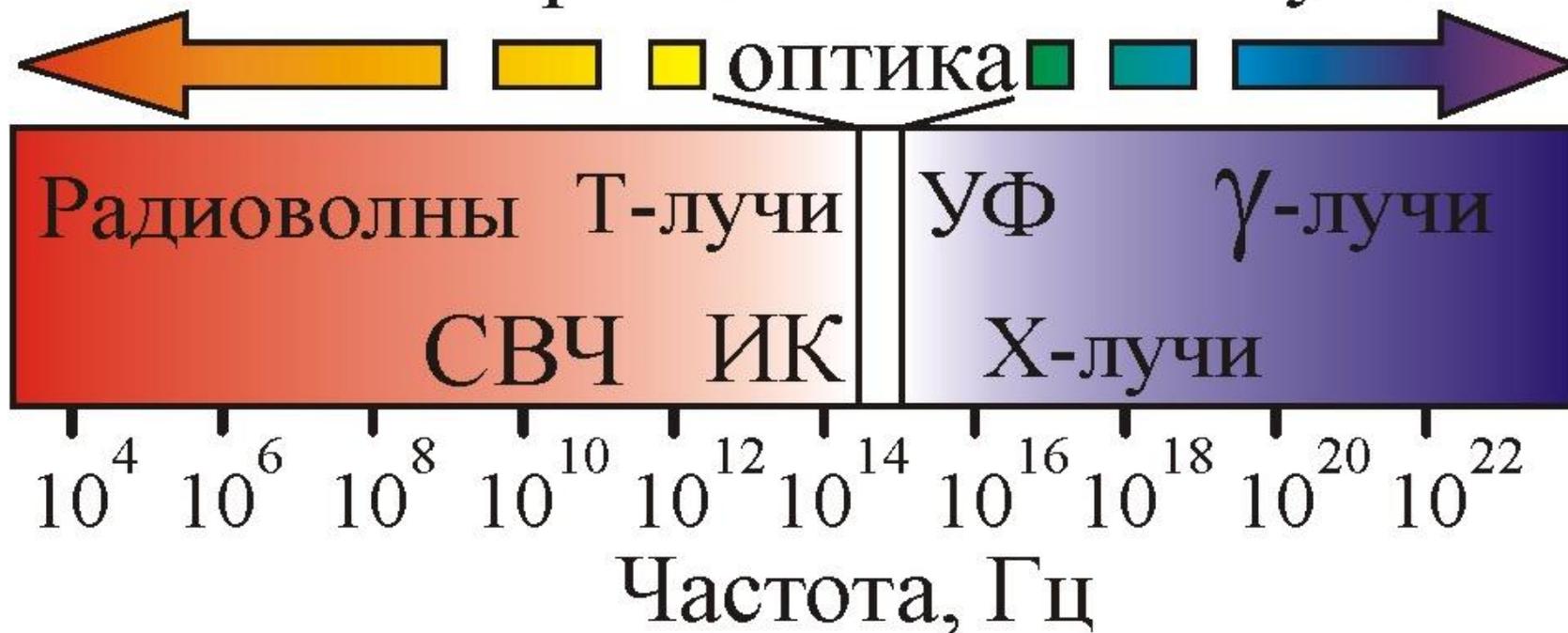


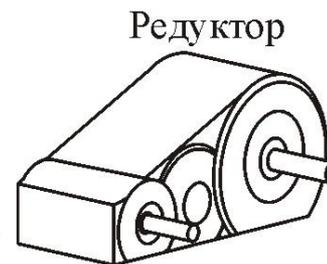
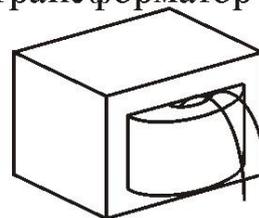
ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН В ПОЛЕ УСКОРЕНИЙ

Шкала электромагнитного излучения



Методы трансформации оптического излучения:

1. Нелинейные эффекты; Трансформатор
2. Эффект Доплера;
3. Эффект Ритца.

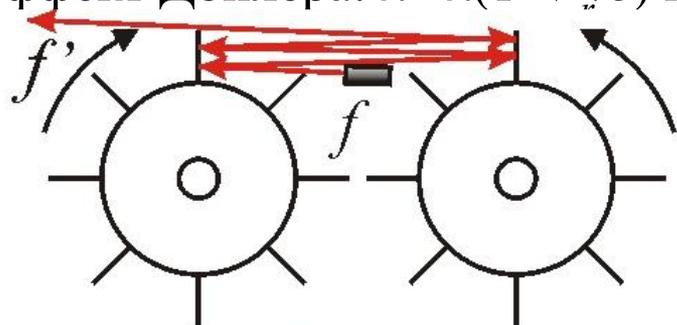


Электрический и механический аналоги светового трансформатора

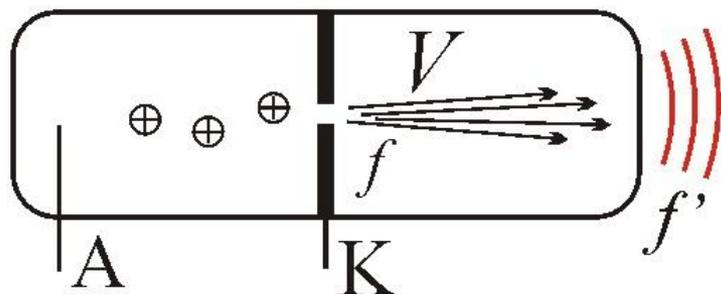
Известные методы трансформации спектра

1. Нелинейные методы: генерация высших гармоник; параметрические системы; ВКР-лазеры; генерация суперконтинуума по ФСМ; генерация терагерцовых пучков и аттосекундных импульсов...

2. Эффект Доплера: $\lambda' = \lambda(1 + V/c)$ и $f' = f/(1 + V/c)$



Редуктор Белополюского
 $f' = f/(1 - V/c)$, $V = 0,7$ км/с.



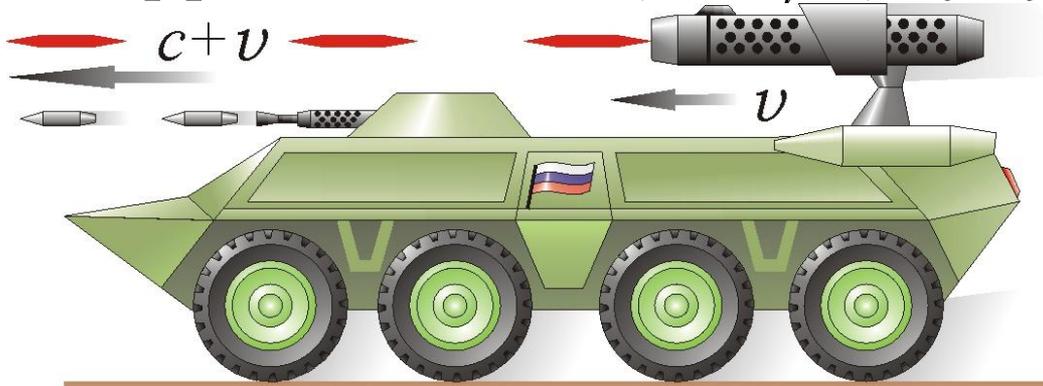
Установка Штарка на
каналовых лучах, $V = 10^6$ м/с



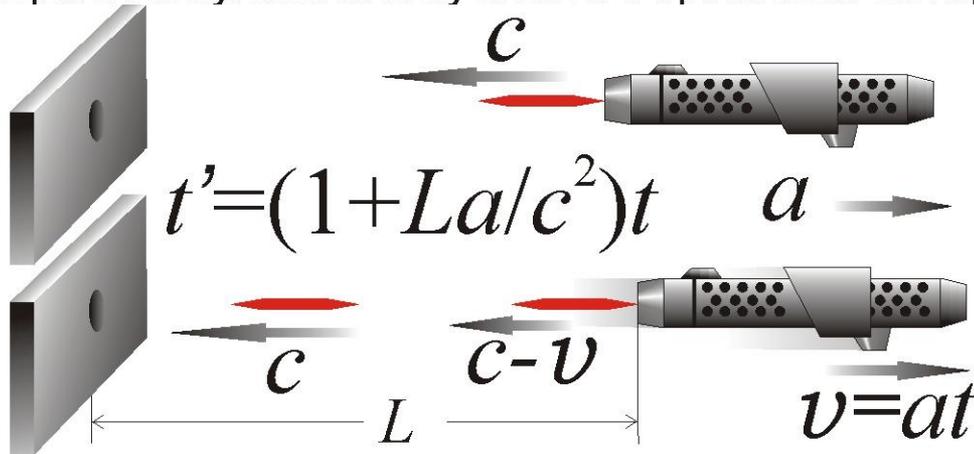
Преобразование лазерных ультракоротких импульсов в γ -лучи при отражении “электронным зеркалом”.

Предполагаемый метод трансформации спектра

3. Эффект Ритца: $\lambda' = \lambda(1 + La_r/c^2)$ и $f' = f/(1 + La_r/c^2)$ – 1908 г.



Баллистический принцип: прирост скорости c луча света на величину скорости v источника. Аналогия стрельбы пулемёта и лучемёта с броневика на ходу.



Световые импульсы, пускаемые лазером через период t , приходят к цели с интервалом t' : из-за ускорения скорость второго импульса снижена.

Согласно Вальтеру Ритцу движение света аналогично движению снарядов, пуль. Эта аналогия с баллистикой отражена и в ряде современных лазерных терминов: «световые пули», «лазерные пушки» и т.д.

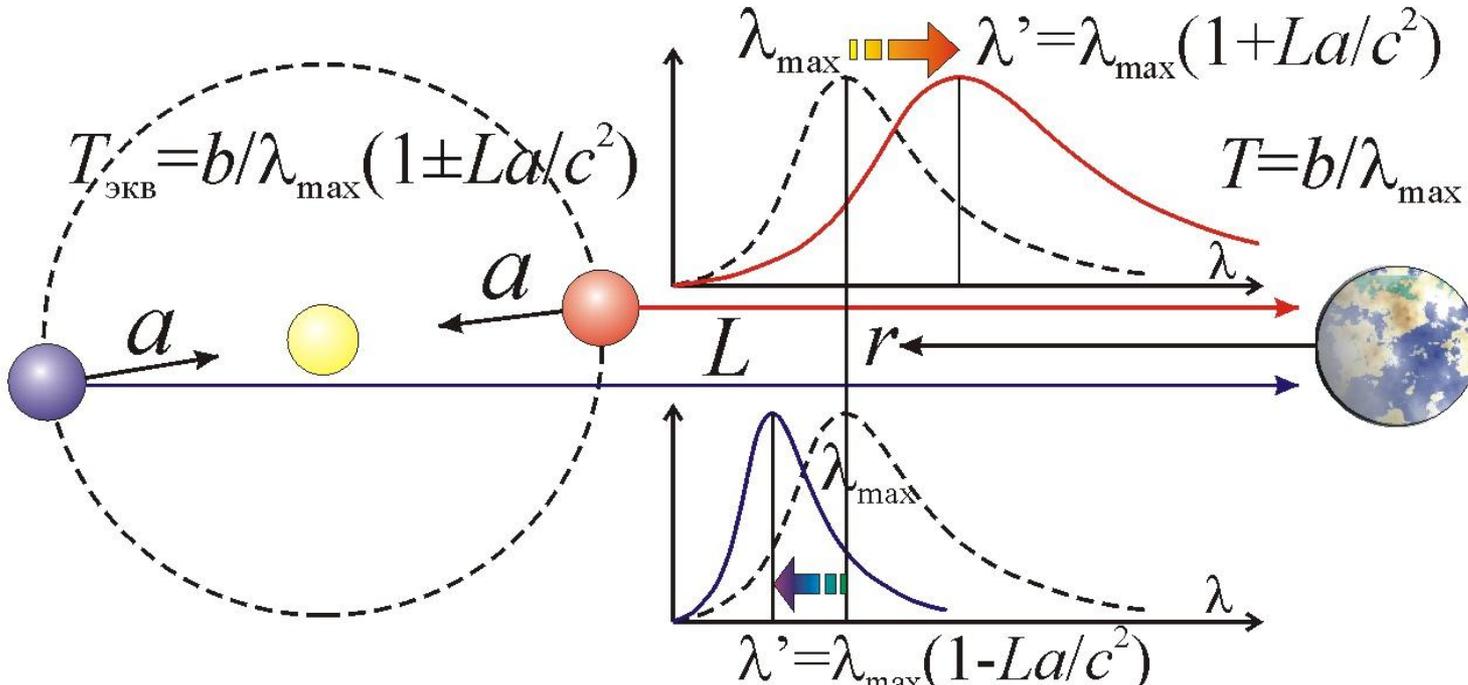
Разница скоростей лучей света от ускоренно движущегося источника приводит по Ритцу к увеличению интервалов меж волновыми фронтами:

$$t' = t + L/(c-v) - L/c \approx t(1 + La/c^2);$$

$$\lambda' = ct' = \lambda(1 + La_r/c^2);$$

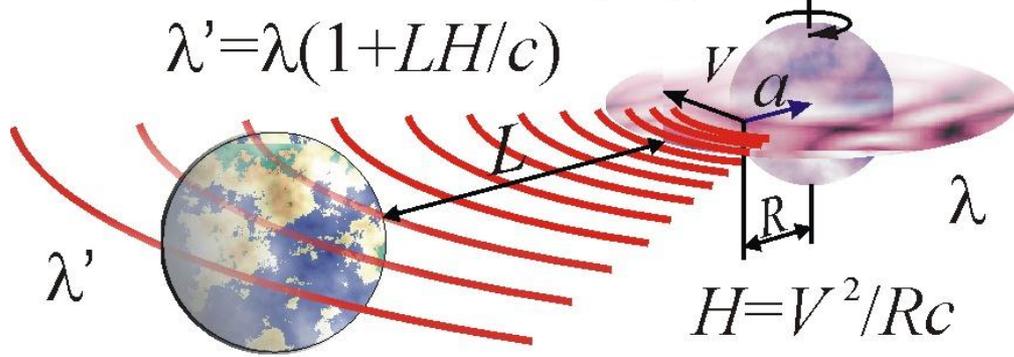
$$f' = 1/t' = f/(1 + La_r/c^2).$$

Проявления эффекта Ритца в космосе



В 1920-х гг. Цурхелен и Ла Роза предсказали большие спектральные сдвиги в космосе от эффекта Ритца.

Мнимое изменение температуры цефеид, находимое из закона смещения Вина



радиус R , пк	скорость V , км/с	H , (км/с)/Мпк
1 000	200	133
2 000	180	54
10 000	250	21

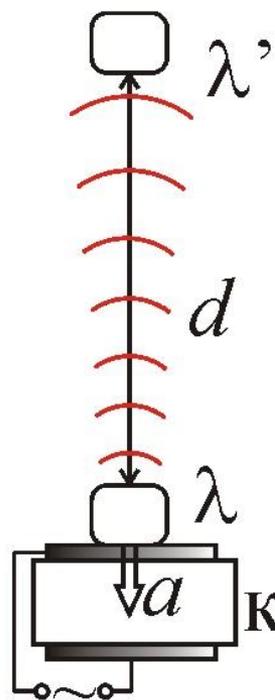
Сравните рассчитанные по формуле $H = V^2/Rc$ значения постоянной Хаббла, найденные в зависимости от V и R , с принятым в астрономии $H = 55$ (км/с)/Мпк. (значения H, V, R - из [6])

Красное смещение в спектрах галактик как результат вращения их ядер и старения света.

Проявления эффекта Ритца в земных условиях

Преобразование спектра, выявленное по эффекту Мёссбауэра

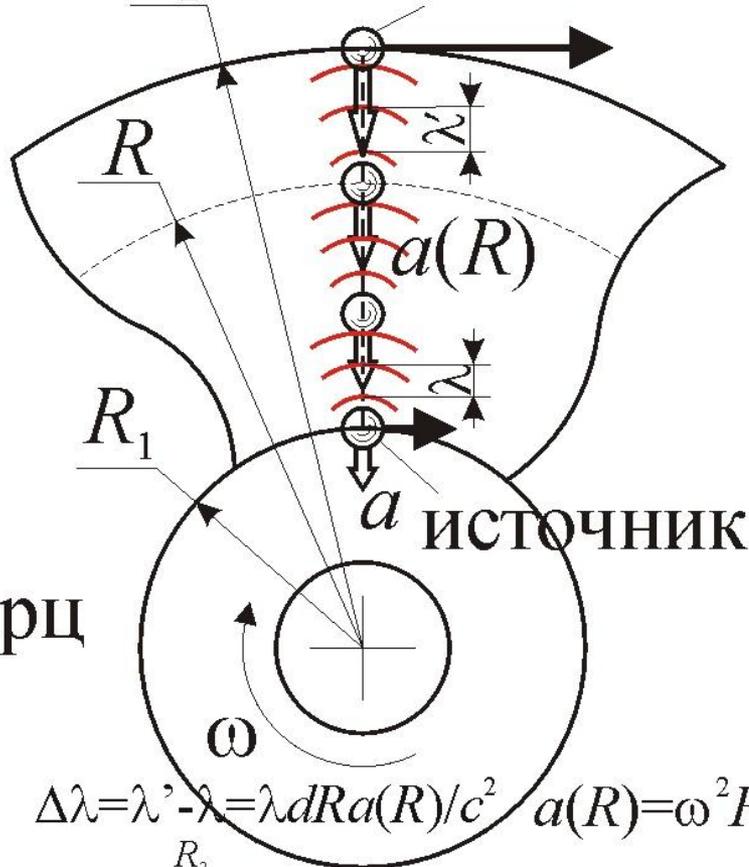
ПОГЛОТИТЕЛЬ R_2 ПОГЛОТИТЕЛЬ ПОГЛОТИТЕЛЬ



ИСТОЧНИК

$$\lambda' = \lambda(1 + da/c^2)$$

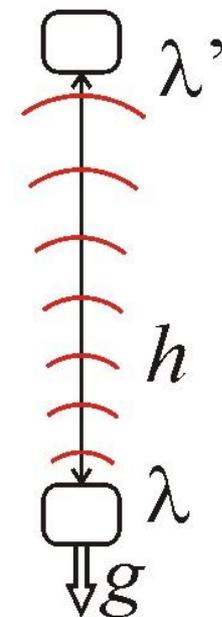
Опыт Бёммеля:
Преобразование спектра гамма-лучей от ускоренного источника.



$$\Delta\lambda = \lambda' - \lambda = \lambda d R a(R) / c^2 \quad a(R) = \omega^2 R$$

$$\Delta\lambda = \lambda \int_{R_1}^{R_2} a(R) dR / c^2 = \lambda \omega^2 (R_2^2 - R_1^2) / 2c^2$$

Растяжение световых волн от источника гамма-лучей, попадающих после ряда переизлучений атомами в поглотитель на вращающемся диске.



ИСТОЧНИК

$$\lambda' = \lambda(1 + hg/c^2)$$

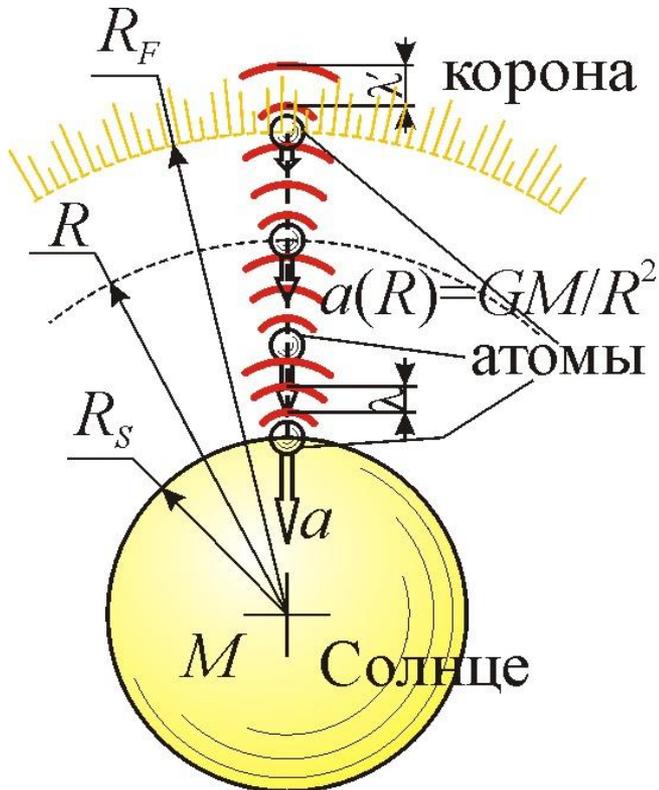
$$f' = f(1 - hg/c^2)$$

Опыт Паунда и Ребке:
Изменение длины волны и частоты гамма-лучей в поле тяготения.

Изменение длин волн света и искривление

световых лучей в поле тяготения Солнца

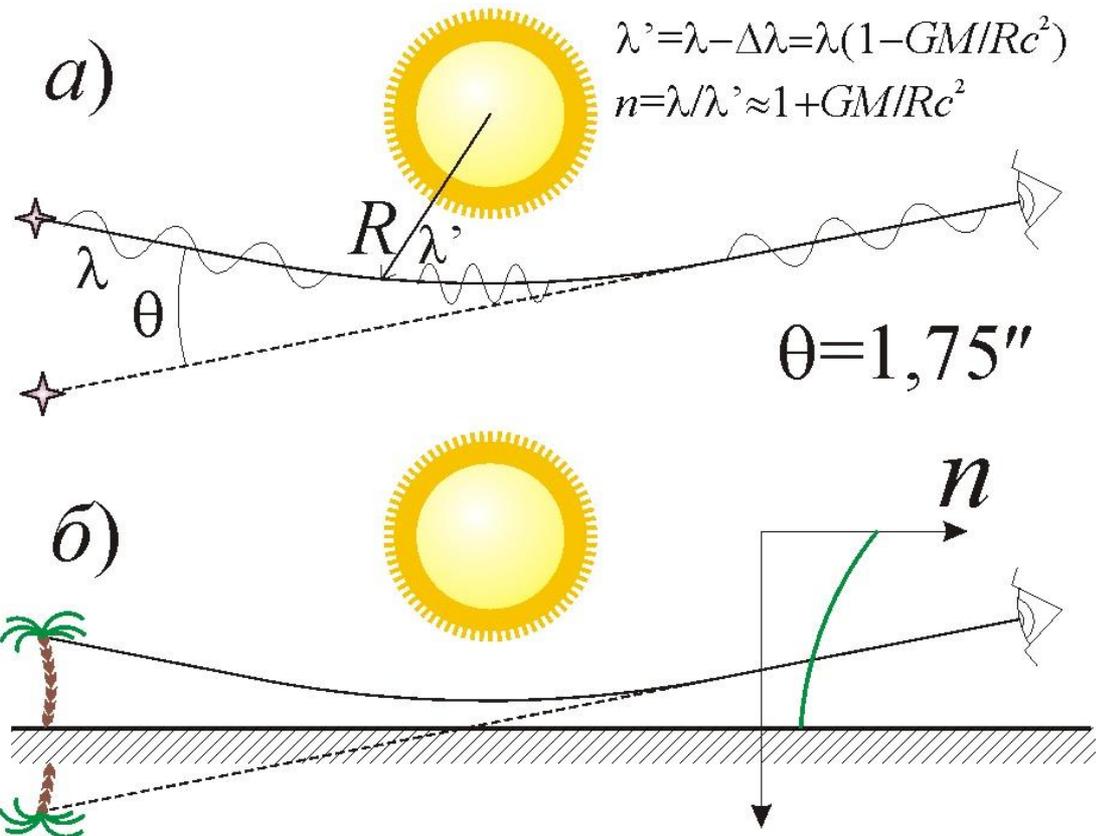
Простое объяснение релятивистских эффектов по эффекту Ритца



$$\Delta\lambda = \lambda' - \lambda = \lambda dR a(R) / c^2$$

$$\Delta\lambda = \lambda \int_{R_s}^{R_F} a(R) dR / c^2 = \lambda GM (1/R_s - 1/R_F) / c^2 \approx \lambda GM / R_s c^2$$

Растяжение волн света от атомов, летящих с ускорением a в гравитационном поле Солнца.

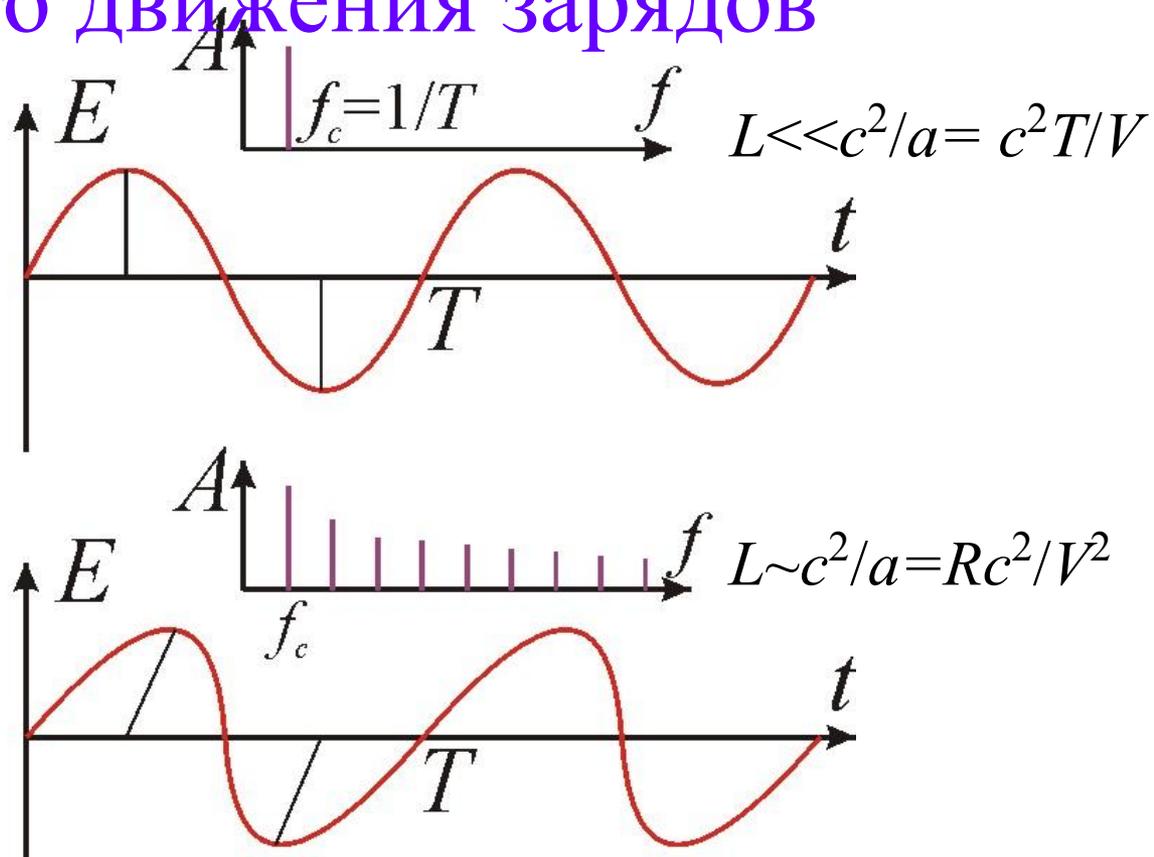
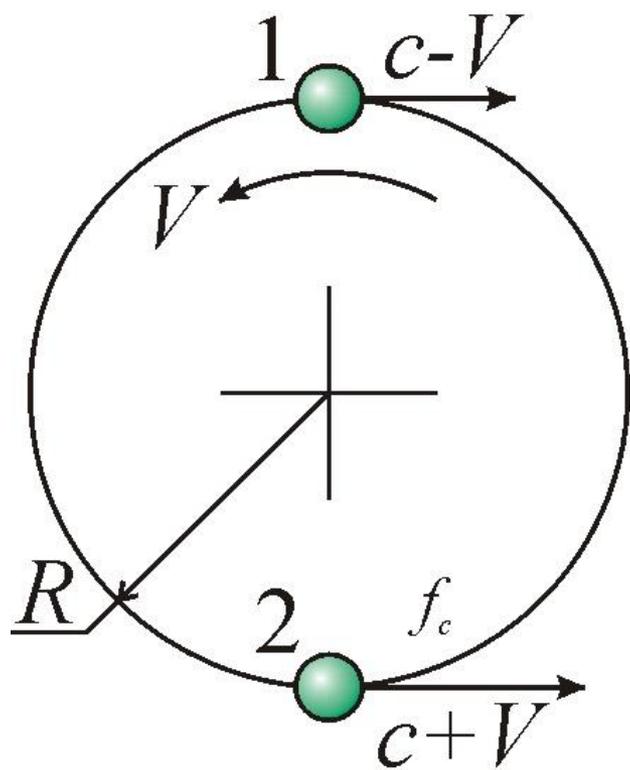


Искривление светового луча от изменения длины волны и скорости света в атмосфере: а) Солнца в поле его тяготения от эффекта Ритца; б) Земли от нагрева почвы.

Возможность применения эффекта Ритца для эффективного преобразования спектра

- Преобразование спектра по Доплеру $\lambda' = \lambda(1 + V_r/c)$ требует околосветовых скоростей $V_r \cong c = 3 \cdot 10^8$ м/с.
- Преобразование спектра по Ритцу $\lambda' = \lambda(1 + La_r/c^2)$ требует в лабораторных условиях $L \sim 1$ м сообщения источнику гигантских ускорений $a_r = c^2/L = 9 \cdot 10^{16}$ м/с².
- Такие ускорения, в отличие от световых скоростей, легко достижимы для микрочастиц: для электрона в поле E по 2-му 3-му Ньютона $ma = F = eE$, откуда $a = Ee/m$. Поскольку $e/m = 1,76 \cdot 10^{11}$ Кл/кг, то достаточно поле $E \sim 10^6$ В/м, а для ионов – $E \sim 10^9$ В/м. Такие поля не только давно достигнуты, но получены и на порядки большие с помощью лазеров УКИ. Поэтому не исключено, что аттосекундные рентгеновские импульсы генерирует в действительности эффект Ритца.

Генерация высших гармоник от ускоренного движения зарядов



- При обычных скоростях движения электронов в антеннах ($V_d \sim 10^{-4}$ м/с $\ll c = 3 \cdot 10^8$ м/с) нельзя заметить искажений спектра даже на больших дистанциях L . Но в гиротронах и ускорителях, где электроны движутся с $V \sim c$ и генерируют синхротронное излучение, высокие гармоники становятся всё более заметны, даже визуально (аналог параметрического умножения частоты клистроном).

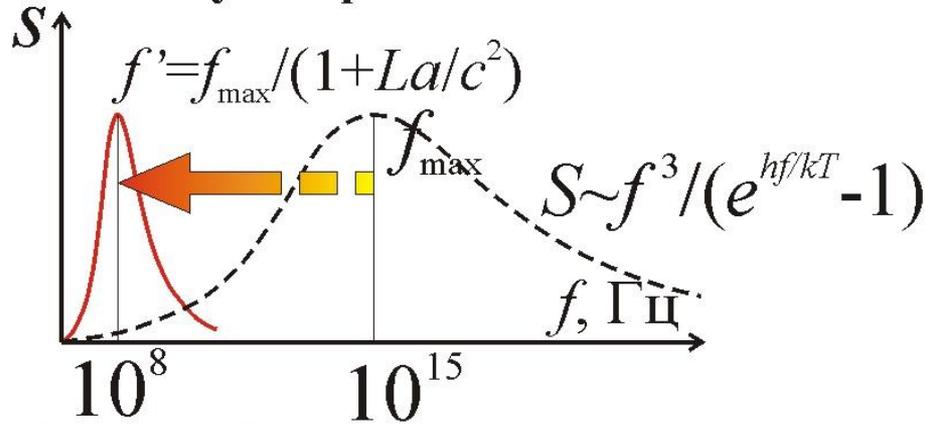
Космические преобразователи частоты

Источники радиоизлучения:

Радиогалактики

Квazarы

Пульсары



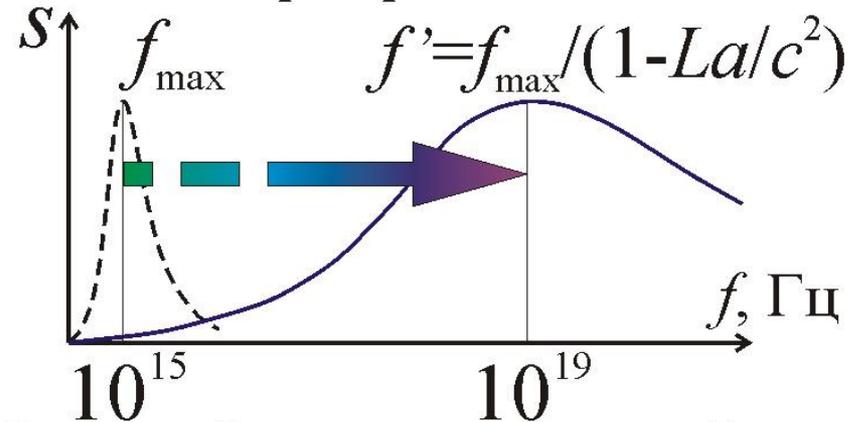
Типичный спектр вспышки пульсара подобен спектру абсолютно чёрного тела с цветовой температурой $T \approx 10^3$ К. Такой спектр - результат преобразования оптического излучения звезды ($f = 10^{15}$ Гц) в радиоизлучение ($f = 10^9$ Гц) по эффекту Ритца (от ускорения звезды, дающего $(1 + La/c^2) \approx 10^7$). По закону смещения Вина $T/f_{\max} = \text{const}$ это уменьшит расчётную цветовую температуру звезды $T \approx 10^4$ К так же в 10^7 раз.

Источники X- и γ -лучей:

Рентгеновские пульсары

“Чёрные дыры”

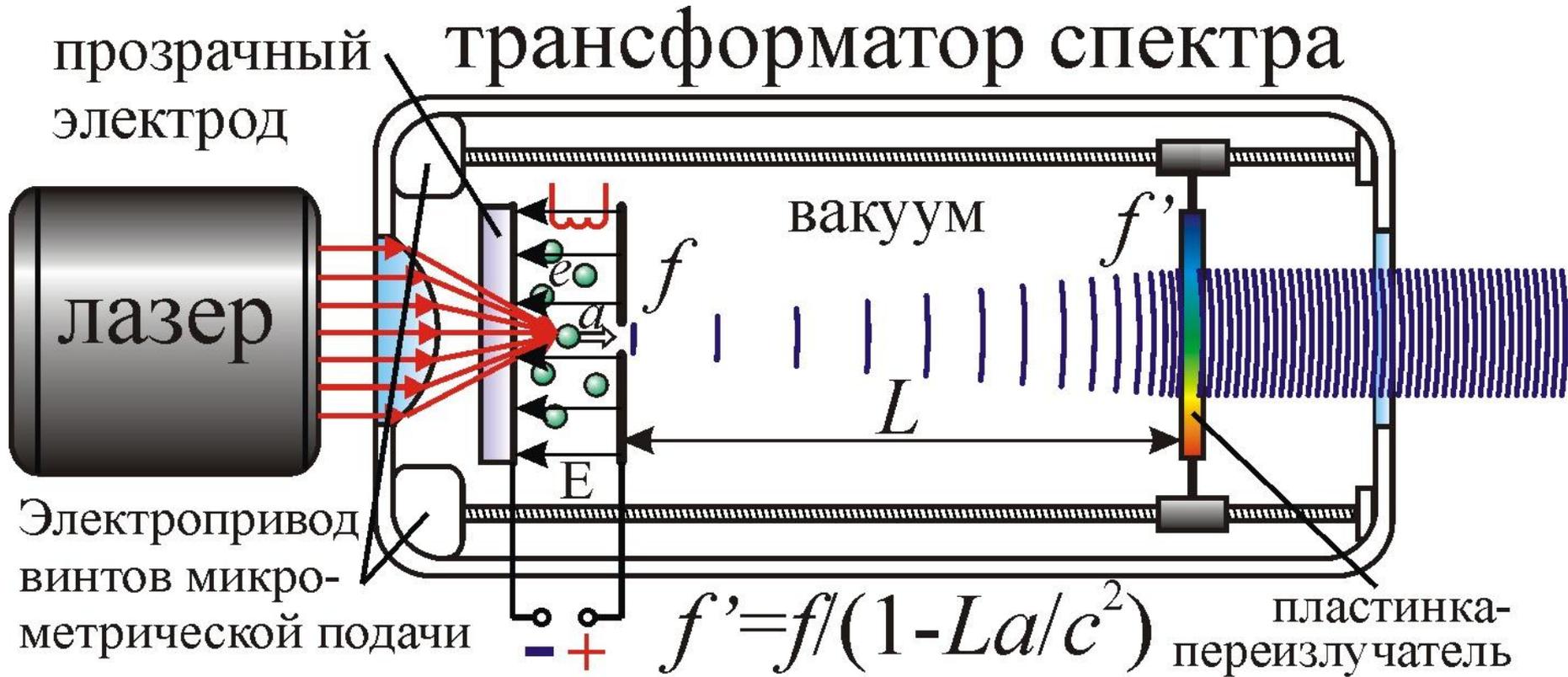
Барстеры



Типичный спектр вспышки барстера идентичен спектру абсолютно чёрного тела с цветовой температурой $T \approx 7 \cdot 10^7$ К. Такой спектр - результат преобразования оптического излучения звезды ($f = 10^{15}$ Гц) в рентгеновское ($f = 10^{19}$ Гц) по эффекту Ритца (от ускорения звезды, дающего $1/(1 - La/c^2) \approx 10^4$). По закону смещения Вина $T/f_{\max} = \text{const}$ это увеличит расчётную цветовую температуру звезды $T \approx 10^4$ К так же в 10000 раз.

- Ритц-эффект приводит к более простой, естественной и точной интерпретации характеристик, спектров неоптических источников, чем синхротронная гипотеза

Универсальный эффективный трансформатор частоты



- Трансформатор Ритца позволит эффективно преобразовывать оптическое излучение лазера в направленное излучение любого другого диапазона, с возможностью плавной перестройки частоты в зависимости от пролётной длины L и напряжённости электрического поля E .

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ:

1. Крюков П.Г. Фемтосекундные импульсы. М.: Физматлит, 2008.
2. Ландсберг Г.С. Оптика. М.: Наука, 1976.
3. Франкфурт У.И., Френк А.М. Оптика движущихся тел. М.: Наука, 1972.
4. Семиков С. БТР и картина мироздания. Н.Новгород: ПРЕСС-КОНТУР, 2009.
5. Физика космоса: Маленькая энциклопедия. М.: Советская энциклопедия, 1986.
6. Справочник необходимых знаний. М.: РИПОЛ КЛАССИК, 2002.
7. Вавилов С.И. Собрание сочинений. Т.4, М.: АН СССР, 1956.
8. Бонч-Бруевич А.М. Сергей Иванович Вавилов в моей жизни // УФН **171**, 2001.
9. WEB-сайт: www.ritz-btr.narod.ru.