

## НОВОСТИ ФИЗИКИ В СЕТИ INTERNET

(по материалам электронных препринтов)

**1. "Атомный лазер" непрерывного действия**

Простейший "атомный лазер" был впервые создан в Массачусеттском технологическом институте в 1997 г. В отличие от оптических лазеров, дающих когерентные пучки света, в "атомном лазере" производится когерентный пучок атомов. Основным элементом устройства "атомного лазера" является бозе-эйнштейновский конденсат атомов. До последнего времени "атомные лазеры" могли производить только очень короткие импульсы. В Институте квантовой оптики им. М. Планка (Германия) впервые построен "атомный лазер", создающий непрерывный пучок атомов рубидия в течение 100 мс. Кроме того, в новом приборе атомы распространяются не широким фронтом, а собраны в узкий пучок диаметром порядка нанометра — в тысячи раз меньше, чем размер фокуса обычного оптического лазера. Такого результата удалось достичь благодаря особой магнитной ловушке, в которой формировался бозе-эйнштейновский конденсат атомов рубидия в условиях хорошей изоляции от окружающих шумовых помех. Атомы высвобождались из ловушки под влиянием переменного электромагнитного поля специальной конфигурации и падали вниз под действием силы тяжести. Когерентность возникающего таким образом падающего пучка атомов обусловлена когерентностью исходных атомов бозе-эйнштейновского конденсата. В других экспериментах, выполненных в National Institute of Standards and Technology (NIST), создан атомный лазер, из которого пучок атомов способен вылетать не только вниз, но и в любом другом направлении. Выбор направления осуществляется с помощью двух оптических лазеров, действующих на бозе-эйнштейновский конденсат атомов натрия. Однако в этих последних экспериментах пучок атомов не непрерывен, а квазинепрерывен, т.е. он состоит из часто следующих друг за другом, почти перекрывающихся отдельных импульсов. "Атомный лазер" непрерывного действия может найти широкое применение в высокоточных измерительных приборах и в тонких технологиях при создании молекулярных наноструктур.

Источник: *Physics News Update*, Number 422<http://www.hep.net/documents/newsletters/pnu/pnu.html#RECENT>**2. Волна де Бройля волнового пакета**

В 1994 г. исследователи из Стэнфордского университета Jacobson и Yamamoto сделали теоретическое предсказание, согласно которому волновой пакет, состоящий из нескольких фотонов, должен иметь меньшую длину волны де Бройля, чем каждый из фотонов в отдельности. При этом уменьшение длины волны обратно пропорционально числу фотонов в пакете. В частности, волновой пакет, состоящий из 1000 оптических фотонов зеленого цвета, должен иметь такую же длину волны, как у рентгеновского излучения. Данное предсказание применительно к двухфотонному волновому пакету впервые

подтверждено в экспериментах S. de Pádua и его коллег из Бразилии. Когерентные пары фотонов возникали в результате расщепления одного фотона в кристалле с нелинейными оптическими свойствами. Далее наблюдалась интерференция двухфотонных волновых пакетов, а также интерференция каждого из фотонов в паре и измерялась длина волны. В соответствии с расчетами Jacobson и Yamamoto оказалось, что длина волны де Бройля пакета в два раза меньше длины волны каждого из фотонов в отдельности.

Источник: <http://publish.aps.org/FOCUS/>**3. Далекая галактика**

С помощью орбитального телескопа Хаббла обнаружена самая далекая из наблюдавшихся когда-либо галактик. Возможно, эта галактика находится на очень ранних стадиях своего формирования. Принимаемое на Земле излучение было испущено галактикой в то время, когда возраст Вселенной составлял лишь несколько сотен миллионов лет (около 5 % ее современного возраста). Расстояние до галактики определялось по красному смещению спектральных линий, обусловленному расширением Вселенной. Для наблюдаемой галактики параметр красного смещения  $z = 6,68$ . В излучении галактики присутствует существенный избыток ультрафиолетового света. Однако большое красное смещение сдвигает УФ излучение в оптический диапазон. Своим происхождением УФ излучение, вероятно, обязано рассеянию света молодых горячих звезд на облаках газа, имеющих в галактике и не вошедших в состав звезд.

Источник: <http://www.nature.com>*Nature* (London) **398** 558, 586 (1999)**4. Гамма-всплеск из ядра галактики**

Космическим телескопом Хаббла проведены повторные наблюдения оптического объекта, идентифицированного с космическим гамма-всплеском GRB 970508. Со времени последних наблюдений в августе 1998 г. яркость объекта уменьшилась настолько, что выделить его излучение не удастся. В то же время, новые наблюдения показали присутствие эллиптической галактики, которая ранее была не видна на фоне яркого света оптического источника. Важным результатом является то, что оптический объект находился не далее 70 пк от центра обнаруженной галактики и, таким образом, связан с процессами в ее ядре. Природа космических гамма-всплесков пока не ясна. Согласно проведенным ранее оптическим идентификациям, гамма-всплески происходят в тех галактиках, в которых идет активное звездообразование. Возможно, что в данном случае область активного звездообразования находится в ядре галактики. По другим гипотезам, гамма-всплеск каким-то образом связан с активностью ядра.

Источник: <http://xxx.lanl.gov/abs/astro-ph/9903236>

Подготовил Ю.Н. Ерошенко