В Млечном Пути наблюдаются газопылевые облака. Некоторые из них настолько плотные, что начинают сжиматься под действием собственного тяготения. По мере сжатия плотность и температура облака повышаются, и оно начинает обильно излучать в инфракрасном диапазоне спектра.

Газопылевое облако на стадии сжатия получило название протозвезда.

Когда температура в недрах протозвезды повышается до нескольких миллионов кельвинов, в них начинаются термоядерные реакции превращения водорода в гелий, протозвезда прекращает сжиматься и превращается в обычную звезду главной последовательности.

Продолжительность пребывания звёзд на главной последовательности определяется мощностью излучения звезды (светимостью) и запасами ядерной энергии.

После выгорания водорода в недрах звезды она раздувается и становится красным гигантом или сверхгигантом в зависимости от массы.

Раздувшаяся оболочка звезды небольшой массы уже слабо притягивается её ядром и, постепенно удаляясь от него, образует планетарную туманность (см. рис. X на цветной вклейке).

В дальнейшем звезда типа Солнца сбросит оболочку и будет наблюдаться планетарная туманность, а на месте звезды останется лишь горячее ядро звезды — углеродный белый карлик.

Эволюция массивных звёзд происходит более бурно. В конце своей жизни такая звезда может взорваться сверхновой звездой, а её ядро, резко сжавшись, может превратиться в сверхплотный объект — нейтронную звезду или даже чёрную дыру.

Сверхновая звезда — это взрыв, которым ознаменована смерть старой звезды и в течение которого её яркость увеличивается в сотни миллионов и миллиарды раз.

Сверхновые звёзды быстро увеличивают яркость, а затем медленно, в течение нескольких месяцев, угасают и перестают быть видимыми.

Сброшенная оболочка, обогащённая гелием и другими тяжёлыми элементами, образовавшимися в недрах звезды, рассеивается в пространстве и служит материалом для формирования звёзд нового поколения.

В частности, есть основания полагать, что Солнце — звезда второго поколения.

Таким образом, в процессе эволюции протозвезда переходит на стадию звезды главной последовательности, а исчерпав водород в ядре, становится красным гигантом.

Звёзды типа Солнца становятся белыми карликами, а звёзды с большими массами взрываются и становятся либо нейтронными звёздами, либо чёрными дырами.