



УТВЕРЖДАЮ

Директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института астрономии Российской академии наук, чл. корр. РАН, д.ф.-м.н Бисикало Д.В.
28 ноября 2019 г.

Заключение

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института астрономии Российской академии наук

Выписка из протокола Астрофизического семинара Института астрономии Российской академии наук (ИНАСАН) от 28 ноября 2019 г.

Присутствовали: 22 научных сотрудника, в том числе, к.ф.-м.н. В.В. Акимкин, д.ф.-м.н. А.В. Багров, к.ф.-м.н. С.И. Барабанов, д.ф.-м.н. Д.В. Бисикало, к.ф.-м.н. О.Б. Длужневская, к.ф.-м.н. М.А. Ибрагимов, к.ф.-м.н. П.В. Кайгородов, к.ф.-м.н. М.С. Кирсанова, к.ф.-м.н. Е.П. Курбатов, к.ф.-м.н. П.А. Левкина, д.ф.-м.н. О.Ю. Малков, д.ф.-м.н. Л.И. Машонкина, к.ф.-м.н. М.С. Мурга, д.ф.-м.н. Е.В. Поляченко, д.ф.-м.н. Т.А. Рябчикова, к.ф.-м.н. А.Ю. Сытов, асп. А.П. Топчиева, д.ф.-м.н. А.В. Тутуков, к.ф.-м.н. А.М. Фатеева, д.ф.-м.н. Н.Н. Чугай, д.ф.-м.н. В.И. Шематович, д.ф.-м.н. Б.М. Шустов.

Слушали доклад Сичевского Сергея Григорьевича о диссертации «Межзвёздное поглощение и характеристики звёзд: использование больших обзоров неба», представляемой на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 - астрофизика и звездная астрономия.

Сичевский Сергей Григорьевич, род. 20.09.1985, в 2008 г. окончил Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова. В период с 2011 по 2014 гг. был прикреплен к аспирантуре ИНАСАН в качестве соискателя ученой степени кандидата физ.-мат. наук по специальности 01.03.02. «Астрофизика и звездная астрономия». В период подготовки диссертации «Межзвёздное поглощение и характеристики звёзд: использование больших обзоров неба» соискатель Сичевский Сергей Григорьевич работал в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Института астрономии Российской академии наук в должности младшего научного сотрудника. Научный руководитель — доктор физико-математических наук Малков Олег Юрьевич работает заведующим отделом физики звездных систем Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института астрономии Российской академии наук.

По итогам обсуждения диссертации «Межзвёздное поглощение и характеристики звёзд: использование больших обзоров неба» принято следующее заключение:

Актуальность. Измерить спектр звезды с достаточной высокой точностью непросто. По этой причине для исследования излучения большего количества звезд обычно применяют многоцветную фотометрию, то есть измерение потока излучения в определенных участках спектра (полосах). В многополосных фотометрических обзорах (GALEX, Gaia, Pan-STARRS, SDSS, IPHAS, IPHAS) накоплены результаты наблюдений миллионов звезд и неявным образом содержится информация о межзвездной среде. В связи с этим создание на основе фотометрических наблюдений с использованием априорных данных трехмерной карты межзвездного поглощения пыли в Галактике, используя теоретико-вероятностный подход, является важной с практической точки зрения задачей. Более того, совместный анализ

многополосной фотометрии из обзоров разных диапазонов для определения характеристик звезд может быть полезен в решении такой актуальной задачи, как подбор кандидатов для поиска экзопланет.

Научная новизна:

1. Разработан эффективный способ оценок радиуса, массы, светимости звезд по значениям их температуры, ускорению силы тяжести и металличности. Способ основан на анализе эволюционных треков звезд; применение эволюционных расчетов звезд двух типов – с учетом и без учета вращения звезды – позволяет учесть неопределенность, связанную с отсутствием данных о скорости вращения исследуемых звезд. В отличие от методов других авторов этот метод свободен от предположений об геометрическом подобии эволюционных треков и от выделения одинаковых стадий эволюции.
2. Разработан новый способ оценки межзвездного поглощения по многоцветной фотометрии звезд и априорным данным о их характеристиках и о зависимости поглощения от расстояния, который позволяет совместно использовать многоцветную фотометрию из обзоров разных диапазонов длин волн (основные обзоры: GALEX, SDSS, Pan-STARRS, Gaia, 2MASS, IPHAS), что приводит к уменьшению неопределенности оценки поглощения.
3. Не используется обычное упрощение — использование усредненного закона межзвездного поглощения, так как хорошо известно, что значение параметра R_v может меняться в больших пределах, и, следовательно, использование усредненного закона межзвездного поглощения может привести к непредсказуемым ошибкам в значениях определяемых характеристик звезд и межзвездной среды. Поэтому в отличие от работ, в которых принимается $R_v = 3.1$, в данной работе его значение не фиксируется, а допускается его изменение в широком диапазоне.
4. Впервые получена зависимость межзвездного поглощения от расстояния для двух областей, используя многоцветную фотометрию звезд (Pan-STARRS, Gaia, 2MASS) и априорные данные: значения температуры, ускорения силы тяжести из LEGUE (LAMOST) и значения параллакса из Gaia.

Практическая значимость работы заключается в том, что результаты диссертационного исследования могут быть применены в построении трехмерной карты межзвездного поглощения в Галактике, угловая детализация которой будет определяться только возможностью разбиения небесной сферы на неравные области, зависимость поглощения от расстояния в которых считается одинаковой для всех звезд. При этом допустимо, чтобы в каждой такой области содержалось небольшое количество звезд — порядка десятка штук. В зависимости от детализации карта может быть полезной для выделения пространственных структур в Галактике – струи, спиральные рукава и т.п., а также позволит определить систематические ошибки в двумерных картах, построенных на основе наблюдения собственного излучения пыли. Кроме того, знание межзвездного поглощения может быть полезно для изучения уже найденных экзопланет и их связи с родительскими звездами, а исследования экзопланет являются наиболее актуальным и востребованным направлением современной астрономии и астрофизики.

В ближайшее время угловое разрешение будет ограничиваться спектроскопическими обзорами. При этом доступные данные из современных спектроскопических обзоров (LAMOST, RAVE) обеспечивают достаточное (один-два десятка) количество звезд для получения зависимости поглощения от расстояния в областях неба размером ~ 10 угловых минут, что заметно превышает разрешение (градусы), используемое в современных трехмерных картах межзвездного поглощения, особенно для высоких и средних галактических широт.

Достоверность полученных в диссертационной работе результатов исследования способов получения оценок межзвездного поглощения и характеристик звезд подтверждается их

сравнением с результатами, полученными другими авторами. Результаты опубликованы в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК.

Личный вклад. Автор принимал активное участие в постановке задач, написании программного обеспечения, получении и обработке результатов численных экспериментов, совместно с соавторами участвовал в обсуждении результатов и формулировке выводов.

Положения, выносимые на защиту изложены в 22 печатных изданиях, 10 из которых изданы в журналах, рекомендованных ВАК.

По докладу автора на семинаре ИНАСАН были заданы следующие вопросы: о применении начальной функции масс; об используемом пределе по эффективной температуре звезд; о значении погрешности, которая была приписана эффективной температуре; о том, что погрешность 150 К выглядит заниженной; об учете линий молекул при вычислении спектров; об околозвездном поглощении.

Докладчик ответил на все вопросы. В выступлениях было рекомендовано сократить объем доклада.

Участники Астрофизического семинара ИНАСАН считают, что представленная диссертация является завершенной научно-исследовательской работой, уровень которой полностью удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а ее автор С.Г. Сичевский заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук. Диссертация Сичевского Сергей Григорьевича «Межзвёздное поглощение и характеристики звёзд: использование больших обзоров неба» рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 — астрофизика и звездная астрономия.

Заключение принято на заседании Астрофизического семинара Института астрономии РАН 28 ноября 2019 г. Присутствовало на заседании 22 чел. Результаты голосования: «за» - 22 чел., «против» - 0 чел., «воздержалось» - 0 чел., протокол № 6/2019 от 28 ноября 2019.

Секретарь Астрофизического семинара ИНАСАН  к.ф.-м.н. В.В. Акимкин

Подпись В. В. Акимкина удостоверяю:
Ученый секретарь Института астрономии РАН



А.М. Фатеева