

НОВОСТИ ФИЗИКИ В СЕТИ INTERNET

(по материалам электронных препринтов)

1. Гравитационные волны

В ближайшие годы вступят в строй крупные гравитационно-волновые детекторы, такие как LIGO и VIRGO (см. обзор в *УФН* 170 743 (2000)), а также статью на с. 3 этого номера). В течение последних 30 лет проводились измерения на многих менее чувствительных установках. Хотя гравитационные волны зарегистрированы не были, важным отрицательным результатом явилось установление верхних пределов на их возможную амплитуду и число источников. Новые, лучшие на сегодняшний день ограничения получены в проекте IGEC, который включает пять криогенных резонансных детекторов, установленных в Америке, Европе и Австралии и объединенных в единую сеть. Чувствительности IGEC было бы достаточно, например, для регистрации гравитационного сигнала от центра нашей Галактики при трансформации в гравитационные волны энергии, эквивалентной массе $\approx 0,1$ массы Солнца. Выполненные в 1997–1998 гг. измерения показали отсутствие сигнала над уровнем шумов, присущих установке. Снижение шумов является одной из основных задач в проектах LIGO и VIRGO. Гравитационные волны были предсказаны А. Эйнштейном в 1918 г., они представляют собой возмущения пространственно-временной геометрии и могут генерироваться массами, движущимися с переменными ускорениями. Исследователи надеются зарегистрировать гравитационные всплески от слияний двойных нейтронных звезд или черных дыр в других галактиках или от взрывов сверхновых. Регистрация гравитационных волн от слияний черных дыр служила бы проверкой Общей теории относительности в области сильных полей. Кроме того, предполагается существование заполняющего Вселенную фона реликтового гравитационного излучения, возникшего сразу после Большого взрыва.

Источник: <http://prl.aps.org>*Phys. Rev. Lett.* **85** 5046 (2000)**2. Анапольный момент**

Эксперимент SAMPLE, проведенный в MIT/Bates центре линейных ускорителей, выявил присутствие у протона анапольного момента (момента тороидального диполя). Обладающий анапольным моментом протон по-разному взаимодействует с электронами левой и правой круговой поляризации. Этот эффект вызывается нарушающими четность слабыми взаимодействиями, он был предсказан теоретически, но до сих пор у элементарных частиц экспериментально не наблюдался (об анапольном моменте ядер см. *УФН* 167 1214 (1997)). В эксперименте SAMPLE изучалось рассеяние пучка высокоэнергетичных электронов на водородных и дейтериевых мишенях. Первоначально опыты планировались для измерения относительного вклада u -, d - и s -кварков в магнитный момент протона. Как оказалось, s -кварк создает не более 6 % момента, что меньше ожидаемой величины.

Источник: <http://unisci.com/>**3. Сверхпроводимость фуллеренов**

При обычных условиях фуллерены C_{60} являются изоляторами. Но при допировании ионами щелочных металлов кристаллы фуллерена начинают проводить ток, а при низких температурах становятся сверхпроводниками с максимальной температурой сверхпроводящего перехода $T_c = 40$ К. Щелочные металлы по отношению к C_{60} являются донорами (они отдают электроны), теоретически было предсказано, что допирование акцепторами способствовало бы повышению T_c . Однако подобное допирование затруднено тем обстоятельством, что C_{60} относится к сильно электроотрицательным веществам и выталкивает положительно заряженные дырки. Исследователи из Bell Lab преодолели эту проблему, используя метод инъекции дырок без допирования. Они создали на поверхности кристалла электроды, через которые под действием электрического поля дырки поступали в кристалл. В результате удалось достичь рекордной для не содержащих оксида меди сверхпроводников температуры $T_c = 54$ К. Увеличение T_c связано, предположительно, с деформацией кристаллической решетки и, соответственно, с изменением характера взаимодействия электронов с фононами — колебательными возбуждениями решетки. Недавний обзор по фуллеренам см. *УФН* 170 113 (2000).

Источник: <http://physicsweb.org/>**4. Магнетар**

Аномальными рентгеновскими пульсарами называют рентгеновские пульсары, которые не входят в кратные звездные системы, а существуют в космическом пространстве обособленно. Эти объекты производят регулярные рентгеновские вспышки, источник энергии которых пока не установлен. Было предложено две модели: энергия выделяется либо в процессе аккреции вещества из большого аккреционного диска, оставшегося с момента рождения нейтронной звезды, либо при распаде магнитного поля напряженностью 10^{15} Гс — в 100 раз больше, чем у обычных нейтронных звезд (модель "магнетара"). В пользу модели магнетара свидетельствуют новые наблюдения, выполненные на 10-метровом телескопе Кеск (Гавайи). В оптическом диапазоне обнаружен слабый объект, пространственно совпадающий с аномальным рентгеновским пульсаром 0142+61. Оптическое излучение соответствует тому, которое могло бы возникать в магнитосфере магнетара. Модель с аккреционным диском исключается, так как диск светился бы значительно ярче. Первоначально модель магнетара была разработана для объяснения спорадических гамма-вспышек, которые предположительно возникают в момент разлома коры нейтронной звезды при ускорении заряженных частиц в сильном магнитном поле.

Источник: <http://xxx.lanl.gov/abs/astro-ph/0011561>

Подготовил Ю.Н. Ерошенко