

НОВОСТИ ФИЗИКИ В СЕТИ INTERNET

(по материалам электронных препринтов)

1. Сверхтекучесть ферми-газа

В УФН 174 564 (2004) уже сообщалось о возможном наблюдении сверхтекучести фермионного газа в эксперименте J. Thomas и его коллег, исследовавших колебания облачка газа, захваченного в магнитооптическую ловушку. R. Grimm и его коллеги из Инсбрукского университета (Австрия) выполнили независимый эксперимент по новой методике и также обнаружили сверхтекучесть фермионного газа. Исследовался газ ^6Li , охлажденный до температуры 500 нК в магнитном поле. Сначала атомы образовывали куперовские пары и переходили в состояние молекулярного бозе-эйнштейновского конденсата. При изменении величины магнитного поля конденсат трансформировался в сильно взаимодействующий ферми-газ. Наконец, под действием радиочастотного излучения все куперовские пары распались. Измерение частоты радиоизлучения, поглощаемого газом, позволило выяснить величину энергетической щели (энергию связи атомных пар) и проследить за ее изменением с ростом температуры. Наличие щели является важным свидетельством сверхтекучести фермионного газа в описываемом эксперименте. Результаты опытов находятся в хорошем согласии с теоретическими расчетами.

Источник: <http://physicsweb.org>**2. Свечение нанотрубок**

В 2003 г. P. Avouris и его коллеги из исследовательского центра компании IBM в Нью-Йорке обнаружили эффект свечения углеродных нанотрубок, через которые пропусклся электрический ток. Свечение возникало при рекомбинации в узком поперечном слое потоков электронов и дырок (электронных вакансий), движущихся навстречу друг другу. Той же группой исследователей выполнен новый эксперимент, в котором с помощью микроскопа и инфракрасной камеры можно было следить за положением светящегося пятна, а с помощью управляющего электрода удавалось перемещать это пятно вдоль нанотрубки. Ток через нанотрубку длиной около 50 мкм пропускался посредством двух электродов, прикрепленных к ее концам. Третий управляющий электрод или затвор был отделен от нанотрубки тонким слоем изолятора, так что в целом устройство напоминало полевой транзистор. На затвор подавалось напряжение величиной от 0 до 40 В. Поскольку распространение электронов и дырок от концов нанотрубок происходит диффузионным путем, то потенциал затвора влияет на положение той области, в которой встречаются заряды и происходит рекомбинация, сопровождаемая свечением. Изменяя потенциал, удавалось перемещать светящееся пятно вдоль всей длины нанотрубки между электродами. T. Hertel предлагает использовать данную методику для изучения дефектов на поверхности нанотрубок, наблюдая прохождение светящегося пятна через дефекты.

Источник: *Phys. Rev. Lett.* **93** 076803 (2004)
<http://prl.aps.org>**3. Происхождение пиков в спектре лазеров**

Лазерами на красителях или неупорядоченными лазерами называют устройства, в которых вместо единого кристалла с отражающими гранями используются измельченные растворы или взвеси. Такие лазеры излучают свет во всех направлениях и в широком диапазоне частот. До

последнего времени оставалось неизвестным, почему в спектре излучения этого типа лазеров существовали пики с большой интенсивностью и непредсказуемыми частотами. W. Wiersma и его коллеги из Европейской лаборатории нелинейной спектроскопии (Флоренция), выполнив ряд экспериментов и компьютерное моделирование, нашли объяснение этому явлению. Активной средой в их лазере служил спиртовой раствор красителя с добавлением порошка оксида цинка, рассеивающего свет. Лазер возбуждался короткими импульсами от лампы накачки. Континуум излучения образовывался большинством фотонов, которые испытывали лишь несколько рассеяний в среде. Как оказалось, существует малая часть фотонов, которые до выхода из среды совершают 100–1000 рассеяний. Именно эти фотоны и стимулировали мощные пики на некоторых частотах.

Источник: *Phys. Rev. Lett.* **93** 052903 (2004)
<http://prl.aps.org>**4. Управление состоянием отдельных атомов**

Исследователи из Швейцарии и Швеции разработали методику, позволяющую добавлять и удалять единичные электроны у отдельных атомов золота. Манипуляции производились вольфрамовой иглой сканирующего туннельного микроскопа при температуре 5–60 К. Атомы золота абсорбировались на поверхности изолятора — хлорида натрия, состоящего всего из трех атомных слоев, нанесенных на кристалл меди. Под действием потенциала иглы величиной +0,6 В возникал туннельный ток и атом золота получал дополнительный электрон, превращаясь в ион. Это было хорошо видно на картине, создаваемой туннельным микроскопом. Под влиянием потенциала –1 В атом терял электрон и возвращался в начальное состояние.

Источник: <http://physicsweb.org>**5. Определение массы одиночной звезды**

По результатам наблюдений наземных телескопов и космического телескопа Хаббла удалось впервые (исключая Солнце) с высокой точностью измерить массу одиночной звезды. В 1993 г. произошло одно из событий микролинзирования, когда свет звезды, находящейся в Большом Магеллановом облаке, был гравитационно сфокусирован другой звездой, принадлежащей нашей Галактике. Однако в тот момент источник и линза находились на одном луче зрения и их не удавалось пространственно различить. Спустя несколько лет звезда-линза, двигаясь в Галактике, отошла на достаточно большое угловое расстояние от звезды-источника и оба объекта стали наблюдаться в телескоп как отдельные звезды. Кроме того, удалось измерить параллакс звезды-линзы и тем самым определить ее расстояние от Земли — около 1800 световых лет. По характеру микролинзирования установлено также, что линза является одиночной звездой (не входит в кратные звездные системы). Путем комбинации данных микролинзирования и измерения параллакса вычислена масса звезды-линзы — $0,097 \pm 0,016$ масс Солнца. Эта звезда является карликовой красной звездой, относящейся к классу М.

Источники: <http://hubblesite.org>
<http://arXiv.org/abs/astro-ph/0405124>

Подготовил Ю.Н. Ерошенко