

**Отзыв научного руководителя диссертации
Дмитрия Дмитриевича Офенгейма
«Модельно-независимый анализ эволюции нейтронных звёзд»**

Д.Д. Офенгейм работал над диссертацией «Модельно-независимый анализ тепловой эволюции нейтронных звезд» четыре года, будучи аспирантом Физико-технического института (ФТИ) им. А.Ф. Иоффе.

Он выполнил широкий круг исследований, посвященных изучению различных аспектов эволюции нейтронных звёзд и направленных на выяснение фундаментальных свойств сверхплотного вещества в ядрах этих звезд. Он кардинально улучшил метод анализа критических температур сверхтекучести нейтронов и протонов в ядрах звёзд и наложения ограничений на массы и радиусы звёзд по наблюдениям теплового излучения остывающих нейтронных звёзд известного возраста. В новом варианте метод применим для широкого класса уравнений состояния нуклонных ядер звёзд, находящихся на нейтринной или фотонной стадии остывания. Метод использован для интерпретации наблюдений нескольких остывающих нейтронных звёзд. Далее проведен последовательный расчет строения нейтронной звезды с аксиально-симметричным магнитным полем в ее ядре. Показано, что магнитное поле вызывает мощные течения вещества, что необходимо учитывать при моделировании эволюции магнитного поля нейтронной звезды. Наконец, проанализирована объемная вязкость в ядрах нейтронных звёзд, содержащих гипероны. Для разных гиперонных уравнений состояния вещества вычислена объемная вязкость, обусловленная неравновесными слабыми безлептонными процессами с учетом канала обмена мезонами. Показано, что эта вязкость значительно выше традиционно используемой вязкости, полученной с учетом контактного обмена W -бозоном. Такое увеличение вязкости подавляет развитие неустойчивости r -мод колебаний звёзд. Это сильно упрощает теоретическую интерпретацию горячих быстровращающихся нейтронных звёзд в составе мягких рентгеновских транзиентов, которые без повышенной вязкости не могли бы находиться в наблюдаемых состояниях длительное время.

В ходе работы Д.Д. Офенгейм проявил себя очень одаренным, энергичным, плодотворным и работоспособным ученым, способным самостоятельно решать самые сложные физические задачи. Он выполнил завершённое научное исследование, обладающее научной новизной, теоретической и практической значимостью. Объем проделанной работы значительно превосходит объем типичной кандидатской диссертации. Я считаю, что Д.Д. Офенгейм безусловно заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук.

Отзыв дан с целью представления документов в диссертационный совет ФТИ 34.01.04 для защиты диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 – астрофизика и звездная астрономия.

Научный руководитель, докт. физ.-мат. наук,
профессор

Д.Г. Яковлев

Учёный секретарь ФТИ им. А.Ф. Иоффе,
канд. физ.-мат. наук,

М.И. Патров

16 марта 2020 г.