

ЦЕРН разгоняет ускоритель адронов |

Author: Ольга Юркина, [Женева](#) , 02.03.2010.



Так выглядит Большой адронный коллайдер [Keystone]

В прошлое воскресенье ученые CERN в очередной раз запустили Большой адронный коллайдер (БАК) и возобновили погоню за неуловимыми частицами и темной материей.

|

Время «Ч» 4 утра 10 минут: на рассвете в воскресенье, 28 февраля, специалисты Европейской организации по ядерным исследованиям CERN в третий раз запустили самый большой ускоритель частиц на планете. Большой адронный коллайдер (БАК) торжественно начал свою работу 10 сентября 2008 года – тестовый запуск транслировался в прямом эфире каналом Euronews. Но уже через неделю, в результате аварии, БАК вышел из строя. Второй запуск состоялся почти через 15 месяцев, 21 ноября 2009 года. Однако ускоритель приостановили в декабре, на этот раз – по инициативе инженеров, решивших внести в конструкцию некоторые технические доработки, прежде чем использовать ее на полную мощность. В прошлое воскресенье отремонтированный и обновленный коллайдер возобновил свою работу по разгону протонов. Одновременно с грандиозной установкой проснулись и опасения: а не образуются ли от столкновения частиц со скоростью света на границе Швейцарии и Франции, где находится ЦЕРН, черные дыры, способные поглотить всю планету?



Вход в таинственный ЦЕРН [© Keystone]

Прежде чем пугаться Большого адронного коллайдера, можно познакомиться с ним поближе и разобраться, что к чему в этом изобретении, сравнимом по значимости с первым полетом человека в космос. На самом деле, даже название ускорителя не так страшно, как его «малюют». Коллайдер – слово хоть и непривычное, но родственное «коллизии», и происходит от английского «collide» - «сталкиваться». А сталкиваются в разработке ЦЕРНа элементарные частицы адроны, из которых построено почти все известное нам вещество, отсюда и прилагательное «адронный» в названии ускорителя. Что касается второй характеристики, то коллайдер действительно «большой» - и по размерам, и по мощности. Только представьте себе: в «туннеле» длиной 27 километров (26 659 метров) в общей сложности 9300 сверхмощных магнитов будут разгонять пучки протонов со скоростью, равной практически скорости света (или 99,99% от нее). Все это – при температуре $-271,3^{\circ}\text{C}$, полученной при помощи 60 тонн жидкого гелия. Так что БАК - не только самый большой ускоритель на планете, но и самый большой холодильник.



Криогенные установки [LHC © CERN]

Для полноты картины, к портрету ускорителя можно добавить еще одно рекордное достижение: «туннель» под Мейраном, в котором разгоняются частицы, – самое пустое пространство Солнечной системы. Чтобы избежать столкновений несущихся со скоростью света протонов с частицами газа, эксперимент проходит в сверхвысоком вакууме. Внутреннее давление в камерах БАКа достигает 10-13 атмосфер, что в десять раз меньше, чем на поверхности Луны! Если испытания пройдут успешно, триллионы протонов со скоростью, близкой к скорости света, будут совершать 11 245 оборотов в секунду в кольце ускорителя. Ученые планируют постепенно повышать плотность пучка и его энергию и к середине марта спровоцировать лобовые столкновения между протонами, движущимися в противоположных направлениях с максимальной энергией 7 тераэлектронвольт (ТэВ) каждый. Таким образом, на франко-швейцарской границе произойдет примерно 600 миллионов столкновений протонов в секунду, с общей энергией 14 тераэлектронвольт.

Другими словами, исследователи ЦЕРНа воспроизведут Большой взрыв в лабораторных условиях и с помощью гигантских микроскопов попытаются понять, что произошло при создании универсума.

С помощью адронного коллайдера ученые рассчитывают поднять завесу над секретами Вселенной и ответить на вопросы: как образовалась материя и соседствовала ли с ней на начальных этапах антиматерия, из чего состоит темная энергия и почему частицы и тела наделены разными массами.

Бозон Хиггса «раздает» массы

До сих пор остается непонятным, почему массы элементарных частиц так сильно различаются, и откуда вообще появляется такое свойство, как масса. Физики предполагают, что мир пронизывает так называемое поле Хиггса, в результате взаимодействия с которым частицы и обретают массу. Как все квантовые поля, оно должно состоять из частиц, которые обозначили как «бозоны Хиггса». Если ученым удастся напасть на след этих неуловимых частиц, они смогут не только подтвердить гипотезу, но и разобраться в природе таинственного по многим причинам поля, наделяющего элементарные частицы разными значениями масс.



"Пустое" пространство, заполненное полем Хиггса, похоже на пляж, полный детей. Частица, пересекающая область пространства, похожа на продавца мороженого. Дети окружают тележку с мороженым и замедляют ее движение. В результате она приобретает "массу". [© В МИРЕ НАУКИ]

Из чего состоит 96% Вселенной?

На самом деле, всего 4% вещества, из которого «соткана» наша галактика, состоит из известных нам протонов, нейтронов и электронов. Небольшая доля в формировании массы Вселенной принадлежит нейтрино (не более 0,5%). Еще 25% массы составляет загадочное «темное вещество», которое проявляет себя гравитационными воздействиями на объекты, но не поддается исследованиям. А остальные 70% занимает еще более таинственная темная энергия, природа которой – одна из самых великих загадок физики элементарных частиц и космологии. С помощью установок адронного коллайдера исследователи попытаются распознать структуру темного вещества и обнаружить частицы, из которого оно могло бы состоять.



[© В МИРЕ НАУКИ]

Куда пропало антивещество?

В результате Большого Взрыва, сформировавшего нашу Вселенную, образовалось не только вещество, но и антивещество. Античастицы – «двойники» известных нам частиц, отличающиеся от них некоторыми свойствами, в особенности, зарядами. Частицы и античастицы при встрече друг с другом взаимно «аннигилируются» и превращаются в другой тип энергии. Ученые предполагают, что в первые секунды после Большого Взрыва в космосе находилось одинаковое количество вещества и антивещества. Что произошло потом, куда исчезла из нашей галактики антиматерия, и почему окружающий нас мир построен из вещества, а не из его противоположности, – на эти и другие вопросы помогут ответить эксперименты с БАКом.

Что было сразу после Большого Взрыва?

В первые миллисекунды после своего рождения, до образования вещества как такового, Вселенная представляла собой кипучий густой «коктейль» из множества элементарных частиц. По мнению физиков, впоследствии многие из этих частиц исчезли по разным причинам. Воспроизведя условия Большого Взрыва с помощью ускорителя частиц, специалисты ЦЕРНа надеются проанализировать сгусток материи в ее первичном состоянии, называемом кварк- глюонной плазмой.

Образуются ли при всех этих экспериментах «лабораторные» черные дыры, покажет будущее. Будем надеяться, что оно окажется светлым.

[CERN](#)

[Интересно и увлекательно - о загадках массы](#)

[ЦЕРН](#)

Статьи по теме

[В погоне за антивеществом](#)

[Триумф науки или Конец света](#)

Source URL:

<http://www.nashgazeta.ch/news/education-et-science/cern-razgonyaet-uskoritel-adronov>