

# Как расширялась Вселенная

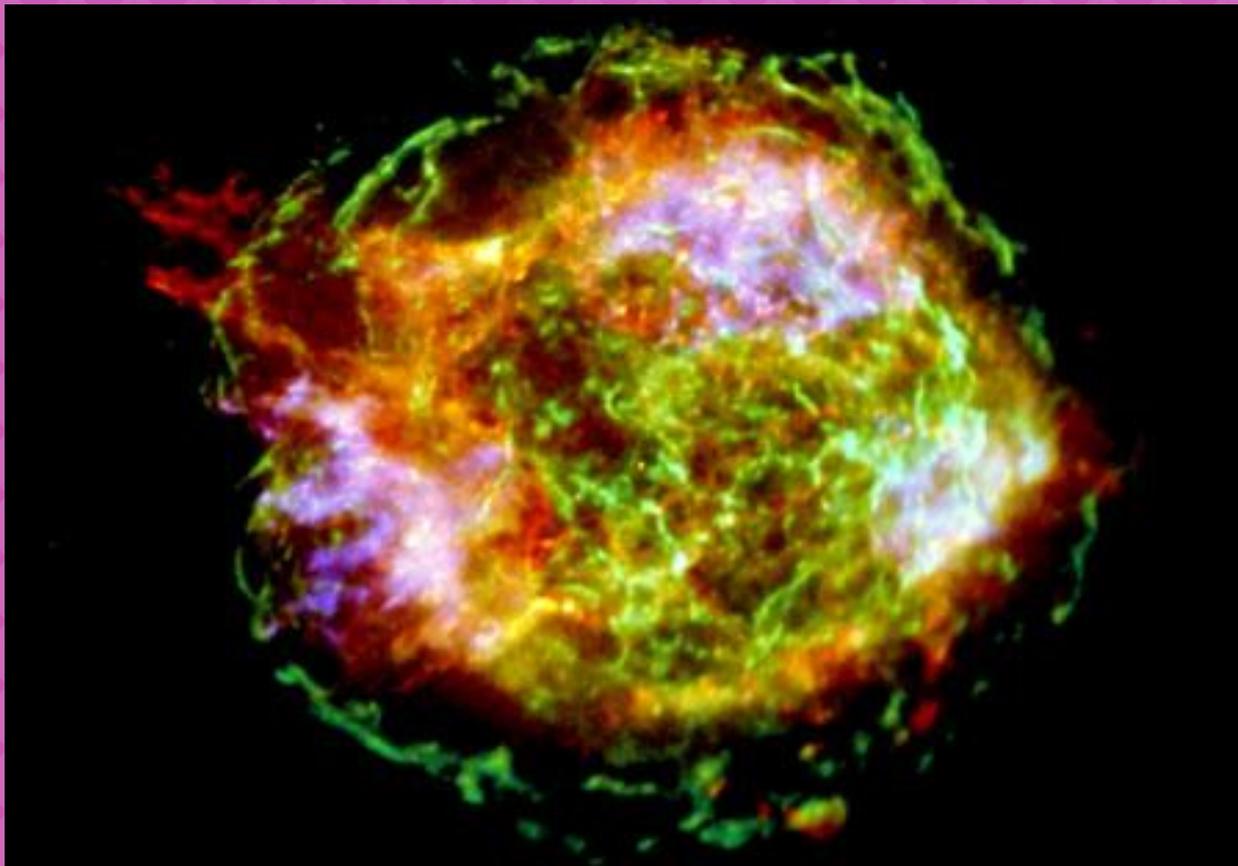
Сергей Попов, Максим Борисов  
«Троицкий вариант»

**2009 год был объявлен ЮНЕСКО  
Международным годом астрономии. Поводом  
послужило то, что 400 лет назад Галилео  
Галилей сделал первые астрономические  
открытия с помощью телескопа. Прошедший  
год ожидания вполне оправдал — было  
получено немало интересных результатов. Это  
случилось во многом благодаря работе новых  
наблюдательных инструментов и спутников.**

Некоторые нейтронные звезды видны прямо внутри остатков породивших их сверхновых. Одним из таких интересных примеров является остаток Кассиопея А. Если по данным о расстоянии, потоке и по спектральным данным мы попробуем определить размер излучающей области компактного источника в центре остатка, то он получается небольшим — что-то вроде километра. Но радиус нейтронной звезды — около 10 км. Само по себе это не является проблемой: на поверхности нейтронной звезды может быть горячее пятно. Однако если есть пятно, то мы должны видеть пульсации излучения. А в случае Кассиопеи А их нет. Для описания спектров остывающих нейтронных звезд очень важно учитывать свойства их атмосфер. Для Кассиопеи А пробовали разные варианты состава атмосфер, но только сейчас, похоже, удалось все удовлетворительно описать .

**Авторы рассмотрели углеродную атмосферу в слабом магнитном поле. При таких предположениях удалось описать все, что нужно. Теперь нет нужды в горячем пятне для объяснения отсутствия пульсаций.**

# ИЗОБРАЖЕНИЕ ОСТАТКА СВЕРХНОВОЙ КАССИОПЕЯ А ПО ДАННЫМ «ЧАНДРЫ»



Во-вторых, найдено наблюдательное свидетельство в пользу важного эпизода в жизни нейтронных звезд в тесных двойных системах. Астрономы знали, что есть миллисекундные пульсары (в том числе и в двойных системах), знали о маломассивных рентгеновских двойных. Долго не удавалось наблюдать непосредственным образом, как нейтронные звезды в аккрецирующих маломассивных двойных раскручиваются до миллисекундных периодов. Потом (во многом благодаря спутнику RXTE) удалось увидеть и это. Но все равно хочется больше промежуточных звеньев. К радости астрономов радиоисточник FIRST J102347.67+003841.2, в котором подозревали наличие аккреции на компактный объект, вдруг успокоился, мерцания прекратились, и там «вылупился» нормальный миллисекундный пульсар — то самое недостающее звено в эволюции этих объектов.

Необходимая ученым информация была получена в результате наблюдения Кассиопеи А с использованием орбитальной рентгеновской лаборатории Chandra. Анализируя полученные данные астрономы показали, что с 1999 года, когда была обнаружена эта звезда, ее температура снизилась на четыре процента. Изменения температуры других нейтронных звезд происходят настолько медленно, что их невозможно зарегистрировать на небольших промежутках времени.