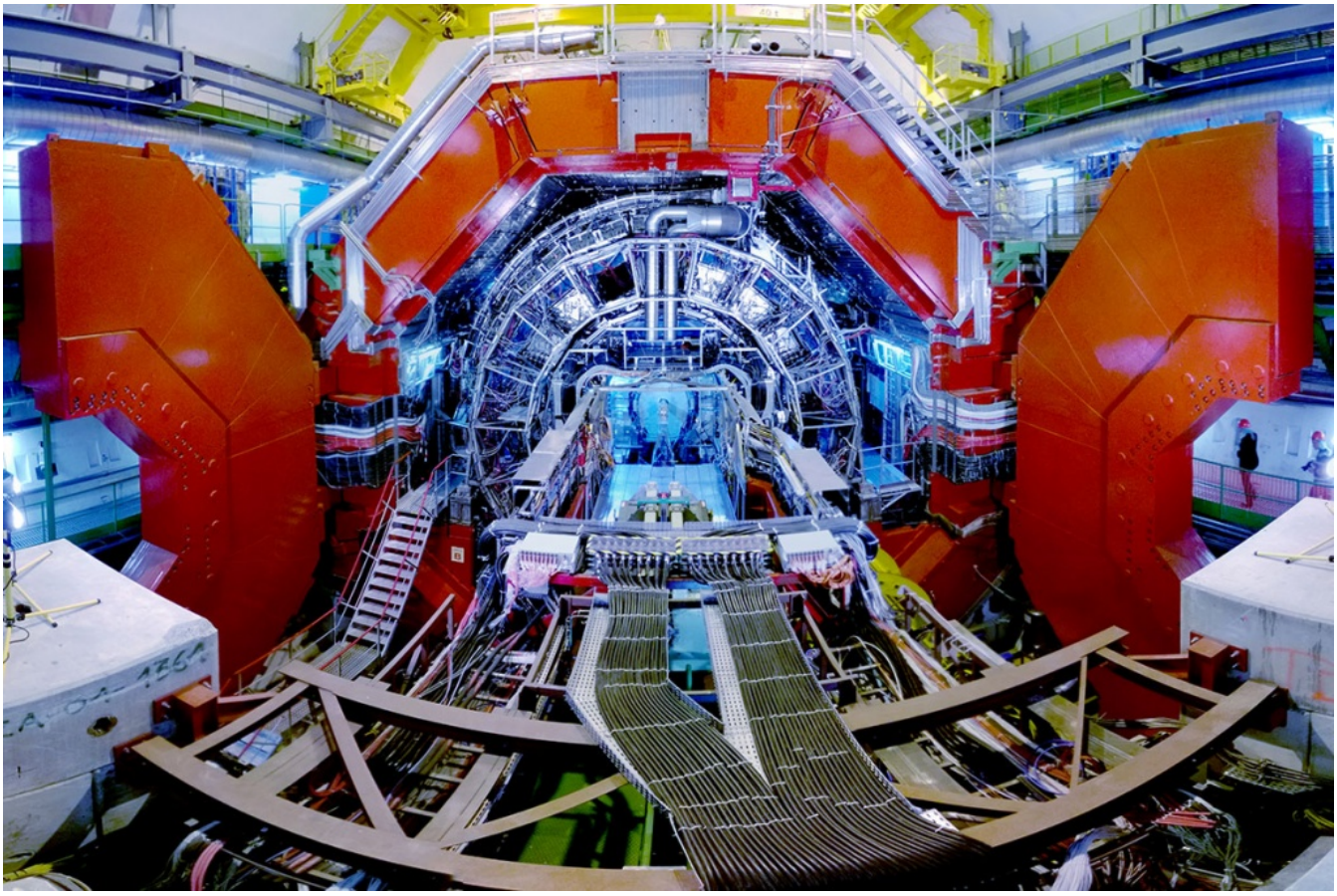
Ученые СПбПУ разгадывают тайны элементарных частиц на ускорителе RHIC (США)

В понятие «элементарные частицы» логично вкладывается смысл неделимости. Но элементарные частицы не такие примитивные, какими кажутся на первый взгляд. На протяжении всей истории человечества ученые находят доказательства «деления неделимого». Древние греки считали, что мир состоит из мельчайших элементов – атомов. В начале XX века Эрнесту Резерфорду удалось заглянуть внутрь атома и доказать существование внутри него ядра и электрона. За этим последовали открытия протона, нейтрона, нейтрино... В 2012 году в ЦЕРНе было совершено историческое событие: в результате исследований на Большом адронном коллайдере был обнаружен бозон Хиггса. Открытие, завершившее экспериментальное обнаружение предсказываемых Стандартной моделью элементарных частиц, настолько важно, что частицу даже называют «частицей бога».



Рождается бозон Хиггса после слияния двух глюонов – частиц, обеспечивающих перенос сильного взаимодействия между кварками, которое «склеивает» их в протоне (Глюон – от англ. glue – клей. – Примеч.

Авт.). Исследование основ мироздания и работы по открытию «новой физики» не прекращаются: последние данные по столкновениям протонов на релятивистском коллайдере тяжелых ионов RHIC (США), полученные международным коллективом физиков с участием группы ученых из Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, неожиданно показали значительный вклад глюонов в суммарный спин протона.

Дело в том, что наиболее известная нерешенная проблема, связанная с протоном, – это его «спиновая загадка». Спином называют собственный момент импульса элементарных частиц, имеющий квантовую природу и не связанный с перемещением частицы как целого. Установлено, что элементарная частица протон состоит из трех кварков. Казалось бы, спин протона должен быть суммой спинов кварков, однако более 30 лет назад экспериментально было обнаружено, что вклад кварков в суммарный спин протона не превышает и трети. Вопрос о природе недостающего спина и получил название «спиновой загадки», а ее решение стало одной из главных задач физики высоких энергий. Исследователи предположили, что недостающая часть приходится на спин глюонов и орбитальные моменты кварков и глюонов, но точное соотношение еще предстояло найти.

Новые неожиданные результаты по этой проблеме были опубликованы коллаборацией PHENIX, занимающейся исследованиями на ускорителе RHIC, который находится в Брукхейвенской национальной лаборатории (США). Наряду с 600 учеными из 14 стран в состав коллаборации входит группа исследователей из Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, возглавляемая профессором, завкафедрой «Экспериментальная ядерная физика» Института физики, нанотехнологий и телекоммуникаций СПбПУ Я.А. Бердниковым.

«Когда в коллайдере происходят столкновения частиц, рождаются тысячи вторичных частиц, которые надо зарегистрировать, понять, что это за частицы, определить их характеристики, выяснить, рождаются эти частицы непосредственно из первичного столкновения или являются продуктами распада других частиц, и потом уже представлять их научной общественности на обсуждение», – поясняет задачи, решаемые совместно с

иностранными коллегами, профессор Я.А. БЕРДНИКОВ.

Комментируя эксперимент, Ярослав Александрович рассказал, что для выяснения роли глюонов ученые сталкивали два пучка протонов со спинами, ориентированными как в одном направлении, так и в противоположном. Проанализировав процессы столкновения протонов высоких энергий (порядка 500 Гигаэлектронвольт), исследователи получили представление о том, как множество глюонов, по отдельности несущих малую часть общего момента импульса протона, дают существенный суммарный вклад в его спин.

Физики объяснили это тем, что глюонов много. Я.А. Бердников пояснил, что чем меньше момент импульса, тем больше таких глюонов. В этом случае необходимо учитывать, что протон, движущийся со скоростью, очень близкой к скорости света, будет выглядеть состоящим уже не из трех кварков, а из большого числа кварков, антикварков и глюонов, летящих рядом. Данное открытие является одним из шагов к решению «спиновой загадки» – физики планируют продолжить детальные исследования и наконец-то разгадать ее.

«Участие научной группы Политехнического университета в международном проекте PHENIX резко повысило показатели цитируемости: как только мы получили результаты, первые 5-6 статей имели просто колоссальное цитирование», – отметил Я.А. БЕРДНИКОВ. По словам Ярослава Александровича, научная группа университета будет продолжать работать в международной коллаборации и вносить свой вклад в мировую науку.

Материал подготовлен Медиа-центром СПбПУ

Дата публикации: 2016.04.08

>>Перейти к новости

>>Перейти ко всем новостям