

НОВОСТИ ФИЗИКИ В СЕТИ INTERNET

(по материалам электронных препринтов)

PACS number: 01.90. + g

DOI: 10.3367/UFNr.0180.201004m.0488

1. Антигипертритон

На Коллайдере тяжёлых релятивистских ионов (RHIC) в Брукхейвенской национальной лаборатории впервые получены антигипертритоны — гиперядра, состоящие из антипротонов, антинейтронов и Λ -гиперонов. Гиперядрами называют ядра, имеющие в своём составе гиперон (барион, содержащий s -кварк). Впервые гиперядра наблюдались в 1952 г. в космических лучах. В эксперименте на RHIC сталкивались два пучка ионов золота с энергией в системе центра масс 200 ГэВ на одно нуклонное столкновение, при этом достигались температура и плотность, которые были во Вселенной в первые микросекунды её жизни. При остывании кварк-глюонной плазмы кварки объединялись в адроны и затем — в различные ядра, идентифицировавшиеся по продуктам их распадов. На уровне достоверности $4,1\sigma$ зарегистрировано 70 ± 17 антигипертритонов, а также 157 ± 30 гипертритонов. Масса антигипертритона составляет около ≈ 3 ГэВ, а измеренное на RHIC время его жизни 182^{+89}_{-45} пс близко к времени жизни свободного Λ -гиперона. Регистрация антигипертритонов расширяет (N, Z, S) таблицу наблюдавшихся к настоящему времени ядер в октет с числом нейтронов $N < 0$ (антинейтроны), зарядом ядра $Z < 0$ и странностью $S < 0$. В международной коллаборации STAR, выполнившей данный эксперимент, принимали участие российские учёные из ГНЦ РФ — ИТЭФ, ОИЯИ, НИЯУ МИФИ и ГНЦ ИФВЭ.

Источник: *Science* **328** 58 (2010)<http://dx.doi.org/10.1126/science.1183980><http://arxiv.org/abs/1003.2030>

2. Сверхпроводимость пицены

Коллектив исследователей из Японии под руководством Y. Kubozono (Университет Окаямы) сообщил об обнаружении сверхпроводимости у циклического органического соединения $C_{22}H_{14}$, называемого пиценом (picene), допированного атомами щелочных металлов. Сверхпроводящий переход отмечался по резкому скачку магнитной восприимчивости образца при изменении его температуры. Сверхпроводимостью 2-го рода обладали образцы с содержанием допанта от $x = 2,6$ до $x = 3,3$ атомов калия на одну молекулу $C_{22}H_{14}$, при этом критическая температура T_c возрастала соответственно от $\approx 6,5$ К до 18 К. Сверхпроводимость пицены с $T_c \approx 6,9$ К была обнаружена также при его допировании атомами рубидия с $x = 3,1$. Среди нескольких известных к настоящему времени органических сверхпроводников рекордно большой $T_c = 38$ К обладает фуллерен C_{60} , допированный атомами цезия.

Источник: *Nature* **464** 76 (2010)<http://dx.doi.org/10.1038/nature08859>

3. Криогенная электронная эмиссия

Н.О. Мейер (Университет Индианы, США) выполнил новое исследование эффекта испускания отдельных электронов с поверхности катода фотоумножителя в темноте. При больших температурах происходит обычная термоэмиссия по закону Ричардсона, и темп вылета электронов уменьшается по мере понижения температуры до 220 К. Однако ещё около 50 лет назад было замечено, что при дальнейшем охлаждении темп вылета снова начинает возрастать. Этот эффект до сих пор не имеет теоретического объяснения. В эксперименте Н.О. Мейер фотоумножители различных моделей с бищелочными катодами помещались в контейнер, который снаружи охлаждался жидким азотом и гелием от комнатной температуры до 4 К. В отличие от термоэмиссии темп криогенной эмиссии с единицы площади катода не зависит от модели фотоумножителя и не связан с электрическим полем на поверхности катода. Установлено, что хотя электроны вылетают по одному, последовательные события испускания часто происходят коррелированными группами, названными вспышками, длительность которых распределена по степенному закону, а средний темп появления вспышек при температуре 81 К составил 4,2 Гц. При охлаждении темп испускания

электронов повышается как за счёт более частого появления вспышек, так и благодаря увеличению числа электронов в отдельных вспышках. Н.О. Мейер предполагает, что имеет место некий механизм захвата и рекомбинации электронов в веществе катода, и предложенная им эмпирическая модель хорошо описывает полученные данные. Выдвигались различные гипотезы о механизме криогенной электронной эмиссии с учётом влияния термоэмиссии, электрических полей, радиоактивности и космических лучей, однако ни одна из этих гипотез не смогла пока дать удовлетворительного объяснения.

Источник: *Europhys. Lett.* **89** 58001 (2010)<http://dx.doi.org/10.1209/0295-5075/89/58001>

4. Делокализация электронов в металлическом стекле под давлением

Металлические стёкла представляют собой сплавы металлов, не обладающие кристаллической структурой. Их уникальные механические и электромагнитные свойства могут найти множество полезных технических применений. В 2007 г. было обнаружено уменьшение объёма металлических стёкол $Ce_{55}Al_{45}$ и $La_{32}Ce_{32}Al_{16}Ni_{5}Cu_{15}$ под большим давлением. Это стало неожиданностью, так как ранее считалось, что сжимаемость металлических стёкол очень мала из-за максимально плотной упаковки их атомов. Уменьшение объёма было теоретически объяснено изменением структуры электронных оболочек атомов церия — делокализацией 4f-электронов. Группой исследователей из Китая и США под руководством Qiao-shi Zeng выполнен новый эксперимент, в котором данная теоретическая модель получила подтверждение. Методом абсорбционной рентгеновской спектроскопии исследованы электронные свойства металлического стекла $Ce_{75}Al_{25}$ при давлениях 1,5–5 ГПа, создаваемых в алмазной яте. Использовался синхротронный рентгеновский источник APS в Аргонской национальной лаборатории. При росте давления от 1,5 до 5 ГПа объём образца плавно уменьшался на 8,6%, а в спектре поглощения усиливалась особенность, соответствующая 4f-делокализованным электронам.

Источники: *Phys. Rev. Lett.* **104** 105702 (2010)<http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.104.105702>

5. Гравитационная линза и космологические параметры

С.Н. Сууи и его коллеги из Германии, США и Нидерландов из наблюдения гравитационного линзирования галактик получили значения космологических параметров с точностью, приближающейся к точности других лучших методов. Линза B1608+656 (пара взаимодействующих галактик) создаёт четыре изображения более далёкой радиогалактики, лежащей на луче зрения. Ранее с помощью радиотелескопов были измерены относительные задержки радиосигналов, приходящих от галактики-источника по четырём путям. По этим данным, зная распределение массы в линзе, можно определить геометрию и динамику расширения Вселенной. Наблюдения на телескопе Хаббла и тщательный анализ структуры линзы B1608+656 и её окружения позволили примерно в два раза улучшить точность данного метода определения космологических параметров. В совокупности с данными спутника WMAP, полученными за пять лет, величину параметра кривизны Вселенной (отклонение от плоской модели) удалось ограничить интервалом $-0,031 < \Omega_k < 0,009$, что близко к точности измерений по сверхновым типа Ia. В предположении плоской геометрии величина постоянной Хаббла составляет $H_0 = 69,7^{+4,9}_{-5,0}$ км с⁻¹ Мпк⁻¹, а параметр уравнивания состояния тёмной энергии — $w \equiv p/\rho = -0,94^{+0,17}_{-0,19}$.

Источник: *The Astrophysical Journal* **711** 201 (2010)<http://dx.doi.org/10.1088/0004-637X/711/1/201><http://arxiv.org/abs/0910.2773v2>Подготовил Ю.Н. Ерошенко
(e-mail: erosh@ufn.ru)