

## О Т З Ы В

на диссертационную работу ЛИТОВА Леандра Борисова "Исследование полулептонных распадов каонов", представленную на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.16 физика атомного ядра и элементарных частиц

### Актуальность диссертации

Диссертация Литова Леандра Борисова посвящена экспериментальному исследованию полулептонных распадов каонов. Эти результаты важны для проверки Стандартной модели, определению параметров смешивания, а также поиску новой физики вне рамок Стандартной модели. Результаты, включенные в диссертацию, получены на основе экспериментов HYPERON в ИФВЭ и NA48 в ЦЕРНе.

Исследования автора позволили подтвердить справедливость описания полулептонных распадов каонов на основе Стандартной модели и существенно ограничить параметры возможных скалярных и тензорных взаимодействий рядом расширений Стандартной модели.

### Оценка содержания диссертационной работы

Диссертация состоит из введения, семи глав, заключения и списка литературы.

В первых двух главах, носящих обзорный характер, даны краткое введение в Стандартную модель сильных и электрослабых взаимодействий и изложены основные вопросы физики полулептонных распадов каонов. В частности, приведены основные формулы для полулептонных ширин распадов каонов и определены соответствующие формфакторы.

В третьей главе дано описание экспериментальных установок HYPERON и NA48 с помощью которых были получены результаты, вошедшие в диссертацию. Четвертая глава посвящена измерению полулептонных  $K_{13}$  распадов и определению формфакторов полулептонных  $K_L$  и  $K^+$  распадов. Эти параметры определены с рекордными точностями. Получены сильные ограничения на скалярные и тензорные формфакторы, что позволяет сильно ограничить возможную новую физику вне рамок Стандартной модели.

В пятой главе приведены результаты относительных вероятностей  $K_{13}$  распадов, что позволило определить параметр смешивания ( $V_{us}$ ) и подтвердить унитарность матрицы смешивания, ранее подвергавшуюся сомнениям на основе данных предыдущих экспериментов. Так же в этой главе приведены результаты измерения параметра CP-нарушения  $|\eta^{+-}|$ .

В шестой главе диссертации приведены данные по измерению формфакторов и относительных вероятностей  $K_{14}$  распадов и сравнение полученных данных с предыдущими экспериментальными данными и киральной теорией возмущений.

Седьмая глава посвящена исследованию распадов каонов на пион и лептонную пару. В частности, впервые обнаружен распад  $K_s^0 \rightarrow \pi e^+ e^-$ . Также измерены формфакторы распадов  $K_s^0 \rightarrow \pi M^+ M^-$   $K^\pm \rightarrow \pi^\pm e^+ e^-$ .

### Степени обоснованности научных положений, вводов и рекомендаций.

Полученные в диссертации результаты были включены в Particle Data и позднее частично были подтверждены коллаборацией KTeV. Изложенные автором методы измерений и извлечения результатов из данных во многих случаях являются стандартными и общеприняты в настоящее время.

### Оценка достоверности и новизны результатов работы.

Экспериментальные результаты в получение которых внес решающий вклад автор являются оригинальными и были получены на установках HYPERON и NA48 и подтверждены впоследствии в ряде случаев коллаборацией KTeV. Эти результаты во многом подтвердили справедливость Стандартной модели и существенно ограничили путем получения ограничений на скалярный и тензорный формфакторы возможности существования новых взаимодействий за пределами Стандартной модели. Результаты диссертационной работы опубликованы в ведущих научных журналах Phys.Lett., Nucl. Instrum. Meth., Eur.Phys.Journal и докладывались на многих конференциях по физике элементарных частиц.

Результаты, приведенные в диссертации, вошли в Particle Data и регулярно цитируются в научной литературе, что свидетельствует в пользу её большой практической ценности.

### Общая оценка работы

Работа написана достаточно кратко. Разумно структурирована. Выводы и заключения достаточно обоснованы и не вызывают сомнений.

К недостаткам диссертации следует отнести слишком краткое описание полученных результатов и методов обработки данных, что сильно затрудняет понимание способов и методов, примененных при получении предоставленных результатов.

### Заключение

Отмеченные недостатки не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы, содержащей ряд важных результатов по физике К-мезонов, которые имеют большую практическую ценность. Результаты

диссертации могут быть использованы в исследованиях, проводимых в ИЯИ РАН, ИФВЭ, ИТЭФ и в других организациях.

Рассмотренная диссертация является законченной научно-исследовательской работой. Она выполнена лично автором и характеризуется высоким научным уровнем. Работы, вошедшие в диссертацию, являются достоверными и оригинальными. Автореферат диссертации адекватно и достаточно полно отражает ее содержание. Тема диссертации соответствует паспорту научной специальности 01.04.16 - физика атомного ядра и элементарных частиц.

Считаю, что диссертационная работы Литова Леандра Борисова отвечает всем требованиям, предъявляемым ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени доктора физико-математических наук, а её автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.16- физика атомного ядра и элементарных частиц.

Официальный оппонент:  
заведующий Отделом теоретической  
физики ФГБУН ИЯИ РАН  
доктор физико-математических  
наук (диссертация защищена по специальности  
01.04.02-теоретическая физика)  
Москва 117312 проспект 60-летия  
Октября, дом 7а.  
тел.499 135 77 60  
KRASNIKO@ms2.inr.ac.ru

Н.В.Красников

"5" ноября 2016 г.

Подпись доктора физико-математических наук заведующего Отделом теоретической физики Института ядерных исследований РАН КРАСНИКОВА Н.В. удостоверяю.

Ученый секретарь  
Института ядерных  
исследований РАН



А.Д.Селидовкин

"3" ноября 2016 г.