

НОВОСТИ ФИЗИКИ В СЕТИ INTERNET

(по материалам электронных препринтов)

1. Кварк-глюонная плазма

В последние годы в ЦЕРНе (Швейцария) и в Брукхейвенской национальной лаборатории (США) в экспериментах по столкновению ионов свинца и золота получены свидетельства возникновения кварк-глюонной плазмы, состоящей из свободных кварков и глюонов и в 100 раз более плотной, чем ядерная материя. В Брукхейвенской лаборатории получены новые аргументы в пользу того, что состояние кварк-глюонной плазмы действительно было достигнуто. Обнаружено теоретически предсказанное явление "гашение струи" (jet quenching). Обычно в высокоэнергетических ядерных столкновениях вылет пары кварков инициирует рождение двух струй частиц. При лобовых столкновениях двух ядер золота в некоторых случаях наблюдалась лишь одна струя. Вероятным объяснением этого явления служит поглощение второй струи в кварк-глюонной плазме. Поглощение происходит в том случае, когда пара кварк-антикварк рождается вблизи поверхности ядра и один из кварков пролетает через центральную область столкновения. В Брукхейвенской лаборатории выполнен также контрольный эксперимент по столкновению пучка ядер золота с пучком дейтронов. В этом случае кварк-глюонная плазма не возникает, и струи частиц образуются парами.

Источник: <http://www.bnl.gov/bnlweb/pubaf/pr/2003/bnlpr061103.htm>

2. Время жизни ортопозитрония

Позитроний, связанная система электрона и позитрона, имеет время жизни до аннигиляции около 142 нс. Экспериментально измеренное время жизни парапозитрония (позитрония, в котором спины электрона и позитрона направлены в противоположные стороны) находилось в отличном согласии с теорией. Однако экспериментальная величина времени жизни ортопозитрония и величина, рассчитанная в рамках квантовой электродинамики, различались примерно на 0,1 %, что вызвало появление ряда экзотических теоретических объяснений за пределами Стандартной модели элементарных частиц. R. Vallery и его коллеги с помощью новой методики выполнили самое точное на сегодняшний день измерение времени жизни ортопозитрония. "Атомы" ортопозитрония возникали при прохождении пучка позитронов через тонкую кварцевую пленку. Гамма-излучение, возникающее при аннигиляции, регистрировалось сцинтилляционным детектором. С точностью 0,014 % измеренная величина времени жизни совпадает с рассчитанной. По мнению авторов нового эксперимента, в предшествующих опытах присутствовала систематическая ошибка, связанная с аннигиляцией значительного количества "атомов" ортопозитрония в стенках детектора.

Источник: *Phys. Rev. Lett.* **90** 203402 (2003)
<http://prl.aps.org>

3. Энергия магнитной анизотропии

Группой исследователей из Швейцарии, Италии, Франции и Германии измерена самая большая из известных энергий магнитной анизотропии. Такой энергией обладает слой атомов кобальта, нанесенный на платиновую подложку. Этот слой создавался методом эпитаксии молекулярных

пучков. Поместив материал в магнитное поле величиной 7 Тл, исследователи измерили его намагниченность в направлениях вдоль и поперек магнитного поля. Величина энергии магнитной анизотропии составила около $9,3 \times 10^{-3}$ эВ в пересчете на один атом кобальта, что в 200 раз больше, чем у атомов кобальта в объемном кристалле, и в несколько раз больше максимальной энергии магнитной анизотропии других веществ.

Источник: *Science* **300** 1130 (2003); www.sciencemag.org

4. Спиновый ток

Две группы исследователей из университетов Айовы (США) и Марбурга (Германия) независимо получили направленный поток спинов электронов без сопутствующего переноса электрических зарядов. В обоих экспериментах полупроводниковый материал освещался двумя различно поляризованными лазерными лучами, фотоны одного из которых имели вдвое большую энергию, чем фотоны другого. Излучение вызывало переброс электронов в зону проводимости и появление двух встречных потоков электронов с противоположно направленными спинами. За счет явления интерференции потоки зарядов в точности компенсировались, а потоки спинов складывались. Последнее связано с тем, что с точки зрения переноса спина движение определенного спинового состояния в одном направлении равносильно движению противоположного спинового состояния в обратном направлении.

Источники: *Phys. Rev. Lett.* **90** 136603 (2003),
Phys. Rev. Lett. **90** 216601 (2003),
<http://prl.aps.org>

5. Магнитное поле одиночной нейтронной звезды

Группой астрономов из Италии и Франции измерено магнитное поле одиночной нейтронной звезды, не входящей в состав кратных звездных систем. Одиночные нейтронные звезды доступны наблюдениям в рентгеновском и радио диапазонах. Среди известных одиночных нейтронных звезд лишь у объекта 1E1207.4-5209, в дополнение к тепловому рентгеновскому континууму, обнаружены особенности в спектре излучения. Самые точные наблюдения спектра нейтронной звезды 1E1207.4-5209 выполнены с помощью телескопа XMM-Newton. Были выявлены особенности поглощения при энергиях 0,7, 1,4 и 2,1 кэВ, а также некоторые указания на особенность спектра при энергии 2,8 кэВ. Наиболее вероятной интерпретацией этих особенностей является резонансное циклотронное рассеяние рентгеновского излучения электронами. Соответствующее магнитное поле должно иметь величину около 8×10^{10} Гс, что в 50–100 раз меньше, чем дает косвенная оценка, основанная на параметре замедления вращения нейтронной звезды. В пользу циклотронной природы обнаруженных особенностей говорят также их периодические вариации, связанные, вероятно, с вращением нейтронной звезды и с зависимостью сечения циклотронного рассеяния от угла между направлением магнитного поля и импульсом фотона.

Источник: <http://arXiv.org/abs/astro-ph/0306189>

Подготовил Ю.Н. Ерошенко