

ОТЗЫВ

председателя диссертационного совета Митропольского Ивана Андреевича на диссертацию Самойлова Рудольфа Михайловича на тему «Детектирование осцилляций реакторных антинейтрино и поиск стерильного нейтрино в эксперименте Нейтрино-4», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.15. Физика атомных ядер и элементарных частиц, физика высоких энергий.

Тема диссертации Р.М.Самойлова посвящена одной из наиболее интригующих проблем современной физики элементарных частиц - возможности смешивания или перехода нейтрино из одного поколения (флейвора) в другое и существования нейтрино нового «стерильного» поколения, практически не взаимодействующего с «обычной» материей. **Актуальность** этих исследований определяется широким кругом фундаментальных вопросов, связанных с расширением Стандартной Модели. Сюда относится определение массы нейтрино, выяснение фермионного типа нейтрино и , открытие новых частиц и типов взаимодействия.

Работа Р.М.Самойлова является экспериментальным исследованием, целью которого было определение параметров осцилляций реакторных нейтрино в стерильное состояние. Эта цель в диссертации достигнута, причем с большим превосходством. Такая работа может служить образцом современных экспериментальных исследований, т.к. включает не только описание экспериментальной установки, и обработку экспериментальных данных, но и обоснование методических решений, учет фоновых условий, особенностей расположения установки и источника нейтрино. Рассмотрены всевозможные систематические эффекты, которые могли бы сформировать ложный осцилляционный эффект. В результате показано, что ни один из рассмотренных вариантов не может с достаточным основанием являться сколь-нибудь существенной причиной появления наблюдаемых осцилляций. Сравнение с методикой и результатами других работ не умаляет значение полученных в диссертации результатов, а создает синергический эффект, когда частные ошибки гасят друг друга, а общая цель становится ясней.

Научная новизна результатов работы не вызывает сомнений. Новые решения предложены и в методике эксперимента – движущийся секционированный детектор, и в обработке результатов наблюдений – модельно независимый анализ изменения формы спектра. Обнаружен эффект перехода реакторных нейтрино в стерильные и определены параметры этих осцилляций.

Практическая значимость работы определяется развитием методов регистрации нейтрино, созданием экспериментальной лаборатории в реакторном центре, постановкой новых задач для компьютерного моделирования сложной физической установки и процессов в ней.

Диссертация написана ясным языком и логично структурирована. Конечно, она не свободна от стилистических недостатков. Например, при описании детектора сообщается, что ФЭУ «примазаны» маслом к иллюминаторам. Может быть более содержательным является замечание об использовании термина «реакторные антинейтрино». Так как этот эксперимент основывается на реакции обратного бета-распада, в нем «работают» электронные антинейтрино. Действительно, в реакторе в основном образуются нейтронно-избыточные ядра-осколки, испытывающие бета-распад с испусканием электронных антинейтрино, поэтому сочетание «реакторные антинейтрино» выглядит тавтологичным. Обычно сочетание «реакторное нейтрино» является синонимом к антинейтрино. Хотя, строго говоря, в реакторе идут реакции электронного захвата и бета-плюс-распада с испусканием электронного нейтрино.

Эти замечания совершенно не влияют на высочайшую оценку диссертации Р.М.Самойлова. В целом диссертация Р.М.Самойлова безусловно является законченным научным исследованием, в котором получены важнейшие результаты для физики элементарных частиц. По объему и качеству диссертационной работы она намного превосходит стандартные требования, предъявляемые к кандидатским диссертациям. Результаты работы не просто находятся на мировом уровне развития науки в этой области, а определяют этот уровень.

Диссертация Самойлова Рудольфа Михайловича на тему «Детектирование осцилляций реакторных антинейтрино и поиск стерильного нейтрино в эксперименте Нейтрино-4» **соответствует** основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Самойлов Рудольф Михайлович **заслуживает** присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.15. Физика атомных ядер и элементарных частиц, физика высоких энергий. Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не обнаружены.

Председатель диссертационного совета

Доктор физ.-мат. наук,
профессор кафедры ядерно-физических
методов исследования СПбГУ



И.А.Митропольский

10 января 2024 г.