

Астроархеология Сверхновых: предшественник Сверхновой Тихо не был горячим аккрецирующим белым карликом

М.Р.Гильфанов

На конкурс представлена работа:

Woods, Ghavamian, Badenes and Gilfanov

No hot and luminous progenitor for Tycho's supernova

Nature, 2017 DOI: 10.1038/s41550-017-0263-5

Сверхновые типа Ia являются стандартными свечами современной наблюдательной космологии, позволяя измерять расстояния во Вселенной на космологических масштабах, однако, загадка их происхождения остается неразрешенной. В каноническом аккреционном сценарии излучение аккрецирующего белого карлика способно ионизовать межзвездную среду до расстояний ~10-100 парсек, создавая т.н. сферу Стремгрена. После взрыва белого карлика источник ионизирующего излучения, естественно, исчезает, однако межзвездному газу требуется значительное время для того, чтобы рекомбинировать и снова стать нейтральным – ионизованная туманность будет существовать вокруг Сверхновой на протяжении ~100,000 лет после взрыва. Это открывает возможности для астроархеологии – обнаружение даже небольших количеств нейтрального водорода вблизи Сверхновой Ia позволяет получить ограничения на температуру и светимость звезды за десятки тысяч лет до взрыва. Благодаря своей истории и близости к Солнцу, остаток Сверхновой Тихо является одним из наиболее хорошо исследованных. В частности, мы знаем из оптических наблюдений, что он расширяется в практически нейтральном газе, что позволяет исключить существование горячего и яркого предшественника – такого, который смог бы создать сферу Стремгрена размером, превышающим размер остатка вспышки в настоящее время, ~3 парсек. Полученные верхние пределы позволяют ограничить не только светимость самого белого карлика, но и аккреционного диска вокруг него, тем самым исключая из списка возможных предшественников Сверхновой Тихо как белый карлик со стационарным термоядерным горением водорода на поверхности, так и повторную Новую – два основных типа объектов в классическом аккреционном сценарии. С другой стороны, отсутствие сферы Стремгрена вокруг остатка вспышки Сверхновой Тихо совместимо со сценарием сливающихся белых карликов в компактной двойной системе, однако не исключает и другие, более экзотические модели.