

Отзыв рецензента на проект

АТЛАС. Физические исследования на LHC.

Эксперимент ATLAS представляет собой многоцелевую детекторную установку, предназначенную для работы на пучках Большого адронного коллайдера (ЦЕРН, Женева), обеспечивающего столкновения протонов и более тяжёлых ядер при энергии в с.ц.м. до 13-14 ТэВ. Физическая программа ATLAS нацелена на исследование закономерностей рождения элементарных частиц, проверку предсказаний Стандартной модели (СМ) для различных физических процессов и поиск новой физики за рамками СМ.

С самого начала создания коллаборации ATLAS физики ОИЯИ вносят определяющий вклад в конструирование и создание детекторных систем, их модернизацию, обработку и анализ данных, получение физических результатов, разработку методов, алгоритмов и соответствующего программного обеспечения для моделирования физических процессов, отбора событий, реконструкции физических объектов, обеспечения различных сервисов для поддержания работоспособности отдельных детекторных систем и экспериментальной установки в целом.

Начиная с момента запуска эксперимента в 2009 г., весомый вклад физиков ОИЯИ позволил провести три этапа набора экспериментальных данных и получить результаты мирового уровня в области физик частиц, включая открытие и исследование свойств бозона Хиггса.

Предлагаемый проект направлен на продолжение исследований, в которых группа ОИЯИ играет ключевую роль. Среди них стоит отметить дальнейшие исследования свойств бозона Хиггса в канале его ассоциированного рождения с топ-кварком и заряженными калибровочными бозонами W , а также в процессе слияния глюонов и векторных бозонов. Эти исследования позволят провести более точные измерения параметров СМ в хиггсовском секторе, в частности, значительно улучшить точность измерения констант связи с b - и c -кварками, величины разности фаз между констант связи WH и tH . Другие планируемые тесты СМ связаны с измерениями сечений одиночного и парного рождения Z -бозона, редких распадов W -бозона, процессов ассоциированного рождения калибровочных бозонов и струй. Важным направлением физической программы ОИЯИ в эксперименте ATLAS являются прецизионные измерения характеристик распадов B -адронов, позволяющие исследовать свойства и спектры состояний возбуждённых B_c -мезонов, механизм CP -нарушения в распадах $B_s \rightarrow J/\psi\phi$, вести поиски тетракварков и пентакварков и проводить другие исследования. Возможные пути прямого обнаружения физики за рамками СМ в основном связаны с поиска сигналов от квантовых черных дыр в канале рождения лептонов.

Эти исследования будут проводиться на данных второго и продолжающего третьего этапа набора данных LHC (RUN2 и RUN3 LHC). Планируется, что физики ОИЯИ будут участвовать во всех этапах получения физических результатов, включая обработку и анализ данных, разработку теоретических моделей и совершенствование инструментов моделирования.

В рамках проекта предусмотрено выполнение обязательств ОИЯИ в эксперименте ATLAS по поддержанию работоспособности детекторных систем, будут продолжены работы по эксплуатации и управлению экспериментом, в первую очередь в рамках детекторных систем в зоне ответственности ОИЯИ – адронного сцинтилляционного калориметра, жидко-

аргонного калориметра, а также участие в сменах по набору и контролю качества данных.

Кроме того, запланирован большой объем работ, связанный с созданием и поддержкой различных программных комплексов, баз данных и сервисов, развитием системы распределённых грид-вычислений.

Принимая во внимание огромный объем работ в рамках выполнения обязательств ОИЯИ и мировую значимость ожидаемых результатов, считаю, что запрашиваемый объем финансирования полностью соответствует целям и задачам проекта. Рекомендую поддержать продление проекта на пять лет (2026-2030 гг.).

С.В. Шматов,
доктор физико-математических наук,
Директор Лаборатории информационных технологий
им. М.Г. Мещерякова ОИЯИ