

Рецензия на
предложение по проекту
«Эксперимент ПАНДА в ФАИР (участие ОИЯИ)»

Центр антипротонных и ионных исследований (FAIR) в Дармштадте (ФРГ) опирается на опыт и технологические разработки существующей лаборатории GSI и предоставляет уникальные возможности для нового поколения экспериментов по адронной, ядерной, атомной и плазменной физике. Будущий эксперимент с фиксированной мишенью PANDA на FAIR, оснащенный современным многоцелевым детектором, предлагает широкую физическую программу с акцентом на различные аспекты физики адронов. Антипротонные пучки высокоэнергетического накопительного кольца (HESR) с импульсами в диапазоне от 1,5 до 15 ГэВ/с позволяют использовать их для исследования широкого спектра физических задач. Понимание сильного взаимодействия в режиме сильной связи остается одной из самых больших проблем в современной физике элементарных частиц и исследования на ускорителях с адронными пучками могут стать ключевыми для решения этого вопроса. Кроме того, высокоинтенсивные пучки и низкоэнергетическая область PANDA будут пригодны для проверки Стандартной Модели с высокой точностью.

В настоящее время физики из ОИЯИ, участвующие в проекте PANDA, разрабатывают целый ряд важных направлений. В рассматриваемом проекте ОИЯИ имеет обязательства по созданию детектора PANDA и его мюонной системы.

Основные направления физики PANDA включают в себя изучение: 1) структуры нуклонов и их характеристик: GDAs, TDAs и EMFFs; 2) физики странных частиц, в том числе рождение гиперонов, их спектроскопии и распадов; 3) физики очарованных частиц и экзотики, такой как глюболы, гибриды и мультикварки; 4) свойств адронов в ядрах: цветовая прозрачность при промежуточных энергиях, короткодействующая структура ядерной среды, влияние ядерного потенциала на свойства адронов.

Исследования дубненской группы внесли значительный вклад в развитие физической программы. Так результаты, полученные при моделировании стандартного эталонного процесса рождения пары "мюон-антимюон" и его фона, позволили разработать требования к параметрам предлагаемой мюонной системы детектора PANDA. В настоящее время проводится углубленное изучение фонов для процесса Дрелла-Яна для оценки возможности изучения этого процесса в эксперименте PANDA. Было завершено полное геометрическое описание мюонной системы и в настоящее время оно готово к установке в пакет PANDARoot. Разработка и усовершенствование модели FTF, реализованной в Geant4, с перекрестной проверкой с экспериментальными данными других экспериментов, позволяет изучать образование очарованных кварков, странных кварк-антикварков и пар дикварк-антидикварк, что особенно важно для начальной фазы физической программы PANDA. С помощью этой модели также проведено моделирование и анализ неупругих и

упругих протон-протонных взаимодействий с 2, 4, 6 адронами в конечном состоянии с большим поперечным импульсом. Кроме того, было проведено моделирование протонных взаимодействий с ядрами C, Al, Cu и W с использованием модели FTF Geant4, результаты которого могут быть полезны для разработки физической программы «антипротон-ядро» в энергетическом диапазоне эксперимента PANDA. Ведется разработка программы исследований экзотических многокварковых состояний. Группа PANDA в ОИЯИ также принимает участие в подготовке Lol для «Фазы-С» PANDA, которая в течении времени ввода в эксплуатацию установки PANDA нацелена на изучение физики больших Pt. Этот перечень деятельности физической группы ОИЯИ дополняет экспериментальные достижения группы по созданию мюонной системы детектора PANDA. Надеемся, что в ближайшее время увидим успешное начало эксперимента ПАНДА.

Я рекомендую Программному Консультативному Комитету одобрить продление предлагаемого проекта по участию ОИЯИ в эксперименте PANDA.

Доктор физ.-мат. наук,

ведущий научный сотрудник ЛТФ ОИЯИ

Дорохов А.Е.



03.05.2020