

УДК 524.85

ОСОБЕННОСТИ НЕСТАЦИОНАРНОЙ МОДЕЛИ РАСШИРЕНИЯ ВСЕЛЕННОЙ

© Митрофанова А.Н., Нестерова М.Г., Чапаева А.С., Снежко А.А.

*Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, Российская Федерация*

e-mail: anastasia_450545@mail.ru

Закон Хаббла – физико-математическая формула, доказывающая, что наша Вселенная постоянно расширяется одинаково во всех направлениях. При этом галактики разбегаются друг от друга, оставаясь масштабно инвариантными.

В общей теории относительности для описания движения точечных тел используют 4-мерное искривленное псевдоевклидово пространство (мировые линии). В связи с этим становится затруднительным оценить скорость данного тела относительно наблюдателя. Опираясь на понятие «выделенного» или «предпочтительного» времени, например, для Вселенной Фридмана – время τ – собственное время Галактики и расстояние l между двумя галактиками, можно оценить скорость разбегания галактик:

$$v = dl/d\tau.$$

Согласно закону Хаббла, расстояние D от наблюдателя в одной галактике до внегалактического объекта (галактики, квазара) связано со скоростью его удаления (лучевая скорость) по формуле:

$$D = v/H,$$

где H – постоянная Хаббла (константа Хаббла) – коэффициент, входящий в закон Хаббла.

Данный параметр имеет размерность, обратную времени ($H \approx 2,2 \cdot 10^{-18} \text{ с}^{-1}$), но выражается обычно в км/с на мегапарсек и тогда составляет $67,80 \pm 0,77 \text{ (км/с)/Мпк}$ [1], обозначая, таким образом, среднюю скорость разлета в современную эпоху двух галактик, разделенных расстоянием в 1 Мпк. Однако удаленные галактики обнаруживаются на расстоянии l , удовлетворяющем условию:

$$l > c/H.$$

Из возможных причин, приводящих к неравенству, можно выделить непостоянство числителя – скорости света c или знаменателя H . В моделях расширяющейся Вселенной постоянная Хаббла изменяется со временем, а смысл термина «постоянная» – в том, что в каждый данный момент времени во всех точках Вселенной величина H одинакова. Физический смысл постоянной Хаббла можно истолковать по-разному, в том числе как коэффициент пропорциональности. С другой стороны, если мегапарсек в этом параметре перевести в километры пройденного светом пути, как это практикуется во всех учебных пособиях и специальной литературе, то обратная ему величина будет означать возраст Вселенной:

$$t = 1/H.$$

Расчет показывает, что возраст Вселенной – 14,4 млрд лет, что больше реального (13,8 млрд лет [2]), значит, существует, погрешность постоянной, которую при измерениях на космическом телескопе нового поколения Планк оценивают в пределах $\pm 5 \text{ (км/с)/Мпк}$. Исходя из реального возраста Вселенной, значение постоянной следует увеличить на величину погрешности.

Возраст Вселенной до сих пор активно обсуждается. Выстраивая посекундную хронологию событий первых трех минут после БВ [3] по характеристическим

значениям температур возможных процессов, можно смоделировать динамику расширения Вселенной и оценить ее возраст.

Полученная зависимость имеет вид:

$$T = 10^{10} \cdot t^{-0,47}.$$

С учетом расчетных значений температуры во Вселенной, составляющей на данный момент примерно 3 К [4], данная зависимость оценивает возраст Вселенной в 5600 триллионов лет, что значительно превосходит заявленный в литературных источниках (13,8 млрд лет). При расчете температуры по данному уравнению на момент современного возраста Вселенной полученное значение составляет $T = 50$ К, что в принципе совпадает со значениями в ранних работах Г.А. Гамова.

Анализируя расходимость результатов представленной зависимости и других авторов [5], можно предположить, что при расширении Вселенной происходили эндотермические процессы, на которые необходимо сделать поправку.

С другой стороны, в современной физике существуют гипотезы, согласно которым скорость света в вакууме не является постоянной, и ее значение может изменяться с течением времени. Данный факт пока не доказан, но и не опровергнут, как и то обстоятельство, что время замедляет ход в сильном гравитационном поле. Существует две точки зрения на время – Ньютона как на абсолютный параметр и Эйнштейна как параметр, зависимый от гравитации. Выходит, что скорость света, связанная с эталонами времени и расстояния, может также зависеть от потенциала гравитационного поля. Согласно эффекту Солошенко – Янчилина [6] (гравитационное ускорение времени, а не замедление, как отмечается в общей теории относительности), скорость может превосходить значение скорости света в вакууме с коэффициентом пропорциональности, равным гравитационному потенциалу. В связи с этим можно предположить, что в начальные этапы жизни нашей Вселенной значение постоянной скорости света была значительно больше вследствие высокой концентрации гравитационных сил. Соответственно, раньше вещество могло двигаться со скоростью, значительно превосходящей современную скорость света.

Данные гипотезы, однако, пока изобилуют внутренними противоречиями и требуют глубокого пересмотра большинства частей современной физики.

Библиографический список

1. P.A.R. Ade et al. (Planck Collaboration). Planck 2013 results. I. Overview of products and scientific results (англ.) // *Astronomy and Astrophysics: journal*. 2013. 22 March (vol. 1303). P. 5062.
2. Planck Collaboration. Planck 2015 results: XIII. Cosmological parameters: [англ.] // *Astronomy and Astrophysics*. 2016. Т. 594 (September). P. 31.
3. Вайнберг С. Первые три минуты. М.: Эксмо, 2010. 208 с.
4. Чернин А.Д. Как Гамов вычислил температуру реликтового излучения, или немного об искусстве теоретической физики // *УФН*. 164:8 (1994). С. 889–896.
5. Гриббин Д. 13.8. В поисках истинного возраста Вселенной и теории всего. М.: ООО «Манн, Иванов и Фербер», 2016. 240 с.
6. The Effect of Soloshenko-Yanchilin. URL: <http://www.is-si.ru/esy.pdf> (дата обращения: 28.05.2020).