

НОВОСТИ ФИЗИКИ В СЕТИ INTERNET

(по материалам электронных препринтов)

1. Пятикварковый барион

В 2003 г. были обнаружены два бариона, состоящие из четырех кварков, а также пятикварковый барион (пентакварк), состоящий из двух u -кварков, двух d -кварков и $\bar{s}$ -кварка. Коллаборацией N1 в лаборатории DESY (Германия) получены свидетельства существования нового пятикваркового бариона (и соответствующей ему античастицы), имеющего в своем составе $\bar{s}$ -кварк, а также пары u - и d -кварков. На ускорителе HERA изучались неупругие электрон-протонные столкновения. Отбирались события, в которых рождались протоны и возбужденные D -мезоны, состоящие из d - и $\bar{s}$ -кварков (или их античастиц). Пентакварк идентифицирован как узкий пик в распределении таких событий в зависимости от энергии столкновений. Масса пентакварка, соответствующая положению пика, оказалась равной 3099 МэВ. Регистрация и изучение новых барионов важны для лучшего понимания природы сильных взаимодействий. В коллаборации N1 принимают участие российские исследователи из Института теоретической и экспериментальной физики, Физического института им. П.Н. Лебедева РАН и Объединенного института ядерных исследований (Дубна).

Источник: <http://arxiv.org/abs/hep-ex/0403017>**2. Магнетизм углеродных нанотрубок**

М. Соеу и его коллеги из Trinity College (Дублин, Ирландия) установили, что углеродные нанотрубки приобретают магнитные свойства будучи приведенными в контакт с ферромагнитными материалами. Данное свойство углеродных нанотрубок ранее было теоретически предсказано М. Ferreira и S. Santivo. В основе эффекта лежит обмен поляризованными электронами между ферромагнитным материалом и нанотрубками. Главной сложностью эксперимента стало выделение слабого магнитного момента нанотрубок на фоне сильного магнитного момента ферромагнитного образца. Образец, используемый в эксперименте, представлял собой тонкую пленку кобальта или оксида железа и был однородно намагничен строго в одном направлении. С помощью магнитного силового микроскопа обнаружены слабые возмущающие магнитные поля, создаваемые нанотрубками на поверхности образца. Согласно измерениям, намагниченность нанотрубок составляет 0,1 магнетон Бора в пересчете на один атом углерода, находящийся в контакте с пленкой. Контрольные эксперименты показали, что углеродные нанотрубки в контакте с немагнитными веществами, такими, как кремний или золото, магнетизмом не обладают.

Источник: *J. Phys.: Condens. Matter* **16** L155 (2004)
<http://physicsweb.org>**3. Допирование единичных молекул фуллерена**

Группой исследователей из Берклевской национальной лаборатории и Калифорнийского университета под руководством М. Stommie разработана методика внедрения атомов калия внутрь единичных шарообразных молекул фуллерена C_{60} . Ранее допирование фуллеренов могло производиться лишь в макроскопических объемах, когда часть молекул C_{60} случайным образом поглощали атомы металлов. В новой методике молекулы C_{60} и атомы К помещались на очень гладкую поверхность серебра. С помощью

сканирующего туннельного микроскопа с высокой точностью определялось положение C_{60} и К на поверхности. Затем иглой туннельного микроскопа молекула C_{60} перемещалась к атому К и захватывала его внутрь. Тем же способом внутрь молекулы C_{60} можно было помещать следующие атомы. Кроме того, исследователи могли извлекать атомы из допированной молекулы. Для этого молекула C_{60} перемещалась к атому кислорода, находящемуся на поверхности серебра. За счет притяжения к атому кислорода атом К покидал молекулу C_{60} . Для изучения допированных молекул измерялся туннельный ток, текущий через иглу микроскопа. Как было установлено еще в предшествующих экспериментах, допирование молекул фуллерена существенно изменяет их электронные свойства.

Источник: <http://www.lbl.gov>**4. Новая методика охлаждения**

Обычная методика лазерного охлаждения атомов, используемая, в частности, при получении бозе-эйнштейновского конденсата, основана на поглощении атомами направленного лазерного света и изотропном спонтанном испускании излучения при обратных электронных переходах атома в основное состояние. При этом способе охлаждения начальное квантовое состояние атома разрушается. G. Rempe и его коллеги из Института квантовой оптики им. М. Планка (Германия) разработали новую методику охлаждения атомов, которая не меняет их квантового состояния и, кроме того, в пять раз быстрее обычной методики. Отдельные атомы рубидия помещались в микроскопический резонатор между двумя зеркалами. С помощью лазера в резонаторе возбуждалась стоячая электромагнитная волна. Электромагнитное поле взаимодействовало с атомом, смещая его энергетические уровни, но не вызывало переходов между уровнями. Фотоны покидали резонатор с энергией, несколько большей их начальной энергии. Дополнительная энергия черпалась из кинетической энергии движения атома в резонаторе, что приводило к охлаждению атома без изменения его внутреннего квантового состояния. Новая методика охлаждения может найти применение в устройствах, оперирующих с квантовой информацией.

Источник: *Nature* **428** 50 (2004); www.nature.com;
<http://arxiv.org/abs/quant-ph/0403033>**5. Динамика космологического расширения**

На основе наблюдений, выполненных космическим телескопом Хаббла, получены свидетельства того, что в современную эпоху Вселенная расширяется с ускорением, однако раньше, при красных смещениях $z > 0,5$, она замедлялась. Изучались далекие сверхновые типа Ia, по распределению которых можно выяснить динамику космологического расширения. Из исследованных телескопом Хаббла сверхновых, 170 были ранее зарегистрированы другими телескопами, а 16 обнаружены впервые, причем 6 из них входят в число семи самых далеких из известных сверхновых. Наблюдаемый характер космологического расширения может быть объяснен тем, что Вселенная на 71 % состоит из "темной энергии" (космологической постоянной или квинтэссенции).

Источник: <http://arxiv.org/abs/astro-ph/0402512>

Подготовил Ю.Н. Ерошенко