

## НОВОСТИ ФИЗИКИ В СЕТИ INTERNET

(по материалам электронных препринтов)

**1. Бозе-эйнштейновский конденсат атомов хрома**

Т. Pfau и его коллеги из Штутгартского университета впервые получили бозе-эйнштейновский конденсат атомов хрома. В отличие от других атомов, для которых были получены конденсаты, атомы хрома имеют большой магнитный момент — 6 магнетонов Бора. Соответственно, взаимодействие атомов хрома друг с другом в 36 раз сильнее, чем у атомов редкоземельных элементов. Методом испарительного охлаждения в состоянии конденсата переведено 50000 атомов хрома при температуре 625 нК. Новый тип бозе-эйнштейновского конденсата может найти практические применения в нанолитографии и полезен для изучения далекого взаимодействия атомов в конденсате. В частности, предполагается, что с помощью конденсата хрома удастся наблюдать предсказываемые теоретически фазовые переходы.

Источник: <http://arXiv.org/abs/cond-mat/0503044>

**2. Интерференция электронов**

Исследователи из Австрии, Германии и Боснии и Герцеговины выполнили новую оригинальную версию классического эксперимента по интерференции электронов. В их эксперименте интерференция происходила не в пространстве координат и импульсов, а во времени — энергии. Использовались ультракороткие (длительностью 5 фс) лазерные импульсы, состоящие всего из полутора периодов электромагнитных колебаний, причем можно было создавать последовательность практически одинаковых импульсов с заданной фазой. Применялось линейно поляризованное излучение лазера на основе титана и сапфира. Последовательность импульсов пропусклась через газообразный аргон. Двумя детекторами, расположенными в плоскости поляризации, регистрировались электроны, возникавшие при ионизации атомов аргона. Если лазерный импульс состоял из двух максимумов и одного минимума колебаний электрического, то в одном из детекторов (к которому обращены два максимума) наблюдалась интерференционная картина. При изменении фазы импульсов на  $\pi/2$  интерференция наблюдалась во втором детекторе. Объяснением интерференции является то, что ионизация могла произойти под влиянием любого из двух максимумов колебания. Два пути ионизации квантово-механически интерферировали между собой. Интерференционная картина наблюдалась в энергетическом спектре электронов.

Источник: <http://physicsweb.org/articles/news/9/3/1/1>

**3. Квантовая корреляция трех макроскопических объектов**

Недавно были получены пять фотонов в так называемых запутанных (entangled) квантово-механических состояниях (УФН 174 919 (2004)). Добиться квантовой корреляции макроскопических объектов значительно сложнее. До последнего времени удавалось получить в запутанном состоянии лишь два объекта, представляющих кубит квантовой информации. В Мэрилендском университете впервые наблюдалось квантово-коррелированное состояние трех макроскопических объектов: LC-колебательного контура и пары джозефсоновских контактов, каждый из которых состоял из сверхпроводников, разделенных слоем изолятора. При низкой температуре происходила передача по цепи квантованных колебаний электрического тока, причем все три устройства находились в коррелированных квантовых состояниях. Состояние элементов цепи определялось косвенным методом — по рассеянию на них

микроволновых радиоимпульсов. Подобные исследования важны для создания в будущем квантовых компьютеров.

Источник: *Physics News Update*, Number 722

<http://www.aip.org/pnu/2005/split/722-1.html>

**4. Плазма в схлопывающихся пузырьках**

Эксперименты и теоретические исследования не дают пока однозначного объяснения явлению сонолюминесценции — излучению света при схлопывании пузырьков газа в жидкости под действием ультразвука. Источником энергии служит сферическая ударная волна, образующаяся при схлопывании. По одним данным, свет генерируется горячей плазмой в пузырьках (УФН 171 796 (2001)), по другим — в процессе химических реакций (УФН 172 930 (2002)). Не подтверждены пока сообщения о протекании термоядерных реакций в пузырьках в жидком ацетоне на основе дейтерия (УФН 172 334 (2002)). К. Suslik и D. Flannigan (Университет шт. Иллинойс) выполнили новый эксперимент, в котором впервые достоверно обнаружена плазма в пузырьках. Исследовалось схлопывание пузырьков, наполненных аргоном и ксеноном в серной кислоте. Анализировался спектр излучения единичных пузырьков и сделан вывод, что в пузырьках присутствует плазма с температурой до 20000 К. Эксперимент К. Suslik и D. Flannigan по составу среды существенно отличается от предшествующих экспериментов, поэтому его результаты нельзя обобщать на другие случаи. Кроме того, наличие плазмы является необходимым, но не достаточным условием для протекания термоядерных реакций, поскольку такие реакции требуют значительно больших температур.

Источник: *Nature* 434 52; [www.nature.com](http://www.nature.com)

**5. Мощные радиовспышки**

По данным наблюдений радиотелескопа VLA, собранным в 2002 г., обнаружена серия из пяти мощных вспышек радиоизлучения на частоте 0,33 ГГц в направлении центра Галактики. Вспышки длительностью по 10 минут каждая происходили через равные интервалы времени — 77 минут. В промежутках между вспышками уровень сигнала не превышал фоновый. Источнику вспышек присвоено название GCRT J1745-3009. Ни до, ни после регистрации пяти вспышек этот источник не наблюдался. Сопутствующего рентгеновского или оптического излучения от GCRT J1745-3009 также не зафиксировано. Расстояние до источника неизвестно, он может находиться как в ближней окрестности Солнца, так и в центре Галактики. В последнем случае его мощность должна быть очень большой. Поскольку похожих сигналов из космоса ранее не наблюдалось, GCRT J1745-3009 может принадлежать к новому классу радиоисточников, либо представлять новую форму активности известных объектов. Возможно, радиоимпульсы генерировались на звезде — коричневом карлике, однако их характеристики сильно отличаются от обычного радиоизлучения этих звезд и трудно объяснить периодичность импульсов. По другой гипотезе, источником вспышек был магнетар — нейтронная звезда с сильным магнитным полем, а интервал времени 77 минут представляет собой период орбитального движения вокруг звезды-компаньона в двойной системе.

Источник: <http://arXiv.org/abs/astro-ph/0503052>

Подготовил Ю.Н. Ерошенко