

В. Ф. ГАЗЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ГАЛАКТИКИ ПО ДИФFUЗНЫМ ТУМАННОСТЯМ

(Представлено академиком Г. А. Шайном 11 II 1954)

Значительное внимание уделяется в настоящее время вопросу о выявлении спиральной структуры Галактики. За последние годы было сделано много работ по усовершенствованию спектральной классификации звезд, главным образом имея в виду уточнение расстояний до звезд, на которых, в конце концов, основаны все выводы о структуре Галактики.

Из всех методов, доступных звездной астрономии, наиболее обещающим для выявления расположения спиральных ветвей является исследование пространственного расположения диффузных газовых туманностей, поскольку из наблюдений внегалактических туманностей установлено, что эмиссионные туманности всегда располагаются вдоль спиральных ветвей. Но и в данном случае нельзя рассчитывать на получение всей картины галактической структуры ввиду незначительной величины области пространства, доступной методам звездной астрономии, сравнительно со всем объемом Галактики. Можно рассчитывать только на выявление отдельных частей спиральных ветвей.

Первая попытка выявить спиральную структуру Галактики по диффузным туманностям и скоплениям горячих звезд была сделана Морганом, Шарплессом и Остерброком в 1952 г. ⁽¹⁾. Из ограниченного материала (всего 25 объектов) авторам удалось доказать, что туманности и горячие звезды располагаются вдоль двух возможных ветвей, одна из которых отстоит от Солнца на расстояние 300 пс, другая — на расстояние 2000 пс, обе в направлении, противоположном направлению на центр. Несколько позже Бок, Бестер и Ваде указали на существование третьей ветви, проходящей между Солнцем и центром Галактики ⁽²⁾.

Имея в своем распоряжении значительно более обширный материал — фотографии около 400 эмиссионных туманностей, мы хотели попытаться обнаружить галактическую структуру на основании своих наблюдений.

Единственным способом определения расстояния до туманности является определение расстояния до возбуждающей звезды, поэтому мы имеем возможность использовать только те туманности, для которых эти возбуждающие звезды известны, а эти туманности составляют всего 53% их общего числа ⁽³⁾. Таким образом, мы могли использовать всего около 150 туманностей, для которых расстояния известны более или менее уверенно. Но, принимая во внимание малую точность определения расстояния до звезд O и B0, надо считать полученную нами картину лишь грубым приближением.

Положения этих туманностей нанесены на схематическом чертеже (см. рис. 1), в центре которого находится Солнце. На этой схеме можно довольно уверенно провести три ветви: первая, ближайшая к Солнцу,

расположенная по другую сторону от него, нежели Галактический центр, проходит через созвездия Лебедя, Цефея, Персея, Ориона, Возничего, Единорога, Большого Пса. Расстояние до Солнца в ближайшей точке около 300 пс и ширина ветви около 400 пс. Две точки в долготах 150—160°, не лежащие на ветви, представляют туманности в созвездии Близнецов; вероятно, это отклонение вызвано неточным знанием расстояний.

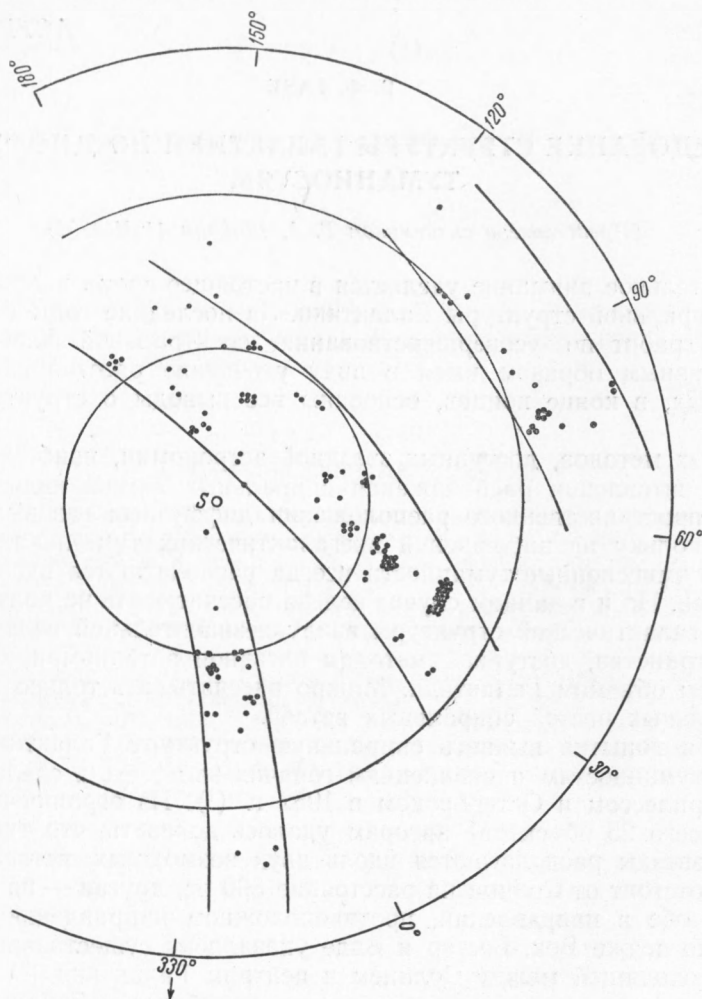


Рис. 1. Схема спиральных ветвей Галактики по диффузным туманностям. В центре находится Солнце. Круги соответствуют расстояниям в 1000, 2000, 3000 пс

Вторая, более далекая ветвь проходит на расстоянии около 2000 пс от Солнца, через созвездия Цефея, Кассиопеи, Персея. Ширина ее приблизительно такая же, как и первой ветви. Она намечается менее уверенно, чем первая, так как известно мало столь далеких туманностей, и здесь, очевидно, особенно сказывается недостаточное знание спектров слабых звезд.

Третья, внутренняя ветвь включает туманности в созвездиях Стрельца, Щита и Змеи; значительная вытянутость этой ветви в радиальном направлении может частично объясняться дисперсией расстояний.

Богатая группа туманностей находится в долготах 250—270° в созвездиях Киля и Центавра. Недостаток наблюдений в Южном полушарии не

позволяет решить вопроса, составляет ли эта группа самостоятельную ветвь или как-то соединяется с ветвью, проходящей через Стрелец и Щит. Более уверенное суждение станет возможным после опубликования обзора областей Н II, проводимого в настоящее время в Южной Африке.

К области Щита примыкает с севера более бедная туманностями область в Орле — Лисичке. В южной ее части, примерно около 10° долготы, имеется некоторое число слабых и небольших туманностей с неизвестными расстояниями, вероятно, это более далекие объекты. Далее, на протяжении следующих 20° долготы лежит область большого поглощения в Орле — вилка Млечного Пути; здесь не наблюдаются ни туманности, ни горячие звезды. Можно полагать, что наблюдаемые в этом направлении плотные звездные облака лежат на очень большом расстоянии.

Полученная нами схема спектральной структуры в основном согласуется с предварительной схемой Моргана, Шарплесса и Остерброка ⁽¹⁾.

Недавно появилась новая работа Моргана, Уитфорда и Коде ⁽⁴⁾, в которой дано расположение спиральных ветвей Галактики по 27 агрегатам (ассоциациям) горячих звезд. В эти группы включены сверхгиганты и гиганты от О до В3; нами же были использованы для определения расстояний до туманностей только звезды О и В0, поэтому основной материал, послуживший для определения расстояний, совпадает лишь частично.

С новой схемой Моргана, Уитфорда, Коде наш чертеж также находится в согласии. Главная разница заключается в положении Солнца относительно ветвей — в схеме Моргана Солнце лежит внутри первой ветви.

Расположение ветвей спиралей, полученное по эмиссионным туманностям, и то обстоятельство, что Галактика вращается по часовой стрелке, позволяют сделать вывод, что спираль закручивается.

Структура спиральных ветвей, как она определяется диффузными туманностями, в особенности положение третьей ветви, мало похожа на идеализированную схему спирали. Наблюдаемые внегалактические системы типа S_b и S_c тоже весьма далеки от точной геометрической схемы, и в них наряду с ветвями, огибающими центр, встречаются также ветви, имеющие радиальное направление, и не мало второстепенных ветвей или деталей неправильной формы.

Мы видим туманности в глубину не дальше чем на 2000—3000 пс, а более удовлетворительно всего лишь на 1000—1500 пс. Если попытаться выделить область такого размера в одной из известных внегалактических туманностей с хорошо выраженной структурой, скажем М 33 или М 101, то в ней весьма трудно будет выделить спиральные ветви. Поэтому неудивительно, что ветви спиральной структуры Галактики определяются неуверенно.

Крымская астрофизическая обсерватория
Академии наук СССР

Поступило
2 II 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ W. W. Morgan, S. Sharpless, D. Osterbrock, *Sky and Telescope*, 11, 6 (1952); *Aph. J.*, 57, 3 (1952). ² B. Bok, M. Bester, C. Wade, *Interim Report*, 1953. ³ Г. А. Шайн, В. Ф. Газе, *Изв. Крымск. астрофиз. обсерв.*, 10, 152 (1953). ⁴ W. W. Morgan, A. E. Whitford, A. Code, *Aph. J.*, 118, 318 (1953).