

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.280.01 НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ
ИНСТИТУТА АСТРОНОМИИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело N _____

Решение диссертационного совета от 29 сентября 2022 г. № 74
о присуждении Смирновой Ксении Ильдаровны
учёной степени кандидата физико-математических наук

Диссертация «Области звездообразования в спиральных и иррегулярных галактиках и в галактиках с особенностями морфологии» по специальности 01.03.02 Астрофизика и звездная астрономия принята к защите 27 июля 2022 г., протокол № 72, диссертационным советом Д 002.280.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института астрономии Российской академии наук, Министерство науки и высшего образования, 119017 Москва, ул. Пятницкая, д.48, состав совета утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 128/нк от 22 февраля 2017 г., частичные изменения состава внесены приказами Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 301/нк от 23.11.2018, № 129/нк от 17.02.2021, № 331/нк от 12.04.2021.

Соискатель Смирнова Ксения Ильдаровна, 1990 года рождения, в 2013 году окончила магистратуру ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (УрФУ) по направлению подготовки «Физика». С 05.07.2013 по 07.07.2017 Смирнова К.И. обучалась в аспирантуре УрФУ по специальности 01.03.02 Астрофизика

и звездная астрономия. В настоящее время работает научным сотрудником в Научной лаборатории астрохимических исследований УрФУ.

Диссертация выполнена в Институте естественных наук и математики УрФУ.

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Соболев Андрей Михайлович, ведущий научный сотрудник Коуровской астрономической обсерватории имени К.А. Бархатовой УрФУ.

Научный консультант – доктор физико-математических наук, профессор РАН Вибе Дмитрий Зигфридович, заведующий отделом ФГБУН Института астрономии РАН.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается темой исследования и компетентностью в вопросах, рассматриваемых в диссертации. Компетентность подтверждается публикациями по схожей тематике оппонентов и сотрудников ведущей организации.

Официальные оппоненты:

д.ф.-м.н. Гусев Александр Сергеевич, ведущий научный сотрудник отдела внегалактической астрономии Государственного астрономического института им. П.К. Штернберга Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова;

д.ф.-м.н., профессор Щекинов Юрий Андреевич, главный научный сотрудник отдела теоретической астрофизики и космологии Астрокосмического центра Физического Института им. П.Н. Лебедева
дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Специальная астрофизическая обсерватория Российской академии наук (САО РАН), п. Нижний Архыз, – в своём положительном отзыве, составленном ведущим научным сотрудником САО РАН д.ф.-м.н. Тихоновым Николаем Андреевичем и утверждённом директором САО РАН

к.ф.-м.н. **Валявиным Геннадием Геннадьевичем**, указала, что диссертация Смирновой К.И. является законченной научно-квалификационной работой, содержит новые результаты по решению актуальной научной задачи – изучению зависимостей между содержанием водорода и пыли в областях звездообразования и измеряемыми потоками в разных диапазонах, имеющей существенное значение для астрофизики, а её автор, Смирнова Ксения Ильдаровна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 Астрофизика и звездная астрономия.

Соискатель имеет 19 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 12 работ в рецензируемых научных изданиях, 4 из которых – в научных изданиях, рекомендованных ВАК и входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования (WoS и Scopus). Основные результаты диссертации, выносимые на защиту, в этих работах изложены полностью. случаев заимствования материала без ссылки на автора не выявлено. **Наиболее значимые работы** по теме диссертации:

1. Smirnova K.I., Moiseev A. V. Are polar rings indeed polar? // **Astrophysical Bulletin** – 2013. – Vol. 68, 4. – P. 371-380.

2. Смирнова К.И., Мурга М.С., Вибе Д.З., Соболев А.М. Связь параметров пыли с параметрами молекулярного и атомарного газа во внегалактических областях звездообразования // **Астрономический журнал**. 2017. – Т. 94. № 8. – С. 648-666.

3. Smirnova K.I., Wiebe, D. S., and Moiseev, A. V. Star-forming complexes in the polar ring galaxy NGC660 // **Open Astronomy**. 2017.– vol. 26, 1.– P. 88 – 92.

4. Smirnova K.I., Wiebe, D. S., Moiseev, A. V., and Jozsa, G. I. G. Study of Star-Forming Regions in the Peculiar Galaxies NGC 660, NGC 1512, NGC 4395, and NGC 4618 // **Astrophysical Bulletin**. 2020. – vol. 75, 3 – P.234–246.

На диссертацию и автореферат дополнительных отзывов не поступило.

Диссертационная работа посвящена исследованию свойств газа и пыли в областях звездообразования нормальных и пекулярных галактик.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– были изучены параметры межзвездной среды в областях звездообразования в 15 галактиках с широким морфологическим диапазоном выборки, включающей как классические правильные спиральные галактики, так и карликовые галактики, и галактики с различными структурными особенностями, например, галактику с полярным кольцом NGC 660.

– Составлена выборка из 78 галактик с полярными кольцами.

– Показано, что средний размер полярного кольца в галактиках выборки равен 20 кпк, хотя в исключительных случаях может достигать до 100 кпк.

Теоретическая значимость исследования:

– Показано, что в галактиках с признаками взаимодействия поверхностная яркость в ИК диапазоне областей звездообразования ниже, чем у нормальных галактик сравнения.

– Сделан вывод о дефиците наклонных колец (дисков) с углом наклона менее $70-80^\circ$

– Произведен расчет основных структурных параметров галактик с полярными кольцами.

Практическое значение полученных соискателем результатов исследования заключается в:

– обнаружении корреляций между потоками излучения областей звездообразования в полосах 8 и 24 мкм с полным потоком излучения в дальнем ИК-диапазоне, а также между массами газа и пыли в них;

– нахождении предельного относительного размера полярной структуры ($d_{\text{ring}}/d_{\text{disk}} \approx 3.5$), выше которого объектов с отклонением от полярной плоскости менее 15° не наблюдается;

Результаты, полученные в работе, могут быть использованы для дальнейшего изучения влияния состава газопылевой среды на процессы звездообразования. Полученные диссертантом результаты могут быть использованы многими астрономическими институтами, где ведутся исследования галактик и звезд: САО РАН, ГАИШ МГУ, СПбГУ, ИКИ РАН и другие.

Достоверность результатов основывается на их сравнении с опубликованными результатами других авторов и обсуждением полученных результатов на конференциях и семинарах. Результаты опубликованы в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК.

Личный вклад соискателя:

Автор принимал активное участие в постановке задач, провел расчеты всех структурных параметров у 78 кандидатов в ГПК, выполнил отбор галактик, архивные данные для которых имеются во всех рассматриваемых спектральных диапазонах, используя метод апертурной фотометрии, выделил ОЗО для исследования, определил потоки излучения во всех исследуемых диапазонах, провел работу по поиску параметров пыли и поля излучения, а также провел расчет разброса скоростей в линиях H I и $\text{H}\alpha$.

По диссертации были высказаны следующие критические замечания:

– Из общих соображений непонятен выбор значения $\log(\text{O}/\text{H}) + 12 = 7.9$ в качестве границы, разделяющей низкометаллические области от высокометаллических;

– Распределение F_{GALEX}/F_{22} для областей полярного кольца NGC 660, приведенное на рис. 2.5 (верхний правый) на стр. 55, визуально подразделяется на две подгруппы с параллельными зависимостями. Стоило бы рассмотреть, как пространственно расположены области звездообразования этих двух подгрупп;

– Повышенное число галактик с большим углом наклона кольца к основной галактике можно объяснить простой селекцией. Однако нигде не проведен анализ эффекта селекции при визуальном выборе галактик с кольцами при разном их наклоне к плоскости галактики.

– Из общих соображений не кажется безусловным, что нижняя граница потока в СО будет одинакова для групп галактик с низкой и высокой металличностью. Поэтому уверенное утверждение автора о том, что этого логично ожидать, требует явного описания логики такого утверждения.

– При сравнении яркости областей звездообразования разных галактик никак не учитывался возраст областей, а именно от возраста зависит светимость сверхгигантов и в конечном счете яркость всей области звездообразования.

Соискатель аргументировал:

– В качестве значения металличности, разделяющего высокометаллические и низкометаллические ОЗО, нами было выбрано пороговое значение, разделяющее галактики на группы с высоким и низким содержанием ПАУ;

– Сопоставление свойств F_{GALEX}/F_{22} для областей полярного кольца NGC 660 с их пространственным распределением действительно указывает на возможное существование двух подгрупп ОЗО, однако это разделение вполне может объясняться эффектами селекции и требует дополнительного изучения;

– Эффект селекции при отборе галактик по заданным критериям заметен (этот вопрос рассматривался в диссертации Моисеева А.В., а также в статье Моисеева и др. 2011), однако селекция не помешала выделить галактики с разными углами наклона кольца к диску. Визуальные критерии описаны в статье Вайтмо (1990), где указано, что учет эффектов селекции приводит к изменению числа отобранных галактик на 5%.

– Утверждение об ожидаемой примерно одинаковой нижней границе потока излучения СО основано на предположении, что эта граница определяется чувствительностью наблюдений.

– К сожалению, имеющихся наблюдательных данных недостаточно для определения возраста исследуемых ОЗО, поэтому в диссертации нам пришлось ограничиться обсуждением возможного влияния возраста на полученные результаты.

На заседании 29 сентября 2022 г. диссертационный совет постановил: за решение научной задачи, имеющей значение для развития естественных наук, присудить Смирновой Ксении Ильдаровне учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 12 докторов наук по специальности 01.03.02 Астрофизика и звездная астрономия, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 16, против – 2 недействительных бюллетеней – 2.

Председатель диссертационного
совета Д 002.280.01, д.ф.-м.н.

Ученый секретарь
диссертационного совета
Д 002.280.01, к.ф.-м.н.



Бисикало
Дмитрий Валерьевич

Чупина
Наталья Викторовна

29.09.2022