

О Т З Ы В

официального оппонента, д.ф.-м.н., Н.П. Зотова на диссертацию Н.С. Российской "Образование тяжелых гиперонов в глубоко-неупругом рассеянии мюонов на дейтронах в эксперименте COMPASS (CERN)", представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.16 – физика атомного ядра и элементарных частиц.

Диссертация Н.С. Российской посвящена исследованию процессов рождения тяжелых гиперонов в глубоко-неупругом рассеянии (ГНР) заряженных мюонов на дейтронах на установке COMPASS ускорителя SPS (CERN). Исследование процессов рождения тяжелых гиперонов и антигиперонов в ГНР важно и необходимо для понимания роли странных кварков в структуре нуклона, процессах рождения и адронизации, а также для описания и интерпретации экспериментальных результатов в рамках кварковой модели и квантовой хромодинамики (КХД). В связи с вышесказанным актуальность диссертации представляется неоспоримой.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и списка библиографии. Во введении сформулированы цели диссертационной работы, отмечается ее актуальность, научная новизна и практическая ценность результатов исследования, а также личный вклад автора в процесс получения экспериментальных данных и результатов физического анализа этих данных.

В Главе 1 дан краткий обзор современных экспериментальных данных, касающихся процессов рождения гиперонов и антигиперонов, излагается формализм ГНР заряженных лептонов на нуклоне, партонная модель и рассматривается роль странных кварков в структуре нуклонов.

В Главе 2 дается описание установки COMPASS (на ускорителе SPS Европейской организации по ядерным исследованиям CERN), на которой были получены представленные в диссертации экспериментальные результаты.

Главы 3 и 4 представляют основное содержание диссертации Н.С. Российской. В Главе 3 дается подробный анализ экспериментальных данных: отбор событий в процессе ГНР заряженных мюонов на дейтронах, восстановление Λ и $\bar{\Lambda}$ барионов и более тяжелых гиперонов, представлены их относительные выходы. Основной анализ экспериментальных данных проводился в процессах ГНР при значениях виртуальности фотона $Q^2 > 1$ (Гэв/с)² и значениях относительной переданной энергии в области $0.2 < y < 0.9$. При этом было зарегистрировано рекордное число событий в процессах ГНР ($3.12 \cdot 10^8$), а число зарегистрированных Λ и $\bar{\Lambda}$ гиперонов в процессах прямого рождения существенно привнесило суммарную статистику, полученную до этого в других экспериментах.

В проведенном в диссертации анализе также были учтены Λ и $\bar{\Lambda}$ гипероны от распадов заряженных Σ^* и Ξ гиперонов и их античастиц по каналам $\Lambda\pi$. Для получения относительных выходов тяжелых гиперонов и антигиперонов необходимо учитывать акцептанс установки. Для этого было проведено моделирование событий ГНР с использованием Монте-Карло генератора LEPTO 6.5.1. Были также изучены относительные выходы тяжелых гиперонов и антигиперонов во всей кинематической области по переменным Q^2 и y . Общее количество восстановленных Λ и $\bar{\Lambda}$ барионов и тяжелых гиперонов Σ^* и Ξ во всей кинематической области оказалось на порядок больше, чем в процессах ГНР. Анализ отношений относительных выходов тяжелых гиперонов к Λ и антигиперонов к $\bar{\Lambda}$ в двух кинематических областях при восьмикратном различии средних значения Q^2 в этих областях позволил сделать вывод о независимости этих выходов от значения Q^2 .

В Главе 4 диссертации проведено сравнение экспериментальных и моделированных данных в процессах рождения гиперонов в ГНР мюонов на дейтронах. Согласование экспериментальных и моделированных данных достигалось с помощью настройки значений параметров процесса фрагментации программного пакета JETSET генератора LEPTO. Значения полученных после настройки параметров программного пакета JETSET существенно отличаются от значений параметров "по умолчанию"(default). Полученные на основе этого новые относительные выходы тяжелых гиперонов и антигиперонов хорошо согласуются с экспериментальными данными, полученными на установке COMPASS. Отсюда был получен важный результат для непрямого рождения Λ и $\bar{\Lambda}$: с новыми значениями параметров настройки их выход составляет 37% и 32% соответственно вместо 58% и 54%, полученными при моделировании со значениями параметров до настройки.

К важным результатам, полученным в диссертации следует отнести также само измерение выходов тяжелых гиперонов Σ^{*+} , Σ^{*-} , Ξ^- и антигиперонов по отношению к Λ и $\bar{\Lambda}$ соответственно. При этом следует отметить, что выходы антигиперонов никогда не изучались до этого в процессах ГНР. Как уже отмечалось выше, из результатов измерений при сравнении с предсказаниями, полученными с помощью генераторов Монте-Карло, были получены новые значения параметров генератора LEPTO/JETSET, связанные с рождением странных кварков и процессами их фрагментации.

Безусловно научные результаты, полученные в диссертации Н.С. Российской, в значительной степени являются не только новыми, но уникальными. Их достоверность подтверждается детальным исследованием систематических погрешностей в экспериментальных измерениях. Основные результаты диссертации являются официальными результатами коллаборации COMPASS, что также гарантирует их достоверность. Они докладывались и обсуждались на многих международных конференциях и совещани-

ях и были опубликованы в реферируемых научных журналах. Диссертация написана хорошим русским языком.

Результаты диссертации Н.С. Российской могут быть использованы в российских и зарубежных научных центрах: ОИЯИ, ИТЭФ, ИФВЭ, ФИАН, НИИЯФ МГУ, CERN, DESY, FNAL и других, ведущих экспериментальные и теоретические исследования в области физики высоких энергий, в частности, для развития методов и механизмов, связанных с исследованием роли странных кварков.

Таким образом, можно заключить, что диссертация Натальи Сергеевны Российской соответствует всем требованиям ВАК, установленным п.7 Положения о порядке присуждения ученых степеней в части, касающейся кандидатских диссертаций, а ее автор, Наталья Сергеевна Российской, безусловно заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.16 - физика атомного ядра и элементарных частиц.

Автореферат диссертации правильно отражает ее содержание.

Доктор физ.-мат. наук, в.н.с. НИИЯФ МГУ
адрес: 119234, ГСП-1, Москва, Ленинские горы, д.1, стр.2,
телефон 8(495)9391818
адрес электронной почты: zotov@theory.sinp.msu.ru

Н.П. Зотов

Подпись Н.П. Зотова заверяю
Зам. директора НИИЯФ МГУ



В.И. Саврин