

Наука

Гонка физиков за Богом

Несколько месяцев отделяет ученых от самого эпохального эксперимента XXI века — попытки лабораторным путем устроить Большой взрыв, чтобы разобраться с тайнами строения материи. Ставки в этой игре очень высоки. В случае успеха экспериментаторам гарантирована Нобелевская премия, а о том, что ждет всех нас в случае провала эксперимента, идут самые ожесточенные споры. Но все сходится в одном: это самая наглая попытка людей поставить себя на место Бога и проверить, в чем состоял промысел Творца...

Большой адронный коллайдер потому и называется Большим, что он во всех отношениях «самый-самый». Самый мощный, самый точный, самый дорогой — его строительство уже обошлось Европейской организации по ядерным исследованиям CERN (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire) в 6,3 миллиарда евро.

При всем этом Большой адронный коллайдер — это не просто установка. Это самое совершенное гигантское сооружение, которое когда-либо изготавливали люди, огромный подземный город, построенный в скалах на глубине 100 метров. Наверху течет размеренная жизнь тихого пригорода Женевы, а внизу расположено 27-километровое кольцо, по которому будут носиться протоны — ядра водорода, разогнанные почти до скорости света. Потом эти частицы столкнутся с другим точно таким же пучком протонов, и во время столкновения выделится такая чудовищная энергия, что осколки материи образуют то самое подобие протоплазмы, которая когда-то бушевала в первые мгновения существования Вселенной после Большого взрыва. Поскольку в состоянии протоплазмы материя существовать не может, то в ничтожные доли секунды она перейдет в какое-то другое, еще неизвестное науке состояние. Превращение материи при этом будет сопровождаться выделением миллионов различных частиц и волн, поймав которые физики надеются наконец ощутить присутствие Бога и понять замысел Творца.

Чтобы нагляднее представить себе этот эксперимент, физики приводят такой факт: во избежание каких-либо нежелательных последствий модель Большого взрыва будет удерживаться в абсолютном вакууме сверхпроводящими магнитами такой мощности, что если во время эксперимента рядом с туннелем поставить грузовой «КамАЗ», то магнитное поле в доли секунды расплющит его в тончайший лист фольги, обернутый вокруг стенок «трубы».

Но еще больше поражает воображение другой факт: вся эта женевская машина была построена лишь ради одной-единственной цели: физики хотят узнать, есть ли в действительности так называемый бозон Хиггса, существование которого было предсказано много лет назад. Именно эту неуловимую элементарную частицу ученые и называют «частицей Бога».

ПРОКЛЯТИЕ ФИЗИКОВ

— Почему всех физиков интересует бозон Хиггса? — объясняет главный

научный сотрудник Института ядерных исследований РАН академик Валерий Рубаков. — Дело в том, что ученые создали так называемую Стандартную модель, которая довольно точно объясняет многие принципы мироздания и возникновения Вселенной. Но вся эта красивая теория может просто рухнуть, если физики-ядерщики не поймут этот самый бозон — «кирпичик», предсказанный лишь только в теории.

Еще 100 лет назад все продвинутые ученые думали, что материя состоит из двух-трех типов молекул. В начале прошлого века в физике прочно утвердился так называемая модель атома Резерфорда, состоявшая из ядра-протона, вокруг которого вращался электрон. В 30-е годы в атом ввели еще одну элементарную частицу — нейтрон, дополнившую протон в ядре атома. Потом выяснилось, что таких «кирпичиков» материи может быть гораздо больше. Так, в 60-е годы — в «золотую эпоху» физики — возникло понятие кварков, то есть того, из чего состоят уже сами элементарные частицы. А в первой половине 70-х была сформулирована так называемая Стандартная модель.

Согласно этой модели, мироздание построено по принципу конструктора «Лего»: есть три типа кварков, которые отдельно друг от друга существовать не могут. Кварки соединяются между собой посредством еще одной элементарной частицы — глюона. В одном сочетании из трех кварков получается протон, в другом — нейтрон. Плюс еще есть электроны, нейтрино и более тяжелые аналоги, которые связаны между собой тремя типами взаимодействий — электромагнитным, ядерным и слабым; кроме этого, отдельное место в мироздании занимает и гравитация.

Но, как писал один из старейших сотрудников CERN Гордон Фрейзер в своей книге «Антиматерия: зеркальные миры», «Стандартная модель взаимодействия элементарных частиц стала одновременно и величайшим достижением физики второй половины XX века, и ее величайшим проклятием». Дело в том, что все эксперименты в области физики элементарных частиц либо подтверждали теоретические предсказания модели, либо требовали ее постоянного исправления.

Так, например, в 1974 году нобелевский лауреат по физике Сэмюэл Тинг открыл новую элементарную частицу — так называемый «очарованный кварк», благодаря которому была переписана вся теория электрослабых взаимодействий. Зато вот в 1983 году на протон-антипротонном коллайдере SpS в CERN были найдены два новых

типа бозонов — переносчиков слабого взаимодействия, все свойства которых были заранее предсказаны Стандартной моделью.

Тем не менее за годы экспериментов ученые осознали, что Стандартная модель может быть и не единственной схемой взаимодействия элементарных частиц. Так появились новые фундаментальные теории строения мироздания — например, теория суперструн, в которой изучаются не точечные элементарные частицы, а протяженные объекты — ультрамикроскопические струны.

ТЯЖЕСТЬ ПОЛЯ

Чем же не устраивает физиков Стандартная модель? Ответ прост: тем, что система взаимодействия трех видов кварков никак не дает ответа на вопрос: откуда же взялась гравитация и такое привычное всем нам понятие, как «масса тела»?

— Как это ни удивительно, но если отвлечься от того, что мы видим в природе, и попытаться с чистого листа написать теорию элементарных частиц, то большинство из них не будет иметь никакой массы, — объясняет академик Валерий Рубаков. — Все элементарные частицы в теории будут летать со скоростью света и не будут обладать никаким весом. Но ведь у обычного вещества масса есть, это без всякой физики видно. А как она получается — непонятно... Для объяснения этого парадокса и была придумана теория бозона Хиггса.

— Это скорее какое-то новое поле, которое пронизывает все на свете, — поясняет Валерий Анатольевич. — Еще это поле можно сравнить с морем, а рьябь на этом море — и есть те самые бозоны.

Элементарные частицы плавают в этом «море» и за счет взаимодействия с «водой» — полем — становятся массивными. Частицы проталкиваются сквозь это поле, и оно их тормозит. Правда, это пока лишь гипотеза, но для ее подтверждения физикам и нужно обнаружить это поле. Даже не само поле, а только след от него — тот самый бозон Хиггса. Другое дело, что для того, чтобы обнаружить этот бозон, физикам необходимо каким-то образом потревожить само поле. То есть устроить подобие Большого взрыва.

ХИГГС И БОГ

Этот неуловимый бозон был назван в честь почетного профессора Эдинбургского университета 79-летнего Питера Хиггса, который и придумал «отягачающее» поле в 1964 году.

Работая преподавателем в Эдинбургском университете, Хиггс заинтересовался Стандартной моделью и сформулировал свою теорию незри-

мого поля, состоящего из бозонов — частиц, почти целиком состоящих из массы. К некоторым частицам бозоны «прилипают», увеличивая их вес («Как подхалимы к политику», — уточняет профессор), а другие частицы — например, фотоны света — свободно пролетают мимо, никак не обременяя себя.

Правда, поначалу все физики отнеслись к работе Хиггса более чем скептически. И лишь после того, как бельгийские физики Робер Бру и Франсуа Энглер пришли к аналогичным выводам о природе появления массы, Хиггса стали воспринимать всерьез.

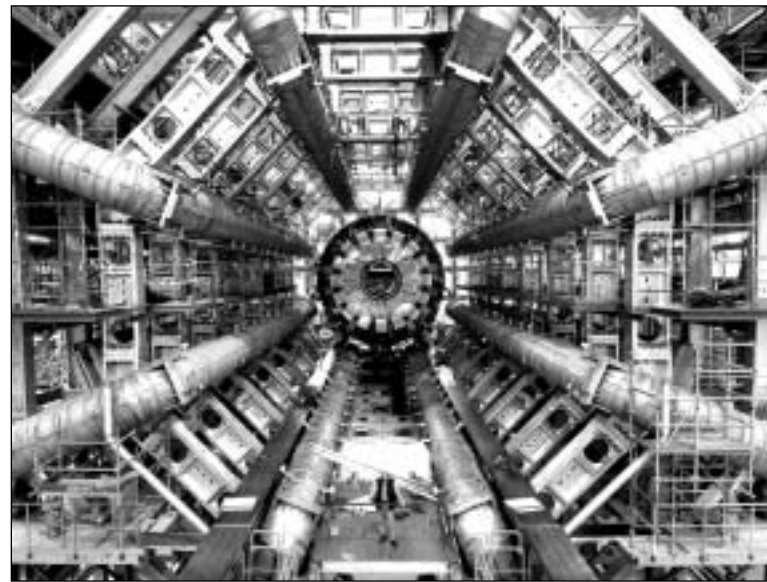
Примечательно, что сам Хиггс, будучи убежденным атеистом, возмущался, когда его поле газетчики окрестили «Божественной частицей» — это название придумал нобелевский лауреат и директор Лаборатории Ферми Леон Ледерман, который был одержим идеей массовой популяризации физики среди общественности. Говорят, когда Хиггс стал протестовать против упоминания Господа, то Ледерман, ухмыльнувшись, предложил изменить название бозона на «проклятый» — из-за его неуловимости. Хиггс подумал и согласился на Бога, а сейчас и сам

частицей» остался CERN. Еще в 1988 году бозон Хиггса попытались поймать на специально построенном электрон-позитронном коллайдере LEP, но долгие опыты не увенчались никаким успехом. Следивший за экспериментом Питер Хиггс объяснял неудачи малой мощностью ускорителя, но генеральный директор CERN Лугано Иайани объявил, что помимо следов W- и Z-бозонов «почти удалось увидеть и бозон Хиггса». Понятно, эти слова только раздражили воображение, было принято решение построить новую, более мощную установку.

МОМЕНТ ИСТИНЫ

Но что будет, если в этот раз бозон Хиггса не обнаружат?

Российские физики считают, что для науки ничего трагичного не произойдет, ведь эксперимент так или иначе, но поможет ученым заглянуть за пределы Стандартной модели. В частности, ученые рассчитывают обнаружить частицы темной материи — вещества, из которого состоит 96 процентов материи во Вселенной. Темной ее назвали по той причине, что это вещество не видно, поскольку оно очень слабо взаимодействует с нашим обычным веществом и проявляется только вследствие воздействия гравитации.



часто упоминает это название.

ГОНКА ЗА ХИГГСОМ

Гонка за бозоном Хиггса началась уже в конце 70-х, и никто не сомневался, что ее выиграют США: американцы тогда решили построить настоящий суперколлайдер SSC длиной в 97 км — в три раза больше европейского. Но строительство надолго затянулось, расходы в два раза превысили первоначальную смету, и конгресс США в 1993 году прекратил финансирование эксперимента.

Свой проект коллайдера был и в советском Институте физики высоких энергий АН СССР. Еще в 1983 году в поселке Протвино под Серпуховом был прорыт 20-километровый тоннель под новый ускоритель УНК (ускорительно-накопительный комплекс протонов), но потом развал СССР остановил это строительство.

Так что теперь единственным участником гонки за «Божественной

Часть физиков намерена поймать реликтовое излучение — останки некоего поля, сформировавшегося в первые секунды после Большого взрыва. Третьи намерены исследовать свойства субатомной частицы B_s-мезон, с помощью которого, возможно, удастся прояснить один из основных вопросов современной космологии — отсутствие антиматерии во Вселенной. Если, согласно общепринятой теории, во время Большого взрыва материя и антиматерия образовались в одинаковом количестве, то должны были аннигилировать в чистую энергию. Однако этого не произошло, и ученые теперь собираются выяснить, куда подевались все античастицы. Кстати, именно в CERN еще 8 лет назад был впервые синтезирован атом антиводорода, так что сейчас исследователи полны самых радужных надежд.

Владимир ТИХОМИРОВ

В воздухе суперкомары

Ученый-исследователь Милена Вейль из университета французского города Монпелье обнаружила, что в Африке появились суперкомары — «двойные мутанты».

Почему двойные? Дело в том, что у них сформировались гены, позволяющие успешно сопротивляться воздействию препаратов из двух основных групп химикатов, которыми обычно отпугивали назойливых комаров. Ранее ничего подобного не наблюдалось. Обычно комары вели себя, как все нормальные существа. Их травил с помощью ядов, и они приспосабливались к одному из видов. Важно, что комар-мутант всегда распахивался за эту адаптацию по другой «линии» — он становился менее подвижным и таким образом быстрее уничтожался соперниками. Либо же снижалась его способность к размножению.

Выявленный французскими учеными «двойной мутант» преодолел все эти «болезни роста». Его гены успешно противостоят и тому, и другому виду химикатов. И теперь людям придется изобретать что-то новое. К счастью, у ученых еще есть время, так как водится этот комар пока только в некоторых далеких районах Африки. Но биологи уверены — он быстро распространится оттуда в другие регионы мира.

Появление комара-богатыря на нашей планете крайне несвоевременно, так как именно сейчас выяснилось, что у науки нет эффективных средств борьбы с теми многочисленными и опасными заболеваниями, которые переносят комары. Как подчеркивает Милена Вейль, «в этих условиях необходимо как можно быстрее разрабатывать новые лекарственные средства».

Сергей ДЕМЕНКО

И на Марсе жизни нет

Американский космический аппарат «Феникс» обнаружил в марсианской почве вещество, которое может поставить крест на всех попытках обнаружить на Красной планете любые признаки жизни.

Робот провел в своей химической лаборатории МЕКА анализ двух образцов грунта, собранных за месяц на месте приземления. В одном из них был обнаружен сильнейший окислитель — перхлорат, который, по словам ученых, «не дружественный» для любых форм жизни, а проще говоря, убивает все живое.

Последняя надежда, что это вещество занесено на поверхность Марса извне, но только в какие-то локальные зоны. Именно это сейчас пытаются выяснить специалисты, проводя дополнительные исследова-

ния. А ведь как начиналось... Уже первые анализы позволили определить, что в марсианском грунте есть соединения магния, натрия и хлора, то есть вещества, необходимые для возникновения жизни. А в конце июля «Феникс» обнаружил на Марсе воду. Об этом сообщил Уильям Бойнтон из университета Аризоны, руководящий миссией земного робота по обнаружению следов воды на Красной планете. «Мы получили воду», — сказал он. Ученые и раньше уже имели косвенные данные о наличии воды на Марсе, полученные в результате исследований со спутника «Марс-Одиссей», а также в ходе наблюдений самого «Феникса», но теперь ее впервые удалось «потрогать и попробовать», подчеркнул Бойнтон.

Юрий МЕДВЕДЕВ