

НОВОСТИ ФИЗИКИ В СЕТИ INTERNET

(по материалам электронных препринтов)

1. Сверхтяжелый водород

Более 40 лет велись поиски ядра сверхтяжелого водорода ^5H , состоящего из 4-х нейтронов и одного протона. Эти ядра впервые достоверно обнаружены в эксперименте, выполненном учеными из Объединенного института ядерных исследований (Дубна) и Российского научного центра "Курчатовский институт" совместно с их коллегами из Франции и Японии. Полученные в реакции $^1\text{H}(^6\text{He}, ^2\text{He})^5\text{H}$ ядра изотопа ^5H однозначно идентифицированы по кинематике распада ^2He на два протона. В энергетическом спектре протонов был обнаружен резонанс, который согласно расчетам соответствует ядру сверхтяжелого водорода в качестве второго продукта реакции. Открытие стало возможным благодаря применению уникального источника ядер ^6He (Дубна), криогенной мишени и специальных детекторов.

Источник: *Phys. Rev. Lett.* **87** 092501 (2001)
<http://prl.aps.org>

2. Компенсация магнитных моментов

N. Adachi и его коллеги из Японии обнаружили, что соединение $\text{Sm}_{0.976}\text{Gd}_{0.024}\text{Al}_2$ может обладать нулевой макроскопической намагниченностью, хотя спины (и собственные магнитные моменты) его электронов при этом могут быть ориентированы в одном направлении, как у обычных ферромагнетиков. Спиновая намагниченность и намагниченность, связанная с орбитальным движением электронов в атомах, отличаются по своей зависимости от температуры. При температуре 67,5 K происходит точная компенсация намагниченностей, хотя выше и ниже этой температуры вещество имеет макроскопический магнитный момент. Сонаправленность спинов электронов была доказана путем изучения комптоновского рассеяния поляризованного рентгеновского излучения на образце. Обнаруженный эффект был теоретически предсказан в 1972 г. австралийским физиком А. Стюартом. Этот эффект может оказаться полезным в тех экспериментах, где необходима спиновая поляризация, но не желательно влияние макроскопического магнитного поля.

Источник: *Phys. Rev. Lett.* **87** 127202 (2001)
<http://prl.aps.org>

3. Аномальный акустическо-электрический эффект

Обычный акустическо-электрический эффект состоит в появлении электрического тока в веществе в направлении распространения звуковой волны. Изучение этого эффекта полезно для понимания процессов взаимодействия электронов с колебаниями кристаллической решетки. Группой исследователей из России (Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе), Украины и Польши было изучено распространение поверхностных звуковых волн в тонкой пленке $\text{La}_{0.67}\text{Ca}_{0.33}\text{MnO}_3$, нанесенной на подложку из пьезодиэлектрика LiNbO_3 . Оказалось, что наряду с обычным, генерируется дополнительный ток, который не зависит от направления звуковой волны и в некотором температурном интервале преобладает над током обыч-

ного акустическо-электрического эффекта. Детальное исследование показало, что дополнительный ток связан со свойствами пьезодиэлектрической подложки, он вызывается электрическими полями, которые появляются из-за сжатий и разряжений в поле акустической волны.

Источник: *Physics News Update*, Number 557

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

4. Сверхпроводимость кристалла фуллерена

В чистом кристалле фуллерена C_{60} расстояния между молекулами равны 1,415 нм, он становится сверхпроводящим при температуре $T_c = 18$ K. Известно, что индуцирование дырочной сверхпроводимости (инжекция дырок) и допирование кристалла некоторыми веществами может приводить к росту температуры сверхпроводящего перехода. Рекордной температуры $T_c = 117$ K удалось достичь (J.H. Schön, Ch. Kloc, and B. Batlogg из Lucent Technologies) путем допирования кристалла фуллерена C_{60} молекулами трибромметана Br_3CH . Находясь в пространстве между молекулами фуллерена, молекулы Br_3CH увеличивают параметр кристаллической решетки до 1,445 нм и вызывают рост T_c до температуры, характерной для высокотемпературных сверхпроводников.

Источник: *Science* **293** 2432 (2001); www.science.com

5. Вспышка рентгеновского излучения

С помощью космической обсерватории "Чандра" впервые зарегистрирован короткий мощный всплеск рентгеновского излучения от объекта Sgr A*, находящегося в центре нашей галактики. За несколько минут яркость источника возросла в 45 раз, в течение следующих десяти минут уменьшилась в 5 раз и вернулась к обычному уровню за несколько часов. Согласно данным о кинематике звезд в центре Галактики, полученным инфракрасными телескопами, положение источника Sgr A* совпадает с предполагаемым положением центральной черной дыры, имеющей массу примерно $2,6 \times 10^6 M_\odot$. Ранее от этого объекта наблюдалось только слабое постоянное излучение в радио- и рентгеновских диапазонах. Вспышку излучения можно объяснить падением в черную дыру густка вещества кометной массы, либо перезамыканием магнитных силовых линий в магнитосфере черной дыры. В обоих случаях должны возникать ударные волны и должно происходить ускорение электронов до субрелятивистских скоростей, сопровождаемое рентгеновским излучением. Мощное переменное излучение характерно для квазаров, где оно вызвано интенсивной нестационарной аккрецией на сверхмассивные черные дыры. Современные галактики, включая нашу, возможно также прошли через квазарную стадию в далеком прошлом, но сейчас их центральные черные дыры находятся в спокойном состоянии, за исключением редких событий, одно из которых, вероятно, и было отмечено телескопом "Чандра".

Источник: <http://unisci.com>

Подготовил Ю.Н. Ерошенко