Что не так с постоянной Хаббла и где же мы ошиблись?

В начале этого года физики из Университета Хайдарабада в Индии заявили, что приблизились к решению одной из важнейших загадок физики. Почти 100 лет назад Эдвин Хаббл обнаружил, что Вселенная постоянно расширяется, и с тех пор ученые используют «постоянную Хаббла» для описания скорости этого расширения. Однако сегодня значения этой постоянной не всегда совпадают, различаясь до 10 процентов в зависимости от способов вычисления. Проблема в том, что метод применяется во многих сферах, где точность расчетов должна быть абсолютной. Для сравнения, если бы кто-то в NASA перепутал метры и ярды и потерял бы космический аппарат в космосе, это не составило бы даже 10 процентов отклонения от ожидаемого результата, однако последствия были бы катастрофическими.

Исследование опубликовано в журнале Classical and Quantum Gravity , который ведет специальный раздел, посвященный этой проблеме. Редакторы журнала объясняют, что ученые не могут точно определить, действительно ли отклонения в значениях постоянной Хаббла обусловлены разными методами измерения или это ошибки наблюдений и калибровки.

Авторы нового исследования, физик П.К. Суреш и его научный сотрудник Анупама Б., утверждают, что современные измерения достаточно точны. Технологии продолжают совершенствоваться, что подтверждают, например, снимки далеких планет, которые мы получаем с зондов. Если измерения на локальном и дальнем уровнях действительно точны, значит, есть что-то, что мы пока не учли.

По словам ученых, ключевым фактором может быть квантовая гравитация. Хотя этот феномен еще не до конца изучен, он может помочь устранить расхождения в наблюдениях постоянной Хаббла. Как считают авторы исследования, квантовая гравитация могла повлиять на скорость расширения Вселенной. Если скорость расширения изменялась с течением времени, это объясняет, почему физикам приходится вводить обозначения H0, H1 и так далее для разных периодов наблюдений.

Ученые верят, что инфляция, быстрое расширение Вселенной сразу после Большого взрыва, скорее всего происходила неравномерно. Все чаще рассматривается идея «многофакторной» инфляции, при которой на расширение пространства влияли сразу несколько квантовых полей. Эта гипотеза также помогает объяснить другие несоответствия в измерениях. Например, различия в количестве частиц в разных местах и временах, которые не совпадают с ожидаемыми результатами, если учитывать только общую скорость инфляции.

Все права защищены

Если теория поможет объяснить одно несоответствие в существующих уравнениях инфляции, логично использовать ее для поиска других недостающих элементов. Индийские ученые использовали так называемую гибридную инфляционную модель, описывающую два поля: инфляционное и скалярное. Учитывая квантовую гравитацию, им удалось согласовать H0, текущую постоянную Хаббла, с H1 (показателем во время инфляции) и HT (во время фазового перехода). Выяснилось, что одно скорректированное уравнение, включающее параметр квантовой гравитации, может объяснить все три наблюдаемых значения.

Исследователи уверены: для решения проблемы постоянной Хаббла необходимо установить и подтвердить модель инфляции, связанную с ней. В целом космология сейчас сталкивается с уникальными вызовами, включая вопрос квантовой гравитации. Поэтому попытка определить конкретную модель требует выбора и стабилизации других переменных, которые могут быть пока недостаточно изучены или не согласованы между собой.

Но, как заявил Суреш в интервью Live Science , это не остановит прогресс. «Наше уравнение не обязано учитывать все», – говорит ученый, – «но это не мешает нам экспериментальным путем изучать квантовую гравитацию и ее эффекты».

Все права защищены