

## НОВОСТИ ФИЗИКИ В СЕТИ INTERNET

(по материалам электронных препринтов)

**1. Молекулы в бозе-эйнштейновском конденсате**

Бозе-эйнштейновский конденсат атомов рубидия был впервые получен в Колорадском университете в 1995 г. В новых экспериментах, проведенных исследовательской группой из Техасского университета, зарегистрировано присутствие молекул рубидия в бозе-эйнштейновском конденсате атомов рубидия. Двухатомные молекулы (димеры) возникали путем поглощения фотона парой близких атомов с последующим испусканием нового фотона. Данный процесс фотоассоциации приводил к эффективному охлаждению молекул  $Rb_2$  до температуры примерно 100 нК. Малые тепловые скорости молекул позволили провести их высокоточные спектроскопические исследования. Как оказалось, в молекулы  $Rb_2$  объединялось около 1 % атомов рубидия, а время существования таких молекул составляло 1 мс.

Источник: <http://www.sciencemag.org/>

**2. Ультрафиолетовый лазер**

Исследовательской группой TESLA из лаборатории DESY (Гамбург) сконструирован новый лазер на свободных электронах, генерирующий УФ излучение с длиной волны 93 нм. В обычных лазерах на свободных электронах используется ондулятор — устройство, обеспечивающее генерацию излучения в области частот, где другие методы непригодны. В ондуляторе электроны движутся по траектории, близкой к прямой, и одновременно под действием электрического или магнитного поля испытывают малые колебания в поперечном направлении, излучая свет. Свет накапливается в полости с отражающими стенками и стимулирует когерентное излучение. Однако при длине волны менее 150 нм отражение от стенок недостаточно эффективно и накопления излучения в полости не происходит. В эксперименте группы TESLA используется метод единичного прохождения света через среду в очень длинной ондуляторной секции. Когерентное УФ лазерное излучение возникает по синхротронному механизму при взаимодействии света с электронами. К 2003 г. планируется создать аналогичный лазер, дающий излучение с длиной волны 5 нм. Кроме того, новая методика, возможно, поможет в создании линейного электронного ускорителя (мощностью 500 ГэВ) с интегрированным в него рентгеновским лазером.

Источник: *Physics News Update*, Number 473

<http://www.hep.net/documents/newsletters/pnu/pnu.html#RECENT>

**3. Возможная регистрация частиц темной материи**

К настоящему моменту твердо установлено, что Вселенная состоит в основном не из звезд, газа и пыли, а из вещества неизвестной природы, которое проявляет себя лишь через гравитационное взаимодействие с обычной материей. Это вещество называют "темной материей" или "скрытой массой". В частности, из темной материи состоит массивное протяженное гало, окружающее нашу Галактику. Одним из возможных кандидатов на роль темной материи является новый класс слабозадействующих массивных частиц — "WIMP-частицы". Во многих лабораториях мира предпринимаются попытки прямой регистрации частиц

темной материи, например, путем наблюдения ядер отдачи в веществе сцинтиллятора. Однако ввиду чрезвычайно слабого взаимодействия WIMP-частиц и из-за большого числа фоновых ядер отдачи малой энергии эти попытки успехом пока не увенчались. Тем не менее исследователи из лаборатории Гран Сассо (Италия) сообщили об обнаружении в эксперименте DAMA сезонных вариаций числа фоновых ядер отдачи. Подобные вариации могут быть вызваны наложением орбитального движения Земли и движения Солнечной системы через гало Галактики. Соответственно, с годичным периодом должна изменяться скорость пролета WIMP-частиц через детектор и темп их взаимодействия с ядрами. Согласно оценке масса обнаруженных WIMP-частиц примерно в 50 раз превышает массу протона. Следует отметить, что вывод о регистрации частиц темной материи очень предварителен, возможны и иные интерпретации обнаруженных сезонных вариаций. Ясность, возможно, внесут новые независимые эксперименты.

Источник: <http://www.lngs.infn.it>

**4. Наблюдения ядра галактики M31**

С помощью рентгеновской обсерватории Чандра выполнены новые с высоким разрешением наблюдения ядра галактики M31 (туманность Андромеды). В центральной области с угловым размером  $1'$  выделены пять точечных рентгеновских источников. Один из них, находящийся в  $1''$  от центра, является, вероятно, сверхмассивной черной дырой. Согласно предшествующим наблюдениям масса черной дыры в ядре галактики M31 составляет около  $3 \times 10^7$  масс Солнца. Однако этот источник имеет весьма необычный мягкий рентгеновский спектр. Предполагается, что рентгеновское излучение генерируется в процессе дисковой аккреции вещества на черную дыру и теории предстоит объяснить обнаруженную особенность спектра. Другой яркий рентгеновский источник, находящийся в  $26''$  от центра, возможно, является черной дырой звездной массы, излучающей в результате аккреции вещества соседней звезды.

Источник: <http://xxx.lanl.gov/abs/astro-ph/0003262>

**5. Новый тип квазаров**

В 1985 г. R. Atonucci предложил единую схему активности галактических ядер. В соответствии с его теорией тип активности ядра зависит от взаимной ориентации линии наблюдения и оси вращения центральной черной дыры. Единая схема получила новое подтверждение в наблюдениях телескопом Чандра одной из галактик. Как оказалось, ядро галактики является мощным источником рентгеновского излучения и в то же время в оптическом и радиодиапазонах галактика не проявляет заметной квазарной активности. Исследователи (руководитель группы — A. Fabian) назвали данный вид галактик квазарами второго типа.

Источник: <http://www.nasa.gov/>

Подготовил Ю.Н. Ерошенко