

Новости физики в сети Internet

(по материалам электронных препринтов)

1. Квантовая декогерентизация

S. Haroche и его коллеги из Парижа провели опыты по количественному изучению разрушения суперпозиции квантовых состояний под действием внешних возмущений. В экспериментах использовались ридберговские атомы, пролетающие через несколько электромагнитных резонаторов с определенным образом подобранными частотами. Изучался переход между состояниями атомов с квантовыми числами $n = 50$ и $n = 51$, чему соответствует частота 50 ГГц. Когда в одном из резонаторов искусственно создавалась небольшая расфазировка, когерентность вылетающих из резонаторов атомов оказывалась существенно нарушенной. Ученые детально изучили количественные характеристики этого эффекта. Описываемые опыты отличаются красотой и демонстрируют мощь современных экспериментальных технологий. Исследователи надеются, что в дальнейшем на основе подобных методик удастся осуществить квантовые невозмущающие измерения. В частности, можно будет исследовать сверхвысокочастотные фотоны без поглощения. Квантовые невозмущающие измерения особенно важны тем, что декогерентизация может происходить под действием реликтового излучения Вселенной, а также, возможно, под влиянием неизвестных пока фундаментальных взаимодействий.

Источник: <http://publish.aps.org/indexjrnls.html>
Brune M. et al., *Phys. Rev. Lett.* 77 9 December (1996)

2. Лед на Луне

Исследователи из НАСА сообщили, что ими получены свидетельства присутствия водяного льда в районе южного полюса Луны. Этот вывод сделан на основе анализа проведенных в 1994 г. экспериментов по радиолокации Луны. Интенсивность и поляризация сигнала, вернувшегося с южного полюса, не соответствовали отражению обычными лунными породами, а скорее всего говорили о существовании в полярной области водяного льда. На северном полюсе Луны подобного эффекта не наблюдается. Возможность существования на Луне льда теоретически рассматривалась еще 35 лет назад. Гипотеза была основана на том, что из-за характера своей ориентации южный полюс Луны очень слабо освещается светом Солнца. Когда на поверхность Луны падает комета, входящий в ее состав лед испаряется, переносится на южный полюс и там оседает в глубоких кратерах.

Источник: <http://www.skypub.com/news/news.html>
Sky & Telescope's Weekly News Bulletin, December 6, 1996

3. Поверхность льда

Как известно, лед имеет очень малый коэффициент трения. Долгое время это свойство объясняли плавлением поверхности льда под действием давления. Однако дальнейшие исследования показали, что роль давления в плавлении льда невелика. Независимо от приложенного давления, поверхностный слой льда остается жидким вплоть до температуры -43°C , но конкретные процессы, происходящие в поверхностном слое льда, оставались неясными. Группа ученых из Берклевской лаборатории под руководством V. Nove и

G. Somorjai провела новые исследования, выявившие детальную картину поведения молекул в поверхностном слое льда при низких температурах. Исследовался очень чистый образец льда, созданный напылением молекул воды на поверхность платины в глубоком вакууме. Наблюдалась дифракция низкоэнергетичных электронов на молекулах образца. В результате оказалось, что поверхностный слой льда остается "квазижидким" вплоть до температуры -183°C . Поверхностные молекулы образуют кристаллическую структуру, но продолжают совершать колебания с очень большой амплитудой по сравнению с молекулами из более глубоких слоев. Согласно одной из гипотез, жидкая пленка на поверхности антарктического льда катализирует длинную серию химических реакций, которые в конечном счете приводят к возникновению над Антарктидой озоновых дыр.

Источник: <http://www.lbl.gov/Publications/Currents/Berkeley Lab Currents>, December 6, 1996

4. Повторные гамма-всплески

Несмотря на то, что космические гамма-всплески были обнаружены около 30 лет назад, природа их источников остается неизвестной. Гамма-всплески представляют собой изотропно распределенные по небесной сфере вспышки гамма-излучения длительностью порядка нескольких секунд и энергией 0,1 – 1 МэВ. Современные космические приборы регистрируют в среднем по одному всплеску в сутки. Существуют три основных класса моделей гамма-всплесков (подробнее см. *УФН* 166 743 (1996)): 1) гамма-всплески возникают на периферии Солнечной системы; 2) гамма-всплески генерируются в нашей галактике и обусловлены физическими процессами в магнитосферах или недрах нейтронных звезд; 3) гамма-всплески имеют космологическое происхождение.

В ноябре 1996 г. четыре космических детектора зарегистрировали пару необычных гамма-всплесков. Особенность этих всплесков состоит в том, что они пришли из одной точки неба (с точностью до погрешности измерений) с интервалом всего в 2 суток. Вероятность случайного совпадения чрезвычайно мала, и с большой степенью достоверности можно утверждать, что оба гамма-всплеска сгенерированы одним и тем же источником. Если данный вывод справедлив, то это исключает значительную часть моделей происхождения гамма-всплесков, поскольку многие модели принципиально не способны объяснить повторные гамма-всплески на временных масштабах в несколько суток. В частности, под вопросом оказывается одна из наиболее популярных космологических моделей: столкновение нейтронных звезд в тесных двойных системах в гало далеких галактик. Тем не менее, в каждом из трех упомянутых выше классов остаются жизнеспособные модели, совместимыми с новыми наблюдательными данными. Из других особенностей зарегистрированных всплесков стоит упомянуть рекордную длительность (около 23 минут) второго гамма-всплеска по сравнению с длительностью наблюдавшихся до сих пор всплесков.

Источник: <http://www.ssl.msfc.nasa.gov/>

Подготовил Ю. Ерошенко