

личным периодом вращения вокруг центра Галактики масс водорода, находящихся на пути зрения. Но лучевые скорости и собственные движения звезд позволяют получить характеристики вращения Галактики только для окрестностей Солнца. Угловые скорости обращения других областей нашей звездной системы, более близких к центру, или более далеких, чем Солнце, по лучевым скоростям или собственным движениям определяются очень неуверенно. Это связано с тем, что свет далеких звезд, лежащих в плоскости Галактики, сильно поглощается темной пылевой материей.

Сравним скорости всех изученных космических движений, в которых участвует человек:

скорость вращения Земли вокруг оси — на экваторе около 0,5 км/с, на других широтах меньше 0,5 км/с;

скорость движения Земли вокруг совместного с Лунной центра инерции — около 0,013 км/с;

скорость движения Земли вокруг Солнца — около 30 км/с;

скорость движения Солнечной системы по отношению к окрестным звездам — около 20 км/с;

скорость движения Солнечной системы и окрестных звезд вокруг центра Галактики — около 220 км/с.

Как видно, скорость обращения около центра Галактики значительно превосходит скорости остальных космических движений. Она, конечно, намного больше и скоростей всех остальных движений, какие может совершать человек. Поэтому можно сказать, что основное наше движение — это участие во вращении около центра Галактики со скоростью 220 км/с.

Пылевая материя в Галактике

Кроме газа, в пространстве между звездами имеются пылинки. Размеры их очень малы (радиусы порядка 10^{-4} — 10^{-5} см) и располагаются пылинки на значительных расстояниях друг от друга; среднее расстояние между пылинками-соседями, даже около плоскости Галактики, где они располагаются теснее всего, составляет около ста метров. Поэтому средняя плотность пылевой материи еще ниже, чем средняя плотность межзвездного газа. Общая масса пылевой материи Галактики примерно в 100 раз меньше общей массы газа и, следовательно, в 5000—10 000 раз меньше общей массы всех звезд.

Поэтому динамическая роль пыли в Галактике весьма незначительна. Основная ее роль фотометрическая, состоящая в том, что ... пылевая материя мешает астрономам изучать Галактику и внегалактические объекты. Благодаря ей Вселенная погружена в серый туман. В обычном тумане близкие предметы видны хорошо, на их видимость туман почти не влияет, а далекие предметы скрыты непроницаемой завесой; так и в Галактике близкие звезды почти не испытывают поглощения света, а далекие ослабляются сильно. Как в тумане желтые и красные фонари видны на больших расстояниях, чем белые фонари той же яркости (в Манчестере, городе туманов, уличное освещение оранжевого цвета), так и в Галактике пылевая материя сильнее поглощает голубые и синие лучи, чем желтые и красные, и свет белых звезд ослабляется сильнее света оранжевых и красных звезд. Как в тумане мы не видим света мощного прожектора, находящегося на расстоянии 1 км, но ясно наблюдаем высоко стоящую на небе Луну, удаленную от нас на 380 000 км, так и в Галактике свет звезды, лежащей в галактической плоскости и удаленной от нас на расстояние в 3 кпс, ослаблен намного сильнее, чем свет шарового скопления, наблюдаемого на большом удалении от плоскости Галактики и находящегося на расстоянии 30 кпс. Это объясняется тем, что как туман стелется у поверхности Земли, так и пылевая материя сконцентрирована в плоскости Галактики. В направлениях, составляющих значительный угол с этой плоскостью, влияние пылевой материи дальше некоторого сравнительно небольшого расстояния уже не усиливается.

В некотором отношении туман, в который погружена Галактика, существенно (учитывая интересы астрономов — в худшую сторону) отличается от тумана, который мы наблюдаем на Земле. Отличие состоит в том, что вся масса пылевой материи имеет крайне неоднородную структуру. Она не распределена гладким слоем, а собрана в отдельные облака различной формы и размеров. Поэтому поглощение света в Галактике носит, так сказать, пятнистый характер. Это весьма усложняет возможность учитывать поглощение, вносить за него поправки.

Если бы поглощение света отсутствовало, можно было бы, определив спектральный класс звезды и измерив ее видимую звездную величину, вычислить расстояние

до нее. В самом деле, по спектру звезды можно определить не только спектральный класс, но и последовательность, к которой она принадлежит. Тогда по диаграмме спектр — светимость определяется абсолютная звездная величина звезды, после чего по формуле, которую мы уже приводили на с. 18, но написанной иначе,

$$\lg r = \frac{1}{5} m - \frac{1}{5} M + 1, \quad (9)$$

можно вычислить расстояние. Определяемые таким способом расстояния называются фотометрическими.

Однако формула (9) выведена в предположении, что межзвездное пространство абсолютно прозрачно. В этой формуле m означает ту видимую звездную величину, которую имела бы звезда, если бы в межзвездном пространстве полностью отсутствовало поглощение света. Но мы наблюдаем видимую звездную величину, искаженную поглощением света. Чтобы все-таки использовать формулу (9), нужно сначала исправить наблюденную видимую звездную величину за поглощение света. К сожалению, это исправление выполняется неуверенно из-за неоднородности поглощения света, и чем больше расстояние, чем в среднем больше поглощение света, тем больше относительная ошибка в определении расстояния. Особенно неточны фотометрические расстояния до звезд, находящихся близ плоскости Галактики, так как в их направлениях поглощение света особенно значительно.

В среднем звезда, находящаяся на расстоянии 1 кпс и лежащая в галактической плоскости, ослабляется на 2^m . Это означает, что если бы не учитывали поглощения света и оценивали расстояние по формуле (9), то получили бы вместо 1 кпс ошибочное расстояние 2,5 кпс.

По пятнистому характеру поглощения света можно оценить среднюю величину поглощения, вызываемого одним пылевым облаком. Для этого В. А. Амбарцумян разработал изящную теорию. Оказалось, что одно пылевое облако в среднем ослабляет свет звезды на $0^m,25 - 0^m,30$.

Пылевая и газовая материи в Галактике обычно перемешаны, но пропорции их в различных местах различны. Встречаются газовые облака с очень небольшой примесью пыли и облака, в которых пыль преобладает. Для обозначения рассеянной в Галактике материи — газа, пыли и смеси газа и пыли — употребляется общий термин «диффузная материя».