

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Иванова Вячеслава Львовича
«ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА $e^+e^- \rightarrow K^+K^-\eta$ С ДЕТЕКТОРОМ КМД-3»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.15.

Физика атомных ядер и элементарных частиц, физика высоких энергий
в диссертационный совет 24.1.162.03
на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института ядерной физики им. Г.И. Будкера
Сибирского отделения Российской академии наук

Диссертация Иванова В. Л., основное содержание которой изложено в автореферате, состоит из двух частей.

Первая часть работы посвящена изучению процесса $e^+e^- \rightarrow K^+K^-\eta$ с детектором КМД-3, установленном на электрон-позитронном коллайдере ВЭПП-2000 (ИЯФ СО РАН, Новосибирск). Изучение процесса автор начинает с отбора сигнальных событий в моде распада $\eta \rightarrow \gamma\gamma$. Сравнивая число отобранных сигнальных событий с инвариантными массами пары каонов выше ϕ -мезона в моделировании и эксперименте автор заключает, что на уровне интегральной светимости 59.5 пб^{-1} в накопленной статистике отсутствуют признаки наличия каких-либо других механизмов рождения конечного состояния $K^+K^-\eta$, включая нерезонансные, кроме $e^+e^- \rightarrow \phi\eta$. Сечение этого процесса было измерено с лучшими, чем в предыдущих экспериментах, статистической и систематической неопределённостями, что ведёт к меньшим неопределённостям в оценках его вклада в аномальный магнитный момент мюона. Для увеличения числа отобранных сигнальных событий автор использует инклюзивный подход, не реконструируя η -мезон по продуктам его распада. Автор детально описывает процедуру отбора сигнальных событий, вычисление и аппроксимацию борновского сечения, по результатам которой им были определены параметры $\phi'(1680)$ -мезона. Достигнутое автором уточнение параметров данного резонанса, несомненно, будет полезным при изучении других многоадронных процессов, в которых конечные состояния также возникают через рождение и распад $\phi'(1680)$ -мезона.

Вторая часть диссертационной работы Иванова В.Л. посвящена разработке новой методики идентификации заряженных частиц, основанной на измерении их энерговыделения в слоях жидкоксенонового калориметра детектора КМД-3. Автор описывает идею процедуры идентификации, использующую методы машинного

обучения (бустированные деревья принятия решений, BDT). Для применения данной методики на практике требуется достичь согласия смоделированных и экспериментальных спектров энерговыделения частиц в калориметре. Автором приводится подробное описание разработанной им процедуры калибровки полосковых каналов калориметра и настройки моделирования полосковых каналов для минимально ионизирующих и ливнеобразующих частиц. Далее проводится проверка согласия спектров откликов классификаторов BDT для e^\pm , μ^\pm , π^\pm , K^\pm в эксперименте и моделировании. Применение разработанной процедуры идентификации иллюстрируется автором на примерах разделения конечных состояний $e^+e^-\gamma$ и $\pi^+\pi^-\gamma$ при $E_{c.m.} < m_\phi$ и отборе конечного состояния K^+K^- при $E_{c.m.} \sim 2$ ГэВ. Следует отметить, что разработанная соискателем методика идентификации частиц имеет важное значение для подавления фона (отбора сигнала) при изучении ряда многоадронных процессов с детектором КМД-3. Кроме того, доказанная им возможность идентификации низкоэнергетичных адронов (пионов и каонов) с многослойным ионизационным калориметром послужит стимулом к дальнейшему применению калориметров данного типа в последующих экспериментах. Отметим, наконец, что реализуемость подобной методики априори далеко не очевидна, поскольку ядерные взаимодействия каонов и пионов моделируются не всегда с хорошей точностью. Работа Иванова В.Л. подтверждает, что к настоящему времени модели ядерных взаимодействий каонов и пионов, используемые в пакете программ GEANT4, обеспечивают достаточную для целей идентификации частиц степень согласия моделирования с экспериментом.

Текст автореферата указывает на высокий профессиональный уровень работы соискателя по теме диссертации, в том числе хороший русский язык (за исключением некоторых жаргонизмов) и точность формулировок, ясное и логичное построение текста автореферата. Автореферат отвечает всем требованиям ВАК.

Результаты работ представлены в шести работах, индексируемых в базах данных и отвечающих требованиям ВАК, в том числе в журнале Physics Letters B, относящемся к первому квартилю.

По материалам, представленным в автореферате, считаю, что диссертационная работа «Изучение процесса $e^+e^- \rightarrow K^+K^-\eta$ с детектором КМД-3» полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а

сам Иванов Вячеслав Львович заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.15. Физика атомных ядер и элементарных частиц, физика высоких энергий.

д.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник Отделения экспериментальной физики Федерального государственного бюджетного учреждения «Институт физики высоких энергий имени А.А. Логунова» Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»»

 Мочалов Василий Вадимович

Тел.: +7 (496) 771-34-67, e-mail: Vasiliy.Mochalov@ihep.ru

«27» апреля 2023 г.

Подпись Мочалова Василия Вадимовича заверяю:

Ученый секретарь НИЦ «Курчатовский институт» - ИФВЭ, к.ф.-м.н.

 Прокопенко Николай Николаевич

Тел.: +7 (496) 771-37-60, e-mail: Nikolay.Prokopenko@ihep.ru

Адрес: 142281, Московская область, г. Протвино, площадь Науки, д. 1