

**УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК****НОВОСТИ ФИЗИКИ В СЕТИ INTERNET**

(по материалам электронных препринтов)

**1. Металлический водород**

Металлический водород впервые был получен в 1996 г. в Ливерморской национальной лаборатории им. Лоуренса в жидком состоянии при относительно большой температуре. Однако до сих пор неясной остается возможность получения твердого металлического водорода. Согласно первоначальным теоретическим расчетам, твердый водород должен был бы превратиться в проводник под давлением около 340 ГПа. В 1998 г. в Корнельском университете производилось сжатие твердого водорода до давления 342 ГПа, но металлическая фаза не возникала. Р. Loubeyre и его французские коллеги выполнили новые эксперименты, которые, возможно, помогут построить более точную теоретическую модель и предсказать условия, необходимые для появления твердого металлического водорода. Методом рамановской спектроскопии детально изучен спектр поглощения твердого водорода при сжатии образца до давления 320 ГПа. Обнаружено, что при увеличении давления от 290 ГПа до 320 ГПа образец меняет свой цвет: из белого он становится желтым, затем красным и, наконец, черным. Особенно важным является обнаружение при давлении свыше 300 ГПа энергетической щели, характерной для полупроводников. При увеличении давления до 320 ГПа щель сужается. Если применить экстраполяцию, то оказывается, что при давлении 450 ГПа щель должна исчезнуть и твердый водород должен стать проводником (металлом).

Источник: *Nature* 416 613 (2002); [www.nature.com](http://www.nature.com)

**2. Осмий оказался тверже алмаза**

Н. Сун и его коллеги из Ливерморской национальной лаборатории им. Лоуренса установили, что металл осмий обладает большей жесткостью, чем алмаз. Производилось сжатие образца размером 60 мкм в алмазной пяте (diamond anvil) до давления 60 ГПа. Методом рентгеновской дифракции измерялось изменение расстояний между атомами кристаллической решетки, что позволило определить модуль всестороннего сжатия осмия  $K = 462$  ГПа, в то время как у алмаза эта величина составляет 443 ГПа. Данное открытие стало большой неожиданностью, так как по строению кристаллической решетки осмий существенно отличается от других веществ с большим  $K$ . Осмий — достаточно тяжелый металл с гексагональной решеткой, а например алмаз — легкий материал, атомы которого связаны ковалентно в кубическую структуру.

Источник: *Phys. Rev. Lett.* 88 135701 (2002)  
<http://prl.aps.org>

**3. Кварковая звезда**

Нейтронные звезды образуются при вспышках сверхновых и состоят в основном из нейтронов, имея при этом

плотность, близкую к плотности ядерной материи. Однако в 1980-х годах обсуждалась возможность образования при вспышках сверхновых еще более плотных (но не сколлапсировавших в черную дыру) объектов — кварковых звезд, состоящих из кварковой материи, возникшей в результате разрушения нуклонов в условиях большого давления и температуры. J. Drake и его коллеги, возможно, обнаружили одну из кварковых звезд. Объект RXJ1856 ранее считался одиночной нейтронной звездой, рентгеновский спектр которой близок к спектру абсолютно черного тела с температурой  $7 \times 10^5$  К. Кроме того, этот объект наблюдался как очень слабый оптический источник, что позволило измерить параллакс и оценить расстояние до объекта. Рентгеновское излучение и его рэлей-джинсовская оптическая часть генерируются в результате аккреции на компактный объект межзвездного вещества. С помощью космического рентгеновского телескопа "Чандра" выполнены новые более точные измерения характеристического спектра. На уровне шумов не обнаружено никаких пульсаций и циклотронных линий, типичных для нейтронных звезд. Уточненное расстояние до объекта оказалось равным примерно 360 световых лет, а его радиус 3,8–8,2 км, в то время как радиус нейтронной звезды по современным представлениям об уравнении состояния ее вещества должен превышать 12 км. Малый радиус может свидетельствовать о плотности объекта RXJ1856, сравнимой с предполагаемой плотностью кварковой материи. Не исключены, однако, альтернативные интерпретации: объект RXJ1856 может представлять собой нейтронную звезду с неравномерно нагретой поверхностью, нейтронную звезду с необычным уравнением состояния, например в модели каонного конденсата, либо нейтронную звезду, находящуюся в плотном облаке межзвездного газа.

Источник: <http://arXiv.org/abs/astro-ph/0204159>

**4. Ускорение космологического расширения**

Группой астрономов из Великобритании и Австралии под руководством G. Efsthioiu представлено новое независимое свидетельство того, что Вселенная расширяется с положительным ускорением. Ранее этот вывод был сделан на основе изучения далеких сверхновых (см. *УФН* 169 48 (1999)). Новый результат получен путем сопоставления характера анизотропии реликтового излучения и данных о кластеризации галактик в обзоре 2dF, включающем 250000 галактик. Ускорение космологического расширения возможно лишь в том случае, если во Вселенной доминирует энергия вакуума, называемая также квинтэссенцией, или энергия, связанная с так называемым  $\Lambda$ -членом.

Источник: *MNRAS* 330 L29 2002  
<http://www.ras.org.uk/>

Подготовил Ю.Н. Ерошенко