

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 201.004.01, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ ИМЕНИ А.А. ЛОГУНОВА НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА «КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ», ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от «21» декабря 2017 г. №8-2017

О присуждении Короткову Владиславу Александровичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени доктора физико-математических наук.

Диссертация «Изучение азимутальных асимметрий в процессах глубоко-неупругого рассеяния электронов (позитронов) на протонах и дейтронах в эксперименте ГЕРМЕС и спиновая структура нуклона» по специальности 01.04.23 – физика высоких энергий принята к защите 11 сентября 2017 г. (протокол заседания № 2017-5) диссертационным советом Д 201.004.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения «Институт физики высоких энергий имени А.А. Логунова Национального исследовательского центра «Курчатowski институт», 142281, Московская обл., г. Протвино, площадь Науки, д. 1, НИЦ «Курчатowski институт» - ИФВЭ, приказ Минобрнауки РФ № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель Коротков Владислав Александрович, 1951 года рождения, диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук «Исследование структуры нуклонов и ядер в нейтринных взаимодействиях на камере СКАТ» защитил в 1987 году в диссертационном совете, созданном на базе Института физики высоких энергий Государственного Комитета по использованию атомной энергии СССР, работает старшим научным сотрудником в лаборатории структуры адронов Отделения экспериментальной физики Федерального

государственного бюджетного учреждения «Институт физики высоких энергий имени А.А. Логунова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт».

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Институт физики высоких энергий имени А.А. Логунова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт».

Официальные оппоненты:

Дорохов Александр Евгеньевич, гражданин РФ, доктор физико-математических наук, Объединенный институт ядерных исследований, г. Дубна, Лаборатория теоретической физики им. Н.Н. Боголюбова, ведущий научный сотрудник.

Куденко Юрий Григорьевич, гражданин РФ, доктор физико-математических наук, профессор, Институт ядерных исследований РАН, г. Москва, Отдел физики высоких энергий, заведующий отделом физики высоких энергий.

Окороков Виталий Алексеевич, гражданин РФ, доктор физико-математических наук, доцент, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», кафедра физики, профессор.

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва, в своем положительном отзыве, подписанном Федяниным Андреем Анатольевичем, доктором физико-математических наук, профессором, проректором МГУ, указала, что диссертация Короткова В.А. соответствует всем критериям, установленным в «Положении о порядке присуждения ученых степеней», утвержденном постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842 с дополнениями от 21 апреля 2016 года № 335 и

что Коротков Владислав Александрович заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.23 - физика высоких энергий..

Соискатель имеет 546 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 23 работы, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 12 работ, объем которых составляет 10 печатных листов. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Наиболее значимые работы соискателя по теме диссертации:

1. A. Airapetian, ..., V. Korotkov et al. (HERMES Collaboration) «Evidence for a Single-Spin Azimuthal Asymmetry in Semi-inclusive Pion Electroproduction», Phys.Rev.Lett. 84 (2000) 4047--4051.
2. V.A. Korotkov, W.-D. Nowak and K.A. Oganessian «Transversity distribution and polarized fragmentation function from semi-inclusive pion electroproduction», Eur.Phys.J. C18 (2001) 639--644.
3. A. Airapetian, ..., V. Korotkov et al. (HERMES Collaboration) «Single spin azimuthal asymmetries in electroproduction of neutral pions in semi-inclusive deep inelastic scattering», Phys.Rev. D64 (2001) 097101.
4. A. Airapetian, ... V. Korotkov et al. (HERMES Collaboration) «Measurement of single spin azimuthal asymmetries in semi-inclusive electroproduction of pions and kaons on a longitudinally polarized deuterium target», Phys.Lett B562 (2003) 182--192.
5. A. Airapetian, ..., V. Korotkov et al. (HERMES Collaboration) «Subleading-twist effects in single-spin asymmetries in semi-inclusive deep-inelastic scattering on a longitudinally polarized hydrogen target», Phys.Lett. B622 (2005) 14--22.

6. A. Airapetian, ..., V. Korotkov et al. (HERMES Collaboration) «Single-spin asymmetries in semi-inclusive deep-inelastic scattering on a transversely polarized hydrogen target», Phys.Rev.Lett. 94 (2005) 012002.
7. A. Airapetian, ..., V. Korotkov et al. (HERMES Collaboration) «Beam-Spin Asymmetries in the Azimuthal Distribution of Pion Electroproduction», Phys.Lett. B648 (2007) 164--170.
8. A. Airapetian, ..., V. Korotkov et al. (HERMES Collaboration) «Evidence for a Transverse Single-Spin Asymmetry in Leptoproduction of $\pi^+\pi^-$ Pairs», JHEP 0806 (2008) 017.
9. A. Airapetian, ..., V. Korotkov et al. (HERMES Collaboration), «Observation of the Naïve-T-odd Sivers Effect in Deep-Inelastic Scattering», Phys.Rev.Lett. 103 (2009) 152002.
10. A. Airapetian, ..., V. Korotkov et al. (HERMES Collaboration), «Effects of transversity in deep-inelastic scattering by polarized protons», Phys.Lett. B693 (2010) 11--16.
11. A. Airapetian, ..., V. Korotkov et al. (HERMES Collaboration) «Search for a Two-Photon Exchange Contribution to Inclusive Deep-Inelastic Scattering», Phys.Lett. B682 (2010) 351--354.
12. A. Airapetian, ..., V. Korotkov et al. (HERMES Collaboration), «Measurement of the virtual-photon asymmetry A_2 and the spin-structure function g_2 of the proton», Eur.Phys.J. C72 (2012) 1921.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

а) Оппонента Дорохова Александра Евгеньевича, который отметил следующие замечания к диссертационной работе: 1) в тексте встречается до некоторой степени вольное использование знаков препинания; 2) список результатов, которые выносятся на защиту, представлен в слишком длинной, очень подробной

форме; 3) уместно было бы сделать в тексте диссертации краткий обзор планируемых экспериментов нового поколения, где данные полученные в эксперименте ГЕРМЕС и других будут уточнены и расширены по кинематике.

б) Оппонента Куденко Юрия Григорьевича, отметившего: 1) вопрос о чувствительности экспериментальных данных к теоретическим моделям и физической информации, которую можно получить из этих измерений; 2) вопрос о систематических ошибках при измерении асимметрий Коллинза и Сиверса; 3) вопрос о различии спектров инвариантных масс $\pi^+\pi^-$ мезонов в экспериментальных данных и результате моделирования; 4) замечание о недостаточном размере некоторых рисунков в диссертации.

в) Оппонента О कोरोкова Виталия Алексеевича, сделавшего следующие замечания: 1) в таблице 2.2 приведены значения импульса лептонного пучка без погрешностей; 2) в ряде таблиц результаты приведены с избыточным количеством значащих цифр; 3) вопрос о согласии феноменологических кривых и экспериментально измеренных асимметриях; 4) в некоторых случаях отсутствует обсуждение качества аппроксимаций экспериментальных данных; 5) сравнение результатов, приведенных на рис. 5.3 и рис. 5.9, затруднительно из-за их удаленного расположения друг к другу; 6) вопрос о различии асимметрии Сиверса при малых и больших Q^2 для K^+ мезонов; 7) замечание о порядке ссылок на оригинальные российские журналы и их переводные версии; 8) в главе 3 обнаружено некоторое несоответствие между нумерацией таблиц и порядком ссылок на них. Обнаружено некоторое количество опечаток в тексте.

г) Ведущей организации (МГУ имени М.В. Ломоносова), где сделаны следующие замечания: 1) не указан источник информации и неопределенности величин импульсов электронного пучка ускорителя ГЕРА, представленных в таблице 2.2; 2) в 3-ей главе не обсуждается причина и возможное влияние на результаты

работы небольшой сдвиг реконструированной массы π^0 мезона от ее номинального значения; 3) было бы интересно проанализировать возможный вклад и влияние процессов одно-пионного рождения на асимметрии для пионов различного знака; 4) в некоторых случаях не указаны численные значения критериев оценки качества фитирования данных; 5) вопрос о некотором несоответствии экспериментального распределения инвариантных масс пар $\pi^+\pi^-$ мезонов и результатов моделирования, приведенных на рис. 6.14; 6) существует некоторая двусмысленность в выражении «Вычислен интеграл ...» на стр. 219; 7) нет ссылки на «Particle Data Group», хотя аббревиатура PDG дважды встречается в тексте.

Во всех поступивших отзывах отмечается, что отмеченные недостатки не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы, которая является глубоким и детальным научным исследованием. Диссертация соответствует всем критериям Высшей Аттестационной Комиссии в отношении докторских диссертаций, а ее автор, Коротков В.А., заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.03.23 – физика высоких энергий.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что Дорохов Александр Евгеньевич (автор более 130 научных работ, главный редактор журнала «Письма в ЭЧАЯ»), Куденко Юрий Григорьевич (автор более 190 научных работ), Огороков Виталий Алексеевич (автор более 270 научных работ) являются известными российскими учеными, активно и успешно работающими в области физики элементарных частиц, релятивистской ядерной физики, физики высоких энергий.

Выбор ведущей организации обосновывается тем, что Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова является ведущим российским и

международным научным центром по изучению вопросов, рассматриваемых в диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- получена оценка возможного вклада двухфотонного обмена в процесс инклюзивного глубоконеупругого рассеяния электронов на протонах;
- впервые измерены спин-зависимая структурная функция g_2 и виртуальная асимметрия A_2 протона с использованием газовой поляризованной водородной мишени, что обеспечивает отсутствие ядерных эффектов на результаты измерений;
- получены экспериментальные оценки: а) интеграла правила сумм Буркхардта-Коттингема для функции g_2 ; б) второго момента твист 3 вклада в функцию g_2 ;
- впервые измерены односпиновые азимутальные асимметрии в полуинклюзивном образовании пионов (пионов и K^+ мезонов) при рассеянии неполяризованных электронов на продольно поляризованной водородной (дейтериевой) мишени;
- впервые извлечены односпиновые азимутальные асимметрии в полуинклюзивном образовании заряженных пионов при рассеянии неполяризованных электронов на продольно поляризованной, по отношению к направлению виртуального фотона, водородной мишени;
- впервые измерены односпиновые азимутальные асимметрии в полуинклюзивном образовании пионов при рассеянии продольно поляризованных электронов на неполяризованной водородной мишени;
- впервые измерены односпиновые азимутальные асимметрии в полуинклюзивном образовании пионов и заряженных каонов при рассеянии неполяризованных электронов на поперечно поляризованной водородной мишени;
- впервые извлечены асимметрии Сиверса и Коллинза для пионов и заряженных каонов и изучены их свойства;
- впервые измерена односпиновая азимутальная асимметрия в полуинклюзивном образовании пары пионов при рассеянии неполяризованных электронов на поперечно поляризованной водородной мишени.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- результаты измерений структурной функции протона g_2 сопоставимы с вкладом Вандзура-Вильчек, а оценка второго момента твист 3 вклада в эту функцию сопоставимы с нулем, что согласуется с ожиданием его малости из расчетов на КХД решетке;

- ненулевые результаты измерения односпиновых азимутальных асимметрий в полуинклюзивном образовании мезонов, при рассеянии электронов на водородной и дейтериевой мишени в различных комбинациях их поляризационных состояний, свидетельствуют о существовании функций распределения и фрагментации кварков, зависящих от поперечного импульса;

- ненулевые значения асимметрии Сиверса свидетельствуют о ненулевой функции Сиверса, которая описывает распределение неполяризованных кварков в поперечно поляризованном нуклоне и связана с орбитальным угловым моментом кварков в нуклоне;

- ненулевые значения асимметрии Коллинза свидетельствуют о ненулевой функции фрагментации Коллинза и ненулевой функции распределения поперечно поляризованных кварков в поперечно поляризованном нуклоне – третьей, экспериментально неизвестной ранее, функции распределения кварков ведущего твиста в нуклоне $h_1(x)$;

- измеренное соотношение между асимметриями Коллинза для π^+ и π^- мезонов свидетельствует о том, что функции предпочтительной и подавленной фрагментации Коллинза связаны следующим соотношением $H_1^{\perp, unfav} \cong -H_1^{\perp, fav}$.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- измеренные значения асимметрий Сиверса уже привели к извлечению функций распределения Сиверса для валентных u - и d -кварков;
- измеренные значения асимметрий Коллинза и асимметрий в образовании пары пионов уже привели к извлечению первых сведений о функции распределения поперечно поляризованных кварков в поперечно поляризованном нуклоне $h_1(x)$ для u - и d -кварков;

- значения измеренных асимметрий Сиверса и Коллинза, а также функций распределения кварков Сиверса и Коллинза, используются при планировании новых экспериментов, нацеленных на углубленное изучение структуры нуклона.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- экспериментальные результаты получены с использованием современной экспериментальной техники, с использованием современных методов обработки и анализа экспериментальных данных;
- результаты, полученные в последующих экспериментах в ЦЕРН и в лаборатории Джефферсон согласуются с результатами полученными в диссертации.

Личный вклад соискателя состоит в:

- ведущей роли в разработке программы физических исследований на поперечно поляризованной мишени;
- разработке программ моделирования физических процессов и их использовании для предсказания возможных результатов эксперимента;
- участии в сеансах набора экспериментальных данных во время проведения эксперимента;
- участии в обработке экспериментальных данных;
- анализе экспериментальных данных и получении физических результатов;
- интерпретации результатов проведенных исследований;
- подготовке публикаций результатов проведенных исследований;
- презентации и обсуждении результатов проведенных исследований на международных конференциях.

Подтверждение определяющего вклада В.А. Короткова в получение результатов, приведенных в диссертации, дано в письме от сотрудничества ГЕРМЕС, подписанное руководителем этого сотрудничества профессором Гунар Шнелль (Prof. Gunar Schnell). Сотрудничество ГЕРМЕС согласно на использование В.А. Коротковым опубликованных результатов эксперимента для защиты докторской диссертации по указанной в письме тематике.

На заседании 21 декабря 2017 г. диссертационный совет принял решение присудить Короткову В.А. ученую степень доктора физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 7 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета проголосовали: за 19, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель

диссертационного совета



Тюрин Н.Е.

Ученый секретарь

диссертационного совета



Рябов Ю.Г.

21 декабря 2017 года