



РЕЦЕНЗИИ

ГАЛЬТОН АРП, *Атлас пекулярных галактик*. Издание Калифорнийского Технологического Института, Пасадена, 1966.

HALTON ARP, *Atlas of Peculiar galaxies*. Published by the California Institute of Technology, Pasadena, 1966.

Целый ряд разделов современной астрономии занимается изучением таких классов объектов, которые отличаются разнообразием своих внешних форм и состояний. К таким объектам относятся, например, диффузные туманности, открытые скопления, звездные спектры, галактики. В таких случаях важнейшей стадией исследования является классификация объектов или явлений. При разработке классификации важную роль играет составление соответствующих атласов. Иногда атласы публикуются для разъяснения или иллюстрации уже разработанной классификации. В других случаях они служат исходным материалом для разработки еще не созданной классификации.

Послевоенный период ознаменовался появлением целого ряда астрономических атласов подобного типа. Достаточно упомянуть здесь „Атлас диффузных туманностей“ Шайна и Газе, „Атлас газово-пылевых туманностей“ Фесенкова и Рожковского, „Атлас открытых звездных скоплений“ Маркаряна и более поздний атлас открытых скоплений Уивера.

Для всякого, кто не рассматривает астрономию лишь как арену для сравнения теоретических моделей с данными наблюдений, а считает построение схем и моделей лишь одним из средств для обобщения и понимания фактических данных, ценность подобных атласов, где коллекционированы наиболее интересные факты и явления, огромна.

В области изучения галактик появление в 1961 году атласа галактик Хаббла-Сандейджа явилось как бы завершением работы по клас-

сификации правильных по форме галактик, начатой Хабблом. И хотя дальнейшее развитие внегалактической астрономии пошло по иным путям, все же этот атлас еще долго будет сохранять свое значение для понимания большого круга более или менее стационарных явлений в галактиках.

Однако появление уже в пятидесятых годах Паломарского атласа неба, имевшего главным образом справочное значение, оказало огромное влияние на внегалактическую астрономию. В распоряжение астрономов поступил огромный фактический материал, позволяющий судить о формах и распределении сотен тысяч и миллионов галактик. Первое же рассмотрение этого материала сделало очевидным для всех две вещи:

а) Классификация галактик Хаббла является лишь первоначальной грубой схемой, далеко не охватывающей все разнообразие морфологических особенностей галактик.

б) Заключение Хаббла о приблизительно равномерном распределении галактик по небу, сделанное на основании наблюдений 100-дюймовым рефлектором, оказалось ошибочным. Большинство галактик находится в скоплениях или группах.

Ряд астрономов получил на основании изучения Паломарского атласа выводы, относящиеся к другим, более специальным вопросам внегалактической астрономии.

Рассмотрев карты Паломарского атласа, Воронцов-Вельяминов убедился в том, что резкие отклонения от простых и правильных форм классификации Хаббла особенно заметны у многих тесных пар и компактных групп галактик. Впечатление было такое, как если бы одна галактика оказывала воздействие на строение другой.

Введя таким образом новое понятие о „взаимодействующих галактиках“, Воронцов-Вельяминов составил и издал атлас их изображений и соответствующий каталог, который до последнего времени служил единственной сводкой данных об аномальных формах галактик. После опубликования этого каталога стало очевидным, что сильные нарушения правильных форм далеко не редкость. Сам Воронцов-Вельяминов высказал мысль, находящую все большую поддержку, что причиной нарушений является вовсе не гравитационное взаимодействие, а другие причины.

Изучение свойств ряда пекулярных галактик по картам Паломарского атласа наряду с анализом фактических данных о радиогалактиках и голубых галактиках послужило в пятидесятых годах для группы бюраканских астрономов основой, позволившей выдвинуть представления о взрывных процессах в ядрах галактик и об активности ядер вообще.

Многие объекты каталога Воронцова-Вельяминова явились предметом подробных исследований. Однако не хватало *атласа крупномас-*

штабных снимков, который дал бы представление о всем классе явлений как целом. Для этого, однако, необходимо было получить коллекцию таких снимков на возможно более мощном телескопе.

Эта работа выполнена с большой любовью и тщательностью Гальтоном Арпом, астрономом Паломарской обсерватории, и нашла свое завершение в рецензируемом атласе.

Атлас содержит 338 фотографий галактик. Из них только восемь получены Паломарским 48-дюймовым Шмидтом. Остальные 330 получены посредством пятиметрового телескопа. Эти снимки воспроизведены в атласе с разными увеличениями. В результате и масштабы различные: от 11" до 1.3 в миллиметре. Атлас размножен двумя способами: фотографической репродукцией (дорогое издание) и типографски (дешевое издание). Составляя настоящую рецензию, мы имели под рукой первое из этих изданий, в котором при получении отпечатков использован метод флуоресцирующего экрана, позволяющий сжать шкалу плотностей и тем самым представить на бумажном отпечатке весь диапазон плотностей, вышедших на негативе. Благодаря этому качество почти всех отпечатков получилось отличным. На большей части снимков обычно видны детали по всему изображению, за исключением самых внутренних частей галактик.

Автор намеревался создать атлас пекулярных галактик, который охватывал бы наряду с „взаимодействующими“ парами и группами также и одиночные объекты. Действительно, в атлас внесены многие замечательные одиночные объекты, такие как известные галактики NGC 2685 с рядом поперечных колец вокруг основного вытянутого тела, M 101, имеющая пекулярное, почти звездообразное сгущение на продолжении одного из рукавов, а также менее известные, но столь же интересные одиночные объекты NGC 3664, NGC 2537 и многие другие.

Однако большинство объектов, вошедших в атлас, являются либо двойными либо кратными галактиками (то есть взаимодействующими объектами), либо же содержат внутри себя или около себя сгустки или образования, позволяющие считать, что они так или иначе примыкают к категории двойных галактик. Если учесть еще, что все двойные объекты, приведенные в атласе, являются тесными парами, то невольно приходится допустить, что связь пекулярности с двойственностью обусловлена тем, что мы здесь наблюдаем объект в такой стадии, когда только происходит формирование одного из компонентов или даже обоих. Во всяком случае, очевидно, что почти все представленные в атласе объекты нестационарные, и наблюдаемые пекулярности должны исчезнуть или изменить свой характер за относительно ко-

роткое время, сравнимое с временем вращения внешних частей галактики вокруг оси, то есть за несколько сот миллионов лет.

Автор атласа явно сознавал, что в настоящее время трудно дать единую классификацию пекулярных галактик. Однако им сделана довольно удачная попытка группировать вместе похожие друг на друга примеры.

С этой точки зрения представляют особенно большой интерес следующие группы:

1) Спиральные галактики, имеющие спутник, связанный с рукавом, иногда находящимся точно на конце рукава (системы типа М 51). К этой группе относятся снимки с номерами от 37 до 101. Просмотр этой группы снимков не оставляет сомнений, что здесь мы имеем дело с важной эволюционной закономерностью, которая заключается в том, что *формирование галактики-спутника тесно связано с процессом формирования рукава основной галактики*. Поскольку рукав должен иметь возраст меньший, чем сама основная галактика, к которой он принадлежит, не остается сомнений, что спутник в этих случаях является новым образованием, то есть очень молодой галактикой. Конечно, это трудно объяснить на основе представлений о конденсации спутника из межгалактического вещества и скорее соответствует предположению, что спутник, как и рукав, образовался из вещества, выброшенного ядром основной галактики.

2) Струи, волокна и диффузные образования, выброшенные из центральной части основной галактики (снимки 149 — 208).

Во многих случаях эти струи и волокна содержат в себе целые небольшие галактики. По существу, к этой группе примыкает также совокупность снимков 102 — 108, представляющая выбросы из эллиптических или D галактик. Сюда, в частности, попала известная галактика NGC 3561 (снимок 105), в которой струя, выходящая из центра, содержит голубую галактику.

В этой группе снимков еще очевиднее роль ядра основной галактики в формировании объектов масштаба небольших или умеренных по светимости галактик.

3) Группа тесных пар галактик, в которых составляющие пары имеют светимость одинакового порядка и иногда морфологически очень схожи (снимки 233 — 256).

4) Группы и цепочки галактик (снимки 311 — 332). Одной из самых поразительных систем в этой группе является цепочка, представленная на снимке 329. Эта цепочка, так же как и другие цепочки, на которые обратил внимание Маркарян, должна быть относительно молодым образованием. Действительно, нетрудно убедиться в недолговечности подобных конфигураций групп галактик. Вместе с тем, эта и

другие цепочки содержат E и D галактики. Отсюда следует молодость если не всех, то по крайней мере одной части E и D объектов.

Наряду с перечисленными четырьмя группами представляют интерес и другие группы, которые содержат, в частности, галактики, имеющие те или иные неправильности в строении системы рукавов или других деталей.

Мы здесь не приводим разбиения на группы в той довольно подробной форме, которую произвел автор. Мы только отметили несколько основных групп, представляющих наибольший интерес.

В атласе Арпа материал представлен в таком виде, что он поневоле заставляет сделать некоторые предварительные выводы о сущности пекулярных галактик. Главным из этих выводов является то, что здесь мы имеем дело с системами, находящимися в состоянии бурной активности, и что вероятным центром такой активности является в каждом случае ядро соответствующей галактики. В случае двойных галактик следует думать, что само появление спутника также связано с эруптивной деятельностью ядра.

Если это так, то существует некоторая отдаленная аналогия между пекулярными галактиками рецензируемого атласа и радиогалактиками. Эта аналогия заключается в том, что в обоих классах объектов мы имеем дело с более или менее прямыми результатами активности ядер.

Благодаря работам Оорта и его сотрудников (смотреть особенно сообщение Оорта на Бюраканском симпозиуме 1966) мы знаем, что и ядро нашей Галактики показывает большую активность, связанную с выбросом больших газовых масс. Поэтому высокая космогоническая активность ядер, по крайней мере у галактик высокой светимости, является скорее правилом, чем исключением. В этом отношении пекулярные галактики или радиогалактики выделяются лишь тем, что в них существование новообразований демонстрируется более наглядно, чем в других галактиках благодаря нестационарности этих новообразований.

Что касается до принятой Арпом последовательности представления пекулярных галактик, их объединения в различные группы, то обозреватель при рассмотрении отдельных частей атласа чувствовал, что иногда он предпочел бы собрать снимки в другие группы и подгруппы. Так, например, в атласе галактики M 51 и NGC 3448, по существу весьма сходные между собой, так как представляют собой связанные пары одной галактики типа Sc и одной галактики типа Irr II, попали в совершенно разные группы и оказались на большом расстоянии друг от друга (номера по порядку соответственно 85 и 205). Од-

нако, когда рассматриваешь атлас в целом, то видишь, что принятая автором система одна из наилучших среди возможных.

Пользование атласом очень облегчено тем, что в начале атласа дан список фотографий галактик в двух видах: по порядку расположения в атласе и по возрастающим прямым восхождениям. Приводятся литературные ссылки на работы, посвященные отдельным галактикам.

Пользование атласом было бы еще более удобным, если бы каждому листу фотографий (на каждом листе дано шесть снимков) предшествовал лист текста, содержащий данные о галактиках, изображенных на этих снимках. Это вряд ли увеличило бы сильно стоимость издания.

Благодаря умелой подготовке и упорному труду Арпу удалось создать атлас галактик, который явится незаменимым пособием для всякого, кто занимается проблемами внегалактической астрономии. Особенно ценен атлас для всех, кто интересуется необычайными динамическими нестационарными процессами в галактиках.

Автора можно поздравить с успешным выполнением большой задачи.

В. А. АМБАРЦУМЯН