
В. А. АМБАРЦУМЯН

К ВОПРОСУ О ПРИРОДЕ ИСТОЧНИКОВ РАДИОИЗЛУЧЕНИЯ¹

За последние годы достигнут существенный прогресс в отождествлении источников космического радиоизлучения с объектами, которые можно наблюдать оптическими методами. Оказывается, что наиболее интенсивные из дискретных источников радиоизлучения являются весьма своеобразными объектами. Таковы, в частности, интенсивные источники в Кассиопее, Тельце и Лебеде. Однако сделанные до сих пор заключения о физической природе этих источников носят предварительный характер и должны быть с течением времени пересмотрены.

С этой точки зрения представляет особый интерес источник радиоизлучения в Лебеде. Отождествление этого источника с галактикой 18-ой звездной величины, обладающей двумя ядрами, не вызывает сомнений. Бааде предположил, что в данном случае мы имеем дело с двумя галактиками, столкнувшимися между собой. Следует указать, что такое толкование не является единственно возможным и, более того, наталкивается на ряд трудностей. Как известно из звездной динамики, столкновение двух звездных систем, не содержащих диффузной материи, должно происходить, как правило, без каких-либо исключительных эффектов. Но если системы содержат диффузную материю и, в частности, газ, то такое столкновение представляет собой сложное гидродинамическое явление и сопровождается процессами возбуждения излучения. При этом можно предложить тот или иной механизм возбуждения и радиоизлучения.

Однако интересно, что хотя общая площадь радиоизлучающей области — порядка $2' \times 1'$, расстояние между двумя оптически наблюдаемыми ядрами рассматриваемого объекта равно примерно двум секундам дуги. В рамках толкования Бааде это следует понимать так, что столкновение двух галактик является почти центральным.

¹ Доклад был представлен в письменном виде и, ввиду отсутствия автора, зачитан А. Г. Масевич.

Но, с другой стороны, нецентральные столкновения должны происходить гораздо чаще, чем центральные. Например, столкновения с прицельным расстоянием до $20''$ (на расстоянии рассматриваемого объекта) должны происходить в сто раз чаще, чем столкновения с прицельным расстоянием до $2''$. Вместе с тем нецентральные столкновения должны приводить к гидродинамическим и эмиссионным явлениям такого же типа и такого же порядка величины. Поэтому мы должны были бы наблюдать источники радиоизлучения с такой же абсолютной интенсивностью, что и объект в Лебедь (но с нецентральным расположением ядер сталкивающихся галактик) и находящиеся на более близком расстоянии, чем объект в Лебедь. В таком случае их наблюдаемая или «видимая» радиоинтенсивность должна была бы быть больше. Между тем таких объектов мы не наблюдаем. Выход из этой трудности заключается либо в искусственном предположении о том, что малое взаимное расстояние двух ядер у источника в Лебедь есть следствие случайного проектирования, либо же в предположении, что хотя подобного рода столкновения галактик происходят редко (и притом настолько редко, что мы наблюдаем только одно такое столкновение), столкновение, как это ни невероятно, оказалось почти центральным.

В этой связи необходимо вспомнить об отождествлении Болтоном, Стенли и Сли источника Центавр-А с галактикой NGC 5128. Здесь мы имеем объект, обладающий в метровом диапазоне во много тысяч раз меньшей абсолютной интенсивностью, чем Лебедь-А.

Галактика NGC 5128 представляет собой странное сочетание как бы наложенных друг на друга двух галактик: эллиптической и спиральной. Бааде вынужден допустить, что и в этом случае мы имеем дело со столкновением двух галактик. Однако странным образом и в этом случае столкновение (по крайней мере в проекции) кажется совершенно центральным и даже в большей степени центральным, чем в случае Лебедя-А. Невозможно допустить, что и в этом объекте, так же как в объекте Лебедь-А, мы имеем дело с исключительным случайным совпадением. Все это заставляет с большим сомнением отнестись к гипотезе Бааде. В каком направлении нужно искать решение вопроса, указывает пример радиогалактики NGC 4486.

В этом случае мы прямо наблюдаем явление выброса некоторого космического образования из области ядра этой галактики. Это образование отдаленно напоминает струю. Существенно, однако, что, судя по количеству излучаемой в ультрафиолетовой части спектра энергии, выброшенный объект имеет свети-

мость не порядка звездной светимости или даже светимости какого-либо скопления, а светимость порядка светимости галактических ядер. Таким образом, весьма вероятно, что в этом случае мы имеем дело с разделением некоего первоначального тела на два галактических ядра.

Совершенно естественно допустить, что и в случае объектов Лебедь-А и Центавр-А мы имеем дело с таким разделением. Более того, поскольку предположение о столкновении галактик исключается, то разделение первоначального тела на две части с образованием двух ядер, удаляющихся друг от друга, или двух галактик, составляющих систему с положительной или отрицательной энергией, является, повидимому, единственно возможным объяснением всех перечисленных явлений.

Интересно, что спектроскопические явления, наблюдаемые в трех рассматриваемых случаях, имеют между собой нечто общее. Это общее заключается в том, что все три перечисленных объекта имеют в спектре эмиссионные линии. В частности, общей является линия ионизованного кислорода 3727 \AA . Однако между ними имеются и различия. В частности, струя, выброшенная из ядра NGC 4486, имеет спектр, который указывает на наличие интенсивной непрерывной эмиссии. Очевидно, что спектральные различия связаны с существенными морфологическими различиями между тремя указанными случаями. Установление причинной связи между спектральными и морфологическими различиями в разных случаях образования двойных галактик должно быть предметом дальнейшего исследования.

В связи с этим представляет интерес, что, как показывают предварительные результаты изучения конфигурации кратных галактик, среди них весьма значителен процент кратных систем типа Трапедии. Следуя ходу рассуждений, проведенных уже в отношении звезд, мы должны заключить, что такие системы являются группами, возраст которых меньше среднего возраста галактик общего метagalактического поля. Но это означает, что формирование групп галактик в метagalактике продолжается и в настоящее время. Невольно возникает вопрос, не являемся ли мы свидетелями формирования пары галактик, когда наблюдаем упомянутые выше процессы разделения.

Второй вопрос, к которому я хотел бы привлечь внимание, касается того факта, что звезда BD+67° 922, предварительно отождествленная нами с «радиозвездой» 16-02 списка Райля, имеет лучевую скорость, заставляющую отнести ее к такого типа объектам, которые образуют сферические подсистемы. Следует подчеркнуть, что это единственная известная нам звезда типа Т Тельца, которая входит в сферическую составляю-

щую населения Галактики (это может быть следствием малой светимости таких объектов). Тот факт, что звезда, имеющая спектр типа Т Тельца (и притом, как указывалось в нашем докладе на предыдущей космогонической конференции, с весьма подчеркнуто выраженными характеристиками звезд этого типа), или окружающий ее газ является источником радиоизлучения, нельзя не поставить в связь с тем фактом, что хромосферные вспышки на Солнце, которые, несомненно, родственны явлениям, происходящим в звездах типа Т Тельца, часто связаны с огромными вспышками радиоизлучения Солнца.

ВОПРОСЫ И ВЫСТУПЛЕНИЯ

О. А. Мельников. Мне кажется, что альтернативная гипотеза В. А. Амбарцумяна о возможном «дроблении» галактик представляет интерес и нуждается в разработке. Возможно, что нам уже встречались следы подобного, иногда даже частичного «дробления». В качестве примера можно привести следующие случаи, хорошо известные из наблюдений: 1) спиральная система созвездий Гончих Псов NGC 4631 с отделившимися от нее большим сгустком (или даже системой), сохранившим лишь слабую связь со спиралью; 2) большое количество близких галактик, связанных между собой довольно плотными «перемычками» светящейся и темной материи. Подобные системы недавно были обнаружены на небе.

Для обоснования новой гипотезы следует учесть тот факт, что известные нам двойные системы в созвездии Лебедя и Девы, источники радиоизлучения — ориентированы так, что соединяющая их линия почти перпендикулярна к направлению на Землю. Представляет поэтому интерес изучить вероятность подобной ориентации, как это было сделано для двойных звезд и как это показано в докладе В. А. Амбарцумяна в отношении вероятности прямых столкновений галактик. Это можно осуществить путем изучения формы изображений далеко и близко расположенных галактик. В этом случае галактики должны быть не очень далекими с тем, чтобы их изображения на фотопластинках были еще не звездообразными, а эллиптическими или «веретенообразными». Статистическая обработка подобного материала (даже по имеющимся отпечаткам на бумаге — по последнему фотографическому атласу МВ) может принести новые аргументы в пользу одной из альтернативных гипотез: столкновений или дроблений. Тем самым можно будет выяснить важнейший вопрос о природе радиоизлучения в тех участках неба, где тесные видимые расположения галактик представляют собой наблюдаемое явление.