

Утверждаю

Директор НИЦ «Курчатовский институт» - ИФВЭ

\_\_\_\_\_ С.В.Иванов

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2017 г.

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

Диссертация «Изучение образования нейтральных мезонов в протон-протонных столкновениях в эксперименте ALICE» выполнена в Отделении экспериментальной физики НИЦ «Курчатовский институт» — ИФВЭ. В период подготовки диссертации соискатель Харлов Юрий Витальевич работал в НИЦ «Курчатовский институт» - ИФВЭ в должности ведущего научного сотрудника.

13 декабря 2017 года на семинаре Отделения экспериментальной физики НИЦ «Курчатовский институт» - ИФВЭ состоялась апробация диссертации Харлова Ю.В. 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 образования нейтральных мезонов в протон-протонных столкновениях в эксперименте ALICE» выполнена на высоком научном уровне при непосредственном участии соискателя.

В диссертационной работе получены следующие результаты:

- Разработана программа физических измерений с фотонным спектрометром PHOS эксперимента ALICE на Большом Адронном Коллайдере;
- Разработаны программа управления светодиодной мониторной системой PHOS, методы изучения качества данных и калибровки спектрометра PHOS при помощи этой системы.
- Введен в эксплуатацию триггер PHOS на события с фотонами высоких энергий. По данным, набранным детектором PHOS с pp столкновениями определены его основные параметры, такие как фактор подавления, эффективность и чистота. С применением триггера PHOS существенно увеличена интегральная светимость, набранная PHOS в первом сеансе БАК с pp столкновениями при энергии 8 ТэВ.
- Разработан пакет программ для моделирования и реконструкции данных фотонного спектрометра PHOS эксперимента ALICE, а также методы идентификации фотонов и нейтральных мезонов в PHOS при высоких энергиях;
- Впервые измерены инвариантные дифференциальные сечения образования  $\pi^0$  и  $\eta$  мезонов в протон-протонных столкновениях при энергиях 0.9, 7 и 8 ТэВ. Сравнения измерений с предсказаниями пертурбативной КХД в высших порядках теории возмущений и с применением структурных функций протона и функций фрагментаций, полученных по данным предыдущих экспериментов, показали, что КХД не описывает данные БАК без существенных изменений параметров модели.

- Показано, что уточнение функций фрагментации с использованием глобального фитирования спектров, измеренных при всех доступных энергиях, включая энергии БАК, позволяет улучшить описание экспериментальных данных ALICE. Сравнение измерений спектров нейтральных мезонов при энергиях БАК с расчетами модели RYTHIA с различными настройками показали, что наилучшее описание данных моделью RYTHIA достигается с применением настройки Monash-2013.
- Впервые измерены односпиновые асимметрии в образовании  $\eta$  мезона в столкновениях поляризованных протонных и антипротонных пучков с импульсом 200 ГэВ/с с неполяризованной протонной мишенью. Полученные результаты сравнены с измерениями, выполненными позже на коллайдере RHIC при более высоких энергиях, а также с различными теоретическими моделями. Сделаны выводы о сохранении спиновых эффектов с ростом энергии и о возможном вкладе трехглюонной корреляции в односпиновые асимметрии.

Теоретическая и экспериментальная части работы представлены в диссертации в надлежащем объеме. Тематика работы полностью соответствует специальности «физика высоких энергий». Диссертация «Изучение образования нейтральных мезонов в протон-протонных столкновениях в эксперименте ALICE» Харлова Юрия Витальевича 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 32 человека, среди них 9 докторов и 14 кандидатов физико-математических наук. Результаты голосования: «за» - 32 человека, «против» - 0 человек, «воздержались» - 0 человек, протокол N 15/17 от 13 декабря 2017 г.

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

1. ALICE Collaboration, B. Abelev et al., Neutral pion and meson production in proton-proton collisions at  $\sqrt{s} = 0.9$  TeV and  $\sqrt{s} = 7$  TeV, Phys. Lett. B717 (2012) 162-172.
2. ALICE Collaboration, Yu. V. Kharlov, Physics with the ALICE experiment, Phys. Atom. Nucl.76,1497(2013).
3. ALICE Collaboration, Y. Kharlov, Neutral meson production in pp and Pb-Pb collisions at LHC, Nucl. Phys. A910-911 (2013) 335-338.
4. ALICE Collaboration, D.-C. Zhou et al., High pt and photon physics with ALICE at LHC, Chin. Phys. C34 no. 9, (2010) 1383-1386.
5. M. Yu. Bogolyubsky, D. I. Patalakha, V. S. Petrov, B. V. Polishchuk, A. S. Solovov, S.A. Sadovsky, V. A. Senko, and Yu. V. Kharlov, A light-emitting diode monitoring system of the PHOS photon spectrometer in the ALICE experiment on the Large Hadron Collider, Instrum. Exp. Tech. 55 (2012) 11-21.
6. ALICE Collaboration, Y. Kharlov, Inclusive production of  $\pi^0$  in pp collisions at 0.9 and 7 TeV and perspectives for heavy-ion measurements with the ALICE calorimeters, Nucl. Phys. A862-863 (2011) 449-452.
7. A. Aleksandrov, J. Alme, V. Basmanov, B. Batyunya, B. D., et al., Solving a Deconvolution Problem in Photon Spectrometry, Nucl. Instrum. Meth. A620 (2010) 526-533.
8. ALICE Collaboration, D. C. Zhou et al., Potential physics measurement with ALICE electromagnetic calorimeters, Nucl. Phys. A834 (2010) 291C-294C.
9. ALICE PHOS Collaboration, C. Zhao, L. Liu, K. Red, D. Rohrich, Y. Kharlov, L. Bratrud, J. Alme, and T. B. Skaali, Performance of the ALICE PHOS trigger and improvements for RUN 2, JINST 8 (2013) C12028.

10. G. Conesa, H. Delagrange, J. Diaz, Y. V. Kharlov, and Y. Schutz, Identification of photon-tagged jets in the ALICE experiment, Nucl. Instrum. Meth. A585 (2008) 28-39.
11. G. Conesa, M. Ippolitov, Yu. Kharlov, V. Manko, D. Peresunko, S. Sadovsky, and Y. Schutz, Direct photon detection in Pb Pb collisions in the ALICE experiment at LHC, Nucl. Phys. A782 (2007) 356-361.
12. G. Conesa, H. Delagrange, J. Diaz, Y. V. Kharlov, and Y. Schutz, Prompt photon identification in the ALICE experiment: The isolation cut method, Nucl. Instrum. Meth. A580 (2007) 1446-1459.
13. G. Conesa, H. Delagrange, J. Diaz, M. Ippolitov, Yu. V. Kharlov, D. Peresunko, and Y. Schutz, Performance of the ALICE photon spectrometer PHOS, Nucl. Instrum. Meth. A537 (2005) 363-367.
14. Fermilab E704 Collaboration, D. L. Adams et al., Measurement of single spin asymmetry in eta meson production in pp and anti-pp interactions in the beam fragmentation region at 200 GeV/c, Nucl. Phys. B510 (1998) 311.

Секретарь семинара ОЭФ НИЦ  
«Курчатовский институт» - ИФВЭ  
доктор физико-математических наук  
ведущий научный сотрудник



С.А. Садовский