

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д002.023.01,
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 30 июня 2022 года № 1

О присуждении Щурову Михаилу Аристотелевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико – математических наук

Диссертация “Тепловое и мазерное свечение межзвездного газа в темных молекулярных облаках” по специальности 01.03.02 “астрофизика и звездная астрономия” принята к защите 21 апреля 2022 г., протокол № 2262, диссертационным советом Д002.023.01, 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 № 105/нк от 11.04.2012 Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Соискатель Щуров Михаил Аристотелевич, 1989 года рождения, в 2012 году окончил Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова с присвоением квалификации “Физик” по специальности “Физика атомного ядра и частиц”, а в период с 18 мая 2012 г. по 17 мая 2016 г. обучался в очной аспирантуре Физического института им. П.Н. Лебедева РАН по специальности 01.03.02 (астрофизика и звездная астрономия). Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана 01.03.2022 в ФГБУН “Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН”. В настоящее время соискатель работает младшим научным сотрудником в Физическом институте им. П.Н. Лебедева РАН.

Диссертация выполнена в Физическом институте им. П.Н.Лебедева РАН. Научный руководитель – д.ф.-м.н. Вальтц Ирина Евгеньевна, ведущий научный сотрудник АКЦ ФИАН.

Официальные оппоненты:

Зинченко Игорь Иванович, доктор физико-математических наук, заведующий отделом радиоприемной аппаратуры и миллиметровой радиоастрономии Федерального исследовательского центра “Институт прикладной физики РАН (ИПФ РАН)”,

Соболев Андрей Михайлович, кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Коуровской астрономической обсерватории им. К.А. Бархатовой Института естественных наук и математики Уральского федерального университета (УрФУ), дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБУН “Крымская астрофизическая обсерватория РАН”, Республика Крым, Бахчисарайский район, пгт. Научный, в своем положительном отзыве, подписанном доктором физико-математических наук, заведующим отделом радиоастрономии и геодинамики КрАО РАН Александром Евгеньевичем Вольвачем, и утвержденным директором КрАО РАН к.ф.-м.н. А.Н. Ростопчиной-Шаховской, указала, что диссертация представляет собой цельную научно-квалификационную работу, выполненную на высоком уровне, отвечающую всем требованиям “Положения о порядке присуждения ученых степеней”, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Щуров Михаил Аристотелевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 “астрофизика и звездная астрономия”.

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 М.А. Щурова изложены в 4 научных публикациях в рецензируемых изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией. Содержание диссертационной работы М.А. Щурова изложено доступно, корректно и полно. В работах представлены основные положения диссертации. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах. В главных работах вклад соискателя является основным или равным вкладу соавторов.

Наиболее значительные работы соискателя по теме диссертации, опубликованные в рецензируемых изданиях:

С. В. Каленский, М. А. Щуров, “Исследование области образования звезд большой массы L379 IRS1 в радиолиниях метанола и других молекул”, *Астрономический журнал*. - 2016. - Т. 93, № 4. – стр. 409-432.

М. А. Щуров, И. Е. Вальтц, Н. Н. Шахворостова, “Структура мазера H_2O в NGC 2071 IRS1 по наблюдениям на наземно-космическом радиоинтерферометре “Радиоастрон”, *Астрономический журнал*, 2021, Т. 98, № 7, стр. 531-549.

Щуров М.А., Авдеев В.Ю., Гири И.А., Костенко В.И., Лихачёв С.Ф., Лодыгин В.А., Рудницкий А.Г., Шайхутдинов А.Р., “Программа Lineviewer пакета Astro space locator (ASL) для построения и обработки усреднённых спектров”,

Краткие сообщения по физике Физического института им. П.Н. Лебедева Российской Академии Наук, 2019. - № 4. - стр. 38-45.

S. F. Likhachev, I. A. Girin, V. Yu. Avdeev, A. S. Andrianov, M. N. Andrianov, V. I. Kostenko, V. A. Lodigin, A. O. Lyakhovets, I. D. Litovchenko, A. G. Rudnitskiy, M. A. Shchurov, N. D. Utkin, V. A. Zuga, "Astro Space Locator - A software package for VLBI data processing and reduction", Astronomy and computing, 2020, Vol. 33, № 10, 100426.

На диссертацию поступили положительные отзывы официальных оппонентов и ведущей организации:

В отзыве **оппонента д.ф.-м.н. Зинченко И.И.** говорится о том, что диссертация Щурова М.А. посвящена актуальной теме исследований молекулярных облаков Галактики, в которых активно идет процесс звездообразования. Подчеркивается, что наблюдения одного из облаков впервые проводились на уникальном космическом радиоинтерферометре «Радиоастрон» и что автором разработана оригинальная программа обработки наблюдательных данных, являющаяся важной частью диссертации. Отмечен интересный вывод о том, что на основе не-ЛТР моделирования данных наблюдений метанола в облаке L379 IRS1 было показано, что содержание двух разновидностей метанола (A и E) практически одинаково. Отмечены новые результаты по молекулярному составу и физическим условиям в облаке L379, вывод о химическом возрасте этой области звездообразования, полученная впервые детальная карта распределения мазеров в источнике NGC2071. Отмечен тщательный подход автора к обработке наблюдательных данных. Высказан ряд замечаний. Так, отсутствует обоснование выбора L379 в качестве объекта исследования. Следовало бы уточнить, чувствительность интерферометра по какому параметру имеется в виду в разделе 2.4. Есть неточность в использовании понятия локального стандарта покоя. Остальные замечания носят редакционный характер.

В отзыве **оппонента к.ф.-м.н. Соболева А.М.** говорится о важности выбранной автором темы исследований, поскольку межзвездный газ представляет собой очень важную составляющую космического вещества. Особо отмечается, что в результате наблюдений на 30-метровом телескопе IRAM миллиметрового диапазона в спектре молекулярного облака L379 были впервые зарегистрированы некоторые линии молекул. Указано, что разработанное автором программное обеспечение для обработки спектральных радиоинтерферометрических данных представляет собой значительный вклад в процедуру корреляционного и посткорреляционного анализа данных. Среди недостатков работы отмечены следующие: неясная логическая связь между главами диссертации, неточное употребление некоторых терминов, использование устаревшей информации по размерам мазерных пятен, отсутствие обсуждения выбранной модели изображения мазерного пятна в Главе 2.

В отзыве **ведущей организации КрАО РАН** анализируется содержание работы, дается обоснование актуальности выбранной темы исследования. Обсуждаются основные результаты диссертации как в части спектральных наблюдений молекулярных облаков на одиночном радиотелескопе, так и на космическом интерферометре «Радиоастрон». Отмечено, что все результаты, выносимые автором на защиту, являются новыми и оригинальными, вносят заметный вклад в исследование областей образования звезд в нашей Галактике. Особо отмечается, что автор провел очень тщательную корреляционную и посткорреляционную обработку радиоинтерферометрических данных, разработал специальное программное обеспечение (программу «LineViewer»), позволяющее существенно оптимизировать этот процесс. Замечания носят редакционный характер. Указано, что текст диссертации четко изложен и хорошо проиллюстрирован. Достоверность результатов обеспечена тщательным контролем качества исходных данных и адекватным выбором оптимальных методов обработки и анализа. Указано, что результаты диссертации могут быть использованы в ряде организаций, где проводятся работы по исследованию областей звездообразования: ГАИШ МГУ, ИНАСАН, ГАО РАН, САО РАН, КрАО РАН и др.

Во всех отзывах оппонентов и ведущей организации отмечается, что высказанные замечания никак не влияют на значимость и высокую оценку диссертационной работы Щурова М.А., а соискатель, безусловно, заслуживает присуждения ему степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 «астрофизика и звездная астрономия».

Соискатель представил полные ответы на все высказанные в отзывах замечания.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Определен молекулярный состав газо-пылевого облака L379 IRS1 по данным наблюдений на 30-метровом телескопе миллиметрового диапазона Института Миллиметровой Астрономии (IRAM) в диапазоне 1-3 мм. **Обнаружено** излучение в линиях 24 молекул.

Свойства области звездообразования L379 IRS1 **изучены** с помощью вращательных диаграмм и метода большого градиента скорости. **Определена** верхняя граница возраста области L379 IRS1.

С помощью наземно-космического интерферометра «Радиоастрон» **получена** оценка размеров наиболее компактной структуры в области NGC2071 IRS1. **Получена** карта распределения мазерных пятен в этом источнике, **обнаружено** 13 пространственных компонентов.

Разработано новое программное обеспечение для обработки и анализа спектральных данных на корреляторе Астрокосмического центра ФИАН.

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

Составленный каталог зафиксированных в L379 IRS1 линий излучения различных молекул для всех наблюдавшихся направлений может быть использован для уточнения модели источника и будущих наблюдений.

Разработанная программа “LineViewer” позволяет существенно оптимизировать процесс корреляции спектральных данных, полученных методом радиоинтерферометрии с большими базами вплоть до космических.

Получена новая информация о тонкой пространственной структуре источника NGC 2071 IRS1, впервые - с использованием наземно-космической РСДБ.

Оценка **достоверности** результатов исследования:

Достоверность результатов подтверждается надежностью и техническим состоянием телескопов и международных интерферометрических сетей, наблюдения на которых проводил автор, совершенством методики обработки данных, которая проводилась с помощью современных программных пакетов, и апробацией на всероссийских и международных конференциях и семинарах с участием известных и опытных специалистов, а также публикациями в ведущих научных изданиях по исследуемой тематике. Результаты согласуются с результатами, полученными другими авторами.

Личный вклад соискателя состоит в обработке и анализе данных, разработке методов, интерпретации полученных результатов, обсуждении результатов, формулировке выводов и подготовке публикаций.

На заседании 30 июня 2022 года диссертационный совет принял решение присудить Щурову Михаилу Аристотелевичу ученую степень кандидата физико-математических наук. При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 16 докторов наук и 1 кандидат наук по специальности 01.03.02, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали:

за – 17,
против – 0,
недействительных бюллетеней – 0.

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

Новиков И.Д.

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

Шахворостова Н.Н.

30 июня 2022 г.