

НОВОСТИ ФИЗИКИ В СЕТИ INTERNET

(по материалам электронных препринтов)

1. Остановлен световой луч

R.L. Walsworth, М.Д. Лукин и их коллеги из Кембриджа (США) выполнили эксперимент, в котором групповая скорость светового импульса в газе из атомов рубидия уменьшалась до нуля, в течение некоторого интервала времени импульс существовал в форме спиновых волн, а затем световой луч полностью восстанавливался. Опыт производился при температуре газа 70–90 °С. Контрольный лазерный луч переводил атомы в состояние, в котором они не могли поглощать или спонтанно излучать свет, что предохраняло световой импульс от искажений. В подготовленной таким способом среде световой импульс трансформировался (при выключении контрольного луча) в спиновые возбуждения атомов рубидия и мог находиться в этом состоянии до 0,5 мс. Иначе говоря, световой луч, имевший в вакууме длину в несколько километров, сжимался до размера всего в несколько сантиметров. Самым интересным является то, что при повторном включении контрольного лазерного луча световой импульс переизлучался и принимал первоначальный вид. По мнению авторов эксперимента, разработанный ими способ удержания света без искажений может найти множество полезных применений, например при создании "квантового компьютера". Аналогичные эксперименты с остановкой светового луча независимо выполнены в Гарварде (США) под руководством L.V. Liu.

Источник: *Phys. Rev. Lett.* **86** 783 (2001); <http://prl.aps.org>

2. Металлофуллерены внутри нанотрубок

Нанотрубки, содержащие внутри себя фуллерены C_{60} , были впервые получены в 1998 г. D. Luzzi и его коллегами. Однако электрические свойства нанотрубок при наличии в них C_{60} практически не изменялись. Заметного изменения электрических свойств удалось достичь в новых экспериментах, выполненных в Японии, путем помещения внутрь нанотрубок металлофуллеренов C_{82} . Металлофуллерены C_{82} представляют собой полые сферические молекулы углерода, в центре которых находятся атомы металла (в японских экспериментах использовался металл гадолиний Gd). Ранее было известно, что металл передает часть своих электронов углероду, изменяя тем самым электрические свойства C_{82} . В новых опытах планировалось выяснить, как этот эффект скажется на свойствах нанотрубок. В электрическом поле под высоким давлением были созданы нанотрубки, заполненные по своей длине металлофуллеренами с одинаковым интервалом — 1,5 нм. Подобные нанотрубки являлись фактически одномерными кристаллами. Измерения показали, что температурная зависимость электрического сопротивления таких нанотрубок существенно иная, чем у пустых нанотрубок. Важность данных экспериментов состоит в том, что в них впервые продемонстрирована возможность управления электрическими свойствами нанотрубок, применение которых считается одним из наиболее перспективных направлений в микроэлектронике.

Источник: *Phys. Rev. Lett.* **85** 5384 (2000); <http://publish.aps.org/FOCUS/>

3. Проводимость молекул ДНК

До последнего времени оставалось неизвестным, являются ли при низкой температуре молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) проводниками или изоляторами. Различные эксперименты давали противоречивые результаты. А. Касимов

и его коллеги из Франции провели новые измерения, которые показали, что при определенных условиях ДНК хорошо проводит ток. Молекулы помещались между парой электродов из рения и углерода, разнесенных на расстояние 0,5 мкм. Далее производилось охлаждение до такой температуры, при которой электроды становились сверхпроводящими. Как оказалось, при температуре выше 1 К сопротивление одной молекулы ДНК составляет около 100 кОм. А при охлаждении ниже 1 К в ДНК возникала так называемая замещающая сверхпроводимость, связанная с потоком дырок и электронов из электродов, и сопротивление ДНК резко уменьшалось. Физический механизм данного явления пока не выяснен.

Источник: *Science* **291** 280 (2001); <http://physicsweb.org/>

4. Новые свидетельства существования черных дыр

С помощью космической рентгеновской обсерватории Чандра получены новые, возможно, лучшие на сегодняшний день, свидетельства в пользу существования черных дыр. Наблюдалось излучение нескольких рентгеновских новых — двойных систем, в которых по орбите друг вокруг друга обращаются обычная звезда и компактный объект: нейтронная звезда или черная дыра. Согласно теоретическим представлениям, вещество обычной звезды перетекает на компактный объект, образуя вокруг него аккреционный диск. В самом диске и при падении газа на компактный объект выделяется большое количество энергии, в частности, в форме рентгеновского излучения. В отличие от черной дыры нейтронная звезда обладает твердой поверхностью. При ударе о поверхность вещество выделяет примерно в 100 раз больше энергии, чем при падении в черную дыру. В "моделях с адвекцией" показано, что большая часть энергии может падать внутрь черной дыры в виде горячего газа почти без излучения. По этому характерному признаку можно, в принципе, отличить нейтронную звезду от черной дыры. Наблюдения с помощью обсерватории Чандра выявили несколько рентгеновских новых с низкой светимостью в рентгеновском диапазоне, что является серьезным указанием на присутствие в этих двойных системах черных дыр.

Источник: <http://xxx.lanl.gov/abs/astro-ph/0012452>

5. Микролинзирование

Эффект микролинзирования состоит в гравитационной фокусировке света звезды массивным объектом, находящимся на луче зрения между звездой и Землей (подробнее см. *УФН* **167** 913 (1997) и *УФН* **170** 184 (2000)). В проекте МАСНО изучается микролинзирование звезд Большого Магелланова Облака невидимыми компактными объектами в гало Галактики. Однако высказывалось мнение, что объекты микролинзирования находятся на самом деле вне Галактики, например, в самом Большом Магеллановом Облаке. При этом звезды, свет которых фокусировался, должны находиться на большем удалении от Земли, чем Большое Магелланово Облако. Эту точку зрения опровергли новые наблюдения тех звезд, которые изучались в проекте МАСНО, с помощью космического телескопа Хаббла. Наблюдения подтвердили, что звезды действительно принадлежат Большому Магелланову Облаку, а линзы, таким образом, находятся в гало Галактики и дают вклад в скрытую массу.

Источник: <http://xxx.lanl.gov/abs/astro-ph/0008282>

Подготовил Ю.Н. Ерошенко