

**Отзыв научного руководителя**  
на диссертацию  
Михеева Семена Алексеевича  
«Свойства  $\Lambda N$ - и  $\Lambda\Lambda$ -взаимодействий и характеристики нейтронных звёзд»

на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук  
по специальности 1.3.15 «Физика атомных ядер и элементарных частиц,  
физика высоких энергий»

Михеев Семен Алексеевич в 2022 году закончил магистратуру физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова и поступил в аспирантуру на кафедру общей ядерной физики физического факультета МГУ. Обучение на физическом факультете С.А. Михеев совмещал с работой в отделе электромагнитных процессов и взаимодействий атомных ядер НИИЯФ МГУ.

Диссертация С.А. Михеева посвящена изучению особенностей гиперонных взаимодействий в условиях экстремальных значений барионной плотности. С использованием сил Скирма рассчитаны уравнения состояния материи и рассмотрено влияние различных характеристик  $\Lambda N$ - и  $\Lambda\Lambda$ -взаимодействий на основные параметры нейтронных звезд: массы, радиусы, приливные деформируемости.

В работе С.А. Михеевым получены следующие результаты:

1. Проведены расчеты зависимости массы от радиуса нейтронных звезд для различных комбинаций нуклонных и гиперонных взаимодействий и рассмотрены корреляции между значением плотности материи, при которой появляются  $\Lambda$ -гипероны, и характеристиками  $\Lambda N$ -взаимодействия. Наиболее сильная зависимость обнаружена для сжимающей способности  $\Lambda N$ -взаимодействия – величины, характеризующей способность гиперона модифицировать нуклонный остов  $\Lambda$ -гиперядра. Эта зависимость носит универсальный характер, что подтверждено расчетами в релятивистской теории среднего поля.
2. Показано, что в условиях экстремально высоких плотностей барионной материи член  $\Lambda N$ -потенциала, зависящий от плотности, не имеет определяющего характера, и уравнение состояния материи зависит от сложного сочетания вкладов различных слагаемых. Для сил, пропорциональных нуклонной плотности в некоторой степени  $\gamma$ , получены семейства потенциалов, которые дают более жесткое уравнение состояния при большем либо при меньшем значении  $\gamma$ .
3. В результате сравнения двух вариантов описания многочастичных эффектов получено, что при одной и той же амплитуде использование трехчастичных  $\Lambda NN$ -сил приводит к более мягкому уравнению состояния материи нейтронных звезд, чем вариант  $\Lambda N$ -сил, пропорциональных нуклонной плотности. Для некоторых параметризаций два варианта описания многочастичных эффектов приводят при высокой плотности к качественным различиям в составе материи – при использовании трехчастичных сил с ростом плотности в материи исчезают протоны и лептоны.
4. В работе построен скирмовский  $\Lambda\Lambda$ -потенциал, зависящий от нуклонной плотности, однако в формулировке дельта-сил с зависимостью от плотности такой потенциал не приводит к качественным различиям по сравнению с ранее известными потенциалами без зависимости от плотности для уравнения состояния и зависимости массы нейтронной звезды от радиуса.

За время работы и учебы С.А. Михеев проявил себя как высококвалифицированный специалист, способный решать стоящие перед ним задачи с использованием современных методов теоретической физики. Он продемонстрировал высокую работоспособность и умение проводить самостоятельные исследования.

С.А. Михеев является соавтором 10 публикаций в рецензируемых изданиях, индексируемых в международных базах, основные результаты по теме диссертации изложены в 6 статьях в периодических научных журналах, индексируемых Web of Science и Scopus. Во всех изложенных в диссертации работах С.А. Михеев участвовал лично с определяющим вкладом. С.А. Михеев активно участвует в научных конференциях и семинарах всероссийского и международного уровня, его работа отмечена грантами фонда БАЗИС. В 2024 – 2025 г. С.А. Михеев являлся исполнителем гранта РФФИ 24-22-00077 «Барионные взаимодействия и материя нейтронных звезд».

Рекомендую диссертацию С.А. Михеева «Свойства  $\Lambda N$ - и  $\Lambda\Lambda$ -взаимодействий и характеристики нейтронных звёзд» к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.15 «Физика атомных ядер и элементарных частиц, физика высоких энергий». Данная работа выполнена на высоком научном уровне, содержит результаты, имеющие научную и практическую ценность, и удовлетворяет требованиям к кандидатским диссертациям, установленным п.п. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова.

Научный руководитель,  
к.ф.-м.н., доцент

28.01.2026

Т.Ю. Третьякова

Подпись Т.Ю. Третьяковой заверяю  
ученый секретарь физического факультета  
МГУ имени М.В. Ломоносова

С.Ю. Стремоухов