

УТВЕРЖДАЮ

Директор НИЦ «Курчатовский институт» – ИФВЭ  
академик РАН

*Иванов*  
" *ср* " *сентября* 2017 г.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ Федерального государственного бюджетного учреждения «Институт физики высоких энергий им. А.А. Логунова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»

Диссертация “Изучение азимутальных асимметрий в процессах глубоконеупругого рассеяния электронов/позитронов на протонах и дейтронах в эксперименте ГЕРМЕС и спиновая структура нуклона” выполнена в Отделении экспериментальной физики НИЦ «Курчатовский институт» – ИФВЭ.

В период подготовки диссертации соискатель **Коротков Владислав Александрович** работал в Федеральном государственном бюджетном учреждении «Институт физики высоких энергий имени А.А. Логунова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» в должности старшего научного сотрудника.

8 сентября 2017 года на семинаре Отделения экспериментальной физики НИЦ «Курчатовский институт» – ИФВЭ состоялась апробация диссертации Короткова В.А. на соискание ученой степени доктора физико-математических наук, по специальности физика высоких энергий 01.04.23

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

Диссертационная работа по теме “Изучение азимутальных асимметрий в процессах глубоконеупругого рассеяния электронов/позитронов на протонах и дейтронах в эксперименте ГЕРМЕС и спиновая структура нуклона” выполнена на высоком научном уровне при непосредственном участии соискателя.

В диссертационной работе получены следующие результаты:

1. Впервые изучены односпиновые азимутальные асимметрии в инклюзивном глубоконеупругом рассеянии электронов и позитронов на поперечно поляризованной водородной мишени с целью поиска сигнала двухфотонного обмена. В пределах экспериментальных неопределенностей, которые составляют величину порядка  $10^{-3}$ , азимутальные асимметрии как в пучке электронов, так и в пучке позитронов сопоставимы с нулем. Сигнал двухфотонного обмена не обнаружен.

2. Впервые измерены спин-зависимая структурная функция  $g_2$  и виртуальная асимметрия  $A_2$  с использованием газовой поляризованной водородной мишени. Это выгодно отличает данные измерения от аналогичных измерений в СЛАК, ЦЕРН, лаборатории Джефферсон, где использовались твердотельные мишени для которых необходимы учет ядерных эффектов и коэффициента разбавления существенно меньшего единицы. Измерения проведены в кинематической области  $0,004 < x < 0,9$  и  $0,18 \text{ ГэВ}^2/c^2 < Q^2 < 20 \text{ ГэВ}^2/c^2$ . Интеграл функции  $g_2(x)$ , в измеренной области переменной  $x$ , сопоставим с нулём, что согласуется с правилом сумм Буркхардта-Коттингема. Второй момент твист-3 вклада в функцию  $g_2(x)$  в пределах экспериментальных неопределенностей сопоставим с нулем, что согласуется с ожиданием его малости из расчетов на КХД решетке.

3. Впервые измерены односпиновые азимутальные асимметрии в полуинклюзивном образовании пионов при рассеянии неполяризованных электронов на продольно поляризованной водородной мишени. Впервые измерены односпиновые азимутальные асимметрии в полуинклюзивном образовании пионов и каонов при рассеянии неполяризованных электронов на продольно поляризованной дейтериевой мишени.

4. Впервые измерены односпиновые азимутальные асимметрии в полуинклюзивном образовании пионов при рассеянии продольно поляризованных электронов на неполяризованной водородной мишени. Данная асимметрия представляет существенный интерес с точки зрения изучения роли высших твистов в описании структуры нуклона.

5. Впервые измерены односпиновые азимутальные асимметрии в полуинклюзивном образовании пионов и заряженных каонов при рассеянии неполяризованных электронов на поперечно поляризованной водородной мишени. Измерения позволили разделить два существенных механизма ответственных за такие асимметрии. Ненулевые асимметрии Коллинза означают ненулевые значения функции фрагментации Коллинза и функции распределения кварков трансверсити. Публикация этих данных привела впоследствии к первому определению функции распределения трансверсити. Ненулевые асимметрии Сиверса означают ненулевые значения функции распределения Сиверса, что может служить указанием на ненулевой орбитальный угловой момент кварков в нуклоне.

6. Впервые измерены односпиновые азимутальные асимметрии в полуинклюзивном образовании пары пионов при рассеянии неполяризованных электронов на поперечно поляризованной водородной мишени. Ненулевое значение этой асимметрии открыло возможность к измерению функции распределения трансверсити вторым независимым способом.

Теоретическая и экспериментальная части работы представлены в диссертации в надлежащем объеме. Тематика работы полностью соответствует специальности «физика высоких энергий».

Диссертация “Изучение азимутальных асимметрий в процессах глубоконеупругого рассеяния электронов/позитронов на протонах и дейтронах в эксперименте ГЕРМЕС и спиновая структура нуклона“ Короткова Владислава Александровича рекомендуется к защите на соискание ученой степени доктора 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 семинаре 19 человек, среди них 1 член–корреспондент РАН, 8 докторов и 7 кандидатов физико–математических наук. Результаты голосования: «за» – 19 человек, «против» – 0 человек, «воздержались» – 0 человек, протокол N 10/17 от 8 сентября 2017 г.

Основные научные результаты, включенные в диссертацию, содержатся в следующих публикациях:

1. A. Airapetian, . . . , V.A. 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, K.A. Oganessian, "Transversity distribution and polarized fragmentation function from semiinclusive pion electroproduction" Eur.Phys.J. C18 (2001) 639-644
3. A. Airapetian, . . . , V.A. Korotkov et al. (HERMES Collaboration) "Single spin azimuthal asymmetries in electroproduction of neutral pions in semiinclusive deep inelastic scattering" Phys.Rev. D64 (2001) 097101
4. A. Airapetian, . . . , V.A. Korotkov et al. (HERMES Collaboration) "Measurement of single spin azimuthal asymmetries in semiinclusive electroproduction of pions and kaons on a longitudinally polarized deuterium target" Phys.Lett. B562 (2003) 182-192
5. A. Airapetian, . . . , V.A. 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.A. 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.A. 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.A. 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.A. Korotkov et al. (HERMES Collaboration) "Observation of the Naive-T-odd Sivers Effect in Deep-Inelastic Scattering" Phys.Rev.Lett. 103 (2009) 152002
10. A. Airapetian, . . . , V.A. 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.A. 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.A. Korotkov et al. (HERMES Collaboration) "Measurement of the virtual-photon asymmetry  $A_2$  and the spin-structure function  $g_2$  of the proton"

Секретарь семинара ОЭФ  
доктор физико-математических наук  
ведущий научный сотрудник ИФВЭ



С.А. Садовский