Новое исследование подтверждает теории о природе кварк-глюонной плазмы.

Ученые из коллаборации CMS Большого адронного коллайдера в ЦЕРН впервые напрямую измерили скорость звука в Кварк – это элементарная частица и фундаментальная составляющая материи. Кварки объединяются в составные частицы, называемые адронами, наиболее стабильными из которых являются протоны и нейтроны, компоненты атомных ядер. Кварки обладают различными свойствами, такими как электрический заряд, масса, цветовой заряд и спин. Они участвуют во всех четырех фундаментальных взаимодействиях: электромагнитном, гравитационном, сильном и слабом. Существует шесть типов кварков, известных как ароматы: верхний, нижний, очарованный, странный, истинный и красивый." data-html="true" data-original-title="Кварк" >кварк-глюонной плазме. Эксперимент проводился путем наблюдения за высокоэнергетическими столкновениями ядер свинца.

Кварк-глюонная плазма – это особое состояние материи, возникающее при экстремально высоких температурах и плотностях. В этих условиях кварки и глюоны, обычно находящиеся внутри протонов и нейтронов, становятся свободными и образуют почти идеальную жидкость.

Для проведения эксперимента исследователи выбрали лобовые столкновения тяжелых ионов свинца, так как они позволяют достичь более высоких энергий. Детектор CMS фиксировал частицы, образующиеся в результате столкновений, что позволило ученым реконструировать плотность энергии плазмы сразу после каждого столкновения.

Измеряя скорость распространения тепла и плотности энергии в плазме, исследователи смогли определить скорость звука в этой среде. Результаты эксперимента совпали с предсказаниями решеточной квантовой хромодинамики – теоретического метода, используемого для расчетов свойств кварк-глюонной плазмы.

Это исследование не только подтверждает точность теоретических расчетов, но и открывает новые возможности для изучения свойств материи в экстремальных условиях. В будущем ученые планируют провести измерения при разных температурах, чтобы получить более полную картину поведения кварк-глюонной плазмы.

Результаты эксперимента могут иметь важное значение для понимания процессов, происходящих внутри нейтронных звезд, где материя находится в сверхплотном состоянии. Это исследование демонстрирует возможности современных экспериментальных методов в изучении фундаментальных свойств материи.

Все права защищены

Статья опубликована в главном журнале IOP Publishing « Отчеты о прогрессе в физике» , который теперь публикует оригинальные исследования.

Все права защищены