

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.280.01 НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ
ИНСТИТУТА АСТРОНОМИИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК,
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК

аттестационное дело N _____

Решение диссертационного совета от 07 июня 2017 г. N 17/08 о присуждении
Парфенову Сергею Юрьевичу, Российская Федерация, ученой степени
кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Об излучении метанола в дисках вокруг молодых звездных объектов» по специальности 01.03.02 Астрофизика и звездная астрономия принята к защите 06 апреля 2017г., протокол N 17/02, диссертационным советом Д 002.280.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института астрономии Российской академии наук, Федеральное агентство научных организаций, 119017 Москва, ул. Пятницкая, д.48, состав совета утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации N 128/нк от 22 февраля 2017 г.

Соискатель Парфенов Сергей Юрьевич, 1989 года рождения, в 2012 году окончил Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (направление «физика»), с 01.09.2012 по 31.08.2016 обучался в аспирантуре ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина». В данный момент работает инженером-исследователем Коуровской

астрономической обсерватории Института естественных наук и математики УрФУ.

Диссертация выполнена в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина».

Научный руководитель - кандидат физико-математических наук Соболев Андрей Михайлович, заведующий отделом астрофизики и физики Солнца Коуровской астрономической обсерватории Института естественных наук и математики УрФУ.

Официальные оппоненты:

д.ф.-м.н. **Гринин Владимир Павлович**, заведующий лабораторией звездообразования Главной (Пулковской) астрономической обсерватории Российской академии наук;

д.ф.-м.н. **Павлюченков Ярослав Николаевич**, старший научный сотрудник ФГБУН Института астрономии Российской академии наук

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Астрокосмический центр Физического института им. П. Н. Лебедева Российской академии наук (АКЦ ФИАН), г. Москва, **в своем положительном отзыве**, подготовленном ведущим научным сотрудником отдела космической радиоастрономии АКЦ ФИАН д.ф.-м.н. **Вальтц Ириной Евгеньевной**, утвержденном заместителем директора Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физического института им. П.Н. Лебедева Российской академии наук д.ф.-м.н. **Сергеем Юрьевичем Савиновым**, указала, что диссертация Парфенова С.Ю. представляет законченное научное исследование, выполненное на высоком научном уровне, удовлетворяет всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Парфенов Сергей Юрьевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-

математических наук по специальности 01.03.02 - астрофизика и звездная астрономия.

По теме диссертации опубликовано 6 работ, 2 из которых выпущены в научных изданиях, входящих в перечень ВАК. Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Parfenov S.Yu., Semenov D.A., Sobolev A.M., Gray M.D. Towards detecting methanol emission in low-mass protoplanetary discs with ALMA: The role of non-LTE excitation // **MNRAS**– 2016. – Vol. 460, 3. – P. 2648-2663.

2. Parfenov S.Yu., Sobolev A.M. On the Class II methanol maser periodic variability due to the rotating spiral shocks in the gaps of discs around young binary stars // **MNRAS**– 2014. – Vol. 444, 1. – P. 620-628.

На диссертацию и автореферат отзывов не поступило.

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

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- Впервые проведены расчеты переноса излучения с учетом отклонений от локального термодинамического равновесия (ЛТР) в линиях метанола в протопланетном диске вокруг звезды типа DM Тельца с использованием схемы уровней метанола, включающей вращательные уровни нижних возбужденных крутильных состояний. Впервые не-ЛТР расчеты переноса излучения в линиях метанола выполнены для модели протопланетного диска, учитывающей перенос вещества за счет турбулентности.

- Впервые были рассчитаны физические условия в аккреционном диске вокруг массивной двойной при вариациях засветки диска, связанных с наличием вращающейся спиральной ударной волны в центре диска. На основе этих расчетов предложена модель для объяснения периодической переменности мазеров метанола II класса.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- на основе расчетов переноса излучения метанола в протопланетном диске вокруг звезды типа DM Тельца показано, что интенсивности линий метанола в ЛТР приближении могут на два порядка величины отличаться от интенсивностей в не-ЛТР приближении. Такое отличие сопоставимо с неопределенностью в оценках обилия метанола в протопланетных дисках, предсказываемых современными химическими моделями. Таким образом, показано, что при расчетах переноса излучения CH_3OH в протопланетном диске вокруг звезды типа DM Тельца важно учитывать эффекты отклонения от ЛТР.

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

- На основе расчетов переноса излучения CH_3OH в протопланетных дисках вокруг звезды типа DM Тельца были получены оценки времени, которое необходимо для обнаружения излучения метанола при наблюдениях на радиоинтерферометре ALMA. Данные оценки могут использоваться при планировании наблюдений ближайших протопланетных дисков в линиях метанола на ALMA.

- Установлено, что учет уровней возбужденных крутильных состояний метанола не влияет на оценки плотности потоков излучения в линиях метанола. Это означает, что возможно существенно (в разы) уменьшить машинное время, необходимое для не-ЛТР расчетов переноса, исключив из рассмотрения уровни возбужденных крутильных состояний метанола.

- Результаты расчетов интенсивности мазерного излучения CH_3OH на основе модели аккреционного диска вокруг массивной молодой двойной системы могут быть использованы при интерпретации и планировании наблюдений периодических мазерных источников.

Достоверность результатов исследования обеспечивается тем, что использовавшаяся физико-химическая модель диска была рассчитана с

помощью одной из наиболее обширных сеток химических реакций. При не-ЛТР расчетах переноса излучения взяты наиболее современные данные о скоростях столкновительных переходов метанола. Для моделирования наблюдений диска вокруг звезды типа DM Тельца и оценки времени, необходимого для обнаружения излучения метанола, использовался программный пакет CASA, который разработан для планирования наблюдений и обработки результатов наблюдений на радиоинтерферометрах, в том числе, на ALMA. Расчеты интенсивности мазерного излучения метанола в модели аккреционного диска вокруг массивной двойной системы выполнены с использованием схемы уровней, которая была апробирована для расчетов мазерного излучения в схожих физических условиях. Физические условия в диске были рассчитаны с помощью программного кода CLOUDY, предназначенного для точных расчетов ионизационного и теплового баланса в стационарном приближении — общепризнанного стандарта для проведения подобных вычислений.

Личный вклад соискателя состоит в:

- выполнении расчетов переноса излучения в линиях метанола на основе предоставленной физико-химической модели протопланетного диска вокруг звезды типа DM Тельца, моделировании наблюдений диска на ALMA, анализе результатов расчетов и моделирования;
- модификации программного кода CLOUDY, выполнении расчетов физических условий в аккреционном диске вокруг массивной двойной и расчетов переноса излучения в мазерных линиях метанола;
- подготовке основных публикаций по выполненной работе и личном участии в апробации результатов исследования.

На заседании 07 июня 2017 г. диссертационный совет принял решение присудить Парфенову С. Ю. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 24 человек, из них 15 докторов наук по специальности 01.03.02, участвовавших в заседании, из 28 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 22, против - 0, недействительных бюллетеней - 2.

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

07.06.2017