

## ПРОЕКТ ФЕНИКС

Как изучают "суп", в котором "заварилась" наша Вселенная

Исследования на коллайдере релятивистских тяжелых ионов показали, что изначальным состоянием Вселенной был своеобразный "суп" под названием "кварк-глюонная плазма", которая представляет собой почти идеальную жидкость. Ее свойства сейчас изучает международная коллаборация sPHENIX с участием Национального исследовательского ядерного университета МИФИ. О том, как происходит изучение и что оно даст человечеству, рассказал соруководитель sPHENIX, профессор Массачусетского технологического института Гюнтер Роланд на совещании коллаборации в НИЯУ МИФИ.

КВАРК-ГЛЮОННАЯ плазма - высокотемпературное состояние, в котором находилось вещество Вселенной в первые мгновения после Большого взрыва (после периода ускоренного расширения Вселенной, когда она достигла размера, примерно равного размеру Солнечной системы). Существует несколько предположений о том, что в подобном состоянии материя может находиться в центре очень плотных звезд.

Подтвердить или опровергнуть эти предположения уже более 15 лет пытаются ученые из коллаборации sPHENIX, стремящиеся определить свойства кварк-глюонной плазмы.

"Мы обнаружили, что это самая идеальная жидкость из всех существующих в природе. Но нам пока неясно, как это свойство связано с компонентами кварк-глюонной плазмы. Как следует из названия, мы знаем, что эта плазма состоит из кварков и глюонов. Но мы пока не выяснили, как они взаимодействуют и существуют ли какие-то новые связанные состояния, формирующиеся из кварков и глюонов, которые на выходе дают такую текучесть", - прокомментировал РИА Новости соруководитель коллаборации sPHENIX Гюнтер Роланд.

Поэтому в рамках проекта sPHENIX ученые стремятся построить очень мощный "микроскоп" и заглянуть внутрь кварк-глюонной плазмы, чтобы более детально изучить ее микроскопическую структуру.

"Жидкие свойства - это по сути свойства плазмы на больших расстояниях, или, как говорят, в длинноволновой области. И нам известно, что на очень малых расстояниях плазма состоит из точечных кварков и глюонов. При переходе от точечных объектов к свойствам кварк-глюонной плазмы на больших расстояниях должно произойти нечто интересное, поэтому мы создаем "микроскоп", который покажет нам, что происходит между этими двумя крайними масштабами расстояний", - сообщил Гюнтер Роланд.

По словам ученого, изучение кварк-глюонной плазмы - одно из определяющих исследований фундаментальных свойств природы. Свойство кварк-глюонной плазмы быть почти идеальной жидкостью имеет отношение к сильному взаимодействию между ее составляющими, суть которого еще предстоит описать.

Но плазма также принадлежит к сильно связанным материалам, примеров которых много в самых разных областях физики. Некоторые из них существуют только в теории (например, в теории струн), некоторые можно воспроизвести в лаборатории (например, системы из ультрахолодных атомов). Поэтому коллаборация sPHENIX при изучении кварк-глюонной плазмы стремится не только ответить на вопрос, касающийся свойств сильного взаимодействия, что само по себе представляет большую научную ценность, но и пытается связать это исследование с другими областями науки.

Коллаборация sPHENIX создавалась как преемник эксперимента PHENIX. Но оборудование, которое планируется использовать в установке sPHENIX, имеет мало общего с предшественником. Теперь ученые, работая в том же здании, используют ту же систему энергоснабжения и охлаждения. Но само научное оборудование, которое регистрирует столкновения и фиксирует все субатомные частицы, - совершенно новое, потому что описание происхождения свойств кварк-глюонной плазмы требует кардинально иных способностей регистрирующей аппаратуры.

В новом проекте задействовано полтора десятка стран, более 75 институтов и несколько сотен специалистов, включая российских ученых и инженеров.

"Одна из ключевых целей нашего визита в Россию и НИЯУ МИФИ - расширить нашу команду. Мы очень подробно обсудили конкретный вклад российского университета в эксперимент. В работе с отдельными видами детекторов - элементов установки sPHENIX - мы уже довольно давно и плодотворно сотрудничаем", - рассказал Гюнтер Роланд.

По его словам, предполагается, что НИЯУ МИФИ сыграет большую роль в такой части эксперимента sPHENIX, как создание калориметров - новых регистрирующих подсистем, которые не существовали ранее. Этот новый тип калориметра является ключевым элементом проекта sPHENIX.

Источник : Советская Россия : газета. - 2018. - №126, 15 ноября. - 8 с.

<https://old.sovross.ru/plugins/pdfjs/web/viewer.html?file=/media/pdf/fntuqntkrqfctkgwormpkynzjmyaoaotohneuholyuorfuntmz.pdf>