

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ботова Александра Анатольевича

«Измерение сечения процесса $e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^0\eta$ в области энергии от 1.34 до 2.0 ГэВ»,

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.16 – физика атомного ядра и элементарных частиц

Эксперименты на встречных электрон-позитронных пучках являются одним из основных методов получения новых данных в физике элементарных частиц, при этом особое положение занимает область низких и промежуточных энергий. В этой области энергий константа связи квантовой хромодинамики не мала, поэтому приходится всецело полагаться на прямые экспериментальные измерения сечений процессов рождения адронных систем. Область энергий от 1 до 2 ГэВ представляет особый интерес. Во-первых, здесь наблюдаются резонансные состояния тяжёлых векторных мезонов $\rho', \omega', \phi', \rho'', \omega'', \phi''$ и т.д., у которых массы и величины парциальных вероятностей, известны недостаточно хорошо. Во-вторых, одним из индикаторов выхода за рамки Стандартной Модели физики элементарных частиц является возможное отклонение измеренной величины аномального магнитного момента мюона от предсказаний модели. Для расчёта поправок в аномальный магнитный момент от вклада адронной поляризации вакуума необходимо как можно более точное знание сечений e^+e^- -аннигиляции в конкретные адронные состояния.

В автореферате диссертации А.А. Ботова описаны результаты измерения сечений процессов $e^+e^- \rightarrow \omega\eta, \phi\eta, a^0\rho$ + нерезонансный фон, которые проходят через рождение промежуточных изоскалярных векторных мезонов ω', ϕ' и ω'', ϕ'' . В рамках конкретной модели для энергетической зависимости сечения этих реакций в результате обработки полученных диссертантом экспериментальных данных по процессу $e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^0\eta$ были определены массы, полные ширины и парциальные вероятности распадов векторных резонансов $\omega(1650)$ и $\phi(1680)$. Автор отмечает рассогласование измеренной ширины резонанса $\omega(1650)$ с данными Particle Data Group. По этому поводу необходимо отметить следующее. Использованная диссертантом формула для мнимой части обратного пропагатора тяжёлого векторного мезона содержит произведение постоянной ширины и энергии. Однако с точки зрения мотивированного теорией поля подхода в выражение для этой величины более корректно вместо постоянной ширины вставлять ширину, зависящую от энергии. Для ряда изоскалярных каналов необходимые формулы опубликованы, и они легко обобщаются для учёта вкладов каналов $\omega\eta, \phi\eta$ и др., рассмотренных

диссертантом. Необходимо также учитывать смешивание резонансов за счёт общих каналов распада по формулам, которые также опубликованы [Phys. Rev. D **57** (1998) 4334]. Не исключено, что в рамках таких более сложных модификаций отмеченное рассогласование может быть устранено.

В целом же содержание автореферата указывает на добротное выполненное экспериментальное исследование. Детально описаны элементы детектора и процедура обработки экспериментальных данных. **Представленные результаты достоверны, обладают научной новизной и практической и научной ценностью.** Измеренное с более высокой точностью сечение реакции $e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^0\eta$ и полученные в результате значения масс, ширин и парциальных отношений мод распада на $\omega\eta$ и $\phi\eta$ для тяжёлых векторных резонансов $\omega(1650)$ и $\phi(1680)$ несомненно представляют интерес для спектроскопии этих частиц. Результаты исследования опубликованы в ведущих международных журналах, докладывались и обсуждались на международных конференциях. **Выводы и заключения обоснованы, вклад автора является определяющим.** Всё это указывает на то, что диссертационная работа А.А. Ботова удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.16 - физика атомного ядра и элементарных частиц.

22 октября 2019 г.

Ведущий научный сотрудник
Лаборатории теоретической
физики Института математики
им. С.Л. Соболева СО РАН
д.ф.-м.н.



А.А. Кожевников

630090, Новосибирск,
пр. ак. Коптюга, 4
e-mail: kozhev@math.nsc.ru

Подпись А.А. Кожевникова удостоверяю.
Учёный секретарь ИМ СО РАН
к.ф.-м.н.



И.Е. Светов