

## Взаимодействующие галактики

Близко расположенные друг к другу на небе галактики иногда бывают связаны между собой полосой светящейся материи. На это явление впервые указал Цвикки, заметивший, что на каждой пластинке, снятой 48-дюймовым телескопом системы Шмидта, можно найти около дюжины пар или троек галактик, соединенных полосой материи. Часто эти светящиеся полосы являются продолжением спиральных ветвей. Цвет полос, как и у спиральных ветвей, голубоватый, и естественно предположить, что они тоже состоят из звезд горячих гигантов и сверхгигантов. Это предположение подтвердилось, когда удалось разложить на звезды светящуюся полосу, связанную с близкой галактикой NGC 5194 (см. рис. 66). Таким образом, обнаружилась связь — взаимодействие между расположенными близко друг к другу галактиками.

Подробное исследование явления взаимодействия у галактик выполнил Б. А. Воронцов-Вельяминов. Для этого был использован Паломарский атлас неба, о котором мы сначала скажем несколько слов.

В 1952 г. Вильсон при помощи 48-дюймового телескопа системы Шмидта обсерватории Маунт Паломар произвел фотографирование всего неба севернее склонения  $-33^\circ$ . Звезды, расположенные южнее, этому телескопу недоступны. Охваченная фотографированием область составляет более  $\frac{3}{4}$  всего неба. Каждый участок неба фотографировался дважды: один раз при помощи фильтра, пропускающего преимущественно красные лучи, и второй раз при помощи фильтра, лучше пропускающего голубые лучи. Это делалось для того чтобы, сравнивая яркость изображения какой-нибудь звезды, галактики или туманности на двух снимках, сделанных при помощи разных фильтров, можно было судить о цвете объекта.

Всего понадобилось снять  $935 \times 2 = 1870$  пластинок, которые перекрыли всю намеченную область неба. Применялись достаточно длительные экспозиции, в результате чего на снимках, снятых в голубых лучах, получились изображения всех объектов до 21-й видимой величины, а на снимках, снятых в красных лучах, до 20<sup>m</sup>. С фотографических пластинок были произведены репродукции на листы бумаги размером  $36 \times 44$  см и таким образом составлен атлас неба. В настоящее время многие астрономические учреждения имеют Паломарский атлас неба.



Рис. 82. Взаимодействующая пара галактик VV 13.



Рис. 83. Взаимодействующая пара галактик VV 21.

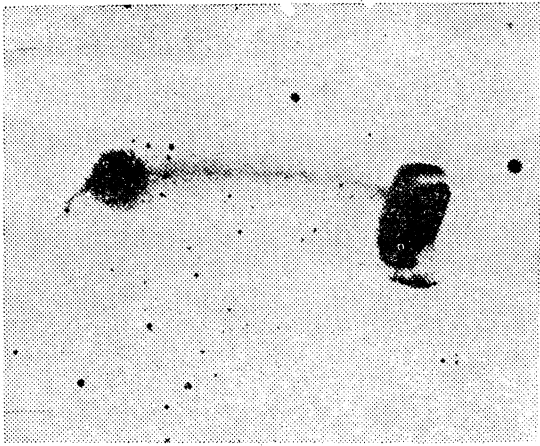


Рис. 84. Взаимодействующая пара галактик VV 33.



Рис. 85. Взаимодействующая пара галактик VV 34.



Рис. 86. Тесная группа взаимодействующих галактик VV 115.



Рис. 87. Тесная группа взаимодействующих галактик VV 116.

Он как бы доставляет звездное небо к столу исследователя, причем воспроизводит небо с большими подробностями вплоть до очень слабых объектов (20-й — 21-й звездной величины), доступных лишь большим телескопам крупных обсерваторий. Конечно, Паломарский атлас не может полностью заменить неба. При его помощи нельзя получить, например, важнейшую характеристику светила — спектр его излучения. Но если требуется исследовать внешний вид многочисленного класса объектов и организовать поиски таких объектов, то использование атласа приводит к большему успеху, чем непосредственное применение телескопа.

Это доказал Б. А. Воронцов-Вельяминов. Он тщательно исследовал Паломарский атлас, выделил галактики, обнаруживающие взаимодействие, переснял с многократным увеличением изображения этих галактик и составил каталог и альбом взаимодействующих галактик. Всего в каталоге и альбоме приводится 355 случаев взаимодействий между галактиками.

Как правило, пары и группы галактик, участвующих во взаимодействии, очень далеки от нас, слабы и не учтены в каталоге NGC. Объекты из каталога Б. А. Воронцова-Вельяминова обозначаются первыми буквами его фамилии в латинской транскрипции с порядковым номером объекта по каталогу. Например, пара галактик на рис. 82 называется VV 13.

Большинство снимков дано в негативе, как и в Паломарском атласе. Для того чтобы правильно их понимать, необходимо отличать от галактик близкие звезды нашей Галактики, наблюдаемые в том же направлении, в каком видны далекие галактики. Звезды всегда видны как четкие круги. Если же объект имеет хотя бы слегка размытые очертания или у него эллиптическая или какая-ни-



Рис. 88. Тесная группа взаимодействующих галактик VV 117.

будь иная, отличная от круговой форма, то это галактика. На рис. 82—85 мы приводим фотографии из альбома Б. А. Воронцова-Вельяминова, когда взаимодействие двух галактик вызвало появление перемиčky. Это пары VV 13, VV 21, VV 33 и VV 34. У VV 13, кроме перемиčky, связывающей две галактики, наблюдается полоса, выступающая из одной галактики в противоположную сторону. Такие тонкие выступы, часто возникающие при взаимодействии галактик, стали называть хвостами. Хвосты наблюдаются и в случаях взаимодействия VV 33

и VV 34. Но здесь они короче перемиčky, которая длинна и очень тонка. На рис. 83 (он и рис. 85, в отличие от других, позитивные) у VV 21 хвосты отсутствуют, но перемиčka двойная. Вдоль одной из полос тянутся три крупных сгустка материи.

Явление перемичек и хвостов у близких друг к другу галактик получило в астрономической литературе ряд толкований. Цвикки считает, что это явление вызвано приливными силами тяготения при сближении двух или более галактик. Исследование большого числа взаимодействий привело Б. А. Воронцова-Вельяминова к выводу, что при сближении галактик основную роль играют не силы тяготения, а какие-то другие силы, убывающие при взаимном удалении галактик быстрее, чем силы тяготения.

Рис. 89. Цепочка взаимодействующих галактик VV 161.

В. А. Амбарцумян считает, что наблюдаемые взаимодействия являются следствием не сближения галактик, а результатом противоположного процесса — разделения одной галактики на две или несколько галактик. Разделение галактик есть бурный процесс взрывного характера, а перемиčky — это последние связи, еще оставшиеся между разъединившимися галактиками.

В. А. Амбарцумян считает, что наблюдаемые взаимодействия являются следствием не сближения галактик, а результатом противоположного процесса — разделения одной галактики на две или несколько галактик. Разделение галактик есть бурный процесс взрывного характера, а перемиčky — это последние связи, еще оставшиеся между разъединившимися галактиками.

На рис. 86—88 показаны тесные группы галактик VV 115, VV 116 и VV 117. Такого рода группы названы Б. А. Воронцовым-Вельяминовым гнездами галактик.



Рис. 90. Цепочка взаимодействующих галактик VV 165.

В гнездах галактики расположены настолько близко друг к другу, что фактически, тесно соприкасаются между собой. Между ними наблюдаются сильные взаимодействия, особенно ярко проявляющиеся в VV 117. Тесную группу VV 116, состоящую из пяти галактик, теперь называют квинтетом Воронцова-Вельяминова.

Нужно сказать, что такое тесное соседство нескольких галактик, какое наблюдается в VV 115, VV 116 и VV 117, невозможно рассматривать как результат случайного сближения. Слишком мала вероятность такого события, чтобы реально наблюдаться, да еще в большом числе случаев (их в альбоме 47). Несомненно, здесь мы встречаемся либо с делением одной галактики на несколько галактик, как предполагает В. А. Амбарцумян, либо наблюдаем формирование нескольких галактик, образующихся совместно.

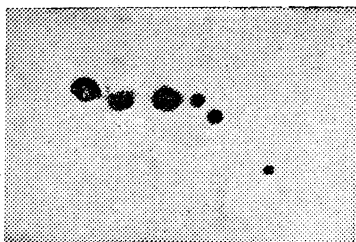


Рис. 91. Цепочка взаимодействующих галактик VV 172.



Рис. 92. Контакт галактик, сопровождающийся сильными возмущениями, VV 224.

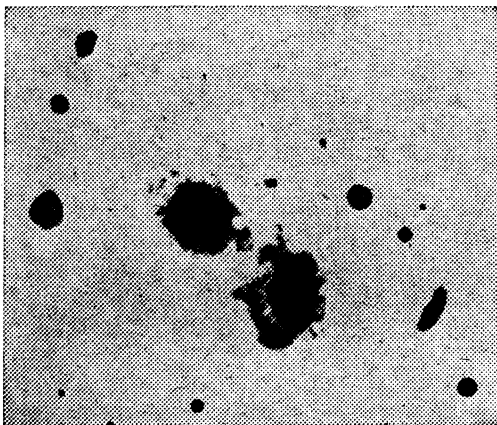


Рис. 93. Контакт галактик, сопровождающийся сильными возмущениями, VV 226.



В некоторых случаях, например, у VV 161, VV 165, VV 172 (рис. 89—91), гнезда галактик сильно вытянуты и правильнее их называть цепочками. В альбоме таких случаев 15. Опять-таки случаев слишком много, чтобы можно было допустить случайное расположение галактик в цепочку. С другой стороны, цепочка тел, управляемых силами тяготения, не может долго удерживаться в таком виде. Поэтому остается предположить, что либо мы присутствуем при разделении одной галактики на

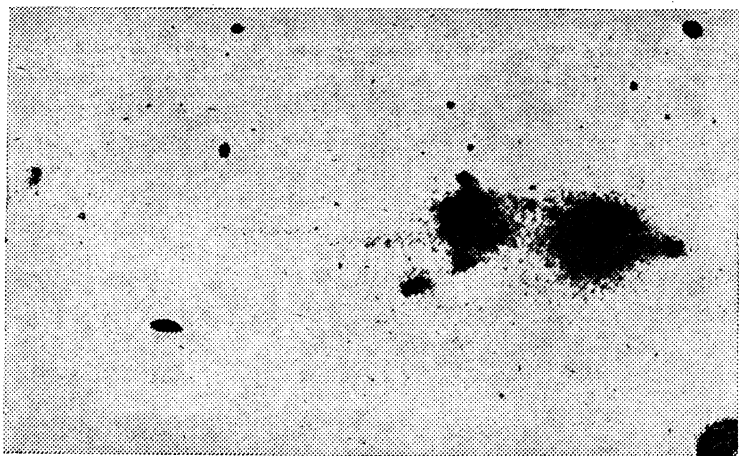


Рис. 94. Контакт галактик, сопровождающийся сильными возмущениями, VV 237.

несколько, причем движение разделяющихся галактик происходит преимущественно в одном направлении, либо мы наблюдаем момент, наступивший после того как несколько галактик сформировалось из какого-то вытянутого образования.

Приведем еще пример трех взаимодействий: VV 224, VV 226 и VV 237 (рис. 92—94), названных Б. А. Воронцовым-Вельяминовым контактами с сильными возмущениями. Все это — не имеющие себе равных в природе грандиозные катаклизмы, запечатленные у нас на маленьком листке бумаги.