

ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПОСТОЯННОЙ ХАББЛА ПО РЕЛИКТОВОМУ ИЗЛУЧЕНИЮ ПРИ НАЛИЧИИ У ФОТОНОВ МОМЕНТА ИМПУЛЬСА

Ю.А. Портнов

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет, г. Москва, Россия

В настоящий момент стало очевидно наличие существенного противоречия между методами измерения текущей скорости расширения Вселенной по космическому микроволновому фону и с помощью локальных датчиков расстояния. Этот факт побудил некоторых исследователей интерпретировать данное противоречие как свидетельство новой физики. В настоящей работе, не прибегая к новой физике, определяется вероятный источник этого несоответствия как неучтенный момент импульса у фотонов микроволнового фона. Показано, что учет момента импульса у фотонов реликтового излучения помогает привести в соответствие значения скорости расширения Вселенной, измеренной разными методами.

Ключевые слова: *постоянная Хаббла, расширение Вселенной, реликтовое излучение, оптические вихри, закрученные фотоны.*

Введение

Измерительные данные постоянной Хаббла, основанные на вычислении расстояний до галактик по сверхновым, дают оценку постоянной Хаббла $(74.03 \pm 1.42) \text{ км} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{Мпк}^{-1}$ [1]. Метод, основанный на изучении красного смещения линзовой системы квазаров DES J0408-5354, дает оценку постоянной Хаббла $74.2_{-3.0}^{+2.7} \text{ км} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{Мпк}^{-1}$ [2]. Уточнение расстояния до галактики NGC 4258 позволило по обновленной лестнице расстояний получить значение постоянной Хаббла $(71.1 \pm 1.9) \text{ км} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{Мпк}^{-1}$ [3]. Другой метод, основанный на геометрических измерениях расстояний до галактик, вмещающих мегамазеры, независимо от космической лестницы расстояний, позволил получить значение $(73.9 \pm 3.0) \text{ км} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{Мпк}^{-1}$ [4]. Тем не менее все эти полученные данные отличаются от результатов расчетов постоянной Хаббла, основанных на изучении реликтового излучения, которые дают значение $(67.4 \pm 0.5) \text{ км} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{Мпк}^{-1}$ [5]. Расхождения в оценке постоянной Хаббла разными методами превышают 4σ , что не может быть результатом неточности измерений.

Согласно современным моделям, значение постоянной Хаббла, измеренное при помощи реликтового излучения, может колебаться только за счет вариации параметров, таких как плотность материи, темной материи, темной энергии, излучения, вариация которых также влияет на эволюцию Вселенной и формирование во Вселенной планет, звезд, галактик и макроскопической структуры Вселенной. По наблюдению за возмущениями в спектре реликтового излучения, его поляризации и интенсивности можно весьма точно оценить возможные предельные изменения параметров плотности материи, темной материи, излучения, а значит, и возможные изменения постоянной Хаббла. В связи с этим значение постоянной Хаббла, измеренной в миссии Планк, считается более достоверным.

В работе [6] была высказана гипотеза, согласно которой феномен расхождения значений постоянной Хаббла в разных экспериментах объясняется значительными колебаниями плотности вещества в межгалактических масштабах. При нахождении Млечного пути и галактики со стандартной свечой Ia в одной области пониженной плотности будет получаться завышенное значение постоянной Хаббла. Однако отметим, что результаты измерения спектра мощности реликтового излучения [5] не выявили существенных неоднородностей в распределении материи, которые могли бы привести к значительным колебаниям плотности вещества, необходимым согласно работе [6].

В настоящей работе будет построена модель, в которой показано, что значение постоянной Хаббла, измеренное при помощи реликтового излучения, является заниженным, что и объясняет его отличие от значений, измеренных с помощью локальных датчиков расстояний. Как было сказано ранее, попытки получить большее значение постоянной Хаббла при помощи изменения параметров плотности материи, темной материи и излучения весьма ограничены небольшими воз-

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>