

переменной звезды, а это значит узнать все ее физические свойства, так как какой-нибудь находящийся близко к Солнцу экземпляр переменной звезды того же типа изучен подробно. Наконец, важно то, что переменные звезды в большинстве своем — это звезды высоких светимостей, гиганты и сверхгиганты, видимые на огромных расстояниях.

Все эти особенности делают переменные звезды незаменимым средством разведки. Это своего рода меченые атомы астрономии. Стоит в какой-нибудь области пространства в исследуемой системе оказаться переменной звезде, эта звезда будет легко обнаружена, будет определен ее тип, выяснены физические свойства, а это дает начало познанию самой системы, в состав которой входит переменная.

Переменным звездам посвящено большое количество наблюдений. Для этого используются все средства — от 6-метрового телескопа, позволяющего обнаружить переменные звезды в далеких галактиках, до самых малых инструментов любителей астрономии. Некоторые любители астрономии даже невооруженным глазом изучают изменение блеска переменной звезды Мира (Удивительная, или Дивная) Кита.

Центром, объединяющим эти наблюдения во всем мире, является Государственный астрономический институт им. П. К. Штернберга в Москве, где собираются все данные и издаются каталоги переменных звезд. В 1958 г. сотрудники ГАИШ Б. В. Кукаркин, П. П. Паренаго, П. Н. Холопов и Ю. Н. Ефремов организовали издание «Общего каталога переменных звезд». Третье издание этого каталога, вышедшее в 1970 г., содержит 20 437 звезд. Всего в каталоге насчитывается более 40 различных типов переменных звезд.

Новые и сверхновые звезды

Самая высокая степень переменности наблюдается у новых и сверхновых звезд. Эти звезды иногда, в отличие от обычных переменных звезд, называют взрывными звездами. Термин «новая» вошел в употребление потому, что наблюдатели обнаруживали звезду там, где ее раньше, казалось, не было. На самом деле старые фотографии всегда показывают, что точно на месте появившейся яр-

кой звезды раньше находилась слабая звездочка, так что речь должна идти не о возникновении звезды, которой раньше не было, а о сильной вспышке уже существующей звезды.

Явление обычно протекает так: звезда невысокой светимости (с M примерно равной $+6 - +8^m$), ранее ничем особенным себя не проявлявшая, вдруг чрезвычайно быстро начинает увеличивать свой блеск, в течение нескольких дней достигая -6 -й, -7 -й абсолютной звездной величины, т. е. сравниваясь в светимости с самыми мощными сверхгигантами. При этом, как нетрудно подсчитать, светимость звезды возрастает в сотни тысяч раз.

После того как звезда достигнет максимума блеска, она начинает ослабевать. На первых порах ослабление блеска происходит довольно быстро, хотя намного медленнее, чем его усиление во время вспышки. Затем падение блеска замедляется и сопровождается иногда отдельными новыми небольшими и короткими усилениями.

По истечении 10—20 лет после вспышки звезда возвращается в свое исходное состояние.

Вспышки новых звезд объясняются накоплением энергии в неглубоких слоях звезды и затем быстрым, сопровождаемым взрывом освобождением этой энергии. В результате взрыва вся оболочка звезды, расположенная над слоем, где произошло выделение энергии, отделяется от звезды и рассеивается в пространстве. При вспышке новой звезды в течение нескольких дней выделяется энергия порядка $10^{38} - 10^{39}$ Дж, т. е. равная энергии, которую Солнце излучает за 10 000—100 000 лет.

Масса газовой оболочки, выбрасываемой новой звездой, относительно невелика и составляет примерно сотысячную долю массы звезды. Этим объясняется то, что по истечении 10—20 лет звезда снова возвращается к исходному состоянию: испытанное ею потрясение благодаря малой потере массы носило временный характер.

Самая большая катастрофа, происходящая со звездой, это вспышка сверхновой звезды. Здесь приставка «сверх» употребляется для того, чтобы подчеркнуть необычайно большую мощность взрыва. Сверхновая в максимуме блеска имеет $M = -12 \div -18^m$; значит, в этот момент ее светимость равна светимостям сотен или многих тысяч обычных новых в высшей точке блеска. Во время вспышки сверхновой светимость звезды возрастает в миллиарды

раз. Выброс материи происходит со скоростью до 6000 км/с. Взрыв зарождается на большой глубине и выброшенная материя составляет значительную долю массы звезды, по крайней мере несколько процентов. Энергию взрыва можно оценить в $10^{42} - 10^{44}$ Дж — такую энергию Солнце излучает за миллиарды лет. По-видимому, вспышка сверхновой связана с существенным преобразованием природы звезды. После того как блеск самой

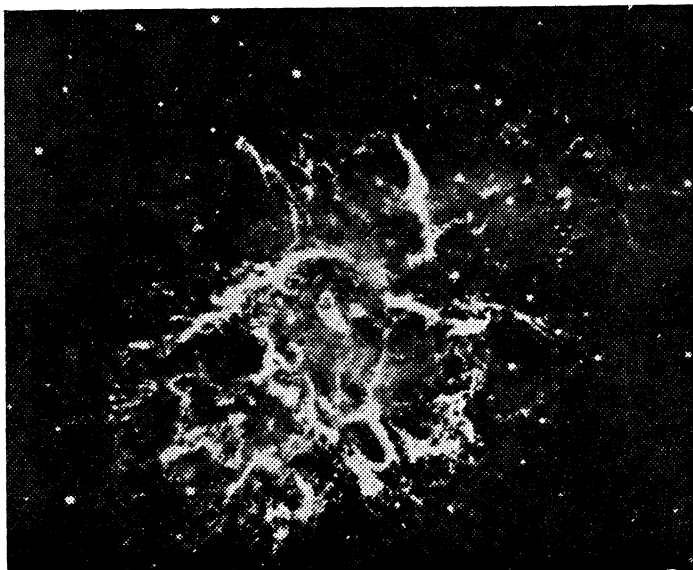


Рис. 7. Крабовидная туманность.

звезды снова упадет до исходной величины, нельзя сказать, что все стало по-старому, так как огромные массы выброшенных газов образуют туманность, обладающую специфическими свойствами. Сейчас астрономы умеют находить такие туманности — реликты сверхновых, вспышки которых произошли намного раньше, чем человек стал наблюдать небо. Наиболее известная из них — Крабовидная туманность (рис. 7) — сложное образование, являющееся результатом сравнительно недавней (1054 г.) вспышки сверхновой. Эта вспышка зарегистрирована в китайских летописях.