

ОТЗЫВ

научного руководителя о диссертации **Петрашкевич Игоря Вячеславовича** «Исследование фракционирования дейтерия в химических соединениях в областях образования звезд малых масс», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.1 Физика космоса, астрономия

Диссертация И. В. Петрашкевича посвящена исследованию фракционирования дейтерия в химических соединениях в областях образования звезд малых масс. В первой главе был выполнен обзор и анализ современных представлений о процессе звездообразования и о содержании химических элементов, опираясь на наблюдательные данные и результаты астрохимического моделирования. И. В. Петрашкевич рассмотрел процессы фракционирования изотопов в молекулярных соединениях и подробно описал механизм фракционирования дейтерия. Он также выделил факторы, определяющие изменение доли дейтерия в соединениях в холодных плотных ядрах. Во второй главе И. В. Петрашкевич провел обработку и анализ наблюдательных данных в переходах со сверхтонкой структурой молекул N_2H^+ , N_2D^+ , NH_3 , NH_2D , $H^{13}CO^+$ и DCO^+ . На основе этих данных были построены карты лучевых концентраций для четырёх холодных плотных ядер в области L1688 и для волокна B5. Он также выполнил анализ нетепловой составляющей дисперсии скоростей и лучевых скоростей. Эта часть работы показывает владение И. В. Петрашкевича методами обработки и интерпретации радиоастрономических спектральных наблюдений. Третья глава посвящена исследованию фракционирования дейтерия в области образования звёзд малых масс L1688. И. В. Петрашкевич получил карты доли дейтерия $R_D(N_2D^+/N_2H^+)$ для четырёх ядер, $R_D(NH_2D/NH_3)$ для трёх ядер и $R_D(DCO^+/HCO^+)$ для двух ядер. Анализ этих карт позволил показать, что доля дейтерия возрастает к центрам холодных плотных ядер. Было показано, что в индикаторах высокой плотности доля дейтерия выше. В четвёртой главе И. В. Петрашкевич исследовал фракционирование дейтерия в волокне B5. Был проведен анализ, направленный на определение наиболее подходящего значения канонического содержания CO для областей образования звёзд малых масс в Змееносце и Персее. Было показано, что присутствие протозвезды IRAS 03445+3242 приводит к снижению доли дейтерированных изотопологов ионов N_2H^+ и HCO^+ в окружающем её веществе волокна B5.

Основные результаты работы были представлены И. В. Петрашкевичем на международных и всероссийских конференциях и обсуждались на семинарах. По

материалам диссертационного исследования было опубликовано три статьи в рецензируемых научных журналах из перечня, рекомендованного ВАК. Кроме этого, было опубликовано шесть работ в материалах конференций. Основной текст всех совместных работ был написан И. В. Петрашкевичем самостоятельно, во всех трех статьях Петрашкевич является первым автором.

В ходе работы И. В. Петрашкевич проявил энтузиазм, инициативность и самостоятельность. Он является высококвалифицированным молодым ученым-исследователем, обладающим широкой эрудицией, способным ставить и решать научные задачи. И. В. Петрашкевич владеет современными методами анализа наблюдательных данных, у него развито критическое мышление, умение работать с литературой, навыки написания статей на русском и английском языках.

По моему мнению, полученные И. В. Петрашкевичем результаты, представленные в диссертации, соответствуют мировому уровню. Считаю, что диссертационная работа «Исследование фракционирования дейтерия в химических соединениях в областях образования звезд малых масс» соответствует специальности 1.3.1 Физика космоса, астрономия, а И. В. Петрашкевич достоин присуждения ему степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия.

Научный руководитель:

Dr. rer. nat. (PhD), кандидат физико-математических наук,
заведующий научной лабораторией астрохимических
исследований кафедры астрономии, геодезии,
экологии и мониторинга окружающей среды
Института естественных наук и математики
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Почтовый адрес: 620002, Свердловская область,
г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19
тел. +7 (343) 2617445; +7 (343) 389-95-69
e-mail: anton@urfu.ru

Дата 05 октября 2026 г.

Личную подпись Васюнина А.И. удостоверяю

Ученый секретарь

Ученого совета УрФУ

Васюнин
Антон Иванович

Морозова
Бера Анатольевна