

## НОВОСТИ ФИЗИКИ В СЕТИ INTERNET

(по материалам электронных препринтов)

**1. Двумерный бозе-эйнштейновский конденсат**

В течение последних нескольких лет был получен бозе-эйнштейновский конденсат атомов некоторых щелочных металлов, а также атомов водорода. Конденсат образуется при низких температурах в результате накапливания частиц в состоянии с нулевыми импульсом и энергией. Исследователи из университета г. Турку (Финляндия) и Курчатовского института (Россия) впервые сумели получить *двумерный* бозе-эйнштейновский конденсат атомов водорода. Водород помещался на поверхность жидкого гелия-4 при температуре  $0,12 \pm 0,2$  К. Под действием сильного магнитного поля спины протона и электрона в атоме водорода ориентировались вдоль одной линии. С помощью магнитного поля была также получена большая концентрация водородных атомов, достаточная для формирования конденсата. Теоретическая модель двумерного бозе-эйнштейновского конденсата пока отсутствует.

Источник: *Physics News Update*, Number 415<http://www.hep.net/documents/newsletters/pnu/pnu.html#RECENT>**2. Скорость света в среде**

Скорость света в среде меньше, чем в вакууме. Однако при значительном увеличении показателя преломления среды, как правило, одновременно возрастает и ее коэффициент поглощения, что не позволяло существенно замедлить световой луч. В Гарвардском университете разработана новая методика, с помощью которой свет лазера был замедлен до скорости  $17 \text{ м с}^{-1}$  (почти в  $20 \times 10^6$  раз меньше, чем в вакууме) путем пропускания его через бозе-эйнштейновский конденсат атомов натрия при температуре в несколько нК. Эксперименты выполнены под руководством L.V. Hau. С помощью подобной же методики свет можно, в принципе, замедлить до скорости  $1 \text{ см с}^{-1}$ . При прохождении лазерного луча через конденсат возникал эффект индуцированной прозрачности, который существенно снижал поглощение. В эксперименте наблюдалась очень сильная зависимость прозрачности среды от интенсивности луча. Это нелинейное явление может найти применение в различных оптоэлектронных приборах, а также для преобразования длины волны излучения.

Источник: <http://www.nature.com/>**3. Галактика M87**

Гигантская эллиптическая галактика M87 находится в центре скопления галактик Дева на расстоянии  $50 \times 10^6$  световых лет от Земли. Из ядра галактики с релятивистской скоростью вылетают струи частиц длиной в сотни тысяч световых лет. Предполагается, что эти струи формируются в окрестности находящейся в ядре галактики черной дыры с массой  $3 \times 10^9$  масс Солнца, а энергия струй черпается из гравитационной энергии падающего на черную дыру вещества. Галактика M87 является самым мощным в скоплении Дева источником радиоизлучения, а ее протяженное гало излучает также и в рентгеновском диапазоне. Для интерпретации рентгеновского излучения M87 и центральных галактик в других скоплениях обычно применяется модель охлаждающих течений: находящийся в межгалактическом пространстве скопления газ охлаждается и оседает на центральную галактику. Однако новые наблюдения в радиодиапазоне, выполненные с помо-

щью телескопа VLA, говорят о необходимости корректировки теоретических моделей. Наблюдения велись на волне 90 см, и их методика позволила обнаружить структуры размером порядка 100000 световых лет (ранее этот телескоп был способен исследовать лишь в 10 раз меньшие масштабы). Были обнаружены излучающие в радиодиапазоне пузырькообразные области, составляющие в поперечнике около 200000 световых лет, причем расположены они в той же области, где генерируется рентгеновское излучение. Вдоль струй из центра галактики поступает гигантская энергия, превышающая ту, что излучается в рентгеновском диапазоне. Таким образом, существует некий баланс между энергией вещества, падающего из скопления на галактику M87, и энергией, выносимой вдоль струй. По мнению исследователей, возможно, что рентгеновское излучение генерируется не в охлаждающих течениях, направленных на галактику, а скорее в исходящих от нее "нагревающих" течениях.

Источник: <http://www.nrao.edu/>**4. Оптическое излучение источника гамма-всплеска**

Гамма-всплески представляют собой изотропно распределенные по небесной сфере вспышки гамма-излучения длительностью порядка нескольких секунд. Они были обнаружены около 30 лет назад, однако природа их источников все еще остается неизвестной. Прибор BATSE на космической обсерватории им. Комптона регистрирует в среднем один гамма-всплеск в сутки. В начале 1997 года впервые удалось зарегистрировать оптическое излучение от источника гамма-всплеска. С тех пор произведено еще несколько подобных оптических идентификаций, причем в некоторых случаях было установлено, что источники находились в далеких галактиках. Новым существенным достижением в этой области является наблюдение оптического излучения от источника гамма-всплеска с номером GRB 990123 по каталогу BATSE. Если в предшествующих случаях оптические источники наблюдались на стадии спада их интенсивности, то в данном случае удалось пронаблюдать также и стадию роста интенсивности. В оптическом спектре наблюдались линии поглощения, соответствующие красному смещению  $z \approx 1,61$ . Этот всплеск принадлежит к числу самых ярких из наблюдавшихся гамма-всплесков. Если процесс излучения происходил изотропно, то полная излученная энергия превышает энергию покоя Солнца. Такая энергия, очевидно, недостижима в одной из наиболее популярных космологических моделей гамма-всплесков: столкновение нейтронных звезд в тесных двойных системах в далеких галактиках. Эта модель остается жизнеспособной лишь в том случае, если излучение в высокой степени коллимировано. Свидетельств гравитационного линзирования гамма-всплеска какой-либо галактикой на луче зрения не найдено. Наблюдения с помощью телескопа Хаббла и телескопа Кеск-I показали, что оптический источник находится внутри галактики, в которой, по-видимому, и возникли наблюдаемые линии поглощения. Удаление оптического источника от предполагаемого центра галактики составляет несколько килопарсек, и, следовательно, гамма-всплеск не может быть связан с процессами в ядре галактики.

Источник: <http://xxx.lanl.gov/abs/astro-ph/9902182>

Подготовил Ю.Н. Ерошенко