

О Т З Ы В

научного руководителя о диссертации Дедикова Святослава Юрьевича
«Разрушение космической пыли за фронтами ударных волн в неоднородных средах»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.1 - физика космоса, астрономия

После прихода на работу в АКЦ Святослав Юрьевич Дедиков заинтересовался проблемами физики межзвездной и межгалактической сред. С учетом хорошей подготовки в области вычислительной астрофизики, его направлением исследований стала эволюция космической пыли. Основной его задачей на протяжении этого времени было детальное изучение процессов разрушения межзвездных пылевых частиц в горячем газе за фронтами сильных ударных волн, возникающих в результате взаимодействия остатка сверхновой с окружающей межзвездной средой. Открытия последних лет на космическом телескопе JWST обострили давнюю проблему баланса пыли в галактиках и стимулировали поиск условий для выживания пыли за фронтами ударных волн.

Конкретные задачи, которые решал С.Ю. Дедиков, были связаны с динамикой переноса и разрушения межзвездной пыли в нагретой оболочке расширяющегося остатка сверхновой, влиянием неоднородностей среды на разрушение пыли и проявлением этого в эмиссионных свойствах газа и пыли. Среди интересных и важных результатов для астрофизики следует отметить обнаруженное им подавление эффективности разрушения пыли при расширении остатка сверхновой в более неоднородной (облачной) среде. Этому посвящена первая глава его работы. Наблюдательно эти особенности эволюции могут проявляться в изменении интенсивности излучения остатка сверхновой в линиях тяжелых элементов, обусловленном появлением газа в низкотемпературных фазах при эволюции остатка в более облачной среде. Эти результаты описаны во второй главе работы. В третьей главе работы им было предпринято изучение эмиссии пыли в инфракрасном и газа в рентгеновском диапазонах в остатке сверхновой в рамках трехмерного многокомпонентного подхода. Это позволило впервые проследить эволюцию и пространственную структуру отношения эмиссионных свойств пыли и горячего газа внутри остатка. В четвертой главе при детальном изучении динамики пыли в процессе взаимодействия ударной волны с изолированным газопылевым облаком в различных условиях обнаружено явление разделения изначально принадлежащих облаку пылевых частиц по размерам вдоль движения облака.

Применение методов, развитых в диссертации Святослава Юрьевича, позволит исследовать процессы переноса и разрушения пылевых частиц за фронтами ударных волн в различных космических средах, поможет в решении важнейших проблем астрофизики: несоответствия между темпами формирования и разрушения пыли в галактиках, выявления роли пыли в охлаждении горячего газа в остатках сверхновых. В ходе выполнения работ им в деталях освоен пакет программ для трехмерного моделирования газопылевых течений, дополненный им модулем для расчета охлаждения газа пылью, созданы пакеты программ для обработки результатов трехмерных многокомпонентных расчетов совместной динамики газа

и полидисперсной пыли, применены известные пакеты для моделирования эмиссионных свойств газа за фронтами ударных волн и написаны модули для расчета эмиссионных свойств пыли в горячем газе.

По моему мнению, С.Ю. Дедиков за время работы над диссертацией стал хорошим специалистом в области физики межзвездной среды и численного моделирования динамики многокомпонентных газопылевых сред, его диссертация полностью отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.1 – Физика космоса, астрономия.

ведущий научный сотрудник
Отдела теоретической астрофизики и космологии
Астрокосмического центра
ФИАН им. П.Н.Лебедева РАН,
д.ф.-м.н. (по специальности 01.03.02),
Васильев Евгений Олегович

06 июня 2025 г.

Почтовый адрес:
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук
Ленинский проспект, д. 53, Москва, 119991
Телефон: 8-495-333-23-78,
Эл. адрес: eusgtar@mail.ru

Подпись Васильева Евгения Олеговича заверяю.

Ученый секретарь ФИАН
к.ф.-м.н.

А.В. Колобов