

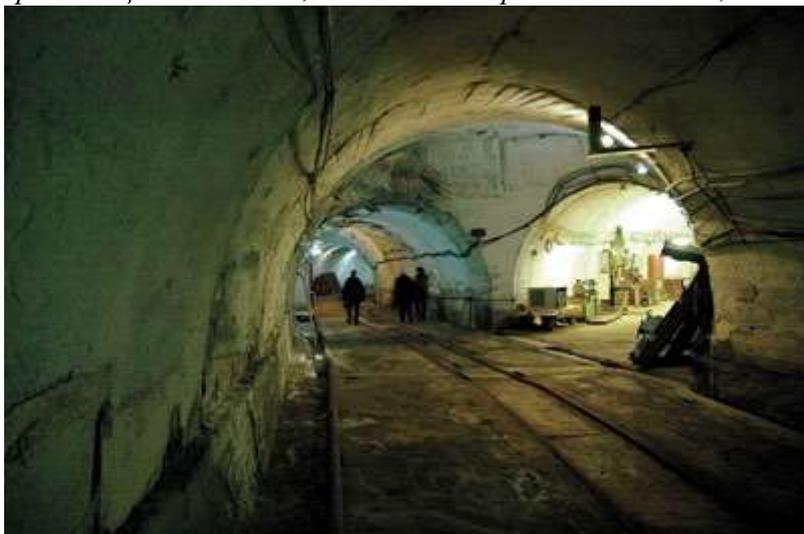
НЕЙТРИНО ПРОХОДИТ НАСКВОЗЬ

ОГОНЁК 03.04.2005 <https://www.kommersant.ru/doc/2295071>

Поиск невидимых частиц на глубине 4800 метров

НЕЙТРИНО ПРОХОДИТ НАСКВОЗЬ

Баксанская нейтринная обсерватория Института ядерных исследований РАН зарывалась в землю двадцать лет. Сейчас обсерватория--огромное сооружение в недрах горы Андырчи, предназначенное для поиска и изучения невидимого--нейтрино, гравитационных волн, Темной материи. Всего того, чем наполнена Вселенная



Электровоз с открытой кабиной ползет по главной штольне Баксанской нейтринной обсерватории. Состав, который он тащит за собой, состоит всего из двух тесных громыхающих вагончиков. Больше и не нужно--двести сотрудников обсерватории в основном работают наверху, в лабораториях и цехах поселка Нейтрино, а в самой обсерватории появляются только по необходимости--снять данные, провести профилактику, запустить детекторы после отключения электричества. В обычный день здесь довольно безлюдно--на всех установках можно насчитать человек 10--15. Поэтому и сейчас на одиннадцатичасовой электричке вместе с нами, корреспондентами, едут всего несколько сотрудников подземных телескопов.



Сама штольня похожа на московское метро--те же кабели по стенам, те же стыки бетонных плит. Только рядом с колеей к выходу течет дренажный ручей, а со сводов свисают гипсовые сталактиты. Краской на стене отмечено расстояние от входа--1000, 1100, 1200 м... Где-то за отметкой 3600 м вагонетка останавливается, и мы выгружаемся у

развилки: налево--бронированные двери галлий-германиевого нейтринного телескопа, направо--туннель, ведущий к низкофоновой камере глубокого залегания. Над нами полтора километра скальных пород или, как здесь говорят, 4800 метров водного эквивалента. Никогда не замечал за собой клаустрофобии, но эти 4800 метров ощутимо давят на психику--сводит дыхание и хочется на свежий воздух.

--Нам, физикам, удобнее считать по воде,--говорит руководитель обсерватории Валерий Кузьминов, высаживаясь из вагончика.--Дело в том, что в мире несколько таких обсерваторий, горные породы всюду разные, поэтому и приводим к одному стандарту. Здесь это означает, что порода над нами задерживает космические частицы так же, как задерживал бы их пятикилометровый столб воды. Соответственно снижается радиоактивный фон, для чего мы и зарывались под землю. Поверхность Земли постоянно бомбардируется частицами из космоса--протонами, мюонами, фотонами, наконец. Здесь, под землей, все это отсеивается и остается только то, что нам нужно,--нейтрино, например, или частицы Темной материи. Вообще говоря, наша жизнь--постоянная борьба с фоном. Вам, кстати, сейчас нужно переобуться, чтобы не натащить радиоактивности с поверхности.

АРОМАТ НЕЙТРИНО



В бытовке мы подбираем тапочки и, отдав пропуска охраннику, проходим в зал галлий-германиевого нейтринного телескопа. Зал большой, метров шестьдесят, освещен ярко и вообще уютен: в углу перед столом дежурного даже рыбки плавают в подобии аквариума, сооруженного из огромной колбы. К тому же здесь хорошее кондиционирование, отчего моя клаустрофобия сразу проходит. Сам телескоп не похож ни на обычный оптический, ни даже на радиотелескоп, у которого все-таки есть антенна, нацеленная в бездны космоса. Здесь же в ряд стоят металлические емкости с привинченными наглухо круглыми крышками метра по два в диаметре. К емкостям подходят трубы от больших стеклянных колонн. При виде всего этого из памяти выплывает слово «реакторы». Оказывается, это они и есть.

--В реакторах шестьдесят тонн жидкого галлия,--рассказывает Татьяна Ибрагимова, ведущий инженер лаборатории, очень милая женщина, которая перед входом дотошно сверяла фотографии на наших паспортах с нашими же лицами--Кавказ все же.--Он плавится при комнатной температуре, мы ее здесь и поддерживаем. С галлием взаимодействуют солнечные нейтрино--частицы, образующиеся при термоядерных реакциях в центре Солнца. Когда нейтрино попадают в атом галлия, образуется радиоактивный германий. Событие это редкое--на все шестьдесят тонн металла за месяц образуется несколько десятков атомов германия. Вот их мы и считаем . Раз в месяц сюда приезжает команда химиков из Москвы, которая занимается подсчетом. По трубам в реакторы заливают раствор перекиси, потом этот раствор откачивают в стеклянные колонны, где его несколько раз упаривают. Остатки--уже кубические

сантиметры жидкости--переносят на разделительный стенд, где в переплетении трубочек синтезируется газ моногерман.

--А здесь пропорциональный счетчик, который в течение полугода считает радиоактивность моногермана. Сейчас там пять образцов,--говорит Татьяна Викторовна, показывая на закрытый свинцовыми плитами куб.--Ну вы, наверное, знаете историю с солнечными нейтрино? Вот мы тоже принимаем участие в программе по их изучению. История с солнечными нейтрино такая. Несколько лет назад американцы обнаружили, что количество нейтрино, прилетающих из Солнца, вдвое меньше, чем предсказывала теория. Когда стали проверять результаты, оказалось, что с Солнцем все в порядке--оно производит нейтрино в должных количествах. А вот сами нейтрино по пути к Земле успевают спонтанно измениться--меняют аромат, как говорят физики. Два года назад за это открытие вручили Нобелевскую премию.

--Сейчас на основании этих свойств нейтрино пытаются объяснять одну из главных загадок Вселенной--почему вещества в природе намного больше, чем антивещества. Оказывается, что образуется их поровну, но потом спонтанные изменения приводят к такому вот избытку вещества,--говорит Ибрагимова.--Ну что, Валерий Васильевич, поведете корреспондентов к себе?

WIMPs ВЕЗДЕ



--Темную материю пока никому не удалось обнаружить,--говорит Кузьминов, когда мы двигаемся по туннелю.--По теории ее масса во Вселенной в пять раз больше массы обычной материи, из которой состоят звезды, планеты и мы с вами. По той же теории сами частицы очень тяжелые, двигаются медленно и практически ни с чем не взаимодействуют. Они не отражают и не излучают, не поглощаются другим веществом. За это им дали соответствующее название WIMPs--слабо взаимодействующие массивные частицы. Поэтому, с одной стороны, они везде, в том числе и здесь, пролетают сквозь нас. С другой стороны, их и обнаружить, казалось бы, нельзя, раз они свободно проходят сквозь нашу материю. Но все же не совсем свободно, поэтому есть способ их найти. Здесь, в низкофоновых камерах это и делают. Проходите, только опять переобуться нужно. Низкофоновая камера представляет собой галерею залов метров пятидесяти в длину. Бетон на стенах неровный, положен прямо по выработке. Как мне объяснили, этот бетон готовят на основе дунита--древней горной породы с очень низкой радиоактивностью. Дунит специально привозят сюда с Урала. В залах в ряд стоят сваренные из стальных листов трехметровые кубы. Это низкофоновые комнаты, они еще больше снижают фон. Трое рабочих навешивают на один из кубов стальную дверь.

--Вот, сейчас две новые комнаты сделаем, сюда можно большие счетчики ставить,--с гордостью сообщает Кузьминов.--Свинца у нас только на одну хватило.

Пока детектор не работает, мне показывают его защитные слои. Прячут счетчик, надо сказать, как смерть Кошечя от Ивана-царевича. Он последовательно окружен стальными

листами, борированным полиэтиленом, кадмием, 15-сантиметровыми свинцовыми кирпичами, медью. Все это потом герметизируют для защиты от радона. И год будут измерять число ионов, образующихся в газе внутри счетчика при ударе о частицы Темной материи.

Идея эксперимента проста. Земля движется по орбите вокруг Солнца, а Темная материя-- как бы висит в пространстве. Значит, мы или набегаем на нее, или удаляемся. Появляется ветер из частиц, который можно детектировать.

Мы или набегаем на темную материю или удаляемся от нее



--Так что, можно надеяться, что вы достроите эти комнаты и обнаружите наконец Темную материю?--спрашиваю у физика.

--К сожалению, не все так быстро. Мы уже проводили эксперименты пару лет назад на небольшом счетчике. Самих частиц не обнаружили, но поставили некоторые ограничения на их свойства, что уже прогресс. И сейчас понятно, что нужна огромная камера. Здесь же мы можем только отработать модель, чтобы показать работоспособность и получить субсидирование. У нас вообще с деньгами замкнутый круг получается. С одной стороны, нужны новые установки, чтобы работать на мировом уровне. С другой стороны, чтобы получить деньги на новые установки, нужны результаты мирового уровня прямо сейчас. Я вот очень рассчитывал, что мы обнаружим двойной двухнейтринный полураспад ксенона, это серьезная проблема ядерной физики, но не получилось. Альберт, расскажи!

В ПОИСКАХ РАСПАДА



От группы рабочих отделяется молодой человек, который оказывается физиком Альбертом Гогнашевым. Человек этот интересен прежде всего тем, что приехал сюда работать пять лет назад. То есть он был первым молодым ученым, появившимся в обсерватории после кадрового провала 90-х годов прошлого века. Живет в служебной квартире, получает чуть больше 4 тысяч рублей, но считает условия Баксана идеальными для научной карьеры: «Хочется ведь поучаствовать в чем-то великом».

Альберт вместе с Кузьминовым пытался участвовать в поиске того самого распада с трудновоспроизводимым названием. Распада пока так и не обнаружили:

--Такое ощущение, что были на пороге, немножко не хватило. Теперь вот опять думаем, как повысить чувствительность детектора и--правильно--убрать фон.

--Альберт, скажите, а зачем это нужно--искать бета-распад?

--Понимаете, раньше как-то отдельно существовала космология и отдельно--физика частиц. Сейчас это все одно и то же. Двойной бета-распад нужен и для теории ядерной физики, и для определения космологических параметров.



Пробыв внутри горы почти целый день, я попросил показать что-нибудь попроще, понагляднее. Меня привели к тому самому сцинтилляционному телескопу, с которого начиналась обсерватория и который до сих пор используется для регистрации нейтрино. Сотрудник телескопа Рита Новосельцева поводила меня по четырем этажам вдоль детекторов--баков с керосином и прикрепленными к ним счетчиками. А потом показала, как выглядит след нейтрино--он оказался колонкой цифр на мониторе.

В материале использованы фотографии: Льва ШЕРСТЕННИКОВА