Отзыв рецензента о продлении проекта NA61/SHINE (участие ОИЯИ)

Представленный проект посвящён продолжению и расширению исследований в области физики сильных взаимодействий в рамках экспериментальной программы NA61/SHINE (**S**PS **H**eavy **I**on and **N**eutrino **E**xperiment), реализуемой на ускорителе SPS в ЦЕРН. Проект ориентирован на актуальные и фундаментально значимые задачи современной ядерной физики и физики высоких энергий, включая изучение свойств горячей и плотной адронной материи, механизмов адронизации, образования лёгких ядер, гиперонов, гиперядер и антиядер, а также исследование процессов, связанных с рождением тяжёлых кварков. Отличительной особенностью эксперимента является исследование фазовой диаграммы сильновзаимодействующей материи путем последовательного двумерного сканирования по размеру системы (от p+p до Pb+Pb столкновений) и импульсу в диапазоне 13A – 150(158)A ГэВ/*c*.

Научная тематика проекта полностью соответствует современному уровню развития экспериментальных и теоретических исследований в области релятивистских столкновений адронов и ядер. Предлагаемые исследования органично вписываются в программу энергетического и системного сканирования, реализуемую в эксперименте NA61/SHINE, и дополняют её новыми аспектами, связанными с кластеризацией вещества на поздних стадиях эволюции столкновения. Особое внимание уделено физической мотивации изучения лёгких ядер и гиперядер как чувствительных пробников пространственно-временной структуры источника частиц, а также антиядер, которые представляют интерес как с точки зрения фундаментальных симметрий сильных взаимодействий, так и для астрофизических приложений. Следует подчеркнуть, что рассматриваемый диапазон энергий относится к переходной области, которая является ключевой для исследований, планируемых на ускорительном комплексе NICA ОИЯИ, что дополнительно повышает актуальность и значимость предлагаемого проекта.

Проект демонстрирует хорошую проработку научных целей и задач, а также понимание экспериментальных возможностей установки после проведённой модернизации и планируемого увеличения скорости набора данных. Использование уникального набора энергий и сталкивающихся систем, доступных на SPS, обеспечивает высокую конкурентоспособность ожидаемых результатов на международном уровне. Следует подчеркнуть, что установка NA61/SHINE представляет собой уникальный адронный спектрометр большого аксептанса, сочетающий в себе 4 время-проекционные камеры (TPC) большого объема и времяпролетную систему (TOF), обеспечивающих прецизионное измерение угловых и энергетических характеристик вторичных частиц при условии их идентификации. Важно отметить, что заявленные исследования согласуются с долгосрочными программами развития крупных научных центров и имеют потенциал для получения результатов, значимых для широкого круга задач физики сильных взаимодействий.

Коллектив ОИЯИ вносит значительный вклад в развитие коллаборации NA61/SHINE как по части детекторной базы, также анализом экспериментальных данных и их теоретической интерпретации. В рамках модернизации установки в ЛФВЭ была разработана и успешно введенная в эксплуатацию двухплечевая времяпролетная система на основе MRPC-детекторов с разрешением 50 пс.

Работа группы сотрудников ОИЯИ демонстрирует высокую эффективность: полученные результаты полностью оправдывают вложенные средства и усиливают

научный авторитет ОИЯИ в области релятивистской физики. Рекомендуется продлить участие коллектива ОИЯИ в эксперименте на 2027–2031 годы с первым приоритетом.

Доктор физ.-мат. наук,
начальник отдела ЛФВЭ ОИЯИ А.А. Балдин
13.02.2026 г.