

Протокол № 34.06-15-1-7
заседания диссертационного совета Д 212.232.15
от 19.06.2018

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 19 человек. Присутствовали на заседании 14 человек (из них 8 докторов наук по специальности 01.03.02 – астрофизика и звездная астрономия).

Присутствовали: д. ф.-м. н., проф. Холшевников Константин Владиславович, д. ф.-м. н., проф. Решетников Владимир Петрович, к. ф.-м. н. Миланова Юлия Владимировна, д. ф.-м. н., проф. Бабаджанянц Левон Константинович, д. ф.-м. н. Барышев Юрий Викторович, д. ф.-м. н., с.н.с. Бобылев Вадим Вадимович, д. ф.-м. н., проф. Гаген-Торн Владимир Александрович, д. ф.-м. н. Грачев Станислав Иванович, д. ф.-м. н. Ларионов Валерий Михайлович, д. ф.-м. н., проф. Медведев Юрий Дмитриевич, д. ф.-м. н., проф. Нагирнер Дмитрий Исидорович, д. ф.-м. н. Соколов Леонид Леонидович, д. ф.-м. н. Холтыгин Александр Федорович, д. ф.-м. н., проф. Шмыров Александр Сергеевич.

Повестка дня

Защита диссертации Марчуком Александром Александровичем на тему: «Динамический статус газовых дисков спиральных галактик с точки зрения критерия двухжидкостной неустойчивости» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, специальность 01.03.02 – астрофизика и звездная астрономия.

Слушали: Защиту диссертации Марчука Александра Александровича на тему: «Динамический статус газовых дисков спиральных галактик с точки зрения критерия двухжидкостной неустойчивости» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, специальность 01.03.02 – астрофизика и звездная астрономия.

Официальные оппоненты по диссертации: доктор физико-математических наук Сильченко Ольга Касьяновна, доктор физико-математических наук, профессор Хоперсков Александр Валентинович.

Ведущая организация: федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Специальная астрофизическая обсерватория Российской академии наук».

Постановили: Диссертация Марчука Александра Александровича является завершенной научно-квалификационной работой, содержащей новые научные результаты по актуальным вопросам анализа динамики звездных дисков. Работа Марчука Александра Александровича имеет существенное значение для развития исследований в области крупномасштабного звездообразования в галактиках и полностью соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», в том числе пункту 9 (абзац 2).

На основании результатов тайного голосования членов диссертационного совета (за – 14, против – 0, недействительных бюллетеней – 0) диссертационный совет принял

решение присудить Марчуку Александру Александровичу ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 – астрофизика и звездная астрономия.

Председатель
диссертационного совета

Холшевников Константин Владиславович

Ученый секретарь совета

Миланова Юлия Владимировна

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.232.15 НА БАЗЕ
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ», ПРАВИТЕЛЬСТВО РФ, ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 19.06.2018 №34.06-15-1-7

о присуждении Марчуку Александру Александровичу (гражданину РФ)
ученой степени кандидата физико-математических наук

Диссертация «Динамический статус газовых дисков спиральных галактик с точки зрения критерия двухжидкостной неустойчивости» по специальности 01.03.02 – астрофизика и звездная астрономия принята к защите 05.04.2018, протокол № 34.06-15-1-4 диссертационным советом Д 212.232.15 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» (ФГБОУ ВО СПбГУ), Правительство Российской Федерации, 199034, г. Санкт-Петербург, Университетская набережная, д. 7/9, приказ Минобрнауки России № 105/нк от 11.04.2012.

Соискатель Марчук Александр Александрович 1990 года рождения в 2013 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» по специальности «Астрономия». В настоящее время соискатель является аспирантом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» по Кафедре астрофизики.

Диссертация выполнена на Кафедре астрофизики, Математико-механический факультет, ФГБОУ ВО СПбГУ, Правительство РФ.

Научный руководитель — доктор физико-математических наук

Сотникова Наталья Яковлевна, профессор Кафедры небесной механики ФГБОУ ВО СПбГУ.

Официальные оппоненты:

Сильченко Ольга Касьяновна, доктор физико-математических наук, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», заведующая отделом физики эмиссионных звезд и галактик Государственного астрономического института имени П.К. Штернберга, МГУ имени М.В. Ломоносова.

Хоперсков Александр Валентинович, доктор физико-математических наук, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный университет», заведующий Кафедрой информационных систем и компьютерного моделирования

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация — федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Специальная астрофизическая обсерватория Российской академии наук» (САО РАН) в своем положительном отзыве, подписанном заведующим лабораторией внегалактической астрофизики и космологии, доктором физико-математических наук Макаровым Дмитрием Игоревичем и утвержденном директором Специальной астрофизической обсерватории РАН В.В. Власюком, указала, что диссертация «является законченным научным исследованием, выполненным на высоком профессиональном уровне», соответствует всем требованиям Положения «О присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Марчук Александр Александрович, безусловно, достоин присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 – астрофизика и звездная астрономия.

Соискатель имеет 3 опубликованные работы по теме диссертации: все

три статьи — в рецензируемых научных журналах, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук, эти статьи также индексируются в международных базах Scopus и Web of Science, результаты представлены на Всероссийской конференции «Актуальные проблемы внегалактической астрономии». В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах.

В опубликованных работах соискателя общим объемом 41 страница исследованы вопросы, связанные с гравитационной неустойчивостью совместного звездно-газового диска галактик на основе современных аналитических моделей и совместных данных о распределении звезд, газа, областей звездообразования, а также спектральных данных как в одномерном, так и панорамном режиме для ряда дисковых галактик. Разработан и программно реализован новый метод восстановления эллипсоида скоростей звезд (SVE) в дисковых галактиках, создан инструментарий для анализа динамического статуса галактических дисков на основе критерия гравитационной неустойчивости многокомпонентной системы применительно как к азимутально усредненным данным, так и к двумерным картам. Все представленные в работе основные результаты получены автором лично или при его активном непосредственном участии.

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации (в первых двух работах соискателю принадлежит разработка алгоритмов для решения поставленных задач и их программная реализация, обработка наблюдательных данных, решение всех уравнений, участие в постановке задач, обсуждении, анализе данных, интерпретации полученных результатов; исследование, изложенное в третьей работе, выполнено автором самостоятельно, включая постановку задачи):

1. Marchuk A.A., Sotnikova N. Y., Reconstructing the velocity dispersion profiles from the line-of-sight kinematic data in disc galaxies // Monthly

Notices of the Royal Astronomical Society.—2017.—Vol.465.—Issue 4.—P.4956-4967.

2. Marchuk A.A., Sotnikova N.Y., Two-component gravitational instability in spiral galaxies // Monthly Notices of the Royal Astronomical Society.—2018.—Vol.475.—Issue 4.—P.4891-4910.
3. Marchuk A.A., Gravitational instability and star formation in NGC 628 // Monthly Notices of the Royal Astronomical Society.—2018.—Vol.476.—Issue 3.—P. 3591-3599.

Выбор ведущей организации обосновывается тем, что CAO РАН является ведущим научным центром в области наблюдательной астрофизики в Российской Федерации. Получаемые здесь наблюдательные данные широко востребованы не только в Российской Федерации, но и в международных научных организациях, а специалисты CAO РАН способны определить научную и практическую ценность диссертации. **Выбор в качестве официального оппонента** Сильченко О.К. обусловлен тем, что она является одним из ведущих специалистов в области наблюдательной астрофизики и внегалактической астрономии как в Российской Федерации, так и за рубежом, является автором многочисленных публикаций в престижных международных научных журналах и выступает с докладами на международных и российских конференциях. **Выбор в качестве официального оппонента** Хоперского А.В. обусловлен тем, что он является одним из ведущих специалистов в области динамики галактик в Российской Федерации, хорошо известен за рубежом, активно публикуется в российских и международных изданиях, выступает с докладами на международных и российских конференциях и имеет непосредственное отношение к предмету диссертационного исследования.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны новые методики восстановления эллипсоида скоростей звезд в

дисковых галактиках и анализа гравитационно неустойчивых областей в звездно-газовых дисках, позволившие выявить неравномерность нагрева звездного диска в вертикальном направлении вдоль радиального профиля для галактики NGC 1167 и пересмотреть динамический статус ряда галактик с активным звездообразованием, включая галактику NGC 628;

предложена оригинальная идея анализа локальных областей звездообразования на основе применения теоретического критерия гравитационной неустойчивости двухкомпонентной системы к картам наблюдательных данных;

доказано, что связь между гравитационной неустойчивостью и звездообразованием является более тесной, чем традиционно считается;

введены новые подходы к анализу устойчивости галактических дисков.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана необходимость дальнейшего развития моделей, в которых звездообразование на масштабах звездных комплексов регулируется, в первую очередь, гравитационной неустойчивостью звездно-газового диска, что может стать ключом к пониманию звездообразования при низких поверхностных плотностях газа;

использованы известные точные решения для гравитационной неустойчивости многокомпонентной системы с минимумом допущений применительно к наблюдательным данным;

изложены аргументы в пользу использования двумерных карт данных вместо азимутально усредненных величин при анализе динамического статуса галактических дисков;

изучена связь между положением гравитационно неустойчивых областей в галактиках и очагов звездообразования;

проведена модернизация метода реконструкции профилей дисперсии скоростей в дисковых галактиках, позволяющая делать эту процедуру

корректно.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработан подход к реконструкции 3D картины распределения скоростей в дисковых галактиках и локализации гравитационно неустойчивых областей в галактических дисках;

определены пределы применимости используемых методик в части восстановления SVE и эффекты влияния различных неопределенностей на результаты, связанные с критерием гравитационной неустойчивости;

создан программный инструментарий для анализа кинематики и динамического статуса галактических дисков, который выложен в открытый доступ;

представлены методические рекомендации по изменению стратегии исследований, связанных с гравитационной неустойчивостью звездно-газовых дисков конкретных галактик.

Результаты работы рекомендуются к использованию в ГАО РАН, ГАИШ МГУ, САО РАН, ИНАСАН, ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН и могут найти применение при планировании наблюдательных задач, связанных с динамикой звездных и газовых дисков, а также обработке и анализе спектральных данных для дисковых галактик.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

теория построена на надежных наблюдательных данных, обработанных и проанализированных с помощью опробованных и хорошо зарекомендовавших себя методик; опирается на строгий физический подход и адекватный математический аппарат; согласуется с результатами других авторов для общих объектов исследования;

идея базируется на развитии методов восстановления профилей дисперсии скоростей в спиральных галактиках, а также методов анализа

гравитационной неустойчивости галактических дисков на основе аналитических моделей и поиска связи между неустойчивостью и крупномасштабным звездообразованием;

использована вся совокупность наблюдательного материала: данные по звездной фотометрии в различных диапазонах длин волн, спектральные данные как в одномерном варианте, так и в виде панорамных кубов данных, а также данные наблюдений атомарного и молекулярного водорода и областей звездообразования, полученные многими отечественными и международными группами;

установлена корректность алгоритмов анализа данных применительно к решаемой задаче, которая подтверждается тщательным исследованием ошибок и неопределенностей, а также анализом устойчивости полученных результатов методом Монте-Карло.

Личный вклад соискателя состоит в разработке и осуществлении новых методик восстановления эллипсоида скоростей звезд в дисковых галактиках по кинематическим данным вдоль луча зрения; усовершенствовании методов диагностики динамического статуса галактических дисков на основе всей совокупности фотометрических и спектральных данных, особенно в панорамном режиме; обработке данных и проведении всех численных расчетов.

Диссертация Марчука Александра Александровича является завершенной научно-квалификационной работой, содержащей новые научные результаты по актуальным вопросам анализа динамики звездных дисков. Работа Марчука Александра Александровича имеет существенное значение для развития исследований в области крупномасштабного звездообразования в галактиках и полностью соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», в том числе пункту 9 (абзац 2).

На заседании 19.06.2018 диссертационный совет принял решение присудить Марчуку А.А. ученую степень кандидата физико-математических

наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 8 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 14, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель

диссертационного совета

К.В. Холшевников

Ученый секретарь

диссертационного совета



Ю.В. Миланова

19.06.2018