

УТВЕРЖДАЮ

Директор НИЦ «Курчатовский институт»

С.В. Иванов, академик

С.В. Иванов

2019 г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения «Институт физики высоких энергий» имени А.А. Логунова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» (НИЦ «Курчатовский институт» - ИФВЭ)

Диссертация «Исследование процессов образования очарованных частиц в рА-взаимодействиях при 70 ГэВ/с» выполнена в Отделении экспериментальной физики НИЦ «Курчатовский институт» – ИФВЭ.

В период подготовки диссертации Киряков Андрей Алексеевич работал в Отделении экспериментальной физики научным сотрудником. В 2001 году он окончил физико-технический факультет Томского Политехнического Университета. Кандидатские экзамены по предметам: «История и философия науки» и «Английский язык» были сданы в 2018 году на «хорошо»; экзамен по специальности (01.04.23) – в 2019 году на «хорошо».

Научные руководители – доктор физико-математических наук руководитель лаборатории Детектирующих систем НИЦ «Курчатовский институт» – ИФВЭ Воробьёв Александр Павлович и кандидат физико-математических наук ведущий научный сотрудник НИЦ «Курчатовский институт» – ИФВЭ Рядовиков Василий Николаевич.

По итогам обсуждения на заседании семинара Отделения экспериментальной физики НИЦ «Курчатовский институт» – ИФВЭ принято следующее заключение:

Диссертационная работа по теме «Исследование процессов образования очарованных частиц в рА-взаимодействиях при 70 ГэВ/с» выполнена на высоком научном уровне при непосредственном участии соискателя. В диссертации обобщены результаты экспериментальных исследований образования очарованных частиц в околороговой области энергий рА-взаимодействий, выполненных на установке СВД-2. Для проведения исследований использовалась статистика полученная при импульсе протонного пучка 70 ГэВ/с на трёх ядерных мишенях: С (углерод), Si (кремний) и Pb (свинец). В результате получены оценки сечений инклюзивного образования очарованных частиц на нуклонах указанных ядер.

Диссертант принимал активное участие в эксперименте на всех этапах проведения эксперимента и обработки экспериментальных данных. Основной вклад он внёс в:

- Монте-Карло (МК) моделирование установки СВД-2 при помощи пакета GEANT3.21, включая описание установки с внесением пассивных конструкций, имитацию отклика детектирующих элементов установки согласно физическим принципам их работы и шумовым характеристикам электроники считывания, подключение выходных файлов генератора FRITIOF к пакету GEANT3.21 и определения формата выходных файлов генерации, моделирование триггера первого уровня установки.
- Прецизионную настройку геометрии основных подсистем установки: Вершинный Детектор (ВД) и магнитный спектрометр (МС).
- Создание системы первичного анализа данных, которая включает в себя восстановление координат пролёта и траекторий частиц; определение вершин взаимодействия и

распадов (вторичные вершины), оценку импульсов частиц с учётом их заряда, а также первичные методы фильтрации событий направленные на выделение событий с вторичной вершиной.

- Разработку критериев отбора событий для последующей обработки с целью поиска распадов очарованных частиц.
- Анализ распадов очарованных частиц.
- Расчёт эффективностей регистрации очарованных частиц методом Монте-Карло.
- Расчёт эффективности работы триггера установки.
- Расчёт сечений рождения очарованных частиц.

В рамках работы над диссертацией были получены следующие физические результаты:

1. Дана экспериментальная оценка сечений инклюзивного образования очарованных частиц при энергии $\sqrt{s}=11.5$ ГэВ в pA-взаимодействиях для всей доступной кинематической области по x_F .
2. Получена оценка полного сечения образования очарованных частиц на нуклонах ядер.
3. Измерены относительные выходы очарованных частиц на трех ядерных мишенях: C, Si и Pb.

Полученные экспериментальные данные и сравнение их с теоретическими предсказаниями в рамках статистической модели адронизации позволяют говорить о наблюдении увеличения выхода Λ_c^+ -барионов в околопороговой области энергий. Наблюдаемое также увеличением выхода анти- D^0 -мезонов, указывают на их преимущественно парное рождение. Вклады заряженных и нейтральных D-мезонов в полное сечение образования открытого чарма в pA-взаимодействиях меняются с изменением энергии взаимодействия. Вклады D^0 - и D^+ -мезонов проявляют тенденцию к снижению с уменьшением энергии взаимодействия, а вклады анти- D^0 - и D^- -мезонов растут. Все эти, безусловно, важные результаты диссертационной работы представляют несомненный интерес для физики очарованных частиц в околопороговой области pA-взаимодействий.

Результаты, изложенные в диссертации, неоднократно представлялись на научных конференциях, в том числе и самим диссертантом:

1. P. Ermolov, A. Kiriakov, A. Kubarovsky, V. Nikitin, V. Popov, I. Rufanov, L. Tikhonova, V. Volkov, A. Vorobiev, "The status and physics program of the Spectrometer with Vertex Detector", The Sixth International Workshop "Very High Multiplicity Physics", Dubna, Russia, 16-17 April, 2005.
2. А.А. Киряков (доклад Коллаборации СВД), "Измерение сечения образования очарованных барионов в pA-взаимодействиях при 70 ГэВ/с", Международный семинар, посвящённый 90-летию со дня рождения проф. Лихачёва Михаила Фёдоровича, 25 ноября 2013г.
3. E.S. Kokoulina, E. Ardashev, A.G. Afonin, V. Balandin, G. Bogdanova, M. Bogolyubsky, O.P. Gavrishchuk, S. Golovnia, S. Gorokhov, V. Golovkin, D. Karmanov, A. Kiryakov, V. Kramarenko, A. Leopold, Y. Petukhov, A. Pleskach, V. Popov, V. Riadovikov, V. Ronjin, I. Rufanov, Y. Tsyupa, V. Volkov, A. Vorobiev, A. Voronin, A. Yukaev, V. Zapolsky, E. Zverev, "Charm production nearby threshold in pA-interactions at 70 GeV" 38-th International Conference on High Energy Physics, 3-10 August 2016 Chicago, USA, Proceedings of Science PoS (ICHEP2016) 720, <http://pos.sissa.it/282/720>

Научные публикации, содержащие основные результаты диссертационной работы:

1. Киряков А.А., Рядовилов В.Н., Кубаровский А.В., Попов В.В., "Методы реконструкции координат в кремниевых микростриповых детекторах", Журнал Приборы и техника эксперимента, 2004, №5, с. 48-55.

2. Киряков А.А., Рядовилов В.Н., Змушко В.В., “Фильтрация данных с микрострипового вершинного детектора при поиске распадов очарованных мезонов в эксперименте СВД-2”, Препринт ИФВЭ 2005-45 ОНФ, Протвино 2005.
<http://web.ihep.su/library/pubs/prep2005/ps/2005-45.pdf>
3. А.П. Воробьёв, А.А. Киряков, В.М. Роньжин, В.Н. Рядовилов, В.Ю. Волков, А.В. Кубаровский, В.В. Попов, “Эффективность регистрации очарованных D^0 -мезонов в рА-взаимодействиях при 70 ГэВ на установке СВД-2”, Препринт ИФВЭ 2008-17 ЛДС, Протвино 2008.
<http://web.ihep.su/library/pubs/prep2008/ps/2008-17.pdf>
4. Е.Н. Ардашев, ..., А.А. Киряков и др., “Регистрация рождения и распадов нейтральных очарованных мезонов в рА-взаимодействиях при 70 ГэВ на установке СВД-2”, Препринт ИФВЭ 2009-9 ЛДС, Протвино 2009.
<http://web.ihep.su/library/pubs/prep2009/ps/2009-09.pdf>
[arXiv:1004.3676](https://arxiv.org/abs/1004.3676)
5. Ардашев Е.Н., ..., А.А. Киряков и др., “Свойства нейтральных очарованных мезонов в рА-взаимодействиях при 70 ГэВ”, Препринт ИФВЭ 2010-2 ЛДС.
<http://web.ihep.su/library/pubs/prep2010/ps/2010-2.pdf>
[arXiv:1106.1563](https://arxiv.org/abs/1106.1563)
6. Е.Н. Ардашев, ..., А.А. Киряков и др., “Регистрация заряженных очарованных D^\pm - мезонов в рА- взаимодействиях при 70 ГэВ на установке СВД-2”, Препринт ИФВЭ 2013-9 ЛДС, Протвино 2013
<http://web.ihep.su/library/pubs/prep2013/13-9-w.htm>
7. Е.Н. Ардашев, ..., А.А. Киряков и др., “Измерение сечения образования очарованных барионов в рА- взаимодействиях при 70 ГэВ/с”, Препринт ИФВЭ 2015-6, Протвино 2015.
<http://web.ihep.su/library/pubs/prep2015/ps/2015-6.pdf>
8. A. Aleev, ..., A. Kiriakov et al., “Charmed particles production in pA-interactions at $\sqrt{s} = 11.8$ GeV”, Eur. Phys. J. A (2017) 53: 45, DOI: 10.1140/epja/i2017-12230-9

Теоретическая и экспериментальная части работы представлены в диссертации в надлежащем объёме. Тематика работы полностью соответствует специальности 01.04.23 – физика высоких энергий.

Диссертация Кирякова Андрея Алексеевича «Исследование процессов образования очарованных частиц в рА-взаимодействиях при 70 ГэВ/с» рекомендуется к защите на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.23 – физика высоких энергий

Заключение принято на заседании семинара Отделения экспериментальной физики НИЦ «Курчатовский институт» – ИФВЭ. Присутствовало на заседании 26 человека, среди которых 9 докторов и 5 кандидатов физико-математических наук. Результаты открытого голосования: «за» – 26 чел., «против» – 0 чел., «воздержались» – 0 чел., протокол № 12/19 от 18 сентября 2019 г.

Секретарь семинара ОЭФ,
д. ф.-м. н., внс.
НИЦ «Курчатовский институт» – ИФВЭ



С.А. Садовский