

НОВОСТИ ФИЗИКИ В СЕТИ INTERNET

(по материалам электронных препринтов)

1. Новые сверхпроводники

Нанотрубки. Р. Sheng и его коллеги из Гонконгского Университета наук и технологий впервые зарегистрировали собственную сверхпроводимость углеродных нанотрубок при температуре ниже 20 К. Нанотрубки обладают уникальными электрическими и механическими свойствами, они представляют собой полые микроскопические цилиндры, стенки которых состоят из одного слоя атомов углерода (см. *УФН* 167 945 (1997)). Ранее наблюдалась лишь так называемая "слабая сверхпроводимость", которая возникала за счет туннельного эффекта у нанотрубок, помещенных в узком зазоре между двумя сверхпроводниками. Гонконгские ученые зафиксировали три эффекта собственной сверхпроводимости нанотрубок: сверхток, эффект Мейснера и энергетическую щель.

Источник: *Science* 292 2462 (2001); www.science.com

Бор. Группой исследователей из Института им. Карнеги (Вашингтон) под руководством R. Hemley обнаружена сверхпроводимость бора. При нормальных условиях бор является полупроводником. Сжатие при комнатной температуре до давления $P = 175$ ГПа переводит бор в металлическую фазу. А если сжатие производить при $T = 6$ К, то уже при $P = 160$ ГПа бор становится сверхпроводящим. Интересно, что в отличие от других сверхпроводников повышение давления приводит к росту критической температуры сверхпроводящего перехода бора и, например, при $P = 250$ ГПа она составляет $T_c = 11$ К. Этот эффект пока не имеет теоретического объяснения.

Источник: *Science* 293 272 (2001); www.science.com

Железо. При давлении $P \geq 10$ ГПа железо теряет свои ферромагнитные свойства и переходит в немагнитное состояние. Исследователи из университета г. Осака (Япония) впервые обнаружили переход железа, находящегося в немагнитном состоянии, в сверхпроводящую фазу при $P = 15$ ГПа и $T = 2$ К.

Источник: *Nature* 412 316 (2001); www.nature.com**2. Нейтринные осцилляции**

Первые результаты работы нейтринной обсерватории Садбери (SNO) свидетельствуют о существовании нейтринных осцилляций — превращений одних сортов нейтрино в другие. Детектор SNO приступил к измерениям в 1999 г, он содержит 1000 тонн сверхчистой тяжелой воды D_2O в сферическом контейнере диаметром 12 м, окруженным фотоумножителями. Детектор находится в шахте глубиной 2 км в провинции Онтарио (Канада). В настоящее время детектор способен независимо регистрировать поток электронных нейтрино и суммарный поток всех типов нейтрино. Оказалось, что суммарный поток превышает наблюдаемый поток ν_e , но равен потоку ν_e , рассчитанному в рамках стандартной модели строения Солнца. В недрах Солнца ν_e образуются в

результате распадов ^8B . Расхождение наблюдаемых потоков нейтрино может свидетельствовать о превращении ν_e в другие сорта нейтрино по пути от Солнца к Земле. Нейтринные осцилляции возможны при наличии у нейтрино ненулевой массы покоя. По данным Садбери, сумма масс трех сортов нейтрино заключена в интервале 0,05–8,4 эВ, и следовательно, космологические нейтрино могут заключать в себе 0,1–18 % массы Вселенной.

Источник: www.sno.phy.queensu.ca/sno/first_results/**3. Новый оптомеханический эффект**

Известно свойство некоторых полимерных материалов значительно менять свою форму при их нагревании и охлаждении. Группой исследователей из Германии и Великобритании впервые экспериментально показано, что некоторые полимеры изменяют форму также и под действием света. Изучался полимер на основе каучука, в состав которого входили светоактивные молекулы. Под влиянием света светоактивные молекулы меняли конфигурацию своих химических связей, что приводило к перестройке структуры всего образца и к его сжатию. А при выключении освещения полимер расширялся, возвращаясь в первоначальное состояние. Изменение формы пока занимает несколько десятков минут, но ученые предполагают, что в будущем удастся создать полимеры с более быстрой реакцией на свет.

Источник: *Phys. Rev. Lett.* 87 015501 (2001)<http://prl.aps.org>**4. Гравитационная задержка сигналов**

Пульсар J0437-4715, образующий двойную систему с белым карликом, находится от Земли на расстоянии 450 световых лет. Столь близкое расстояние позволяет с высокой точностью определить параметры орбиты и массы компонентов пары. Благодаря параллаксу можно наблюдать радиоимпульсы, излучаемые пульсаром под различными углами к плоскости орбиты двойной системы, и соответственно, прошедшие через области пространства с различным гравитационным полем. Согласно Общей теории относительности, гравитация представляет собой искривление пространственно-временной геометрии. И.И. Шапиро в 1964 г. указал на то, что электромагнитные импульсы, распространяясь через искривленное пространство, должны испытывать некоторую задержку по времени. W. van Straten и его коллеги обнаружили, что наблюдаемый эффект задержки находится в точном согласии с предсказаниями Общей теории относительности. Точность наблюдений настолько высока, что исследователи надеются по вариациям излучения пульсара обнаружить падающие на двойную систему гравитационные волны от внешних источников, используя тем самым пульсар в качестве детектора гравитационных волн.

Источник: *Nature* 412 158 (2001); www.nature.com

Подготовил Ю.Н. Ерошенко