Политех стал официальным участником уникальных экспериментов на адронном коллайдере NICA

Политех стал участником международных коллабораций MPD и SPD коллайдеров комплекса NICA Объединенного института ядерных исследований (г. Дубна). Адронный коллайдер NICA (Nuclotron based Ion Collider fAcility) — это новый ускорительный комплекс, который создаётся на базе Объединённого института ядерных исследований для изучения свойств плотной барионной материи. В реализации этого проекта участвуют ученые из более чем 20 стран мира. Фактически после того, как коллайдер NICA будет запущен, учёные ОИЯИ смогут воссоздать в лабораторных условиях особое состояние вещества, в котором пребывала наша Вселенная в первые мгновения после Большого Взрыва — кварк-глюонную плазму.

Ученые СПбПУ принимают участие в экспериментах на двух основных установках коллайдера — MPD (Multi-Purpose Detector) и SPD (Spin Physics Detector). MPD предназначен для проведения экспериментов в области ядерной физики, связанной с изучением особенностей рождения частиц в протон-протонных, протон-ядерных и ядро-ядерных столкновениях. SPD (Spin Physics Detector) предназначен для проведения экспериментов по спиновой физике.

СПбПУ, имея большой опыт в области физики элементарных частиц, физики высоких энергий, детекторных технологиях, а также в разработке систем сбора, обработки и анализа больших данных, в рамках экспериментов SPD и MPD будет выполнять следующие работы:

- Разработка специализированного программного обеспечения для решения конкретных задач. В частности, монтекарловское моделирование для исследований и оптимизации физических сигналов и фоновых событий.
- Физика 3D партонных распределений протонов и ядер и корреляций частиц.
- Машинное обучение для решения задач SPD и MPD установок.
- Разработка электронных модулей для системы сбора данных SPD и интерфейса с NICA.

В настоящий момент в научную группу входят 17 человек, среди которых семь студентов. Возглавляет коллектив СПбПУ профессор Высшей школы фундаментальных физических исследований Физико-механического института СПбПУ, д. ф.-м. наук Ярослав Бердников. Предполагается, что в дальнейшем число участников группы может быть увеличено.

Проекта масштаба NICA в области физики высоких энергий, физики элементарных частиц и ядерной физики, на территории России и бывшего

Советского Союза не было с середины 1980-х годов. Суть экспериментов на коллайдере NICA будет заключаться в том, чтобы определить границы существования ядерной материи и подойти к глубокому пониманию структуры протона. Участие СПбПУ в данном проекте является продолжением и развитием работ под моим руководством, проводимых по настоящее время в международных коллайдерных экспериментах Брукхейвенской Национальной Лаборатории в США и ЦЕРН в Швейцарии с конца 1990-х годов, — прокомментировал значимость включения СПбПУ в международную коллаборацию Ярослав Бердников.

В состав научной группы также вошли специалисты Лаборатории «Промышленные системы потоковой обработки данных» (ПСПОД) Передовой инженерной школы «Цифровой инжиниринг» СПбПУ, которая сотрудничает с ОИЯИ уже более 2 лет. Лаборатория ПСПОД выполняет комплекс работ, направленный на обеспечение непрерывных измерений в ходе экспериментов SPD, для чего требуется высокоточная синхронизация всех элементов системы сбора данных DAQ (Data Acquisition System). Разработчики решают задачи синхронизации событий коллайдера, например, столкновение пучков, и событий, регистрируемых в установке SPD, таких как регистрация детекторами характеристик частиц после столкновения, с точностью до 1 наносекунды, — пояснила характер работ, выполняемых Лабораторией ПСПОД, ее заведующий, доцент Института компьютерных наук и технологий СПбПУ Марина Болсуновская.

Вхождение Политеха в международную коллаборацию SPD и MPD коллайдеров комплекса NICA является закономерным процессом, так как в 2022 году был успешно завершен первый совместный эксперимент Политеха и ОИЯИ по использованию объединенной суперкомпьютерной инфраструктуры для задач проекта NICA с участием суперкомпьютера СПбПУ. Всего было запущено 3000 задач генерации данных методом Монте-Карло и реконструкции событий для эксперимента MPD. Сгенерировано и реконструировано порядка 3 миллионов событий, полученные данные были перемещены в Дубну для дальнейшей обработки и физического анализа.

Кроме того, научный коллектив Высшей школы фундаментальных физических исследований Физико-механического института (ВШФФИ ФМИ) СПбПУ официально сотрудничает с ОИЯИ с 2018 года.

Дата публикации: 2023.05.24

>>Перейти к новости

>>Перейти ко всем новостям