

### **ФИЗИКИ СТЭНФОРДА СДЕЛАЛИ ЕЩЕ ОДИН ШАГ К РАЗГЛАДКЕ СВОЙСТВ АНТИМАТЕРИИ**

Физики-экспериментаторы из Стэнфорда (Stanford Linear Accelerator Center) получили новые результаты, демонстрирующие серьезное различие в поведении материи и антиматерии, сообщает Science Daily. Результаты своих экспериментов опубликованы в журнале «Physical Review Letters».

Асимметрия в поведении частиц и античастиц была известна давно. Ещё советский физик Андрей Сахаров сформулировал три условия асимметрии вещества и антивещества во Вселенной. Одно из них, так называемое нарушение прямого паритета зарядов, проявляющееся в разнице статистической картины распадов большого числа частиц и парных им античастиц. Ранее такой эффект экспериментально наблюдался на распаде субатомных частиц — каонов, однако асимметрия для материи и антиматерии составляла в этих опытах 4 части на миллион, что никак не могло объяснить различия в количестве материи и антиматерии, наблюдаемого в космосе. В своем исследовании физики из Стэнфорда наблюдали распад пар В-мезон — анти-В-мезон. Просеивая результаты распада 200 миллионов пар В-мезон — анти-В-мезон, физики обнаружили, что В-мезон распадался на пару каон — пион в 910 случаях, в то время, как распад анти-В-мезона наблюдался всего в 696 столкновениях. Полученная асимметрия, на несколько порядков превосходит ту, что наблюдалась для каонов. Результаты опытов помогут лучше понять фундаментальные различия материи и антиматерии.

### **ОБНАРУЖЕН ПУЛЬСАР, С ПОМОЩЬЮ КОТОРОГО ПРОВЕРЯТ ТЕОРИЮ ГРАВИТАЦИОННЫХ ВОЛН**

Как сообщает New Scientist Спутник INTEGRAL, принадлежащий Европейскому космическому агентству, 2 декабря 2004 года обнаружил очень

быстро вращающийся пульсар, относящийся к классу миллисекундных (период вращения составляет 1,7 миллисекунду).

Пульсар (нейтронная звезда) IGR J00291+5934 располагается на расстоянии 9800 световых лет от Солнечной системы.

На данный момент известно около 150 миллисекундных пульсаров, часть из которых испускает рентгеновские и радиоволны. Высокими скоростями вращения эти объекты обязаны взаимодействием с ближайшей звездой-компаньоном. Эти звезды-компаньоны, по достижению определённого возраста, начинают сбрасывать газ на своего нейтронного соседа, заставляя его вращаться быстрее. Магнитное поле пульсара направляет газ на определённые участки поверхности звезды, разогревая их и заставляя излучать в рентгеновском диапазоне. Такой тип звёзд называют аккрецирующими рентгеновскими миллисекундными пульсарами.

Пульсар IGR J00291+5934, совершающий 599 оборотов в секунду, является самым быстро вращающимся из всех известных звёзд этого типа.

Большая часть миллисекундных пульсаров, включая абсолютного рекордсмена, совершающего 641 оборот в секунду, излучают в радиодиапазоне, и уже давно прекратили притягивать материю со своих звёзд-компаньонов.

Астрономы предполагают, что пульсары теоретически могут вращаться со скоростью до 3000 оборотов в секунду, однако до сих пор большая часть обнаруженных пульсаров вращается с периодом не более 300 оборотов в секунду. Учёные стремятся понять, что препятствует более быстрому вращению пульсаров.

Одна из предположительных причин - как раз "гравитационные волны", гипотетические возмущения в структуре пространства-времени. Предполагается, что быстро вращающиеся объекты, не обладающие идеальной симметрией, излучают часть энергии на эти гравитационные волны, причём чем быстрее вращается объект, тем больше энергии эти волны получают.

Астрономы предполагают, что при скорости вращения пульсара около 600 оборотов в секунду, гравитационные волны оттягивают излишки энергии, препятствуя дальнейшему ускорению вращения.

Подтвердить или опровергнуть выкладки учёных, как ожидается, поможет новая версия Лазерно-интерферометрической обсерватории по наблюдению гравитационных волн (Laser Interferometer Gravitational Wave Observatory - LIGO). К 2008 году на этой обсерватории будут установлены усовершенствованные детекторы, которые, как предполагается, должны будут оказаться достаточно чувствительными, чтобы обнаружить эти гравитационные волны, если они вообще существуют.

### **МЕТРОЛОГИЯ: эталон килограмма хотят "отправить в отставку"**

Группа известных ученых из нескольких государств выступила с предложением "отправить в отставку" эталон килограмма, хранящийся в парижской Палате мер и весов (Bureau International des Poids et Mesures).

Как было заявлено на конференции, посвященной международным единицам измерения, новое определение килограмма должно основываться на инвариантных физических величинах.

В течение последних 25 лет велись поиски метода, позволяющего достаточно точно связать макроскопические массы с фундаментальными массами микрообъектов. Исследования еще не завершены, но авторы предложения уверены, что потребность физиков "естественном" стандарте с необходимостью приведет к замене эталона в ближайшем будущем.

Килограмм - одна из семи основных величин международной системы единиц СИ. Остальные - метр, секунда, ампер, кельвин, моль и кандела - не привязаны к конкретным материальным носителям. Платиново-иридиевый эталон метра был отменен в 1960 году.

Эталон килограмма - цилиндр из сплава платины и иридия, который был изготовлен в 1889 году. Ранее килограмм определялся как масса одного кубического дециметра воды при 4 градусах Цельсия.

### **ФИЗИКИ ВЗВЕСЯТ НЕЙТРИНО**

Масштабный эксперимент, цель которого - выяснить природу нейтрино, начнется 02.03.2005.

Ускоритель американской Национальной лаборатории Ферми в Чикаго отправит пучок частиц сквозь 700-километровый слой земной коры детектору MINOS (Main Injector Neutrino Oscillation Search), расположенному на глубине 800 метров на севере штата Миннесота, сообщается в пресс-релизе.

Предполагается, что в ходе эксперимента удастся найти массу нейтрино, а также объяснить необычные "колебания" частицы - переход между тремя ее разновидностями, сопровождающий прохождение через вещество. В проекте участвуют более 200 ученых из 6 государств.

Нейтрино - одна из самых распространенных элементарных частиц в космосе. При этом нейтрино не обладают электрическим зарядом, не подвержены "сильным" ядерным взаимодействиям, и поэтому остаются малоизученными. С момента открытия (в 1956г.) и до недавнего времени частицу считали "невесомой". Ее точная масса неизвестна до сих пор. Нейтрино-осцилляция"- способность мю-нейтрино, тау-нейтрино и электронного нейтрино превращаться друг в друга - была обнаружена в конце 1990-х.

### **РАЗРАБОТАН СВЕРХБЫСТРЫЙ ОПТИЧЕСКИЙ МОДУЛЯТОР INTEL**

Исследователи из Intel разработали оптический модулятор, способный включать/выключать луч света с частотой 1гигагерц. В отличие от уже используемых оптических модуляторов, использующих сложные вещества, такие как ниобат лития, фосфид индия или арсенид галлия, новое устройство сделано на основе кремния с помощью стандартной технологии производства чипов.

В разработанном специалистами Intel модуляторе луч света делится на две части. Один из получившихся лучей проходит через устройство, похожее на транзистор. Когда на это устройство подается напряжение, немного меняется показатель преломления кремния. Таким образом, можно сдвигать фазу световой волны на выходе одного из оптических плеч. Когда два луча снова складываются, сдвиг фазы определяет интенсивность по-

лучившегося луча света. Управляя интенсивностью получившегося света можно передавать с его помощью цифровую информацию.

Скорость оптической модуляции была одной из важнейших проблем при создании оптоэлектронных устройств. Достигнутая частота модуляции в 1 гигагерц в 50 раз больше предыдущего рекорда. В дальнейшем исследователи из Intel планируют превзойти это достижение и еще повысить скорость передачи данных.

Используемые сейчас оптоэлектронные устройства делаются из экзотических материалов, таких как фосфид индия или арсенид галлия. Это делает их сложными в производстве, а следовательно дорогими. Оптический модулятор, созданный в Intel, сделан на одном из заводов Intel на основе кремния, с использованием стандартной технологии производства чипов. Это может означать, что в недалеком будущем станет возможным производство недорогих чипов, сочетающих как электронные, так и оптические функции, а также быстрых оптических каналов связи как между разными компьютерами так и между внутренними компонентами компьютера.

"Nature"

### ПРЕДЛОЖЕНА ТЕХНОЛОГИЯ НЕВИДИМОСТИ

Сотрудники Университета штата Пенсильвания в Филадельфии, Андреа Алу и Надер Энгета (Andrea Alù и Nader Engheta) предложили новую концепцию покрытий, делающих предмет невидимым или почти невидимым. Технология напоминает фантастические фильмы: примерно так работала маскировка ромуланских космических кораблей в сериале Star Trek ("Звёздный Путь").

Технология основана на использовании плазмонного экрана, который снижает рассеивание света объектом, выстраиваясь в резонанс с освещением. Исследователи утверждают, что покрытие из плазмонного материала рассеивает свет вне зависимости от того, насколько частота светового потока близка к резонансной частоте плазмонов. По мнению Энгеты, природа сама создала два металла, пригодных для плазмонных материалов, - серебро и золото. Чтобы

снизить рассеивание более длинноволнового, нежели видимый свет, излучения (например, микроволн), можно попытаться создать защитное покрытие из "метаматериала" - крупномасштабную структуру с необычными электромагнитными свойствами, состоящую из массива колец и проволочных петель.

Расчёты Алу и Энгеты показывают, что сферические или цилиндрические объекты, покрытые такими плазмонными экранами, на самом деле очень слабо рассеивают свет: создаётся впечатление, будто объекты, при освещении их светом нужной длины волны, становятся настолько малыми, что их невозможно увидеть.

Проблема с этим способом в том, что такую защиту придётся настраивать специально для каждого объекта и под каждую длину волны света. Например, невидимый в красном свете объект оказывается видим при дневном освещении.

Более того, эффект работает только если длина волны рассеиваемого света примерно соответствует размерам объекта. Таким образом, защита от видимого света возможна только для микроскопических объектов. Более крупные можно закрыть только от микроволнового излучения.

Так что ни людей, ни транспортные средства с помощью такого метода скрыть не удастся. Зато с помощью этого метода можно будет разрабатывать новые антибликовые материалы. Применим этот способ и в микроскопии: оптические микроскопы смогут преодолеть обычные свои ограничения на разрешение, используя микроскопические зонды для измерения светового поля на очень близком расстоянии от изучаемого объекта. Такие зонды можно сделать "невидимыми", так что они не внесут помех в полезный сигнал.

Ну и, конечно, такие покрытия прекрасно сработают для защиты крупных объектов от сенсоров или телескопов, использующих длинноволновое излучение, а не видимый свет.

"Nature"