

1. Аномальный магнитный момент мюона

Виртуальные фотоны, появляющиеся в процессах с участием электронов и мюонов, модифицируют лоренцеву структуру лептонных токов, что приводит к появлению у частиц аномального магнитного момента, дополнительного к дираковскому магнитному моменту. Помимо электромагнитного взаимодействия, дающего основной вклад, в аномальном моменте присутствует вклад слабых и сильных взаимодействий. Вычисления в рамках Стандартной модели элементарных частиц (о Стандартной модели см. *УФН* **169** 1299 (1999)) до сих пор прекрасно подтверждались всеми экспериментальными данными за исключением данных о нейтринных осцилляциях. Однако новые высокоточные измерения, выполненные в Брукхэвской национальной лаборатории (США), неожиданно выявили заметное расхождение измеренной величины аномального магнитного момента мюона с величиной, предсказанной Стандартной моделью. Эксперимент проводился с мюонами, а не с гораздо более распространенными электронами, поскольку мюон примерно в 200 раз массивнее электрона, а связанные с аномальным моментом эффекты, как правило, пропорциональны квадрату массы и поэтому выражены у мюона сильнее. Миллионы распадов мюонов (точнее, антимюонов μ^+) исследовались с использованием интенсивных пучков частиц, новых чувствительных детекторов и мощных сверхпроводящих магнитов. По утверждению авторов эксперимента, с вероятностью 99 % Стандартная модель дает заниженное значение аномального магнитного момента. Причиной расхождения, наряду с возможными экспериментальными погрешностями, могли бы быть эффекты вне рамок Стандартной модели, связанные с суперсимметрией или с наличием у мюона субструктуры. Эксперимент выполнен международным коллективом с участием российских ученых из Новосибирского института ядерной физики.

Источники: <http://xxx.lanl.gov/abs/hep-ex/0102017>

<http://www.bnl.gov/bnlweb/pubaf/pr/bnlpr020801.htm>

2. Сверхпроводимость MgB_2

J. Akimitsu и его коллеги из Японии установили, что интерметаллическое соединение MgB_2 (диборид магния) переходит в сверхпроводящее состояние при температуре $T_c = 39$ К, которая почти в 2 раза выше температуры перехода у иных известных интерметаллических соединений. Другие эксперименты, выполненные в Ames Lab (США), показали, что при замене изотопа бора B^{11} на B^{10} величина T_c возрастает примерно на 1 К, что соответствует предсказанию теории Бардина–Купера–Шриффера (БКШ). Таким образом, теория БКШ, непригодная для описания свойств высокотемпературных керамических сверхпроводников, хорошо описывает сверхпроводящие свойства интерметаллических соединений. Хотя высокотемпературные сверхпроводники на основе оксида меди имеют $T_c > 90$ К, диборид магния значительно дешевле их в производстве и может найти широкое применение.

Источник: *Physics News Update*, Number 526

<http://www.aip.org/physnews/update/>

3. Хиральные модификации ядер

K. Starosta (Нью-йоркский университет) и его коллеги обнаружили, что некоторые атомные ядра могут иметь по две модификации, являющиеся зеркальными отражениями друг друга. Эта возможность была ранее предсказана теоретически. Согласно теории, хиральные модификации могут быть у трехмерно несферических ядер, состоящих из нечетного числа протонов и нечетного числа нейтронов, если спин одиночного протона на внешней оболочке ориентирован вдоль меньшей главной оси ядра, спин одиночного нейтрона — вдоль большей оси, а угловой момент остальной части ядра ориентирован по направлению средней оси. Подобно тройке векторов, такие ядра могут быть лево- или правоориентированными. В эксперименте обнаружена дублетная структура линий гамма-излучения изотонов (ядер с одинаковым числом нейтронов N) ^{55}Cs , ^{57}La , ^{59}Pr и ^{61}Pm с $N = 75$. Если верна интерпретация наблюдаемых дублетов как хиральных вибраций, то это означает, что были впервые обнаружены стабильные эллипсоидальные ядра.

Источник: *Phys. Rev. Lett.* **86** 971 (2001)

<http://prl.aps.org>

4. Сверхновая в центре Галактики

С помощью космической рентгеновской обсерватории Чандра впервые удалось отчетливо выделить остаток взрыва сверхновой Sgr A East на фоне других сложных структур, находящихся в центре нашей Галактики. Новые наблюдения подтверждают предположения о том, что слои горячего газа, обогащенного тяжелыми элементами, действительно были выброшены в результате взрыва сверхновой. Интересно, что другой объект Sgr A*, который считается сверхмассивной черной дырой, расположен внутри оставшихся от взрыва слоев газа. Таким образом, в центре Галактики наблюдается пример взаимодействия черной дыры и взорвавшейся звезды.

Источник: <http://chandra.harvard.edu>

5. Космологические параметры

Достигнутый в последнее время прогресс в измерении анизотропии реликтового излучения, в частности, обнаружение доплеровских (сахаровских) пиков позволил произвести независимую оценку основных космологических параметров, описывающих эволюцию Вселенной. Однако значительно лучшая точность достигается при использовании в расчетах наряду с данными об анизотропии реликтового излучения также данных о крупномасштабном распределении галактик. В работе американских астрофизиков M. Tegmark, M. Zaldariga и A. S. Hamilton использованы данные о 14677 галактиках, полученные со спутника IRAS. С помощью новой эффективной методики расчета определены наиболее вероятные значения 11 основных космологических параметров. В частности оказалось, что с вероятностью 95 % космологический Λ -член дает 62 % вклада в полную космологическую плотность, темная материя (скрытая масса) дает около 33%, а барионное вещество — всего 5 % вклада.

Источник: *Phys. Rev. D* **63** 043007 (2001)

<http://prd.aps.org>