

НОВОСТИ ФИЗИКИ В СЕТИ INTERNET

(по материалам электронных препринтов)

PACS number: 01.90. + g

DOI: 10.3367/UFNr.0179.200904f.0402

1. Поиск бозона Хиггса

Путём объединения данных двух экспериментов CDF и D0, проводимых на ускорителе Тэватрон в Лаборатории им. Э. Ферми, получены новые ограничения на возможную массу бозона Хиггса. Ранее в экспериментах на электрон-позитронном коллайдере в ЦЕРНе было установлено, что масса бозона Хиггса превышает 114 ГэВ. С другой стороны, теоретические расчёты процессов с участием бозона Хиггса ограничивают его массу сверху величиной 185 ГэВ. В настоящее время проводятся систематические поиски бозона Хиггса в интервале возможных масс 114–185 ГэВ, и уже исключены отдельные участки этого диапазона (см. *УФН* 178 1012 (2008)). Согласно данным CDF и D0, бозон Хиггса не может иметь массу в интервале 160–170 ГэВ с вероятностью 95 %. Также в эксперименте D0 с рекордной на сегодняшний день точностью измерена масса W-бозона — $80,401 \pm 0,044$ ГэВ. Повышение точности в измерении массы W-бозона может помочь в поисках бозона Хиггса путём уточнения границ его возможных масс и улучшения точности в расчётах реакций с его участием.

Источник: <http://arxiv.org/abs/0903.4001>**2. Усиление люминесценции углеродных нанотрубок**

F. Paradimitrakopoulos и его коллеги из университета Коннектикута нашли способ усиления люминесцентного свечения однослойных углеродных нанотрубок до рекордно высокого уровня эффективности 20 %. Светимость нанотрубок ограничена за счёт дефектов их поверхности, таких как адсорбированные молекулы кислорода. Ранее, помещая нанотрубки в растворы-сuspensions, удавалось достичь эффективности люминесценции лишь на уровне 0,5 %. В новом эксперименте нанотрубки покрывались слоем соединения FC12 — аналога флавина-монопнуклеотида, близкого по составу к витамину В. По мере нанесения такого покрытия происходила самоорганизация молекул FC12 в трубку, коаксиальную с углеродной нанотрубкой, и при этом с поверхности нанотрубки автоматически удалялись посторонние молекулы. Люминесцентное свечение вызывается облучением нанотрубок ИК-излучением, либо путём электрического возбуждения. Углеродные нанотрубки с высокой эффективностью люминесценции могут найти множество полезных применений, например, в фотодетекторах нанометрового масштаба и в биологических сенсорах.

Источник: *Science* 323 1319 (2009)<http://dx.doi.org/10.1126/science.1166265>**3. Охлаждение нанотрубок**

P. Avouris, его коллеги из исследовательского центра компании IBM и Университета г. Дюк (США) обнаружили, что тепло от углеродной нанотрубки может отводиться на контактирующую с ней подложку даже если между ними нет химической связи. В эксперименте исследовались нанотрубки на подложке из оксида кремния в конфигурации, похожей на полевой транзистор. Тепловые колебания регистрировались методом рамановской спектроскопии. Передача тепла от нанотрубок объясняется электрическим взаимодействием между зарядами: электроны нанотрубки взаимодействуют с наведёнными электрическими полями от подложки, энергия передается зарядам подложки вблизи ее поверхности, и затем тепловые колебания уносятся вглубь образца. Обнаруженный эффект важен для решения проблемы охлаждения микроэлектронных устройств на основе углеродных нанотрубок.

Источник: <http://physicsworld.com/cws/article/news/38051>**4. Стохастический резонанс в цифровой электронике**

W. Ditto (Аризонский университет) и его коллеги обнаружили, что работа логического элемента может быть стабилизирована

определённым уровнем стохастических шумов. Обычно шумы являются помехой в работе электронных устройств, приводя, например, к непредсказуемым переключениям состояний логических элементов. Однако в некоторых нелинейных системах возможен стохастический резонанс, когда при повышении уровня широкополосных шумов появляется возможность выделения полезного сигнала за счёт того, что сумма сигнала и шума превышает некоторое пороговое значение (о стохастическом резонансе см. *УФН* 169 39 (1999) и *УФН* 179 266 (2009)). Стохастический резонанс проявляется, в частности, в чередовании климатических циклов и в нейронных системах. В Аризонском университете выполнено математическое моделирование логического элемента, на вход которого подаются два прямоугольных сигнала и шумы, и обнаружено, что при повышении уровня шумов работа элемента становится предсказуемой, причём стабильность сохраняется в достаточно широком интервале амплитуд шумов. Теоретические выводы были подтверждены исследованиями электронного аналога рассматриваемой нелинейной системы. Другим полезным свойством сконструированного логического элемента является возможность изменения его логических свойств на противоположные с помощью управляющего сигнала.

Источник: *Phys. Rev. Lett.* 102 104101 (2009)<http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.102.104101>**5. Рентгеновские наблюдения пульсара PSR J0108-1431**

С помощью космической рентгеновской обсерватории Чандра обнаружен самый старый из известных на сегодняшний день изолированных (вне двойных систем) пульсаров, излучающих в рентгеновском диапазоне. По радионаблюдениям установлено, что пульсар PSR J0108-1431 имеет возраст около 170 млн лет. Неожиданным результатом стало то, что рентгеновская светимость пульсара очень высока, несмотря на его большой возраст и медленное вращение (с периодом 0,8 с). Примерно 0,4 % энергии, связанной с замедлением вращения, преобразуется в рентгеновское излучение. Пульсар PSR J0108-1431 находится на расстоянии 770 световых лет от Земли и движется со скоростью около 200 км с^{-1} . Не ясным пока остается механизм рентгеновской светимости. Возможно, что в излучении присутствуют две компоненты, одна из которых генерируется в магнитосфере пульсара, а вторая — вблизи полюсов.

Источники: <http://arxiv.org/abs/0803.0761>http://chandra.harvard.edu/press/09_releases/press_022609.html**6. Тёмная материя в карликовых галактиках**

С помощью космического телескопа Хаббла исследованы 29 карликовых эллиптических галактик в ядре скопления галактик Персей, находящегося на расстоянии 250 млн световых лет от Земли. В отличие от соседствующих с ними спиральных галактик, карликовые галактики имеют правильную форму без видимых признаков разрушения приливными гравитационными силами со стороны ядра скопления и других галактик. Это говорит о том, что карликовые галактики имеют достаточно большую массу, препятствующую приливному разрушению. Эта невидимая масса заключена в тёмной материи (скрытой массе). Отношение масса – светимость исследованных карликовых галактик достигает значений ~ 120 в солнечных единицах. Таким образом, установлено, что в карликовых эллиптических галактиках в ядрах скоплений, так же как и в карликовых сфероидальных группах галактик, содержится относительно большое количество тёмной материи.

Источники: <http://arxiv.org/abs/0811.3197><http://hubblesite.org/newscenter/archive/releases/2009/11/full/>

Подготовил Ю.Н. Ерошенко