

РЕЦЕНЗИЯ

на проект участия группы ОИЯИ в эксперименте COMET

Поиск «новой физики» за пределами Стандартной модели является сегодня основным в экспериментах в области физики элементарных частиц. Эксперимент COMET нацелен на обнаружение процессов с нарушением лептонного числа (CLFV) при когерентной безнейтринной конверсии мюона в электрон в поле ядра $\mu^-N \rightarrow e^-N$ на высокоинтенсивном протонном ускорителе J-PARC в Японии. Проект планируется осуществить в две фазы. Целью первой фазы является достижение чувствительности для процесса мюон-электронной конверсии в поле ядра алюминия на уровне 3.1×10^{-15} , что в 100 раз улучшит существующий предел, во второй фазе эксперимента этот предел будет улучшен еще на два порядка. Сигналом к обнаружению CLFV процесса является регистрация моноэнергичного электрона с энергией около 105 МэВ при минимальном вкладе фоновых событий между протонными банчами.

Сотрудники ЛЯП ОИЯИ длительное время успешно участвуют в подготовке эксперимента. На первом этапе обязательства группы включали изготовление и тестирование свыше 2700 строу-трубок диаметром 9.8 мм и длиной 1.6 м для строу-трекера. Группа ОИЯИ активно участвует в создании электромагнитного калориметра (ECAL) и системы исключения космических лучей (CRV) на этапах моделирования и производства научно-технических работ, сотрудники продолжают принимать активное участие в сборке и обслуживании этих детекторов. Заметный вклад сделан в анализ данных тестовых измерений и в подготовку к анализу экспериментальных данных COMET.

В своем проекте авторы представили результаты проведенных исследований и планы дальнейших работ. С помощью изготовленных прототипов были изучены характеристики основных подсистем. Было показано, что 5мм строу-трубки по эффективности и пространственному разрешению могут быть использованы в трековой системе COMET. В ЛЯП ОИЯИ идет подготовка к производству полного набора строу-трубок для 2-й фазы эксперимента, разрабатывается пилотный вариант рабочего модуля. Также создан прецизионный измерительный стенд для исследования характеристик сцинтилляционных монокристаллов, используемых для создания электромагнитного калориметра. Проведена большая методическая работа, показавшая достаточно хорошее энергетическое разрешение (менее 5%) прототипа ECAL. В то же время было показано, что кристаллы имеют значительный, до 30%, разброс в величине световых выходов. Поэтому планируется подбор модулей с близкими характеристиками. Остается не выясненным вопрос – *как сильно это ухудшит итоговое энергетическое разрешение при работе детектора в магнитном поле?* Небольшие отличия результатов моделирования и измерений, представленные на рис.61 внушают оптимизм, но

хорошо бы для полноты картины повторить моделирование в близких к тестовым условиям. Стоило бы также прояснить вопрос об *эффекте «старения» кристаллов?*

Группа ОИЯИ в проекте СОМЕТ приняла на себя очень значительные и ответственные обязательства и на протяжении ряда лет успешно их выполняет. Это касается и подготовки Фазы- α , запланированной на 2025 год, и обеспечения работы детектора в первой фазе эксперимента и подготовки второй фазы. Сильные позиции группы в СОМЕТ признаны и отражены в структуре управления коллаборацией.

Нет оснований сомневаться в успешной реализации планов группы на 2025-2029гг., включая наиболее значительный вклад - создание полномасштабной строу-станции в ОИЯИ для изготовления новых трубок (12 мкм, 5 мм) и массовое производство полного комплект строу-трубок для Фазы-2. Запрашиваемое финансирование и без детализации (представленной, по-видимому, в отдельном документе) выглядит адекватным намеченным планам.

В целом, участие группы ОИЯИ в проекте СОМЕТ заслуживает высокой оценки и продления работ с высшим приоритетом.



А.П.Чеплаков