

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

о диссертации Дроздова Сергея Александровича “ Эмиссионные характеристики внутренних областей галактик в инфракрасном и субмиллиметровом диапазонах”, представленной к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук

Я знаю Дроздова Сергея Александровича с момента его поступления в аспирантуру ФИАН в 2016 году. При первой же встрече Сергей Александрович проявил ярко выраженный интерес к численному исследованию физических процессов в ядрах галактик и моделированию их спектральных особенностей. Его диссертация направлена на описание свойств межзвездного газа в центральной области нашей Галактики. Основной его задачей на протяжении этого времени было детальное изучение тепловых и эмиссионных свойств пыли в горячих областях газа, возникающих в результате действия сильных ударных волн от сверхновых. Несмотря на долгую историю исследований в этом направлении, многое остается непонятым и всё больше загадочного открывается в последние годы, благодаря новым инструментам в инфракрасной и субмиллиметровой области, таким как внеатмосферные телескопы Гершель и Спитцер и наземный комплекс ALMA.

Конкретные задачи, которые пришлось решать С.А Дроздову были связаны с неравновесным стохастическим нагревом пыли электронами горячей плазмы и ультрафиолетовыми квантами в областях звездообразования, где тепловой режим пыли принципиально неравновесен, и это проявляется в её эмиссионных свойствах. Среди интересных и важных для астрофизики результатов можно отметить, например, обнаруженную им повышенную удельную излучательную способность мелкой пыли по сравнению с пылью в равновесных условиях. Наблюдательно это проявляется в “бимодальности” эмиссионного спектра. Не менее интересен вывод о том, что в остывающей плазме пылинки малых радиусов продолжают нагреваться. Эти результаты описаны им в первой и второй главах диссертации. В третьей главе им описан новый подход для учета разрушения пылинок в горячей плазме, который включен далее в 3-мерные численные модели течений плазмы в областях активного звездообразования с формированием гигантских сверхоболочек и горячих полостей (“пузырей”) внутри них. Четвертая глава посвящена более детальному рассмотрению астрофизических объектов, где обнаруженные спектральные особенности пыли с неравновесным нагревом могут оказаться существенными. Это спектральные особенности областей звездообразования, принципиально важные в интерпертации ИК эмиссии в галактическом диске и над ним, в поиске скрытых звездных скоплений малой массы. Этот ряд исследований был изначально направлен на понимание явлений в Центральной молекулярной зоне Галактики. Применение методов, развитых в диссертации Сергея Александровича поможет разделить вклады различных областей в этом направлении и корректно описать эту область. В процессе выполнения работ по диссертации им были созданы численные пакеты для моделирования физических и спектральных свойств неравновесной пыли, которые были затем использованы в гидродинамическом моделировании, освоена работа на больших вычислительных кластерах, освоены современные методы работы с большими базами данных, методы современной многомерной визуализации. В ходе работы он принимал участие в двух проектах: один проект РФФИ, второй проект в рамках программы “Новые научные группы ФИАН”. Задачи второй и третьей главы были поставлены и решены им с минимальным моим участием.

По моему мнению С.А Дроздов за время работы над диссертацией стал хорошим специалистом в области физики межзвездной среды и, в особенности, численного моделирования процессов, в которых пыль играет существенную роль, а его диссертация полностью отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности астрофизика и звездная астрономия (01.03.02).

Научный руководитель

Высококвалифицированный главный научный сотрудник отдела теоретической астрофизики
Астрокосмического центра Федерального государственного бюджетного учреждения наука
Физический институт им. П.Н. Лебелева Российской академии наук (РАН), доктор физико-
математических наук

Ю.А. Щекинов

“ 6 ” июня 2022 года

ФИАН, 119991, Москва, Ленинский пр., 53,
тел.: +74953333366, e-mail: yus@asc.rssi.ru

Подпись Ю.А. Щекинова заверяю:

Ученый секретарь ФИАН,
кандидат физико-математических наук,
Колобов Андрей Владимирович