

Два детектора антинейтрино в первом зале Дайя-Бей. Впоследствии камера, в которой расположены детекторы, будет заполнена сверхчистой водой.
Courtesy of Roy Kaltschmidt, Lawrence Berkeley National Laboratory

Ключевые слова: осцилляция нейтрино, антиматерия, детекторы нейтрино.
Key words: neutrino oscillation, antimatter, neutrino detector

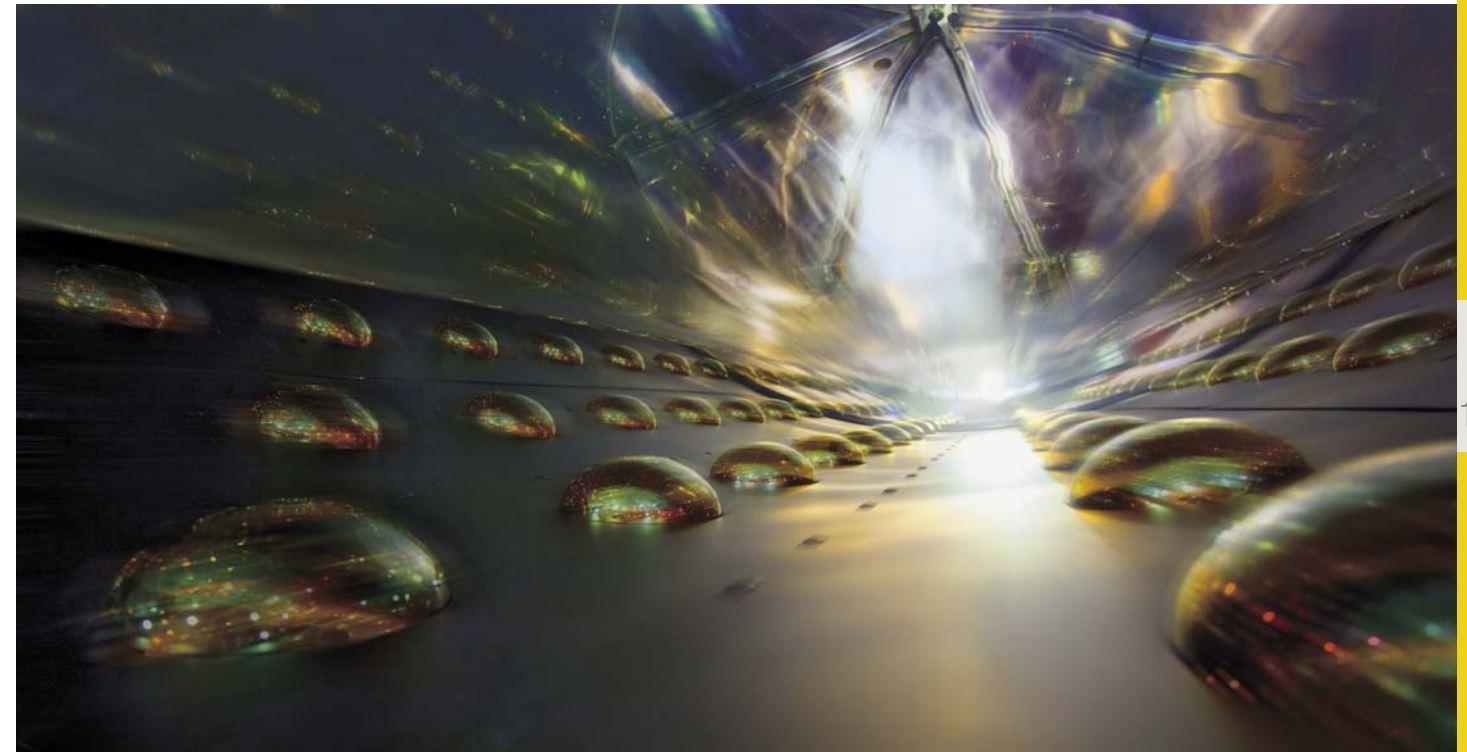
Китайский ключ к разгадке антиматерии

Шесть 80-тонных детекторов электронных антинейтрино и четыре крупнейших в мире атомных реакторов понадобилось, чтобы доказать возможность квантового перехода одного типа нейтрино в другой

Многие слышали о том, что по количеству научных статей – около 400 тыс. в год – Китай уступает лишь США и, похоже, в ближайшие 3–5 лет эта ситуация изменится в пользу Китая. Но мало кто знает, что в 2013 г. во всем мире будут работать только пять коллайдеров (показатель принадлежности к «клубу избранных») – RHIC в США, LHC в Швейцарии, ВЭПП-4М и ВЭПП-2000 в России (г. Новосибирск), и (внимание!) BEPC-II в Китае.

Об эксперименте на реакторе Дайя-Бей (Daya Bay) на юге Китая (в 50 км от Гонконга), в котором измерен последний неизвестный параметр, необходимый для понимания того, как три разных типа нейтрино превращаются друг в друга – знают лишь специалисты в физике элементарных частиц, но результаты этого эксперимента поистине мирового класса, о чем и свидетельствует их попадание в «десятку Science».

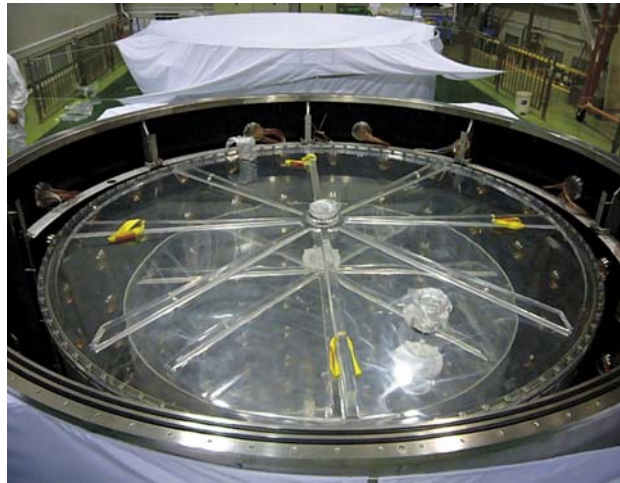
Ряды похожих на мыльные пузыри радужных капель на стенах нейтринного детектора Дайя-Бей на самом деле являются выходами трубок фотоумножителей. Трубки имеют специально разработанную форму для лучшего усиления и регистрации слабых световых импульсов, возникающих при взаимодействии нейтрино и антинейтрино.
Courtesy of Roy Kaltschmidt, Lawrence Berkeley National Laboratory



В эксперименте участвовало шесть 80-тонных детекторов электронных антинейтрино, построенных на расстоянии 360—2 000 м от четырех крупнейших в мире атомных реакторов, каждый из которых производит около 3 ГВт электроэнергии и, как сопутствующий продукт ядерных реакций, около 1 021 антинейтрино в секунду. Эти детекторы были созданы благодаря коллаборации 280 исследователей из научно-исследовательских учреждений шести стран, в том числе из российского Объединенного института ядерных исследований (Дубна) и Института атомной энергии им. И. В. Курчатова (Москва), а также из 21 научного института Китая.

Детекторы установлены в трехкилометровых тоннелях, прорытых в близлежащих горах. Обработка данных, собранных лишь за первые девять недель работы эксперимента, показала, что в наиболее удаленные детекторы приходит на 7 % меньше антинейтрино, чем ожидалось. Причина этого явления – квантовый переход (осцилляция) одного типа нейтрино в другой. Столь большая величина эффекта указывает на возможную разницу в свойствах вещества и антивещества и может помочь объяснить, почему во Вселенной практически нет антиматерии.

Подобные результаты мирового класса показывают, что наука в КНР давно прошла период становления и в настоящее время выходит на самые передовые рубежи мировой науки.



Детектор антинейтрино в процессе сборки – видны два внутренних цилиндра, а также трубки фотоумножителей вдоль внутренней стенки внешней обшивки.

Credit: Kam-Biu Luk
<http://neutrino.physics.berkeley.edu/news/News-20120307.html>

© В. Д. Шильцев, 2013

Общий вид Дайя-Бей – здесь расположены четыре крупнейших в Китае атомных реактора.
Credit: the Daya-Bay Nuclear Power Plant
<http://www.lbl.gov/LBL-Programs/physics/research/quark/dayabay.html>

