

НОВОСТИ ФИЗИКИ В СЕТИ INTERNET

(по материалам электронных препринтов)

1. Водород ^7H

Группой российских ученых из Объединенного института ядерных исследований (Дубна) и Российского научного центра "Курчатовский институт", а также их коллегами из Японии, Франции, Великобритании и Швеции в японской лаборатории RIKEN впервые зарегистрирован изотоп ^7H — самый тяжелый из найденных изотопов водорода (изотоп ^5H был обнаружен в 1991 г.). Тяжелые изотопы очень нестабильны, однако прогресс экспериментальной техники, в частности использование вторичных пучков короткоживущих радиоактивных ядер, позволил создать и обнаружить изотоп ^7H . В лаборатории RIKEN из пучка радиоактивных распадающихся ядер ^{18}O выделялся вторичный пучок ядер ^8He , который соударялся с газообразным водородом, находящимся при температуре 35 К и давлении 10 атм. Изотопы ^7H , состоящие из шести нейтронов и одного протона, возникали в результате выбивания протона из ядра ^8He . О рождении изотопов ^7H свидетельствовал пик в энергетическом спектре продуктов реакции вблизи порога образования трития и нейтронов $t + 4n$.

Источник: *Phys. Rev. Lett.* **90** 082501 (2003);
<http://prl.aps.org>

2. Сверхпроводимость оксида кобальта

Высокотемпературные сверхпроводники — купраты состоят из слоев оксида меди, чередующихся со слоями других элементов и соединений. С момента их открытия в 1986 г. велись поиски сверхпроводящих материалов такой же структуры, но на основе оксидов других металлов. Т. Sasaki и его коллеги из Японии впервые обнаружили сверхпроводимость оксида кобальта, слой которого разделены слоями натрия с добавлением молекул воды. Молекулы воды увеличивают расстояние между слоями оксида кобальта, что, по мнению исследователей, имеет решающее значение для возникновения сверхпроводимости. Температура сверхпроводящего перехода равна примерно 5 К. Сверхпроводимость была зарегистрирована по изменению магнитной восприимчивости и по уменьшению электрического сопротивления. Ионы кобальта в новых сверхпроводниках образуют треугольную решетку, в отличие от купратов, имеющих квадратную решетку ионов меди.

Источник: *Nature* **422** 53 (2003); www.nature.com

3. Двумерные дискретные солитоны

Оптическими солитонами называются световые импульсы, форма огибающей которых сохраняется при распространении в нелинейной оптической среде даже при наличии возмущающих факторов. Возникновение последовательности нескольких световых солитонов (дискретных солитонов или N -солитонов) возможно в нелинейной оптической среде с периодическими свойствами. До последнего времени дискретные оптические солитоны наблюдались лишь в одномерных оптических волноводах. Теория двумерных солитонов была разработана Б.Б. Кадомцевым и В.И. Петвиашвили применительно к ионно-звуковым волнам в плазме. Впервые двумерные дискретные оптические солитоны получили J.W. Fleischer и его коллеги. Двумерная оптическая решетка была создана путем модуляции показателя преломления кристалла плоскими когерентными

световыми волнами большой мощности, испытывающими интерференцию. Периодическими нелинейными оптическими свойствами могут обладать многие кристаллы, бозе-эйнштейновские конденсаты, а также биологические системы.

Источник: *Nature* **422** 147 (2003); www.nature.com

4. Поиск "новой" физики

Закон тяготения Ньютона на субмиллиметровых расстояниях проверялся в ряде недавних экспериментов (см., например, *УФН* **170** 580 (2000)). Новый, самый точный на сегодняшний день эксперимент выполнен в Колорадском университете, где измерялось гравитационное притяжение между двумя вольфрамовыми пластинами, разнесенными на расстояние 0,1 мм. Для исключения низкочастотных помех одна из пластин приводилась в колебательное движение с частотой 1000 Гц и производилось измерение резонансной вибрации второй пластины, передающейся ей через гравитационное поле. Отклонений от закона Ньютона вплоть до расстояния 0,1 мм не обнаружено. Нарушение закона обратных квадратов предсказывается теориями, в которых рассматриваются дополнительные компактифицированные пространственные измерения. Колорадский эксперимент накладывает на эти теории некоторые ограничения.

Источник: *Nature* **421** 922 (2003); www.nature.com

Новое экспериментальное ограничение на массу фотона получено J. Luo и его коллегами из Китая. Исследовалось вращение стального тороидального соленоида с током. Из системы уравнений А. Прока, обобщающих уравнения Максвелла на случай ненулевой массы фотона, следует существование силового воздействия на соленоид со стороны магнитного векторного потенциала космических магнитных полей. На уровне погрешностей эксперимента такого воздействия не наблюдалось, что дает ограничение на массу фотона $m_\gamma < 10^{-51}$ г.

Источник: *Phys. Rev. Lett.* **90** 081801 (2003);
<http://prl.aps.org>

5. Наносекундные импульсы от пульсара в Крабе

Астрономы из Национальной обсерватории в Нью-Мехико с помощью 130-метрового радиотелескопа обнаружили дополнительные пики длительностью всего в несколько наносекунд в профиле радиоимпульсов пульсара, находящегося в Крабовидной туманности (созвездие Тельца). Пульсар (вращающаяся нейтронная звезда) образовался при взрыве сверхновой, отмеченном в 1054 г. Использовалась новая методика обработки данных, которая позволила исключить эффект дисперсии радиоволн в космической плазме. Наносекундные импульсы могли сформироваться в области пространства размером не более нескольких метров вблизи нейтронной звезды. Эти области являются, таким образом, самыми малыми объектами, обнаруженными за пределами солнечной системы и, возможно, самыми яркими из известных радиоисточников. Механизм генерации наносекундных импульсов пока не выяснен.

Источник: *Nature* **422** 141 (2003); www.nature.com

Подготовил Ю.Н. Ерошенко