

НОВОСТИ ФИЗИКИ В СЕТИ INTERNET

(по материалам электронных препринтов)

1. Направление времени

В релятивистской квантовой теории естественным образом возникает требование инвариантности физических процессов по отношению к преобразованию, в котором одновременно с зарядовым сопряжением C (взаимная замена частиц античастицами) и пространственной инверсией P (зеркальное отражение) производится также обращение времени T . Это утверждение называют CPT -теоремой. По отдельности C -, P -, T -преобразования и их парные комбинации в квантовой теории в отличие от классической физики сохранять инвариантность не обязаны. Нарушение P -инвариантности было обнаружено еще в 1957 г. в экспериментах по β -распаду ядер кобальта. Нарушение совместной CP -инвариантности установлено в 1964 г. при исследовании распадов нейтральных каонов. Из CPT -теоремы и нарушения CP -инвариантности следует также нарушение T -инвариантности, т.е. неэквивалентность прямого и обратного направления времени. Впервые этот факт напрямую проверен в недавних экспериментах, проведенных в ЦЕРНе (Женева). В опытах в результате столкновения пучка антипротонов с атомами водорода возникали каоны K^0 и антикаоны \bar{K}^0 . Регистрация K^0 и \bar{K}^0 производилась по их распадам на электроны, позитроны, пионы и нейтрино. K^0 - и \bar{K}^0 -мезоны имеют свойство превращаться друг в друга. Как оказалось, темп превращений \bar{K}^0 в K^0 выше, чем темп обратного превращения, что непосредственно свидетельствует о неэквивалентности направлений времени. Открытие, сделанное в ЦЕРНе, было вскоре подтверждено экспериментами, проведенными в лаборатории им. Ферми (Чикаго), где использовалась несколько иная экспериментальная методика. Нарушение CP - и T -инвариантности на ранней стадии эволюции Вселенной считается причиной несоответствия между количеством вещества и антивещества.

Источник: <http://www.cern.ch/cplear/Welcome.html>**2. Квантовая проволока**

Квантовыми проволоками называют структуры толщиной всего в один атом. Исследование свойств квантовых проволок актуально в связи с необходимостью миниатюризации электронных приборов. Специалисты из исследовательского центра IBM N.D. Lang и P. Avouris выполнили теоретический расчет проводимости квантовой проволоки, состоящей из атомов углерода. Согласно их вычислениям, проводимость квантовой проволоки при увеличении ее длины изменится не монотонно, а осциллирует. Проводимость достигает максимумов для проволоки, состоящей из четного числа атомов, поскольку в этом случае больше число допустимых электронных состояний. Осцилляции, подобные предсказанным, наблюдались в экспериментах, выполненных в Японии. Н. Ohnishi и его коллеги из Токио создали квантовую проволоку из атомов золота между иглой сканирующего туннельного микроскопа и поверхностью золотого образца. При увеличении расстояния между иглой и поверхностью проволока становится длиннее и тоньше. Проводимость проволоки при ее растяжении изменялась скачками на квантовую единицу проводимости

$2e^2/h$. Такое же скачкообразное изменение проводимости наблюдалось и в университете Лейдена (Нидерланды). Созданная там золотая квантовая проволока представляла собой микроскопический мост между двумя концами надломленной золотой проволоки.

Источник: <http://publish.aps.org/FOCUS/>
<http://www.nature.com/Nature Science Update>**3. Протопланетный диск**

С помощью радиотелескопа VLA на расстоянии 1300 световых лет от Земли вокруг молодой звезды обнаружен протопланетный диск. Радиус диска близок к радиусу орбиты Нептуна. Возможно, что этот диск очень похож на тот, из которого миллиарды лет назад образовалась Солнечная система. Все диски, обнаруженные ранее, имели значительно большие размеры. Вращение диска вокруг звезды удалось зафиксировать по имеющимся в диске водяным мазерам — молекулярным кластерам, усиливающим радиоизлучение. Была также обнаружена струя вещества, выбрасываемая перпендикулярно диску и излучающая в радиодиапазоне. Согласно теоретическим моделям, струя возникает в аккреционном диске вокруг очень молодой звезды под действием звездного ветра. Данные наблюдения очень важны для понимания происхождения солнечной системы.

Источник: <http://www.nrao.edu/>**4. Гравитационное линзирование**

Из каждых 500 квазаров свет одного испытывает гравитационное линзирование — отклонение луча гравитационным полем галактики, расположенной на его пути. В результате наблюдается несколько изображений одного и того же квазара. Яркость квазара и его различных изображений с течением времени изменяются, но не в унисон. Запаздывание составляет около года. Зная угловое расстояние между изображениями и величину запаздывания, можно вычислить расстояние до квазара и темп расширения Вселенной. Новый прогресс в исследованиях подобного рода достигнут с помощью космического телескопа Хаббла. В инфракрасном и оптическом свете наблюдались 4 изображения квазара и гравитационная линза, представляющая собой эллиптическую галактику. Это редкий случай, когда линза расположена почти точно на прямой линии, соединяющей квазар и Землю. Высокая разрешающая способность телескопа Хаббла позволила составить точную модель распределения массы в гравитационной линзе. Исследование показало, что Вселенная расширяется несколько медленнее, чем считалось ранее, а ее возраст, соответственно, несколько больше. Этот факт позволяет снять противоречие между возрастом Вселенной и возрастом самых старых звезд. Кроме того, возможно наличие во Вселенной космологического Λ -члена.

Источник: <http://www.stsci.edu/>

Подготовил Ю.Н. Ерошенко