

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Белобородова Константина Ивановича

«Изучение процессов $e^+e^- \rightarrow K^+K^-$ и $e^+e^- \rightarrow K_L K_S$ на детекторе СНД»,

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 энергий. Измерение энергетической зависимости сечения рождения каонной пары в e^+e^- -аннигиляции представляет большой интерес с точки зрения проверки SU(3)-симметрии по ароматам для векторных мезонов $\rho(770), \omega(782), \phi(1020)$ из основного нонета, что особенно важно ввиду того что резонансы $\rho(770), \omega(782)$ лежат ниже порога рождения $K\bar{K}$ -пары. С другой стороны, изучение указанной зависимости от энергии необходимо для получения информации о константах связи возбуждений $\rho', \rho'', \omega', \omega'', \phi', \phi''$, чьи массы лежат при энергиях, превышающих $1 \text{ ГэВ}/c^2$. Все указанные резонансы выше резонансы дают вклад в сечение рождения пары K -мезонов. Представленные в диссертационной работе Белобородова К. И. результаты как раз посвящены изучению процессов $e^+e^- \rightarrow K^+K^-$, $e^+e^- \rightarrow K_L K_S$ при энергии в системе центра масс выше ϕ -мезонного резонанса, что подтверждает актуальность выбранной темы. Еще одним результатом работы является измерение ядерной неупругой длины K_L -мезона в NaI.

Анализ процесса $e^+e^- \rightarrow K_L K_S$ опирался на выделение в событии распада $K_S \rightarrow \pi^0 \pi^0 \rightarrow 4\gamma$. Выбор нейтральной моды распада обусловлен особенностями детектора СНД, который оптимизирован на регистрацию многочастичных нейтральных событий. Измеренное сечение процесса $e^+e^- \rightarrow K_L K_S$ хорошо согласуются с данными детекторов ОЛЯ и КМД-2, и имеют соизмеримую точность.

Анализ процесса $e^+e^- \rightarrow K^+K^-$ опирался существенным образом на систему идентификации частиц, использующую в качестве радиатора плотный аэрогель. Разработка данной системы выполнена в Институте ядерной физики. Результаты анализа данного процесса являются первым физическим измерением, использующим данный тип идентификационных систем. Сложное поведение сечения в зависимости от энергии объясняется тем, что конечное исследуемое состояние K^+K^- может обладать изоспином как 0, так и 1. Поэтому вклад в амплитуду процесса $e^+e^- \rightarrow K^+K^-$ дают все резонансы семейств ρ , ω и ϕ . Приведённые в автореферате графики зависимости сечений от энергии прекрасно иллюстрируют высокую или сравнимую с данными BABAR точность измерений, проведённых на детекторе СНД, установленной на коллайдере ВЭПП-2000.

В работе приведено первое измерение длины неупругого ядерного взаимодействия K_L -мезона в NaI в области импульсов от 0.11 до 0.48 ГэВ/с. Актуальность данного измерения обусловлена еще и тем, что программа моделирования GEANT4, широко используемая в физике частиц, при энергиях K_L -мезона меньше 0.55 ГэВ дает противоречащие с экспериментом результаты. Данное измерение позволяет в будущем внести необходимые коррективы в данную программу.

Результаты работы достоверны, обладают научной новизной и практической и научной ценностью. Измеренные сечения реакций $e^+e^- \rightarrow K_L K_S$, $e^+e^- \rightarrow K^+K^-$ уже были использованы для уточнения моделей форм-факторов лёгких мезонов. Выводы и заключения обоснованы, вклад автора является определяющим. Автореферат правильно отражает результат научной работы соискателя.

Диссертационная работа 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.

Д.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник,
лаборатории теоретической физики
Института математики им. С.Л.
Соболева Сибирского Отделения
РАН 630090, г. Новосибирск, пр. ак.
Коптюга, 4, e-mail: kozhev@math.nsc.ru

Кожевников

А. А. Кожевников

27 апреля 2017 г.



Учёный секретарь ИМ СО
РАН к.ф.-м.н.

Светов И.Е.