

2. Замкнутость Вселенной

Причина Вопроса

Эйнштейн рассматривал формулу эквивалента энергии и массы

$$E=mc^2,$$

как закон сохранения энергии во Вселенной, но только в замкнутой системе. Эйнштейн пытался математически доказать замкнутость Вселенной, что ему не удалось. Действительно, с одной стороны, математика допускает множество таких вариантов, которые в физике не встречаются. С другой, Эйнштейн не дожил до открытий нейтрино и тёмной материи – фундаментальных частиц мироздания.

Наша цель – логически обосновать замкнутость Вселенной для торжества закона сохранения энергии по Эйнштейну.

Гипотеза чёрного неба

На первый взгляд, она кажется очевидной, но, как и в случае гипотезы о постоянстве скорости света, мы наблюдаем лишь последовательное приближение к определённой величине. То есть, мы допускаем веру в то, что **есть** участки на небесной сфере, не излучающие в любом диапазоне частот электромагнитных волн. Или **для любой межгалактической пустоты в любом «большом квадратном градусе» найдётся «малая квадратная угловая секунда» в которой ЭМИ в любом диапазоне стремится к нулю.** Из этой гипотезы следует то, что есть предел заполнения небесной сферы удалёнными галактиками. Назовём этот предел границей наблюдений.

Обратим внимание, что согласно нашей гипотезе, граница наблюдений не связана с мощностью телескопов, а является принципиальной. В её поддержку работает космологическое красное смещение. Этот наблюдаемый факт в настоящее время не ложится ни на одну математическую формулу хотя бы ввиду большой рассеянности данных. То есть, «Закон Хаббла» не является таковым, а можно говорить лишь о безусловной тенденции. Рассмотрим её на графике, где по оси Ox откладывается расстояние от наблюдателя до границы наблюдаемой Вселенной. Пусть это расстояние по определению равно единице. По оси Oy будем откладывать скорость согласно эффекту Доплера, то есть, в общепринятых рамках. Верхней границей будет скорость света. Если мы тенденцию Хаббла изобразим линией, выходящей из начала координат и упирающимся в границу наблюдений, то условно эту линию можно разделить на три участка.

1 Ближний, где собственные гравитационные скорости галактик доминируют над тенденцией красного смещения

2 Участок наибольшего соответствия

3 Зона «напряжения Хаббла» где проявляется «ускоренное расширение Вселенной».

Действительно, согласно гипотезе чёрного неба для того, чтобы галактики были не видны, их скорость на границе наблюдений должна быть равна скорости света. То есть, график от конца участка «наибольшего соответствия» должен превращаться в пологую кривую, которая заканчивается в точке пересечения линий скорости света и границы наблюдений (Рис. 1).

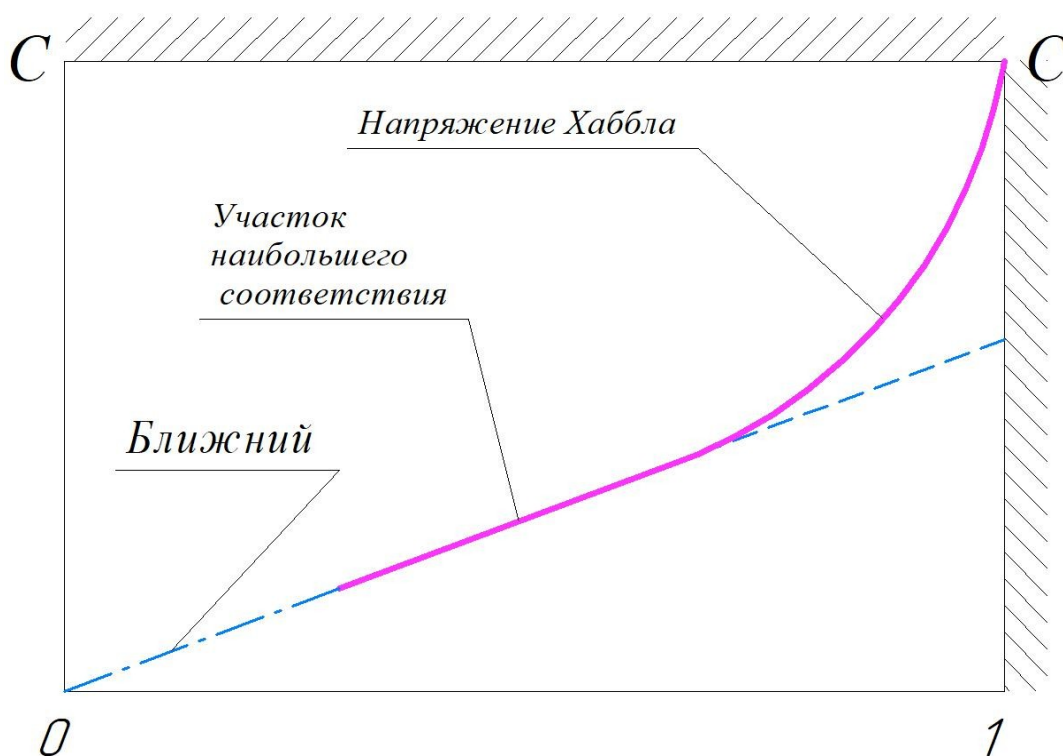


Рис. 1

Отметим, что этот график ничего не доказывает и ничего не опровергает. Скажем так, он неудобен в том смысле, что возникают детские вопросы. Например: как звали того аиста, почему он прилетел зимой и т.п.:)

С точки зрения физики правильнее построить зависимость энергии квантов от расстояния (Рис. 2). Сразу исчезает верхняя граница на графике, а ось Ox по-прежнему конечна $R=1$.

Для характерных линий поглощения будет несколько графиков, а на границе наблюдений все графики уйдут в ноль, что понятно даже детям 😊.

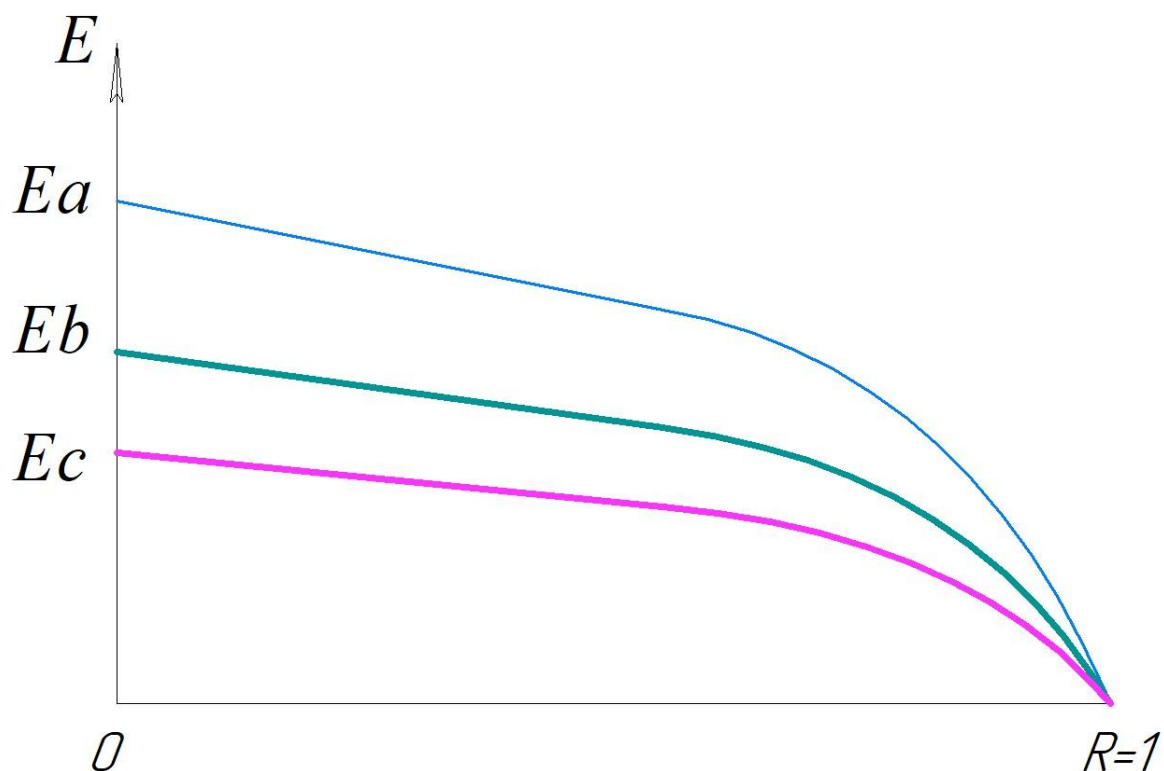


Рис. 2

В точке наблюдателя начала графиков будут соответствовать конкретным энергиям фотонов характерных спектральных линий. Возможно, графики будут иметь другой вид, но нам важно только начальное и конечное положение. Теперь граница наблюдений предстала перед нами в виде энергетического барьера. Если от границы наблюдаемой Вселенной в нашу сторону будет послан сигнал, то он до нас не дойдёт, так как его энергия будет нулевой. Если сигнал пошлём мы, то наблюдатель на границе Вселенной его получить не сможет. Тут мы считаем, что Вселенная является изотропной и плоской. Современные наблюдения это подтверждают.

Сам факт невыхода сигнала (энергии) со стороны наблюдателя за границу наблюдаемой вселенной можно приравнять к Горизонту событий. Конечно, при перемещении наблюдателя, вместе с ним гипотетически сместится и Горизонт событий. Вот только реально возможные перемещения ничтожно малы в сравнении с радиусом Горизонта.

Ещё раз заметим, что наши рассуждения вытекают из наблюдений, а не из физических явлений и их причин. Тем не менее, понимание того, что мы находимся под Горизонтом событий, позволяет нам делать вывод о справедливости предположения Эйнштейна, что

$$E=mc^2$$

можно применить в качестве закона сохранения для всей Вселенной.

Следствие

Итак, мы пришли к заключению, что закон сохранения энергии торжествует во Вселенной. То есть, возможны:

1 Переход как массы в энергию $\mathbf{m} \rightarrow \mathbf{E}$, что мы наблюдаем в звёздах и предположительно в квазарах.

2 Так и переход энергии в массу $\mathbf{E} \rightarrow \mathbf{m}$, на что нам должны намекать космологическое красное смещение и тёмная материя. Эйнштейн не запрещает переход энергии квантов в ТМ☺

Это значит, что Вселенная плоская, изотропная и стационарная. Имеет фиксированный радиус, объём, плотность и массу. То есть, она никуда не расширяется. Иначе придётся разгонять галактики до скорости света, что **Эйнштейн нам запрещает**.