

НОВОСТИ ФИЗИКИ В СЕТИ INTERNET

(по материалам электронных препринтов)

1. Обнаружен новый мезон

В Стэнфордском центре линейных ускорителей SLAC в эксперименте BaBar обнаружена новая элементарная частица, названная $D_s^+(2317)$. Частица открыта как резонанс в системе D_s^+ -мезонов. Новая частица является, вероятно, ρ -волновым возбуждением D_s^+ -мезона, представляющего собой основное состояние системы с c и s кварков. Существование данной частицы предсказывалось теоретически, однако измеренная масса частицы 2,317 ГэВ оказалась заметно меньше рассчитанной величины. Кроме того, картина распада частицы не согласуется с теоретической моделью мезона (отсутствуют радиационные переходы в основное состояние). Выдвигаются альтернативные гипотезы, согласно которым обнаруженная частица является четырехкварковой системой или же адронной молекулой. Частица $D_s^+(2317)$ рождалась в электрон-позитронных столкновениях в асимметричном накопительном кольце PEP-II. Международный коллектив эксперимента BaBar состоит из более 500 специалистов, включая российских ученых из Института ядерной физики им. Г.И. Будкера (Новосибирск).

Источник: <http://www-public.slac.stanford.edu/babar/>

2. Атомные уровни фермия

В университете г. Кассель (Германия) впервые исследованы энергетические уровни электронов элемента ^{255}Fm . Фермий стал, таким образом, самым тяжелым из элементов, спектр которых был изучен. Атомы фермия, имеющие время полураспада ядра 20,1 часа, производились в атомном реакторе лаборатории Oak Ridge (США) и доставлялись в Германию. Линии поглощения атомных переходов регистрировались методом резонансной ионизационной спектроскопии. Ионизация атомов производилась в два этапа: первый лазерный импульс переводил электроны на возбужденный уровень, а второй импульс выбивал электроны из атома. Затем производился подсчет образовавшихся ионов. Таким путем были выявлены два энергетических уровня, характеристики которых совпали с рассчитанными по методу Дирака–Фока. При расчете состояний электронов в тяжелых атомах необходимо учитывать релятивистские эффекты, что несколько меняет обычные правила классификации стационарных орбиталей.

Источник: *Phys. Rev. Lett.* **90** 163002 (2003)
<http://prl.aps.org>

3. Длительный α -распад

P. de Marcillac и его коллеги из Франции измерили самое продолжительное из известных времен α -распада. Природный изотоп висмута ^{209}Bi , согласно расчетам, должен переходить в ^{205}Tl со временем полураспада $4,6 \times 10^{19}$ лет. Столь длительное время обусловлено малой разницей энергий связи ядер, а также тем, что ^{209}Bi соседствует с дважды магическим ядром ^{208}Pb . Малая энергия испускаемых при распадах α -частиц (~ 3 кэВ) не позволяла их зарегистрировать в предшествующих экспериментах. В частности, не увенчались успехом попытки регистрации

распадов с помощью ядерных эмульсий. В новом эксперименте использовался сцинтилляционный болометр, заключенный в отражающую полость и охлажденный до температуры 20 мК. Болометр включает два детектора: кристалл $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$, в котором рост температуры преобразовывался в электрический сигнал, и германиевый фотоэлемент, регистрирующий фотоны. Свет и тепло выделялись при поглощении α -частиц в германиевой мишени. За 5 дней эксперимента зарегистрировано 128 α -частиц, в спектре которых обнаружена линия распада ^{209}Bi при энергии 3,14 кэВ. Полученное на основе темпа регистрации α -частиц время полураспада $(1,9 \pm 0,2) \times 10^{19}$ лет близко к теоретически рассчитанному. Экспериментальная установка является прообразом более массивных детекторов намечаемого эксперимента ROSEBUD по поиску частиц темной материи (скрытой массы).

Источник: *Nature* **422** 876 (2003); www.nature.com

4. Сверхпроводимость диборида магния

В ряде экспериментов были получены свидетельства того, что интерметаллический сверхпроводник MgB_2 обладает, как минимум, двумя щелями в энергетическом спектре электронов (см. *УФН* **171** 306 (2001); **172** 1110 (2002)). Однако проведенные эксперименты не могли однозначно охарактеризовать эти щели, поскольку измерялось лишь усредненное распределение электронов по импульсам. Т. Takahashi и его коллеги с помощью новой спектроскопической фотоэмиссионной методики измерений с угловым разрешением импульсов получили прямые данные о двух щелях. Энергетические щели обусловлены σ - и π -связями электронов атомов бора и имеют величину $(6-7) \times 10^{-3}$ эВ и $(1-2) \times 10^{-3}$ эВ, соответственно. За сверхпроводящие свойства MgB_2 ответственна, в основном, первая щель.

Источник: *Nature* **423** 65 (2003); www.nature.com

5. Молодые звезды в гало Туманности Андромеды

Среди звезд сферического гало галактики М31 (Туманность Андромеды) ранее наблюдались лишь яркие гигантские звезды. С помощью камеры ASC, установленной на космическом телескопе Хаббла, удалось разрешить около 300000 нормальных и слабых звезд. Неожиданно оказалось, что около трети этих звезд имеют возраст всего 6–8 млрд лет, что значительно меньше возраста звезд гало нашей Галактики, который составляет 11–13 млрд лет. Кроме того, обнаруженные молодые звезды имеют повышенное содержание тяжелых элементов по сравнению со звездами гало Галактики. По мнению астрономов, различие в составе гало двух галактик связано с различной историей их формирования. Возможно, что Туманность Андромеды испытала слияние с другой галактикой. Звезды диска одной из слившихся галактик рассеялись в гало, либо слияние галактик инициировало зарождение новых звезд в самом гало.

Источник: <http://hubblesite.org/news/2003/15>

Подготовил Ю.Н. Ерошенко