

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 24.1.262.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ "ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ.
П.Н. ЛЕБЕДЕВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК" (ФИАН) ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 17 сентября 2025 года № 1

О присуждении Дедикову Святославу Юрьевичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени кандидата физико–математических наук

Диссертация «Разрушение космической пыли за фронтами ударных волн в неоднородных средах» по специальности 1.3.1 – «Физика космоса, астрономия» принята к защите 26 июня 2025 г., протокол № 2512, диссертационным советом Д 24.1.262.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки "Физический институт имени П.Н. Лебедева Российской академии наук", 119991, Москва, Ленинский проспект, дом 53, ФИАН, приказ № 1970/нк от 18.10.2023 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Соискатель Дедиков Святослав Юрьевич, 1977 года рождения, в 2001 году окончил Ростовский государственный университет по направлению «Физика» с отличием. С.Ю. Дедиков обучался в заочной аспирантуре Ростовского государственного университета в период с 2001 по 2004 г. Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов по иностранному языку и специальной дисциплине 01.03.02 «Астрофизика, радиоастрономия» № 202.12.1/2161 выдано 16 декабря 2024 г. Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Южный федеральный университет». С.Ю. Дедиков в 2025 г. прикреплен к ФИАН в качестве соискателя для сдачи кандидатских экзаменов. Справка о сдаче кандидатского экзамена по истории и философии науки № 06-25 выдана 09 июня 2025 г. Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук. В настоящее время соискатель работает ведущим инженером-программистом в Астрокосмическом центре Физического института им. П.Н. Лебедева РАН.

Диссертация выполнена в Физическом институте им. П.Н. Лебедева РАН.

Научный руководитель: Васильев Евгений Олегович, доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Астрокосмического центра ФИАН.

Официальные оппоненты:

Зинченко Игорь Иванович, доктор физико-математических наук, заведующий отделом радиоприёмной аппаратуры и миллиметровой радиоастрономии Федерального исследовательского центра Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова Российской академии наук, г. Нижний Новгород;

Гусев Александр Сергеевич, доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Государственного астрономического института им. П.К. Штернберга МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки “Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук”, г. Санкт-Петербург, в своем положительном отзыве, составленном старшим научным сотрудником сектора теоретической астрофизики ФТИ, к.ф.-м.н. С.А. Балашевым и принятом на заседании Объединённого астрофизического семинара ФТИ им. А.Ф. Иоффе, заключила, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, отвечающую всем требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор, Дедиков Святослав Юрьевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.1 – «Физика космоса, астрономия». Отзыв ведущей организации подписан старшим научным сотрудником, к.ф.-м.н. С.А. Балашевым, заведующим сектором, д.ф.-м.н., член-корреспондентом РАН А.В. Иванчиком и утверждён заместителем директора по научной работе ФТИ им. А.Ф. Иоффе д.ф.-м.н. П.Н. Брунковым.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается темой исследований, высокой компетентностью, профессиональными должностными обязанностями и наличием публикаций оппонентов и сотрудников ведущей организации по вопросам диссертационной работы.

Результаты диссертационной работы С.Ю. Дедикова изложены в пяти научных публикациях в рецензируемых изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Минобрнауки РФ. Содержание диссертационной работы С.Ю. Дедикова изложено доступно, корректно и полно. В работах представлены все основные положения диссертации. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения о работах, опубликованных соискателем учёной степени. В четырёх работах вклад соискателя является основным, в одной – равным вкладу соавторов. В работе имеется достаточное число ссылок на работы других авторов.

Работы соискателя С.Ю. Дедикова по теме диссертации, опубликованные в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК:

1. S.Yu. Dedikov, E.O. Vasiliev, *“Inhibited destruction of dust by supernova in a clumpy medium”* // New Astronomy. – 2025. – V.114. – id.102293.
2. С.А. Дроздов, С.Ю. Дедиков, Е.О. Васильев, *“Эмиссия в дальнем инфракрасном диапазоне от позднего остатка сверхновой в неоднородной среде”* // Астрофизический бюллетень. – 2025. – том 80. – No 1. – С.23–38.
3. С.Ю. Дедиков, Е.О. Васильев, *“Инфракрасное и рентгеновское излучение остатка сверхновой в неоднородной среде”* // Астрономический журнал. – 2025. – том 102. – No 3. – С.159–169.
4. Dedikov, S. Tracking Dusty Cloud Crushed by a Hot Flow / S. Dedikov, E. Vasiliev // Universe. – 2024. – V.10. – no.4:155.
5. Дедиков С.Ю., Е.О. Васильев, *“Динамика газа и пыли при взаимодействии диффузных облаков с ударной волной”* // Краткие сообщения по физике. – 2024. – No 12. – С.3–12.

На диссертацию поступили положительные отзывы официальных оппонентов и ведущей организации, а также положительный отзыв на автореферат.

В отзыве **оппонента д.ф.-м.н. Зинченко И.И.** отмечена несомненная актуальность работы и подчёркивается, что основной результат заключается в выводе о том, что разрушение межзвёздной пыли, нагребённой оболочкой сверхновой, оказывается заметно менее эффективным при её расширении в более неоднородной среде. Достоверность результатов не вызывает сомнений и обеспечена использованием апробированных методов расчётов. Отмечено, что результаты работы могут быть использованы в различных астрофизических исследованиях межзвёздной среды. Высказан ряд замечаний. Так, в работе не рассмотрен вопрос о том, достаточно ли утверждение о неэффективности разрешения пыли в неоднородной среде для объяснения сильного расхождения оценок скоростей образования и разрушения пыли в Галактике. В работе недостаточно проводится сопоставление теоретических результатов с наблюдениями. Не объяснено, почему для анализа отношения светимости в линиях и в континууме взята ширина полосы именно 8 ГГц. Остальные замечания носят редакторский характер.

В отзыве **оппонента д.ф.-м.н. Гусева А.С.** работа оценивается как весьма интересная и оригинальная, а ее главной целью является исследование механизмов разрушения пыли в неоднородной среде, проводимое впервые. Подчёркивается, что полученные результаты модельных расчётов находятся в хорошем согласии с наблюдательными данными, а их достоверность сомнений

не вызывает. Наиболее значимыми результатами названы: демонстрация менее эффективного разрушения пыли в неоднородной среде и предсказание увеличения инфракрасной светимости остатков сверхновых в неоднородной среде в линиях ионов [O III], [C II], [N II]. Подчёркивается, что оценки светимостей в этих линиях представляют несомненный интерес для будущих наблюдательных проектов. Высказано несколько замечаний. Так, не приводится объяснения, почему для энергии взрыва сверхновой выбрано только одно конкретное значение 10^{51} эрг, а не диапазон значений. Выбор значения параметра масштаба неоднородности среды 6.25 пк обоснован не вполне корректно. Не проводится сравнение теоретических расчётов светимости остатка сверхновой в ИК-линиях ионов с наблюдениями, что было бы весьма полезно. Также имеются некоторые замечания по оформлению работы.

В отзыве **ведущей организации ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН** говорится, что диссертация С.Ю. Дедикова восполняет пробелы в теоретическом понимании динамики, эволюции и наблюдательных свойств пыли при взаимодействии с ударными волнами. Отмечено, что работа написана прекрасно, чётко структурирована, содержит очень важную и новую информацию о физике межзвёздной среды и отвечает всем предъявляемым требованиям. Высказаны следующие замечания. В разделе 2.3.2, где рассчитывается излучение в линиях от остатка сверхновой, используется предположение об оптически тонкой среде. Было бы полезно обсудить адекватность этого приближения для остатков сверхновых, так как в реальности это условие может нарушаться. При расчёте ионизационного состава при охлаждении вещества в плотных сгустках газа (с концентрацией $\sim 100 \text{ см}^{-3}$) не учтено, что ионизационная структура CI может быть значительно сложнее и зависеть от дополнительных параметров, таких как плотность, скорость ионизации космическими лучами и степень молекуляризации. Это влияет на оценку обилия нейтрального углерода. Также высказано пожелание, что следовало бы обсудить физические ограничения на размер неоднородностей в межзвёздной среде, в противном случае возникает вопрос о сходимости численного расчёта при увеличении численного разрешения. Также высказан ряд замечаний к оформлению работы.

Во всех отзывах отмечается, что имеющиеся замечания носят рекомендательный характер и не влияют на значимость и высокую оценку диссертационной работы Дедикова С.Ю., а соискатель, безусловно, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.1 – «Физика космоса, астрономия». Соискатель представил полные ответы на все высказанные в отзывах замечания.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Впервые определено влияние неоднородностей межзвёздной среды на эффективность разрушения пыли в остатках сверхновых. Показано, что разрушение межзвёздной пыли, нагретой оболочкой сверхновой,

оказывается менее эффективным при расширении оболочки в более неоднородной (облачной) среде. **Установлено**, что неоднородность среды существенно влияет на распределение пыли по тепловым фазам газа, на эмиссию остатка в инфракрасном диапазоне и на отношение инфракрасной и рентгеновской светимостей. **Обнаружено** явление сегрегации пылевых частиц по размерам при разрушении слабо охлаждающихся облаков ударными волнами.

Диссертационный совет подтверждает, что все перечисленные выше результаты соискателя и выносимые на защиту положения являются **новыми**.

Значение полученных соискателем результатов состоит в том, что они вносят важный вклад в решение проблемы дисбаланса пыли в галактиках. Полученные оценки могут быть использованы для уточнения темпов разрушения пыли, для интерпретации и планирования наблюдений на существующих и проектируемых телескопах («Спектр-РГ», «Спектр-УФ», «Миллиметрон» и др.), а также для уточнения содержания пыли в межзвёздной и межгалактической средах.

Оценка **достоверности** результатов исследования:

Достоверность полученных результатов подтверждается использованием хорошо разработанных численных методов, сравнением тестовых расчётов с известными аналитическими и численными результатами, проверкой достаточности пространственного разрешения. Достоверность обоснована апробацией основных результатов на научных конференциях и публикацией в российских и международных рецензируемых журналах.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном выполнении численных трёхмерных многокомпонентных расчётов, создании пакетов программ для обработки результатов, анализе полученных данных, формулировке выводов работы и подготовке публикаций. Вклад диссертанта в опубликованные работы является определяющим.

Диссертация Дедикова С.Ю. соответствует паспорту специальности 1.3.1 – «Физика космоса, астрономия» в части п.1-2: *«Исследование физических процессов, связанных с генерацией излучения (электромагнитного, нейтринного, гравитационного), распространения и поглощения излучения в космических средах [...] Исследования физических свойств космических объектов (планет, звёзд, галактик и их систем) межпланетной, околозвёздной, межзвёздной и межгалактической среды, базирующиеся на астрономических наблюдениях»* и отрасли физико-математических наук в части практического значения специальности 1.3.1, заключающегося в исследовании вещества в экстремальных состояниях (по плотности, температуре, степени намагниченности и другим физическим параметрам), недоступных для экспериментальной физики.

На заседании, проведённом 17 сентября 2025 года в удалённом интерактивном режиме в соответствии с п. 22 Положения о совете по защите диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук, утверждённого Приказом Минобрнауки России № 1093 от 10 ноября 2017 года (в ред. Приказа Минобрнауки России от 07.06.2021 № 458), диссертационный совет Д24.1.262.02 принял решение присудить Дедикову Святославу Юрьевичу учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования, с использованием информационно-коммуникационных технологий, диссертационный совет в количестве 16 человек (в т.ч. участвующих в удалённом интерактивном режиме – 7), из них 14 докторов наук и 2 кандидата наук по специальности 1.3.1, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали:

за __16__,
против __0__,
недействительных бюллетеней __0__.

Председатель диссертационного
совета, д.ф.-м.н., член-корр. РАН

Новиков И.Д.

Учёный секретарь
диссертационного совета, к.ф.-м.н.

Шахворостова Н.Н.

17 сентября 2025 г.