***КОСМОЛОГИЯ***

Наука, которая изучает вселенную как единое целое, называется космологией. Большинство существующих космологических теорий опирается на теорию тяготения, физику элементарных частиц, общую теорию относительности и другие фундаментальные физические теории и, конечно, на астрономические наблюдения. В космологии широко используется метод моделирования, ученые строят теоретические модели Вселенной, ищут наблюдательные факты, на основе которых можно проверить правильность теоретических выводов. Применение ЭВМ позволяет проводить необходимые при этом расчеты. Реальная вселенная, как оказалось, хорошо описывается моделями расширяющейся Вселенной.

РАСШИРЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ

Первое успешное определение лучевой скорости галактики по наблюдению доплеровского смещения ее спектральных линий было выполнено в 1912 г. Слайфером в обсерватории Ловелла. Он нашел, что галактика в созвездии Андромеды приближается к Земле со скоростью около 200 км/с. Это удивительный результат, если вспомнить, что большинство звезд движется со скоростями не более 50 км/с. Изучая спектры других галактик, Слайфер нашел, что для большинства из них характерно красное смещение линий, т. е. в отличие от галактики в Андромеде эти галактики скорее всего удаляются, а не приближаются. Смещение спектральных линий снова давало большие скорости. К 1914 г. Слайфер измерил спектры 13 галактик; все они, за исключением двух, удалялись со скоростями около 300 км/с.

Такие скорости намного превосходили самые большие скорости, когда-либо измеренные в астрономии. Однако самое удивительное было еще впереди. К 1917 г. были зарегистрированы скорости в 600 км/с, но даже этот рекорд был вскоре превзойден. Интересно прочитать комментарий того времени. Эддингтон писал в 1923 г.:

«Одной из самых запутанных проблем космологии являются огромные скорости спиральных туманностей. Их лучевые скорости в среднем составляют около 600 км/с, и в громадном большинстве преобладают скорости удаления от Солнечной системы. Обычно считают, что спиральные туманности - самые удивительные из известных нам сейчас объектов (хотя эта точка зрения и оспаривается некоторыми авторитетами), так что скорее всего именно здесь, чем где-нибудь еще, мы могли бы поискать эффекты, обусловленные общими свойствами Вселенной».

Эддингтон приводит затем список лучевых скоростей спиральных галактик, измеренных Слайфером к февралю 1922г., и продолжает:

«Очень поразительно громадное преобладание положительных скоростей (удаление); однако, к сожалению, недостаток наблюдений туманностей в южном полушарии не позволяют сделать окончательное заключение. Если даже южные туманности покажут преобладание положительных скоростей, космологические трудности все же не исчезнут полностью... Нужно будет понять, почему две туманности( в том числе большая туманность Андромеды) приближается к нам с довольно большой скоростью; как раз эти скорости определены исключительно хорошо».

Это высказывание Эддингтона напоминает нам, что в то время не было с определенностью установлено, что спиральные галактики лежат вне Млечного Пути. Открытие Хаббла датируется 1924 г. В дальнейшем свет на природу слайферовских скоростей был пролит с открытием в 1926-1927 гг. вращения Млечного Пути. Скорость движения Солнца вокруг центра галактики составляет около 250 км/с. Другие объекты в Млечном пути также обращаются вокруг его центра, поэтому их лучевые скорости относительно Солнца значительно меньше 250 км/с. Объекты, находящиеся вне Млечного пути, не участвуют в его вращении, так что скорости галактик нужно исправить за движение Солнца, чтобы узнать их скорости относительно Млечного Пути как целого. Когда эта поправка была внесена, быстрое приближение двух галактик, которое так смущало Эддингтона, значительно замедлилось, но самое интересное, что после исправления скорость приближения галактики в Андромеде оказалась всего лишь около 100 км/с. Таким образом, первая измеренная Слайфером скорость, которая казалась в то время устрашающе большой, не давала представления о тех сюрпризах, которые должны были последовать.

Значение результатов Слайфера прояснилось в дальнейшем благодаря важному открытию Хаббла, который показал, что скорости удаления галактик отнюдь не случайны. Исходя из измеренных им расстояний до спиральных галактик, Хаббл В 1929 г. установил, что вплоть до расстояния 6 миллионов световых лет скорости галактик пропорциональны расстояниям до них. На первый взгляд могло бы показаться, что открытие Хаббла восстановило привилегированное положение Млечного Пути. Однако, как вскоре стало ясно, результат Хаббла вовсе не означает , что Млечный Путь является единственным центром разбегания галактик. Напротив закон расширения, в котором скорость прямо пропорциональна расстоянию, означает, что любую галактику можно принять за центр расширения. и при этом будет наблюдаться тот же самый закон разбегания.

Хаббл считал, что постоянная пропорциональности в его законе разбегания галактик равна приблизительно 500 км/(с•Мпс). Эту шкалу скоростей можно представить более наглядным способом, который объясняет, почему результат Хаббла означает, что 2 миллиона лет назад все галактики находились очень близко друг к другу. Этот результат был поразителен не только сам по себе, но также и потому, что, как считали, возраст Земли и Солнца больше 2 миллиардов лет.

Конечно, предположение, что Вселенная расширяется все время с постоянной скоростью, может быть ошибочным. В этом случае момент, когда галактики находились в одной области пространства, мог иметь место больше, чем 2 миллиарда лет назад. Этот вопрос нельзя решить без теории расширения. Между тем многие считали, что время 2 миллиарда лет, которое называется постоянной Хаббла, имеет фундаментальное значение для Вселенной в целом.

Такой вывод может показаться поспешным, однако последующие работы, как правило, подтверждали его. К 1931 г. Хаббл расширил область справедливости своего закона с 6 миллионов до 150 миллионов световых лет. Наконец, благодаря новым измерениям доплеровского смещения, выполненным Хьюмассоном, Хаббл достиг расстояний 240 миллионов световых лет, где скорости удаления составляли около 1/7 скорости света. Такова была ситуация, когда Хаббл опубликовал свою книгу «Мир туманностей» в 1936 г.

С тех пор вступил в строй 200-дюймовый телескоп в Маунт-Вилсон и усовершенствованы методы регистрации света, собираемого телескопом. Это позволило определить красные смещения более слабых и удаленных галактик. Однако единственное важное изменение результатов Хаббла связано с большой ошибкой в его шкале расстояний. Постоянную Хаббла теперь принимают равной примерно 10 миллиардам лет. Это значение больше предполагаемых возрастов Земли и Солнца и сравнимо с возрастом старейших звездных скоплений . Таким образом, предположение, что некогда Вселенная была очень плотной, не встречает больше никаких трудностей.

Радченко Алекс 11-Б