

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 4 декабря 2018 г. № 24 о присуждении
Бутенко Марии Анатольевне, Российская Федерация, учёной степени
кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Исследование структуры и динамики дисковых галактик: вереницы и механизмы формирования спиралей» по специальности 01.03.02 Астрофизика и звёздная астрономия принята к защите 2 октября 2018г., протокол № 21, диссертационным советом Д 002.280.01 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.

Соискатель Бутенко Мария Анатольевна, 1986 года рождения, в 2008 году окончила ГОУ ВПО «Волгоградский государственный университет» (ВолГУ), г. Волгоград, с присуждением квалификации физик по специальности «Физика»; с 01.10.2008 г. по 12.07.2012 г. обучалась в аспирантуре ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный университет» по специальности 01.03.02 Астрофизика и звёздная астрономия. В данный момент работает старшим преподавателем на кафедре Информационных систем и компьютерного моделирования ФГАОУ ВО ВолГУ.

Диссертация выполнена в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Волгоградский государственный университет».

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор Хоперсков Александр Валентинович, заведующий кафедрой Информационных систем и компьютерного моделирования ФГАОУ ВО ВолГУ.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается темой исследования и компетентностью в вопросах, рассматриваемых в диссертации.

Официальные оппоненты:

д.ф.-м.н. **Мельник Анна Маратовна**, ведущий научный сотрудник отдела изучения Галактики и переменных звёзд Государственного астрономического института имени П. К. Штернберга Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (ГАИШ МГУ);

д.ф.-м.н. **Сотникова Наталья Яковлевна**, профессор кафедры небесной механики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» (СПбГУ)

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет» (ЮФУ), г. Ростов-на-Дону, **в своём положительном отзыве**, подготовленном заведующим кафедрой физики космоса ЮФУ, к.ф.-м.н., доцентом **Ачаровой Ириной Александровной** и утверждённом и.о. проректора по научной и исследовательской деятельности ЮФУ д.х.н., с.н.с. **Метелицей Анатолием Викторовичем**, указала, что диссертационная работа Марии Анатольевны Бутенко представляет собой последовательное исследование динамики структур в дисковых галактиках. Она включает описание нового каталога галактик с «вереницами», построение численных

моделей возникновения морфологических особенностей в галактических дисках, интерпретацию наблюдательных данных с помощью численного моделирования, что делает представленную диссертацию важной для понимания физических процессов, ответственных за динамику наблюдаемых структур в галактических дисках. Работа в целом выполнена на высоком научном уровне, результаты являются новыми, важными и актуальными. М.А. Бутенко заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 Астрофизика и звёздная астрономия.

По теме диссертации опубликованы 23 работы, из них 5 – в журналах, индексируемых в Web of Science и/или Scopus, 11 работ индексируемы в РИНЦ (одна опубликована в период, когда журнал вошёл в перечень ВАК), а также тезисы и материалы конференций и свидетельство о регистрации программы для ЭВМ. Ссылки на указанные выше работы соответствуют реально существующим публикациям. Основные результаты диссертации, выносимые на защиту, в этих работах изложены полностью.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Бутенко М. А., Хоперсков А. В. Галактики с «вереницами»: новый каталог // Астрофизический бюллетень.—2017.—Т. 72, № 3.—С. 256–275. (Butenko M. A., Khoperskov A. V. Galaxies with “rows”: A new catalog // *Astrophysical Bulletin*. – 2017. – Vol. 72. – P. 232–250.)

2. Храпов С. С., Кузьмин Н. М., Бутенко М. А. Сравнение точности и сходимости для метода SPH-TVD и некоторых эйлеровых схем для решения уравнений газодинамики // **Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 1: Математика. Физика.** – 2016. – № 6 (37). – С. 166–173.

3. Butenko M., Khoperskov A., Khoperskov S. Galactic spiral pattern beyond the optical size induced by the triaxial dark halo // **Baltic Astronomy**. – 2015. – Vol. 24. – P. 119–125.

4. Хоперсков А. В., Еремин М. А., Хоперсков С. А., Бутенко М. А., Морозов А. Г. Динамика газового диска в неосесимметричном темном гало // *Астрономический Журнал*.—2012.—Т. 89, № 1.—С. 19–31. (Khoperskov A. V., Eremin M. A., Khoperskov S. A., Butenko M. A., Morozov A. G., Dynamics of gaseous disks in a non-axisymmetric dark halo // *Astronomy Reports*. – 2012. – Vol. 56. – P. 16–28.)

5. Хоперсков С. А., Хоперсков А. В., Еремин М. А., Бутенко М. А. Полигональные структуры в газовом диске: численные эксперименты // *Письма в астрономический журнал*.—2011.—Т. 37, № 8.—С. 614–627. (Khoperskov S. A., Khoperskov A. V., Eremin M. A., Butenko M. A. Polygonal structures in a gaseous disk: Numerical simulations // *Astronomy Letters*. – 2011. – Vol. 37. – P. 563–575.)

6. Khoperskov A., Bizyaev D., Tiurina N., Butenko M. Numerical modelling of the vertical structure and dark halo parameters in disc galaxies // *Astronomische Nachrichten*. – 2010. – Vol. 331. – P. 731–745.

7. Бутенко М. А., Хоперсков А. В. Программный комплекс sphgalaxy для моделирования динамики самогравитирующих газовых систем. – **Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2012618499 от 19.09.2012 г. Заявка № 2012612884 от 16.04.2012 г.** – 2012.

На автореферат поступил отзыв от старшего научного сотрудника отдела внегалактических исследований и гамма астрономии ФГБУН «Крымская астрофизическая обсерватория РАН» к.ф.-м.н. **Бутузовой Марины Сергеевны**, в котором сказано, что соискателем Бутенко М.А. в результате моделирования образования «верениц» получен блестящий результат, который представляется надёжным потому, что использовались различные численные модели и имеется согласие между полученными характерными временами жизни «верениц» и наблюдаемым количеством галактик, имеющих «вереницы», относительно полного числа галактик. Предложенный новый механизм формирования спиральных рукавов во внешних областях галактик за пределами оптического радиуса успешно

объясняет наблюдаемые двухрукавные структуры для ряда галактик. Соискатель Бутенко М.А. заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 Астрофизика и звёздная астрономия.

Диссертационный совет отмечает, что выполненные соискателем исследования методами численного моделирования звёздно-газовых дисков:

- показывают временный характер полигональных спиральных узоров и определяют характерные времена их существования;

- опровергают гипотезу о существенной роли взаимодействия между галактиками в формировании «верениц», ранее высказанную другими авторами;

- указывают на зависимость процесса формирования газового узора от радиальных распределений плотности в диске и гало, кривой вращения диска, температуры газа, его неадиабатичности и отклонения от аксиальной симметрии потенциала темного гало.

Теоретическая значимость исследования состоит:

- в получении новых оценок параметров Галактики с учётом современных данных о кинематике мазеров на различных расстояниях от Солнца;

- в исследовании нового механизма формирования галактического спирального узора на периферии гравитационно устойчивого газового диска, основанном на возможном триаксиальном характере распределения вещества в тёмном гало.

Практическое значение полученных соискателем результатов исследования заключается:

- в создании нового каталога из 276 объектов, в который вошли все галактики с вереницами из Нового общего каталога туманностей и звёздных скоплений (NGC) и Индекс-каталога Туманностей (IC);

– в создании нового программного обеспечения для моделирования динамики газового диска с переменной длиной сглаживания, позволяющего моделировать тонкие структуры в газовых галактических дисках.

Достоверность результатов и выводов диссертационной работы обусловлена применением строгих математических моделей, хорошо апробированных алгоритмов и сопоставлением результатов с полученными ранее, а также совпадением численных и аналитических решений в предельных случаях. Автор провёл численные эксперименты с использованием программ, основанных как на эйлеровом, так и на лагранжевом подходах к моделированию сплошной среды, показавшие удовлетворительное согласие. Результаты, выносимые на защиту, опубликованы в ведущих астрономических журналах.

Личный вклад соискателя:

Соискатель в равной степени с другими соавторами участвовал в постановке задач, разработке методов, их тестировании, проведении расчетов, получении и представлении результатов и выводов. Лично автором составлен каталог галактик с «вереницами», построены звёздно-газовые модели динамики галактических дисков и проведен анализ характеристик полигональных структур в моделях, предложен и исследован новый механизм генерации спиральной структуры в газе на периферии галактики за пределами оптического радиуса, проведена декомпозиция модели Галактики на основные компоненты (балдж, ядро, диск, гало) с учётом новых данных о кривой вращения по наблюдениям мазеров.

На заседании 4 декабря 2018 г. диссертационный совет принял решение присудить Бутенко М.А. учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 25 человек, из них 17 докторов наук по специальности 01.03.02 Астрофизика и звёздная астрономия, участвовавших в заседании, из 28

человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 21, против - 3,
недействительных бюллетеней - 1.

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


Д.В. Бисикало

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


Н.В. Чупина

04.12.2018

