

В этих галактиках осталось ещё некоторое количество газовой материи, которая может служить материалом для дальнейшего звездообразования. Впрочем, как мы уже указывали выше, малое количество газовой материи в Галактике, около 2% общей массы, плохо согласуется с продолжающимся в ней интенсивным звездообразованием. Между тем о последнем свидетельствует большое число горячих гигантов и сверхгигантов.

Вспышки сверхновых звезд в галактиках

Одно из поразительнейших явлений природы — вспышки сверхновых звезд. Это событие крайне редкое в жизни звезд. В Галактике свыше 100 миллиардов звезд, однако за время существования телескопической астрономии в нашей звездной системе не наблюдалось ни одной вспышки сверхновой. Невооруженный глаз человека видел, как сейчас считают, семь вспышек сверхновых, отмеченных в китайских, японских, корейских, арабских и европейских летописях. Их список дан в табл. 16.

Т а б л и ц а 16. Сверхновые звезды

| Год | Созвездие | Видимая звездная величина | Галактическая широта |
|------|-----------|---------------------------|----------------------|
| 185 | Центавр | -8 ^m | 0° |
| 393 | Скорпион | -1 | +2 |
| 1006 | Волк | -9 | +14,5 |
| 1054 | Телец | -5 | -5,8 |
| 1181 | Кассиопея | 0 | +2 |
| 1572 | Кассиопея | -4 | +1,4 |
| 1604 | Змееносец | -2,5 | +6,8 |

Из таблицы видно, что сверхновая 393 года в 100 раз, а сверхновая 185 года в 40 раз в максимуме блеска были ярче Венеры, видимая звездная величина которой в максимуме блеска равна -4^m. Галактические широты вспышек показывают, что все они происходили поблизости от плоскости симметрии Галактики. Моменты вспышек, очевидно, совершенно случайны. В двух случаях промежутки между ними меньше 50 лет, но есть и промежуток в 6 столетий. Последняя вспышка сверхновой в нашей Галактике наблюдалась в 1604 г., за 5 лет до того как Галилей впервые навел телескоп на небо. Неверно было

бы считать, что после этого в Галактике не было вспышек сверхновых. Можно быть уверенным, что за прошедшие почти 4 столетия они и не один раз происходили в далеких областях Галактики близ ее плоскости, скрытые от нас непроницаемым слоем поглощающей свет пылевой материей.

В некотором отношении изучение свойств имевших место в прошлом семи вспышек сверхновых в нашей Галактике производится и сейчас. В результате вспышки в окружающем звезду объеме образовывалась газовая туманность — реликт сверхновой. Эти туманности продолжают в наше время посылать по всем направлениям радиоизлучение, и благодаря этому их возможно исследовать. В случае же вспышки сверхновой 1054 г. ее результатом является красивая Крабовидная туманность, хорошо наблюдаемая и в оптические телескопы. Оптически наблюдаемая туманность есть и на месте вспышки сверхновой 1604 г.

Однако наибольший интерес представляют наблюдения сверхновых в моменты быстрого изменения их блеска, в особенности около максимума блеска. Поэтому вспышки сверхновых, происшедшие в Галактике, не дают достаточно материала для изучения природы этого редкого явления. Возможно даже, что если бы их наблюдали только в Галактике, то не было бы оснований для выделения их в особый класс вспыхивающих звезд, отличающихся от обыкновенных новых.

К счастью, сверхновые вспыхивают и в других галактиках. В максимуме блеска их светимость колоссальна, абсолютная звездная величина заключается в пределах от -12^m до -18^m . Если допустить, что вспышка сверхновой может наблюдаться, когда ее видимая звездная величина в максимуме блеска не превосходит $+16^m$, то это означает, что сверхновая с абсолютной звездной величиной -16^m будет обнаружена на расстоянии до 25 Мпс. Это огромное расстояние. Десятки тысяч галактик расположены к нам ближе 25 Мпс. Поэтому, наблюдая другие галактики, мы в десятки тысяч раз увеличиваем возможность наблюдать сверхновые звезды.

Первая вспышка сверхновой в другой галактике была зарегистрирована в 1885 г. Она произошла в туманности Андромеды. В максимуме блеска сверхновая имела видимую звездную величину $+7^m,2$ и могла наблюдаться в бинокль. Можно подсчитать, зная расстояние, что ее абсо-

лютная звездная величина была близка к -17^m . Следующие вспышки наблюдались в 1919 г. в NGC 4486 и в 1926 г. в NGC 4303.

С 1933 г. систематический поиск сверхновых предпринял Цвикки. За период до 1942 г. было обнаружено 19 вспышек. Однако вторая мировая война прервала работу. Только с 1954 г. возобновился систематический поиск. Особый прогресс был достигнут после того как в 1959 г. для этих целей стал использоваться 48-дюймовый (120 см) телескоп Шмидта обсерватории Маунт Паломар. Это мощный телескоп, обладающий важной особенностью, — видимая в поле его зрения площадь неба значительно больше, чем у обычных телескопов.

Если до 1959 г. число открываемых сверхновых в год колебалось от двух до четырех, то в 1959 г. было обнаружено 5 вспышек, в 1960 — 18, в 1961 — 22, в 1962 — 16, в 1963 — 22, в 1964 — 11, в 1965 — 14 и в 1966 — 12. С 1961 г. поиски сверхновых в других галактиках ведут 11 стран, в том числе Советский Союз. Общее число всех зарегистрированных сверхновых в других галактиках на 1 сентября 1978 г. составило 456.

Для открытия сверхновой фотографируют последовательно участки неба и сравнивают снимки со снимками, сделанными в предыдущие дни. Если в какой-нибудь галактике появилась яркая точка, которой до этого не было, значит, вспыхнула сверхновая. Тогда эта галактика подвергается многократному фотографированию через определенные промежутки времени. На сверхновую направляют также щель спектрографа, получают ее спектры. Обычно спектры можно получать только в моменты, близкие к максимуму блеска; после этого у сверхновой недостаточно света, чтобы спектр на пластинке проявился. Расширение линий в спектрах показывает всегда, что сверхновые выбрасывают во все стороны газовую материю, которая движется со скоростью в несколько тысяч километров в секунду.

Иногда блеск сверхновой в момент максимума бывает сравним с полным блеском той галактики, в которой произошла вспышка. Чаще он уступает полному блеску галактики, но ненамного. Только в случае сверхгигантских галактик разница блеска значительна.

Число галактик, входящих в область наблюдений и достаточно близких, чтобы происшедшая вспышка сверхновой могла быть замечена, можно оценить в 5000.

Среднее число обнаруживаемых ежегодно вспышек за последние десять лет, когда можно считать, что число пропускаемых вспышек незначительно, равно приблизительно 25. В сверхгигантских галактиках они происходят чаще, чем в гигантских, в гигантских чаще, чем в карликовых. Приблизительно выполняется условие, согласно которому частота вспышек пропорциональна количеству материи в галактике. Но в спиральных галактиках они происходят чаще, чем в эллиптических, а среди спиралей они чаще всего случаются в тех, которые относятся к подтипу Sc, и реже всего в тех, которые относятся к подтипу Sa. Приблизительная оценка частоты вспышек сверхновых в гигантских галактиках равна одной за 50 лет.

Когда же, наконец, произойдет очередная вспышка сверхновой внутри нашей Галактики? Означает ли отсутствие вспышек в течение 360 лет, что теперь они надели и вероятность появления сверхновых в ближайшие годы возросла? Нет, не означает. Во-первых, мы не можем утверждать, что в нашей системе за последние три с половиной столетия действительно не было сверхновых. Вспышки происходят близ галактической плоскости и далекие из них не могут наблюдаться вследствие сильного поглощения света. Не заметить, пропустить явление сверхновой в нашей Галактике легче, чем в любой другой галактике, если только последняя наблюдается не с ребра.

Но даже если длительное отсутствие вспышек реально, оно не увеличивает вероятности появления сверхновых в ближайшее время. Такова закономерность появления случайного события тогда, когда оно может произойти с ничтожно малой вероятностью у каждого из членов коллектива, а членов в коллективе очень много, например, как звезд в Галактике. Поэтому, несмотря на то, что последняя вспышка сверхновой в нашей Галактике наблюдалась в 1604 г., вероятность появления сверхновой в текущем году такая же малая, как и в 1605 г., который следовал за 1604 г.

Об этом стоит пожалеть. Сравнительно близкая вспышка сверхновой — это очень интересное зрелище, и она была бы очень ценным объектом исследования. Ее можно было бы заметить раньше, до достижения максимума блеска, и изучить процесс нарастания яркости сверхновой, ускользающий при наблюдениях вспышек в других галактиках. Наблюдения можно было бы вести долгое

время после ослабления блеска, чтобы узнать, какова окончательная судьба сверхновой — вопрос, не разрешимый для сверхновых в других галактиках. Значительная видимая яркость сверхновой позволила бы получить спектр с большим числом подробностей и произвести детальное исследование.

Но слишком близкая вспышка сверхновой может таить и опасность. Если бы эта катастрофа произошла, например, с нашим ближайшим соседом — α Центавра, то в максимуме блеска сверхновая светила бы как 500 лун. При очень высокой температуре ее поверхности ультрафиолетовое и еще более коротковолновое излучение, достигающее Земли, могло бы представить опасность для жизни на нашей планете.

Ядра и ядрышки галактик

У спиральных галактик, как наблюдаемых в плане, так и обращенных к нам ребром, обычно хорошо различимо ядро. Это наиболее яркая область спиральной галактики. Ядро наблюдается и у чечевицеобразных галактик S0. У эллиптических галактик признаки его можно обнаружить только у наиболее сжатых галактик E6—E7.

Ядро — наиболее плотная область галактики. Это динамически естественно. И у других звездных систем — шаровых скоплений, рассеянных скоплений — центральные области имеют наибольшую звездную плотность.

Однако исследования последних лет показали, что ядра галактик не являются просто несколько более плотными центральными местами звездных систем, и только. Они обладают рядом важных особенностей. Так, выяснилось, что в самом центре ядра можно обычно обнаружить еще одно сильное уплотнение — ядрышко.

Впервые это удалось сделать в 1940 г. Хьюмасону при помощи 2,5-метрового телескопа обсерватории Маунт Вилсон у туманности Андромеды. Оказалось, что в центре большого ядра, имеющего диаметр свыше 100 пс, находится ослепительно яркое ядрышко размерами приблизительно 14 на 10 пс. В 1959 г. удалось измерить вращение этого ядрышка. Вращается оно как твердое тело. На расстоянии 7 пс от центра линейная скорость, определенная по наклону спектральных линий в спектрограмме, равна 87 км/с. Это показывает, что период вращения равен приблизительно 500 тысячам лет. Можно также оценить массу ядрышка — она составляет около 13 млн.