

далеких галактик должны быть увеличены в 6—7 раз. Таким образом, пересмотр шкалы внегалактических расстояний привел к тому, что расстояния до ближайших галактик, для определения которых использовался только метод цефеид и метод новых звезд, увеличились в 2,75 раза, а расстояния до остальных галактик и до скоплений галактик, для определения которых используется метод красного смещения спектров, увеличились в 6—7 раз. Соответственно постоянная Хаббла — мировая константа H — оказалась в 6—7 раз меньше, чем считал Хаббл.

Уточнению значения постоянной Хаббла и в настоящее время продолжает посвящаться много исследований. Однако, как, должно быть, уже ясно читателю из описания методов нахождения значения H , возможная точность определения этой фундаментальной величины пока невысока. Она не может идти в сравнение с точностью, с которой определяются значения таких, например, фундаментальных констант, как гравитационная постоянная, скорость света или заряд электрона. Результаты, получаемые различными исследователями, пока еще расходятся между собой, и можно лишь утверждать, что истинное значение H заключено в промежутке от 50 до 80 км/с · Мпс.

Следовательно, переход на новую шкалу внегалактических расстояний уменьшил значение постоянной Хаббла в 7—10 раз. Соответственно в 7—10 раз возросли все расстояния до далеких галактик и их скоплений. Радиус Метагалактики в наших представлениях также увеличился в 7—10 раз, а ее объем в 350—1000 раз. В 350—1000 раз уменьшилась плотность материи в Метагалактике. В семь — десять раз возросло в наших представлениях время, прошедшее с момента общего взрыва, давшего начало материи, из которой сформировались галактики и составляющие их звезды. Оно теперь должно оцениваться в 13—20 миллиардов лет. Оценка средней светимости одного кубического мегапарсека Метагалактики составляет теперь $1,2 \cdot 10^8$ — $3,5 \cdot 10^8$ светимости Солнца; это соответствует светимости $1 \cdot 10^{-39}$ — $3 \cdot 10^{-39}$ джоулей на 1 см^3 .

Сверхсистема галактик

В 1953 г. французский астроном Вокулер, исследуя распределение по небу галактик до 12-й видимой звездной величины, т. е. ярких галактик, установил, что они

определенно концентрируются к большому кругу, который перпендикулярен к галактическому экватору. Полоса толщиной в 12° около этого круга, составляющая только 10% поверхности неба, включает приблизительно $\frac{2}{3}$ всех ярких галактик. Число галактик на 1 квадратный градус в полосе приблизительно в 10 раз больше, чем в областях вне полосы.

Наука уже имела аналогичный опыт, когда В. Гершель, обнаружив концентрацию звезд к галактической плоскости, установил существование нашей звездной системы и определил, что она сплюснутая. Также и Вокулер пришел к выводу о существовании гигантской сплюснутой системы галактик и назвал ее сверхсистемой галактик.

Однако между явлением концентрации звезд к плоскости Галактики и концентрацией галактик к плоскости сверхсистемы галактик имеется существенное различие. Концентрация звезд к плоскости Галактики по мере перехода к более слабым звездам все усиливается, вплоть до самых слабых звезд. Это показывает, что все наблюдаемые звезды входят в состав звездной системы — нашей Галактики.

Концентрация же галактик к плоскости сверхсистемы ослабевает по мере перехода к слабым галактикам. По данным Б. А. Воронцова-Вельяминова она еще обнаруживается у галактик до 18-й звездной величины, но у более слабых вовсе исчезает.

Этот результат показывает, что не все галактики входят в состав сверхсистемы. Наиболее удаленные из галактик находятся вне ее, так что сверхсистема галактик это не то же для галактик, чем является наша Галактика для звезд, — это не Метагалактика.

Тем не менее значение сверхсистемы галактик для общей структуры Вселенной велико. Сверхсистема по размерам значительно превосходит скопления галактик. Число галактик, входящих в ее состав, исчисляется не тысячами, как в крупных скоплениях, а многими десятками тысяч, возможно, достигает ста тысяч. Кроме того, знаменательно, что сверхсистема сильно сжата. Ее размеры вдоль главной плоскости приблизительно в пять раз больше размеров в направлении, перпендикулярном к плоскости. Это — новое явление в системах галактик, так как скоплений галактик с заметным сжатием не наблюдается. Сжатие сверхсистемы указывает на ее вращение.

Невращающиеся системы сферичны, а вращающиеся сжаты.

Диаметр сверхсистемы можно оценить в 30 Мпс. Галактика находится далеко от ее центра и вообще близка к краю. Ее расстояние от внешней границы сверхсистемы 2—4 Мпс. Центр сверхсистемы находится в скоплении галактик в Деве, а само это скопление может рассматриваться как ядро сверхсистемы.

Не только оптическое излучение галактик показывает концентрацию к плоскости сверхсистемы галактик. Общее радиоизлучение, исходящее от неба, также обнаруживает явную концентрацию к той же плоскости. Так как радиоизлучение неба в значительной степени вызывается галактиками, то в этом можно видеть подтверждение реальности сверхсистемы галактик.

Таковы данные о следующей открывшейся нам ступени в строении Вселенной. Как ребенок, уже освоивший свою комнату, дом и переулок, открывает существование проспекта, в который упирается переулок, так и мы только недавно узнали о важном проспекте во Вселенной — основной плоскости сверхсистемы, от которого отходит наш переулок — Местная система галактик. Скопление галактик в Деве — главная площадь на пути этого проспекта.

Исследуя распределение очень слабых галактик, Вокулер нашел многочисленное плотное собрание их в одном из участков южного неба. Предварительное изучение этого собрания слабых галактик привело Вокулера к выводу, что оно имеет сходство с нашей сверхсистемой и является, по-видимому, соседней сверхсистемой галактик.

Расширение Вселенной. Модель Вселенной

По мере усовершенствования наблюдательной техники становится доступным измерение красных смещений спектров у все более слабых объектов. Список спектров, у которых $\frac{\Delta\lambda}{\lambda} > 1$, уже стал обширным, а самое большое обнаруженное красное смещение спектра соответствует $\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = 3,4$.

Согласно формуле (23) это означает скорость удаления 270 000 км/с. Примем как наиболее вероятное значение постоянной Хаббла равным 65 км/с · Мпс. Тогда расстоя-