

НОВОСТИ ФИЗИКИ В СЕТИ INTERNET

(по материалам электронных препринтов)

1. Сверхпроводящий ферромагнетик UCoGe

Исследователи из университетов Амстердама и Карлсруэ установили, что интерметаллическое соединение UCoGe является одновременно слабым ферромагнетиком (температура Кюри 3 К) и сверхпроводником при температуре ниже 0,8 К и нормальном атмосферном давлении. Ранее сверхпроводящие свойства при большом давлении или очень низких температурах были обнаружены у металлических ферромагнетиков UGe₂ и URhGe, а также получены указания на сверхпроводимость UIr и ZrZn₂. Предполагалось, что вероятным механизмом сверхпроводимости ферромагнетиков являются магнитные переходы между двумя поляризованными фазами. Совсем иным путем, скорее всего, объясняется сверхпроводимость UCoGe — магнитными флуктуациями, приводящими к спин-триплетному спариванию электронов. Этот вывод сделан на основе измерения температурных зависимостей удельной теплоемкости и критического магнитного поля.

Источник: *Phys. Rev. Lett.* **99** 067006 (2007); prl.aps.org
<http://arxiv.org/abs/0708.1388>

2. Водород-7

В эксперименте GANIL (Франция) получен и исследован тяжелый изотоп водорода ⁷H, состоящий из одного протона и шести нейтронов. Так же, как и другие изотопы тяжелее трития (⁴H, ⁵H и ⁶H), изотоп ⁷H существует в виде короткоживущего резонансного состояния, распадающегося на тритий и нейтроны. Ядра ⁷H производились в реакции ¹²C(⁸He, ⁷He → ³H + 4n)¹³N в результате отрыва от ядра ⁸He одного протона при столкновении пучка ядер ⁸He с газообразной углеродной мишенью. С помощью специального активного детектора регистрировался энергетический спектр и траектории образующихся в реакции ядер ¹³N. По этим данным была полностью реконструирована кинематика ядерных реакций и обнаружен пик шириной 0,09 МэВ вблизи энергии 0,57 МэВ, соответствующий резонансному состоянию ⁷H. Всего в эксперименте было зарегистрировано семь событий рождения ⁷H. Некоторые указания на существование ⁷H были получены в эксперименте А.А. Коршенинникова и его коллег, которые в 2003 г. обнаружили быстрый рост сечения ядерных реакций при приближении к порогу ³H + 4n, что находится в качественном согласии с результатами нового эксперимента GANIL. Существующие теоретические модели пока не могут точно предсказать энергию резонанса ⁷H, они дают значения энергий в интервале от 1 до 3 МэВ. Еще один интересный вопрос, который могут прояснить дальнейшие эксперименты с ⁷H, — это возможность существования связанного состояния четырех нейтронов.

Источник: *Phys. Rev. Lett.* **99** 062502 (2007); prl.aps.org
<http://arxiv.org/abs/nucl-ex/0702021>

3. Фемтосекундная рентгеновская голография

Н. Шарпен (Ливерморская национальная лаборатория им. Лоуренса) и его коллеги из США, Швеции и Германии реализовали новую методику получения голографических рентгеновских изображений объектов с фемтосекундным

временным разрешением. Рентгеновский импульс от лазера на свободных электронах пропускаться через отверстие в зеркале и нагревал исследуемые структуры, нанесенные на мембрану, в данном случае — полистироновые шарики диаметром около 140 нм. Импульс выбивал с поверхности шариков электроны, после чего шарики взрывным образом расширялись за счет расталкивания оставшихся положительных зарядов. Другая часть пучка (опорная волна голограммы) проходила сквозь мембрану и отражалась обратно от второго зеркала. Рентгеновские лучи, отраженные от шариков и от второго зеркала, затем отражались от переднего зеркала и интерферировали в фотоприемнике, создавая в нем голографическое изображение взрывающихся шариков. Такая методика позволила исследовать структуру образцов (шариков) и их эволюцию с рекордным временным разрешением — около одной фемтосекунды.

Источник: *Nature* **448** 676 (2007); www.nature.com

4. Флуоресцентная микроскопия

Группой исследователей из Института биофизической химии им. М. Планка (Гёттинген) под руководством S. Hell разработан новый способ флуоресцентной оптической микроскопии с разрешением в нанометровой области. В живые клетки добавлялся специальный флуоресцентный краситель. Свечение молекул красителя можно было вызывать или останавливать с помощью внешнего излучения. Расстояние между светящимися частицами в среднем превышало длину волны оптического излучения, а их свет регистрировался цифровой фотокамерой. Затем возбуждалось и регистрировалось свечение соседних частиц. Этот процесс повторялся много раз. В результате был собран набор образов, комбинация которых давала изображение с пространственным разрешением 10–30 нм и хорошим отношением сигнал–шум.

Источник: <http://www.physorg.com/news105966261.html>

5. Редкое событие микролинзирования

В созвездии Кассиопеи зарегистрировано уникальное событие гравитационного микролинзирования. Линзированию подвергся свет звезды, находящейся в области с малой звездной концентрацией. Причем эта звезда является самой яркой и близкой (около 1 кпк от Земли) среди всех других звезд-источников в наблюдавшихся до сих пор микролинзированиях. Вероятность подобных случаев микролинзирования очень мала, но с учетом нового события их частота может быть в 50 раз больше, чем считалось ранее. Значительное изменение блеска звезды GSC 3656-1328 обнаружил астроном-любитель из Японии А. Таго 31 октября 2006 года, после чего звезда наблюдалась с помощью нескольких телескопов. Анализ спектра показал, что изменение блеска связано не с переменностью самой звезды, а с гравитационным линзированием на неизвестном объекте.

Источник: <http://arxiv.org/abs/0708.1066>