

Поиск таинственной темной материи: первые находки датчика XENON1T

Длительные поиски темной материи принесли первые результаты, которые озадачили ученых.

Ученые, участвующие в международном исследовательском проекте XENON, объявили, что данные, полученные от детектора XENON1T, самого чувствительного в мире датчика для поиска и изучения темной материи, демонстрируют избыток (аномально большое число) событий. Этот результат заставил ученых задуматься над причиной этого явления.

Исследователи не утверждают, что нашли темную материю, однако источник неожиданного избытка событий еще не выявлен. О своем открытии физики сообщили на сайте проекта.



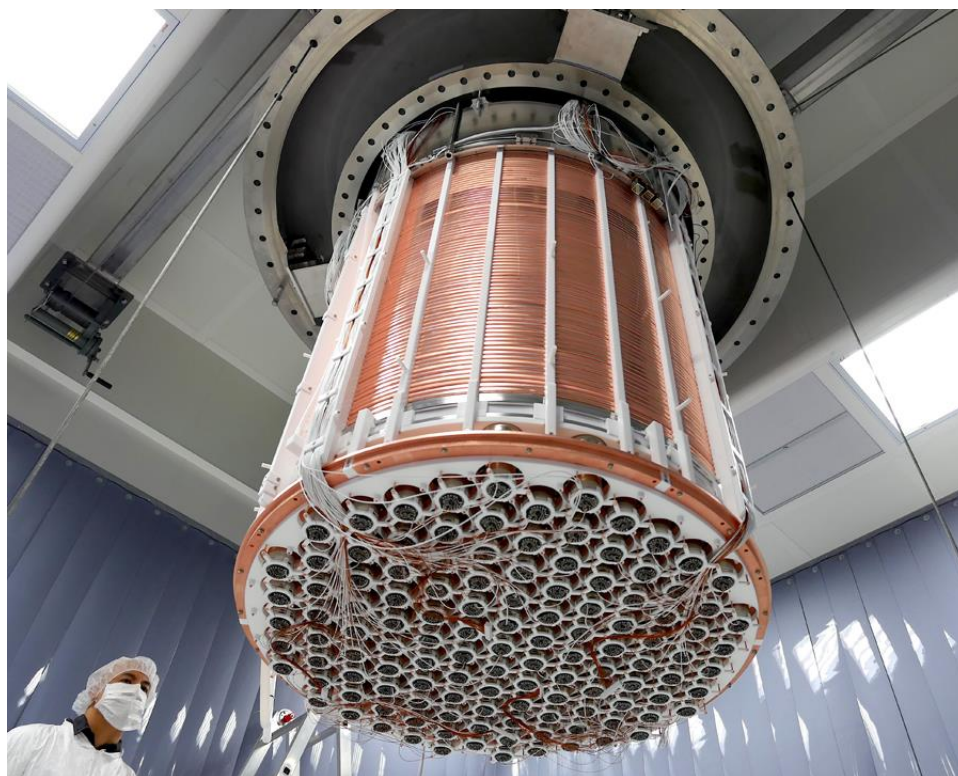
*Темная материя — самая загадочная субстанция во Вселенной на сегодняшний день.
Изображение: Pixabay*

XENON1T эксплуатируется глубоко под землей в Национальной лаборатории Гран-Сассо (Италия). Его основное предназначение – поиск гипотетической темной материи, которая составляет 85% материи Вселенной и ее существование только предполагается. На сегодняшний день это самая загадочная субстанция во Вселенной. В экспериментально-исследовательскую группу входят ученые из Института физики и математики Вселенной

имени Кавли (Kavli IPMU), Токийского университета, Института Космического Исследования Луча (ICRR) университета Токио и др.

До сих пор участники эксперимента фиксировали лишь косвенные признаки существования темной материи, и непосредственное ее обнаружение им только предстоит. Так называемые вимпы (слабовзаимодействующие массивные частицы) — это наиболее предпочтительный кандидат на роль нового вещества.

Также датчик XENON1T способен обнаружить новые частицы и их взаимодействия, выявление которых способно объяснить другие загадки в физике. Например, в прошлом году, используя тот же детектор, ученые опубликовали в журнале Nature результаты наблюдения за самым редким на сегодня ядерным распадом.



Детектор XENON1T. Изображение: The XENON Experiment

XENON1T заполнен 3,2 тоннами сверхчистого сжиженного ксенона, 2 тонны из которых находятся в активной области детектора. Когда частица попадает в эту область, она способна генерировать крошечные сигналы света и выбивает свободные электроны из атомов ксенона. Большинство таких взаимодействий происходят с ранее известными частицами — это и есть постоянный фон событий. В этом фоне датчик зафиксировал избыток событий — их количество на 23% превысило существующий фон. Исследователи ищут объяснения этому избытку, и у них есть несколько версий.

Одна из версий — избыточные события возникли из-за присутствия атомов трития в XENON1T, которые смогли туда попасть после очистки ксенона. От трития при самопроизвольном распаде испускается электрон с энергией, подобной той, которая была зафиксирована. Независимых исследований, подтверждающих или опровергающих присутствие атомов трития в XENON1T, пока нет, поэтому окончательно отбросить либо принять эту версию нельзя.

Второе объяснение (наиболее вероятное, по мнению ученых) — детектор зафиксировал абсолютно новую частицу. У зафиксированного избытка энергетический спектр аналогичен тому, который может исходить от аксионов. Это тоже гипотетические частицы, источником которых предположительно является Солнце. Обнаружение аксионов поможет сделать новые открытия в фундаментальной физике, но эти частицы не претендуют на роль темной материи. Существует лишь гипотеза, что аксионы, которые появились на первых этапах развития Вселенной, могли выступать источником этой загадочной субстанции.



*Виртуальная комната данных проекта XENON1T, расположенная под землей.
Изображение: The XENON Experiment*

И третья версия: избыток событий спровоцирован нейтрино — триллионы этих частиц проходят через пространство каждую секунду. Если магнитный момент нейтрино выше значения, которое определено в Стандартной модели (в физике элементарных частиц), то эти частицы вполне могли вызвать неопознанные сигналы в XENON1T. Если это так, то нужны дальнейшие исследования в физике, которые повлекут за собой открытие новых научных областей.

Сейчас ведутся работы по обновлению XENON1T до следующей фазы — XENONnT, где активная масса ксенона в три раза больше, а фон событий ниже, чем у XENON1T. Ученые уверены, что с помощью обновленной установки они скоро выяснят, является ли этот избыток событий простой статистической случайностью, фоновым шумом или чем-то гораздо более интересным — свидетельством существования новой частицы или явления, которое выходит за рамки классической физики.

https://zoom.cnews.ru/rnd/article/item/poisk_tainstvennoj_temnoj_materii_pervye_nahodki_datc_hika_xenon1t