

Отзыв об отчёте по проекту NA62 и предложении его продлении

Вероятность редкого распада $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \nu$ (порядка 10^{-10}) напрямую связана с параметрами матрицы ККМ, определяющими величину CP-нарушения. Этот теоретически чистый распад дает возможность обнаружить статистически значимое отклонение от Стандартной модели и продвинуться в область новой физики. Эксперимент NA62 в CERN SPS нацелен на измерение относительной вероятности распада $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \nu$ с точностью порядка 10%, что требует больших экспериментальных усилий. В частности, необходимо с высокой точностью измерять заряженный пионный трек в условиях минимального кулоновского рассеяния. Поэтому ключевым элементом детектора NA62 является магнитный спектрометр, состоящий из лёгких дрейфовых трубок. Группа ОИЯИ вместе со специальной командой ЦЕРН отвечала за разработку, проектирование и производство этого спектрометра.

После установки спектрометра в 2014 году и ввода в эксплуатацию в 2015 году сбор физических данных проводился в 2016-2018 годах. В период длительной остановки LHC в 2019-2020 годах эксперимент перешел в стадию анализа физических данных. Начиная с 2021 года, идёт второй период сбора данных. В настоящее время группа ОИЯИ участвует как в регистрации данных, так и в извлечении физических результатов, включая дополнительные исследования редких четырехлептонных распадов заряженных каонов.

За отчётный период (2021 — 2024 гг.) группой ОИЯИ был проделан ряд работ и были получены важные результаты. Было выполнено прецизионное измерение редкого распада $K^+ \rightarrow \pi^+ \mu^+ \mu^-$, установлены новые пределы для ряда каонных распадов, запрещённых в рамках Стандартной Модели. Опубликованы окончательные результаты по первому наблюдению и измерению распада $K^{\pm} \rightarrow \pi^0 \pi^0 \mu^{\pm} \nu$ и по прецизионному измерению радиационного распада $K_{e3\gamma}$.

Но наиболее важным достижением является опубликованный в отчётном периоде окончательный результат NA62 по исследованию распада $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \nu$, основанный на данных, собранных в 2016-2018 годах. В данных 2018 года наблюдаются 17 кандидатов в сигналы. С учётом ещё трёх кандидатов, зарегистрированных NA62 в 2016 и 2017 годах, это приводит к наиболее точному измерению относительной вероятности распада

$BR(K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \nu) = (10.6^{+4.0}_{-3.4} \pm 0.9_{\text{sys}}) \times 10^{-11}$, что соответствует ожиданиям Стандартной модели. Группа ОИЯИ участвует в анализе фоновых мод распада, разработке программного обеспечения, калибровке и обслуживании детекторов.

В ходе текущего периода сбора данных коллаборация NA62 планирует достичь своей прогнозируемой статистики порядка 100 событий и точности порядка 10% для измерения основной целевой моды распада. В настоящее время мировая конкуренция в измерении этой моды отсутствует. Группа Дубны включает в себя несколько молодых участников, работающих над анализом данных, что станет для них отличной школой.

Достигнутые результаты соответствуют финансовым затратам, выделенным на проект. Поддерживаю утверждение отчета за период 2021-2024 гг. Текущие и планируемые работы адекватны финансированию, запрошенному на период 2025-2027 гг, и я бы рекомендовал продлить проект NA62 в ОИЯИ на следующие 3 года.

Георгий Шелков
chelkov@jinr.ru

