

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Лаборатории физики высоких энергий

им. В.И.Векслера и А.М. Балдина

\_\_\_\_\_ В.Д. Кекелидзе

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

## ЗАКЛЮЕНИЕ

Научно-технического совета

Лаборатории физики высоких энергий им. В.И.Векслера и А.М. Балдина

Объединенного института ядерных исследований

Диссертация «**Исследование дифференциального сечения реакции  $d\text{p}$  – упругого рассеяния при энергиях 1 – 2 ГэВ**» выполнена в Лаборатории физики высоких энергий им. В.И.Векслера и А.М. Балдина Объединенного института ядерных исследований.

В период подготовки диссертации с 2010 по 2020 гг. соискатель **Терехин Аркадий Аркадьевич** работал в Лаборатории физики высоких энергий Объединенного института ядерных исследований в должности инженера, затем младшего научного сотрудника и научного сотрудника.

В 2010 году Терехин Аркадий Аркадьевич окончил физико-математический факультет Белгородского государственного университета по специальности «Физика».

Экзамены кандидатского минимума сданы, удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано в 2019 году Объединенного института ядерных исследований (справка №32).

Научный руководитель – доктор физико-математических наук Ладыгин Владимир Петрович, начальник сектора №2 НЭОСФМС Лаборатории физики высоких энергий Объединенного института ядерных исследований.

### **По итогам обсуждения принято следующее заключение:**

В диссертации представлены результаты измерений дифференциального сечения  $d\text{p}$ -упругого рассеяния, проводимых на Станции внутренних мишеней Нуклотрона. Работы проводились в рамках темы 02-1-1097-2010/2021 Проблемно-тематического плана ОИЯИ.

Актуальность темы диссертационной работы обусловлена тем, что изучение структуры легких ядер на малых межнуклонных расстояниях в настоящее время является довольно востребованным. Остаются открытыми вопросы о проявлении

ненуклонных степеней свободы, влиянии релятивистских эффектов на различные наблюдаемые в процессах рассеяния.

Кроме этого, с развитием киральной эффективной теории становится возможным понимание того, каким образом происходит переход от КХД к адронной физике, от глюонного обмена между кварками к мезонному обмену между нуклонами.

Все это обуславливает необходимость в проведении экспериментальных и теоретических исследований в области взаимодействий легких ядер при разных энергиях. Одним из наиболее подходящих для этой цели типов взаимодействия является  $dp$ -упругое рассеяние. Несмотря на довольно богатый накопленный экспериментальный материал, структура дейтрона на малых расстояниях до сих пор остается до конца не изученной. Между расчетами теории и экспериментальными данными с ростом энергии наблюдаются существенные расхождения. Таким образом, измерение различных наблюдаемых  $dp$ -упругого рассеяния при разных энергиях позволит приблизиться к решению вышеуказанных вопросов.

Научная новизна и практическая значимость заключаются в следующем:

Впервые на станции внутренних мишеней Нуклотрона получены угловые зависимости по дифференциальному сечению  $dp$ -упругого рассеяния для энергий 500, 750 и 900 МэВ/н. Полученные результаты по угловым зависимостям дифференциального сечения и векторной анализирующей способности  $A_y$  существенно пополняют экспериментальную базу данных. Сравнение с предсказаниями теории дает новую информацию для описания трехнуклонных систем в изучаемом диапазоне энергий.

Материал диссертации изложен достаточно подробно и ясно. Работа представляет собой законченный цикл исследований, результаты неоднократно докладывались на семинарах и международных конференциях, и полностью опубликованы в печати.

#### **Основные результаты диссертационной работы докладывались автором:**

на следующих российских и международных семинарах и конференциях:

1. XIV международный семинар по физике спина при высоких энергиях DSPIN, 2011 (Дубна, Россия).
2. Научная сессия-конференция секции ЯФ ОФН РАН "Физика фундаментальных взаимодействий", 2011 (ИТЭФ, Москва, Россия).
3. XIV и XV научные конференции молодых ученых и специалистов (ОМУС), 2010, 2011 (Дубна, Россия).
4. Международные конференции Hadron Structure and QCD, 2013, 2015 (Татранска малтияре, Словакия).
5. Международные семинары RNP (Relativistic Nuclear Physics from Hundreds MeV to TeV), 2012, 2014 (Стара лесна, Словакия).

6. XXI, XXII, XXIII, XXIV Международные Балдинские семинары по проблемам физики высоких энергий, 2012 – 2018 (Дубна, Россия).
7. Международная сессия-конференция СЯФ ОФН РАН, 2016 (Дубна, Россия).

**Содержание диссертации отражено в следующих работах:**

1. Terekhin A. A. et al. The differential cross section in deuteron - proton elastic scattering at 500, 750 and 900 MeV/nucleon. // Eur. Phys. J A 2019. V.55. P.129.
2. Glagolev V. V. et al. Measurement of the differential cross-section and deuteron vector analyzing power in dp-elastic scattering at 2.0-GeV. // Eur. Phys. J A 2012. V.48. P.182.
3. Terekhin A. A. et al. Differential Cross Section for Elastic Deuteron-Proton Scattering at the Energy of 700 MeV per Nucleon. // Phys.Atom.Nucl. 2017. 80 no.6. 1061-1072.
4. Terekhin A. A et al. Study of the dp-elastic scattering at 2 GeV, // Phys. Part. Nucl. Lett. V.12.(5) 2015 P.695.
5. Терехин А. А. и др. Дифференциальное сечение и векторная анализирующая способность реакции упругого dp – рассеяния при энергии 2 ГэВ // Научные ведомости БелГУ, серия физико-математическая, 2010. вып.21 С.114-121.
6. Терехин А. А. и др. Годоскоп сцинтилляционных счетчиков для экспериментов на выведенном пучке нуклотрона ОИЯИ, Научные ведомости БелГУ, серия «Математика. Физика». 2012. №11(130). Вып.27 С.207-213.
7. Терехин А. А. и др. Годоскоп сцинтилляционных счетчиков для экспериментов по исследованию структуры легких ядер на Нуклотроне-М // Известия Тульского государственного университета, серия: Естественные науки. 2011 С.151-160.
8. Piyadin S. M. First extraction of the 3.42-A-GeV  $^{12}\text{C}$  beam for studies of baryonic matter at nuclotron, Phys.Part.Nucl.Lett. 9 (2012) 589-592.
9. Терехин А. А. и др. Развитие время-пролетной системы для экспериментов по исследованию структуры легких ядер на Нуклотроне-М. // Научные ведомости БелГУ, серия физико-математическая, 2009. вып.1. С.124-131.
10. Terekhin A. A et al. The differential cross section for dp-elastic scattering at 500-900 MeV/n and large transverse momenta, EPJ Web Conf. 204 (2019) 10010.
11. Терехин А.А. и др. Дифференциальное сечение и векторная анализирующая способность реакции упругого dp – рассеяния при энергии 2 ГэВ. // XV конференция молодых ученых и специалистов, Дубна, ОИЯИ, (Февраль,14-19, 2011). С.172-175.
12. Terekhin A. A et al. Measurement of differential cross section and vector analyzing power in d-p elastic scattering at 2.0 GeV. // Proceedings of the

- "XIV Workshop on High Energy Spin Physics", Dubna, Russia, September 20-24, 2011. P.357-360.
13. Terekhin A. A et al. Analyzing power and cross section of dp-elastic scattering at 2.0 GeV. // The proceedings of the international Workshop "Hadron Structure and QCD". 2012. P.296.
  14. Terekhin A. A et al. The measurements of the differential cross section in dp-elastic scattering at the energies between 500 and 1000 MeV/nucleon. // Proceedings of the International Workshop - Relativistic Nuclear Physics: from Hundreds of MeV to TeV. 2014. P.113-118.
  15. Ladygin V. P. et. al. Few-body Studies at Nuclotron-JINR. // Few Body Syst. 2014. V.55.no.8-10. P.709-712.
  16. Terekhin A. A et al. The differential cross section in the dp-elastic scattering at the energies from 500 to 1000 MeV/nucleon, // Proceedings of the XXII International Baldin Seminar on High Energy Physics Problems, PoS(Baldin ISHEPP XXII)099. (2015).
  17. Terekhin A. A et al. The study of dp-elastic scattering at the energies from 500 to 1000 MeV/nucleon, // Proceedings of The 9th joint International HADRON STRUCTURE `15 Conference, Int. J. Mod. Phys. Conf. Ser. 2015. V.39. 1560096
  18. Terekhin A.A et al. Study of dp-elastic scattering at energies 650, 750 and 1000 MeV/nucleon, // Proceedings of the HADRON STRUCTURE `13 Conference, Nuclear Physics B (Proceedings Supplements) 2013. V.245C. P.185-187.
  19. Terekhin A. A et al. The differential cross section for the dp-elastic scattering at 500 to 900 MeV/nucleon. // Proceedings of the XXIII International Baldin Seminar on High Energy Physics Problems, EPJ Web.Conf. 2017. 138. 03012.
  20. Janek M. et. al. Investigation of the dp Breakup and dp Elastic Reactions at Intermediate Energies at Nuclotron. // Few Body Syst. 2017. 58 no.2. 40.
  21. Терехин А. А. и др. Время-пролетная система для экспериментов по исследованию структуры легких ядер на Нуклотроне-М. // XIV конференция молодых ученых и специалистов, Дубна, ОИЯИ, (Февраль,1-6, 2010). С.159-162.
  22. Terekhin A. A et al. Preparation of experiments to study light nuclei structure at Nuclotron. // PoS Baldin-ISHEPP-XXI 2012. 005. P.6.
  23. Terekhin A. A et al. Experiments to study of the dense baryonic matter at Nuclotron. Proceedings of the International Workshop - Relativistic Nuclear Physics: from Hundreds of MeV to TeV. 2012. P.106.

Диссертация «Исследование дифференциального сечения реакции  $dp$  – упругого рассеяния при энергиях 1 – 2 ГэВ» Терехина Аркадия Аркадьевича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.16 - Физика атомного ядра и элементарных частиц.

Заключение принято на заседании семинара Лаборатории физики высоких энергий им. В.И. Векслера и А.М. Балдина Объединенного института ядерных исследований. Проголосовало \_\_\_\_\_ членов НТС ЛФВЭ из полного состава численностью \_\_\_\_\_ человек. Результаты голосования: «за» – \_\_\_\_\_ чел., «против» – \_\_\_\_\_, «воздержалось» – \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заключение составил \_\_\_\_\_

Председатель НТС ЛФВЭ  
д. ф.-м. наук \_\_\_\_\_

Ученый секретарь НТС ЛФВЭ  
к. ф.-м. наук \_\_\_\_\_