

НОВОСТИ ФИЗИКИ В СЕТИ INTERNET

(по материалам электронных препринтов)

1. Регистрация τ -нейтрино

Согласно Стандартной модели элементарных частиц, каждому из трех лептонов — электрону, мюону и τ -лептону — соответствует свое нейтрино — ν_e , ν_μ и ν_τ . Однако в отличие от ν_e и ν_μ прямых свидетельств существования ν_τ до последнего времени не было. Впервые такое свидетельство получено в Лаборатории им. Ферми на протонном ускорителе с энергией частиц в пучке 800 ГэВ. При соударении пучка с вольфрамовой мишенью рождалось множество частиц, некоторые из которых затем распадались на τ и ν_τ . Пропуская пучок образовавшихся частиц через толстый слой вещества и прилагая сильное магнитное поле, отклоняющее заряженные частицы, удалось отсеять из пучка все частицы, за исключением нейтрино. Далее изучалось взаимодействие нейтрино со слоями эмульсии. Характерным признаком присутствия в пучке ν_τ является рождение τ -лептонов, которые быстро распадаются на другие частицы. По оценке исследователей, за время эксперимента через эмульсию прошло 10^{14} штук ν_τ , из которых около 100 провзаимодействовало с веществом эмульсии. Хотя в существовании ν_τ физики практически не сомневались, его прямое обнаружение стало еще одним важным подтверждением Стандартной модели.

Источник: <http://fn872.fnal.gov/>

2. Измерение нанометровых расстояний

Эффект Мёссбауэра, открытый в 1958 г., широко используется в исследованиях по физике твердого тела. Интересное применение этому эффекту для сверхточного измерения нанометровых расстояний предложено Ю.В. Швыдко и его коллегами из Гамбургского университета. Расстояния определяются путем их сравнения с длиной волны мёссбауэровского излучения ядер железа. Данное излучение имеет стабильную частоту и его легко получить в лабораторных условиях. Проблема, которую решили исследователи из Гамбурга, — это высокоточное измерение длины волны самого мёссбауэровского излучения. Для измерения потребовалось использовать мощные источники рентгеновских лучей: электронный синхротрон в DESY и ускоритель в Аргонской национальной лаборатории. Три реперных точки для измерения длины волны получены в опытах по рассеянию рентгеновских лучей в кристалле кремния. В итоге, длина волны найдена с точностью $1,9 \times 10^{-7}$. Исследователи надеются увеличить точность еще на порядок, и тогда новый метод измерения расстояний можно будет применять для измерения величин фундаментальных физических констант.

Источник: <http://publish.aps.org/FOCUS/>
Phys. Rev. Lett. **85** 495 (2000)

3. Зарождение кристаллов

Исследователи из университета Алабамы впервые получили картину того, как отдельные молекулы объединяются в кристалл. Вопреки ожиданиям оказалось, что зарождающиеся кристаллы не компактны, а имеют форму тонких слоев. Второй и следующие слои начинают формироваться поверх предыдущих только после того, как в предыдущий слой войдут несколько десятков молекул. Почему образование кристаллов происходит таким образом, пока неясно, энергетически более выгодным было бы формирование с самого начала трехмерных структур. В эксперименте использовалась новая методика наблюдений органических

молекул в концентрированном растворе с помощью атомного силового микроскопа (AFM). Новые данные о процессе зарождения кристаллов важны, в частности, для физики атмосферы, так как в этой области существенное значение имеет механизм образования кристаллов льда.

Источник: <http://unisci.com/>

4. Двумерная турбулентность

В гидродинамике двумерной турбулентной жидкости известен эффект "обратного каскада", когда турбулентные вихри малых масштабов сливаются во все большие, вплоть до самого большого масштаба, на котором вихрь становится наблюдаемым. До последнего времени оставалось неясно, диссипируется ли энергия вихрей внутренним трением (вязкостью) или же она передается в окружающую среду. Для решения этого вопроса в университете Питтсбурга был поставлен эксперимент, в котором удалось проследить динамику вихрей не только самого большого, но и промежуточных масштабов. Изучалась турбулентность в тонкой мыльной пленке на солевой основе, помещенной в электрическое и магнитное поля. Жидкость подкрашивалась микроскопическими спорами грибов, по их движению изучалось движение турбулентных потоков. Оказалось, что энергия, передаваемая турбулентными пульсациями окружающему воздуху, близка, а во многих случаях больше энергии, диссипируемой за счет вязкости.

Источник: *Physics News Update*, Number 496

<http://www.hep.net./documents/newsletters/pnu/pnu.html#RECENT>

5. Возраст пульсаров

Пульсары — вращающиеся замагниченные нейтронные звезды, излучение которых принимается на Земле в виде периодических импульсов. Энергия излучения черпается из энергии вращения, за счет чего частота вращения нейтронной звезды постепенно уменьшается. В простейшей модели, по наблюдениям периода пульсара P и скорости его замедления \dot{P} можно оценить возраст пульсара $\tau = P/2\dot{P}$. Это время, называемое "динамическим возрастом" пульсара, использовалось для оценки возраста на протяжении последних 30 лет. Однако новые наблюдения, выполненные с помощью радиотелескопа VLA (Нью-Мехико), поставили данный метод оценки возраста под сомнение. Пульсар B1757-24 наблюдается вблизи оболочки сверхновой, при взрыве которой он, как полагают, родился. За счет несферичности взрывов сверхновых нейтронные звезды обычно получают отдачу и движутся с большими пекулярными скоростями. Измерив пространственное смещение пульсара B1757-24 за 7 лет, астрономы нашли скорость его движения — 560 км с^{-1} . С этой скоростью пульсар мог удалиться от места взрыва сверхновой до его современного положения за время, не меньшее, чем 40000 лет. Между тем, динамический возраст пульсара составляет всего 17000 лет. Столь сильное расхождение оценок не находит объяснения в существующих теориях излучения пульсаров. Однако выдвигалась гипотеза о том, что пульсар случайно оказался вблизи места взрыва сверхновой и не связан с ней своим происхождением.

Источник: <http://www.nrao.edu>

Подготовил Ю.Н. Ерошенко