

НОВОСТИ ФИЗИКИ В СЕТИ INTERNET

(по материалам электронных препринтов)

1. Нарушение CP-инвариантности

В японской лаборатории КЕК коллаборацией Belle получены данные, противоречащие Стандартной модели элементарных частиц. Два года назад в экспериментах Belle и BaBar (Стэнфорд) было обнаружено нарушение CP-инвариантности в системе В-мезонов. Важнейший параметр, характеризующий CP-нарушение, оказался равным $\sin 2\phi_1 = 0,731 \pm 0,056$, что хорошо согласуется с данными многих других экспериментов. Согласно Стандартной модели, величина этого параметра должна быть одинакова во всех процессах. Коллаборацией Belle выполнен новый эксперимент, в котором изучалась мода распада на ϕ - и K_S -мезоны $B^0 \rightarrow \phi + K_S$. Неожиданно оказалось, что для этой реакции величина $\sin 2\phi_1$ составляет $-0,96 \pm 0,50$, причем вероятность статистической флуктуации менее 0,1 %. Реакция $B^0 \rightarrow \phi + K_S$ происходит через квантовую флуктуацию, при которой b-кварк внутри В-мезона на короткий промежуток времени расщепляется на t-кварк и W-бозон. Обнаруженная аномалия может быть объяснена тем, что вместо t-кварка или W-бозона в некоторых случаях появляется новая не обнаруженная пока частица, например из тех, что предсказываются суперсимметричными моделями. Для проверки результатов Belle требуются независимые эксперименты.

Источник: <http://www.kek.jp/press/2003/belle3e.html>

2. Бозе-эйнштейновский конденсат атомов иттербия

Y. Takahashi и его коллеги из Киотского университета (Япония) впервые получили бозе-эйнштейновский конденсат атомов иттербия, имеющих два валентных электрона. При этом атомы конденсата находились в синглетном немагнитном состоянии, когда спины электронов противоположно направлены. Полученные до сих пор бозе-эйнштейновские конденсаты других веществ находились в "магнитном состоянии": их атомы имели либо один валентный электрон, что обуславливало парамагнетизм веществ, либо (в случае гелия) два валентных электрона находились в триплетном состоянии с одинаково направленными спинами. Для получения конденсата иттербия использовался оптический метод. Удержание атомов и их испарительное охлаждение производилось лазерными лучами. Примерно 5000 атомов иттербия переводились в конденсат и находились в этом состоянии около половины секунды. По мнению авторов эксперимента, бозе-эйнштейновский конденсат иттербия может быть использован в атомных часах и в экспериментах по проверке фундаментальных симметрий. Представляет также интерес изучение вырожденных газов, состоящих из других стабильных изотопов иттербия.

Источник: *Phys. Rev. Lett.* **91** 040404 (2003)
<http://prl.aps.org>

3. Квантовая логическая ячейка на основе экситонов

D. Steel и его коллеги из Мичиганского университета создали квантовую логическую ячейку на основе двух экситонов, заключенных в квантовую точку. Экситоном называют систему электрона и электронной вакансии — дырки. Полупроводниковая "квантовая точка" представляла собой слой арсенида галлия между двумя барьерами

из соединения алюминия и арсенида галлия. Электроны оказывались захваченными в квантовую точку благодаря тому, что арсенид галлия имел энергетическую щель меньшей величины, чем барьеры. Система имела четыре состояния: состояние с двумя невозбужденными электронами, два состояния (различающиеся поляризацией) с одним экситоном и состояние с двумя экситонами. Возбуждение электронов и управление логическим состоянием ячейки производилось с помощью световых импульсов. Ячейка оперировала с двумя кубитами информации и могла выполнять операцию "логическое НЕ".

Источник: *Science* **301** 809 (2003); www.sciencemag.org

4. Космологическая постоянная

R. Scranton и его коллеги из университета г. Питтсбурга (США) получили новое независимое свидетельство существования во Вселенной энергии вакуума (космологической постоянной). Обнаружены положительные ахроматические корреляции между флуктуациями реликтового излучения, измеренными в эксперименте WMAP, и распределением галактик в обзоре Sloan Digital Sky Survey. Корреляции согласуются с теми, которые ожидаются за счет интегрального эффекта Сакса–Вольфа и обусловлены пролетом фотонов реликтового излучения через области с повышенной плотностью вещества (повышенной концентрацией галактик). Энергия вакуума благодаря уравнению состояния $p = -\epsilon$ уменьшает глубину гравитационных потенциальных ям. Этот эффект отражается на форме указанных корреляций, что позволило выявить присутствие космологической постоянной.

Источник: <http://arXiv.org/abs/astro-ph/0307335>

5. Несферичность взрыва сверхновой

Астрономы из Берклеевской национальной лаборатории, из Европейской Южной обсерватории (ESO) и из Техасского университета впервые обнаружили несферичность взрыва сверхновой типа Ia. С помощью телескопа VLT, расположенного в Чили, наблюдалась сверхновая 2001el в галактике NGC 1448. В пике светимости сверхновой была зарегистрирована поляризация ее излучения, которая свидетельствует о несферичности расширяющейся оболочки. Вдоль меньшей оси размер оболочки на 10 % меньше, чем ее размер вдоль большей оси. Спустя неделю поляризация исчезла. Это связано, вероятно, с тем, что основной вклад в светимость стали давать внутренние, более сферические слои. Данное исследование важно для космологических измерений, поскольку сверхновые типа Ia используются в качестве "стандартных свечей" на космологических расстояниях. В частности, по наблюдениям этих сверхновых впервые был сделан вывод о наличии во Вселенной космологической постоянной.

Источник: <http://arxiv.org/abs/astro-ph/0303397>
<http://www.lbl.gov/Science-Articles/Archive/Phys-supernovae-shape-up.html>

Подготовил Ю.Н. Ерошенко