

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ
на присуждение именной стипендии
Дмитриева Антона Сергеевича

Год рождения Дмитриева А.С.: 1997.

Образование: МГУ им. М.В. Ломоносова, физический факультет, закончил в 2021 г.

Обучение: аспирант 1 года обучения (год поступления в аспирантуру)

Научный руководитель: Панин А.Г.

Тема научной работы: Исследование конденсата Бозе-Эйнштейна.

Публикационная активность: всего опубликовано 1 работа, в том числе: 1 публикация в изданиях из перечня Web of Science/Scopus, 1 статья в рецензируемых журналах из списка ВАК, 0 работ в сборниках трудов и тезисов конференций, получено 0 патентов на изобретение/полезную модель, получено 0 свидетельств о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Участие в работах по грантам ИЯИ РАН: исполнитель 1 гранта РНФ, участник (исполнитель) 0 грантов РФФИ.

Основные научные результаты: Нашел волновую функцию конденсата Бозе-Эйнштейна с ненулевым угловым моментом с учетом гравитационного притяжения между частицами. Показал, что такие состояния являются нестабильными.

Участие в конкурсе: впервые

В магистерской работе А.С. Дмитриева были исследованы вопросы существования и стабильности связанных состояний конденсата Бозе-Эйнштейна с ненулевым угловым моментом. Конденсат образован частицами гравитационно взаимодействующими между собой, а также обладающими потенциалом самодействия. Отдельно изучается случай поведения конденсата Бозе-Эйнштейна во внешнем гравитационном потенциале. При ненулевом значении углового момента конденсат имеет форму тора, и соответствует случаю, когда все частицы занимают нижний энергетический уровень коллективного потенциала.

Актуальность исследований, во-первых, обусловлена проводящимися в настоящее время экспериментами в невесомости, направленными на изучение свойств конденсата в отсутствии удерживающей его электромагнитной ловушки. Такие и подобные им эксперименты в будущем могут проверить полученные в работе результаты. Во-вторых, капли конденсата Бозе-Эйнштейна — Бозе-звезды — могут быть образованы из темной материи при условии достаточно малой массы её частиц. Таким образом, ответ на вопрос о существовании конденсата с угловым моментом и исследование его свойств могут пролить свет на природу темной материи.

В магистерской работе Дмитриева А.С. сформулирована граничная задача, отвечающая поиску волновой функции конденсата Бозе-Эйнштейна, обладающего угловым моментом. Эта задача решена численно, найдены профили Бозе звезд. Аналитически показано, что полученные конфигурации не являются состояниями с наименьшей энергией при фиксированном числе частиц и угловом моменте системы, что справедливо при наличии внешнего гравитационного потенциала, а также притягивающего самодействия между частицами, что означает их нестабильность. Возмущения, отвечающие распаду Бозе-звезд с моментом, найдены с помощью численного решения линеаризованных уравнений. При большом значении углового момента формы возмущений, а также значения показателей экспоненциального роста, найдены аналитически. Показано, что конденсат стабилен только в случае достаточно большого отталкивающего самодействия между частицами.

За время выполнения дипломной работы Дмитриев А.С. проявил себя целеустремленным и самостоятельным исследователем, способным освоить новую для себя тему и применить полученные знания на практике.

Дмитриев А.С является соавтором публикаций:

1. A.S. Dmitriev, D.G. Levkov, A.G. Panin, E.K. Pushnaya, I.I. Tkachev, «Instability of rotating Bose stars», ArXiv:2104.00962, accepted for PRD

Дмитриев А.С обладает важными для успешной и эффективной научной работы качествами. Он проявил себя целеустремленным и самостоятельным исследователем, способным освоить новую для себя тему и применить полученные знания на практике.

Учебная и научная деятельность Дмитриева А.С., полученные им лично научные результаты, заслуживают высокой оценки и присуждения ему именной стипендии ИЯИ РАН.

Настоящее представление обсуждено и поддержано ОТФ (Протокол № ?? от ??,??,20?? г.).

Ученый секретарь ОТФ,
с.н.с.

С.В. Демидов

Научный руководитель
зам. директора ИЯИ РАН

А.Г. Панин