

Если бы все звезды имели одинаковую светимость, то ближайšie звезды были бы одновременно и ярчайшими. То, что из списка 20 ближайших звезд только три попадают в список 20 ярчайших, показывает, как велико различие в светимостях у звезд. Денеб излучает в 10 миллиардов раз больше, чем звезда Вольф 359, поэтому он,

Т а б л и ц а 2. Двадцать ярчайших звезд

№№ п. п.	Звезда	Видимая звездная ве- личина	Абсолютная звездная ве- личина	Спект- ральный класс
1	Сириус	-1,6	+1,3	A2
2	Канопус	-0,9	-4,6	F0
3	α Центавра	+0,1	+4,7	G5
4	Вега	+0,1	+0,6	A1
5	Капелла	+0,2	-0,5	G2
6	Арктур	+0,2	0,0	K0
7	Ригель	+0,3	-6,2	B8
8	Процион	+0,5	+2,8	F4
9	α Эридана	+0,6	-1,7	B6
10	β Центавра	+0,9	-3,1	B2
11	Альтаир	+0,9	+2,4	A6
12	Бетельгейзе	+0,9	-5,6	M2
13	α Южного Креста	+1,1	-2,8	B1
14	Альдебаран	+1,1	-0,5	K5
15	Поллукс	+1,2	+1,0	G9
16	α Девы	+1,2	-2,2	B2
17	Антарес	+1,2	-2,4	M1
18	Фомальгаут	+1,3	+2,1	A3
19	Денеб	+1,3	-5,2	A2
20	Регул	+1,3	-0,7	B8

несмотря на большую удаленность, красуется на небе и был причислен Гиппархом к звездам 1-й величины (точнее, его видимая звездная величина +1,3), а очень близкая к нам звезда Вольф 359 может наблюдаться только в телескоп.

Определение звездной плотности в окрестности Солнца

Звездной плотностью называется число звезд, приходящихся на объем в 1 кубический парсек. Изучение нашей звездной системы можно начать с определения звездной плотности в районе Солнца. Первую грубую оценку мы получим, используя табл. 1. Поскольку двадцатая из самых близких звезд находится на расстоянии 3,47 пс, среднюю звездную плотность в сфере с радиусом 3,47 пс

можно вычислить, разделив 20 на объем этой сферы. Получается 0,11 звезды на кубический парсек.

Однако мы не можем быть уверены в том, что внутри сферы с радиусом 3,47 пс выявлены все звезды. Вероятно, имеются звезды настолько низких светимостей, что, несмотря на близость, блеск их очень мал и видимая звездная величина может быть равна 16—17^m. Но звезд такой видимой звездной величины миллионы, и выделить среди них те звезды, которые очень близки к нам, чрезвычайно трудно.

Чтобы убедиться в правильности предположения о том, что близкие звезды выявлены не полностью, воспользуемся более обширным списком ближайших

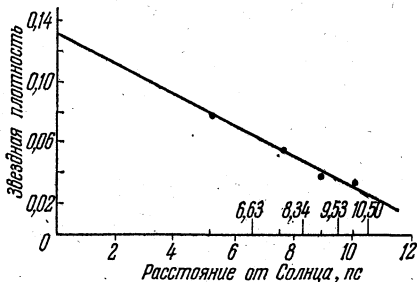


Рис. 2. Определение звездной плотности в окрестностях Солнца.

звезд, составленным в 1942 г. американским астрономом Кейпером. Этот список содержит 252 звезды, выявленные внутри сферы с радиусом 10,5 пс. Сосчитаем, сколько звезд находится ближе 6,63 пс, у скольких расстояние заключено между 6,63 и 8,34, затем между 8,34 и 9,53 и, наконец, между 9,53 и 10,50 пс. Такие расстояния мы выбрали потому, что сферы с радиусами 6,63, 8,34 и 9,53 пс делят всю сферу с радиусом 10,5 пс на четыре равновеликих объема. Можно считать, что действительная звездная плотность во всех местах внутри сферы радиуса 10,5 пс одна и та же, поэтому если бы доля невыявленных звезд не зависела от расстояния, во всех четырех выделенных группах было бы одинаковое число звезд. Однако соответствующие числа звезд равны 93, 66, 48 и 45. Результат показывает, что в ближайшем из четырех равных объемов звезды выявлены полнее, чем во втором, а в третьем и четвертом по дальности объемах доля выявленных звезд продолжает уменьшаться. Этого, конечно, и следовало ожидать.

Если разделить полученные числа звезд на величины объемов, в которых они находятся (все объемы равны приблизительно 121 пс³), то получим для каждого объема звездную плотность выявленных звезд. Она соответственно равна 0,077; 0,055; 0,040 и 0,037 звезд на 1 пс³.

Воспользуемся полученными данными, чтобы восполнить невыявленные звезды. Для этого построим диаграмму (рис. 2), в которой по горизонтальной оси будем откладывать среднее расстояние каждого объема, т. е. радиус сферы, разбивающей объем на две равные части (маленькие черточки, направленные вверх от оси абсцисс), а по вертикали плотность выявленных звезд в этом объеме. После этого проведем прямую, проходящую по возможности близко к полученным четырем точкам. Прямая дает ход изменения плотности выявленных звезд, т. е. видимой звездной плотности, которая убывает с увеличением расстояния и всегда меньше истинной звездной плотности, постоянной в рассматриваемом объеме. Но очевидно, что непосредственно около самого Солнца мы способны выявить все звезды. Поэтому значение видимой звездной плотности на расстоянии нуль, получаемое при пересечении прямой с вертикальной осью диаграммы, является одновременно и значением истинной звездной плотности. Отсчет показывает, что она должна быть оценена в 0,133 звезды на кубический парсек.

Примененный метод, помимо восполнения невыявленных звезд, позволил уменьшить роль случая. Если основываться только на 20 ближайших звездах, то результат больше подвержен случайности, так как эти 20 звезд могли случайным образом расположиться теснее или реже, чем в среднем по всему объему. Оперировав 252 звездами, мы значительно уменьшаем влияние случая. На нашей диаграмме случайность в расположении звезд проявилась в том, что точки лежат не точно на прямой, а отклоняются от нее вверх или вниз.

Итак, запомним наш результат: в районе Солнца на каждый кубический парсек в среднем приходится 0,133 звезды. Значит одна звезда приходится в среднем на куб с ребром в 2 пс.

Спектры звезд

Если на пути света, посылаемого каким-то источником излучения, поставить стеклянную призму, то свет изменит направление, испытает, как говорят, преломление. При этом лучи с большей длиной волны отклонятся на меньший угол, а лучи с меньшей длиной волны на