

## **ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА**

на диссертацию СИЧЕВСКОГО Сергея Григорьевича «Межзвездное поглощение и характеристики звезд: использование больших обзоров неба», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 — астрофизика и звездная астрономия

Диссертация Сичевского Сергея Григорьевича посвящена решению важной задачи — оценке величины межзвездного поглощения и параметров звезд на основе фотометрических данных больших обзоров неба. Эта задача является исключительно актуальной. Благодаря высокоточным тригонометрическим параллаксам Gaia, в том числе для весьма далеких звезд, знание межзвездного поглощения — это по сути единственное, чего не хватает для калибровок светимостей (абсолютных звездных величин) для разных типов объектов в зависимости от их наблюдаемых параметров (периодов изменения блеска для пульсирующих переменных, параметров линий водорода для звезд ранних типов и т.д.). Поскольку наиболее «светимые» индикаторы расстояний (например, классические цефеиды) расположены в Галактическом диске, то надежная оценка межзвездного поглощения для объектов, расположенных вблизи Галактической плоскости (там, где неприменимы обычно используемые усредненные оценки поглощения «на бесконечности» на основе двумерных карт) является одним из необходимых элементов, лежащих в основе построения всей шкалы расстояний во Вселенной. Трехмерные карты межзвездного поглощения могут использоваться для исследования распределения поглощающего вещества в Галактическом диске и оценки параметров спиральной структуры. Такие карты также важны для исследования пространственного

распределения звезд с недостаточно точными тригонометрическими параллаксами, в случае которых расстояния приходится определять фотометрически.

Диссертация С.Г.Сичевского состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы. Диссертация содержит 196 страниц, 83 рисунка и 15 таблиц. В списке литературы – 79 наименований.

Первая глава посвящена **актуальной** задаче определения характеристик звезд (радиусов, масс и светимостей) по их атмосферным параметрам (эффективной температуры, ускорению силы тяжести на поверхности и металличности) на основе расчетов звездной эволюции и сравнению полученных результатов с данными наблюдений компонентов двойных звезд спектроскопических наблюдений одиночных звезд. Во второй главе рассматривается возможность оценки параметров атмосфер и классификации звезд по данным многоцветной фотометрии. Третья глава представляет собой обзор больших обзоров неба, данные которых могут быть использованы для исследования межзвездного поглощения. В четвертой главе рассматривается процесс построения трехмерной карты межзвездного поглощения в Галактике по фотометрическим данным, в том числе на примере исследования поглощения в трех выбранных направлениях.

Полученные диссидентом результаты безусловно **актуальны** как как средство обнаружения звезд с определенными физическими характеристиками - например, для массового выделения горячих голубых и, следовательно, молодых звезд Галактического диска на

основе оценок эффективных температур или звезд голубой горизонтальной ветви в Галактическом гало при отсутствии спектрскопической информации.

Диссертантом получен ряд **новых** результатов. Следует отметить разработанный и опробованный диссертантом метод определения радиусов, масс и светимостей звезд по их атмосферным параметрам на основе эволюционных треков, рассчитанных как без учета вращения звезды, так и с учетом этого фактора, без предположения о геометрическом подобии треков. Безусловный интерес также представляет разработанный автором метод оценки межзвездного поглощения на основе совместного анализа данных многих фотометрических обзоров, охватывающих область спектра от ультрафиолета до ближнего инфракрасного диапазона, и учетом априорной информации о параметрах звезд и характере зависимости поглощения от расстояния. При массовом исследовании межзвездного поглощения автор не прибегает к обычно принимаемому упрощающему предположению о едином законе поглощения и рассматривает величину отношения полного поглощения к селективному как один из зависящих от положения в Галактике параметров наряду с собственно полным поглощением. Результаты выполненной диссидентом апробации разработанных им методов определения характеристик звезд и величины межзвездного поглощения на данных, полученных для компонентов хорошо изученных двойных звезд и массовых спектрскопических данных из обзора LAMOST, достигнутое хорошее согласие, свидетельствует об обоснованности и достоверности полученных диссидентом

результатов.

К диссертации есть ряд замечаний.

1. В работе не используется фотометрический обзор южной части Галактической плоскости VPHAS+, аналогичный обзору IPHAS для северной части Галактической плоскости и обзор IGAPS, представляющий новую и расширенную (с добавлением фотометрии в ультрафиолетовом диапазоне) версию IPHAS а также фотометрический инфракрасный обзор WISE. Также полезным источником фотометрической информации на южном небе мог бы служить обзор SkyMapper.
2. Одна из проблем при использовании современных массовых обзоров – искаженная вследствие насыщения фотометрия ярких звезд, что является обратной стороной большой глубины. При том, что влияние соответствующих искажения становится существенным уже для объектов 12-13 зв. величины, этот аспект в работе не рассматривается (или не упоминается).
3. В ходе расчетов в работе используется только начальная функция масс Солнпитера и не предпринимались попытки использовать также альтернативные НФМ - например, НФМ таких авторов, как Miller, Scalo и Kroupa.
4. На с. 50 утверждается, что в обзоре LAMOST приведены атмосферные характеристики для 2 миллионов звезд, в то время как в общедоступной версии LAMOST DR7 эти данные приведены для более, чем 6 млн звезд.
5. На с. 99 утверждается, что «с помощью Gaia будет составлена трехмерная карта Галактики с указанием координат, направления

движения и спектрального класса...». Имеется в виду не просто «направление движения», а «собственные движения»

6. На рис. 4.18 на с. 154 пунктир, обозначающий SFR(mean) неотличим от пунктирных линий координатной сетки.
7. В тексте встречаются повторы – так, параметрическая формула закона межзвездного поглощения Карделли и др. приводится на с. 70 и 83 (без номера), на с. 75 (как формула 2.2), на с. 106 (как формула 3.11).
8. В работе встречаются опечатки и неудачно построенные фразы (напр., «межзвездного покраснение» на с.7, обороты вроде «Применяя соотношение (2.6), был получен» на с. 83, «В настоящей работе с привлечением ATLAS...» «Используя ATLAS9...» с. 127 – перед “ATLAS” желательно было бы добавить слово «библиотека» и т.д.). Термин «двойные звезды» часто употребляется в значении «компоненты двойных звезд» (на с. 33, 34, 38, 44...)

Вместе с тем, диссертация безусловно представляет собой важное и законченное научное исследование по актуальной тематике и приведенные замечания никак не влияют на ее высокую оценку.

**Полнота представления результатов.** Основные результаты диссертации отражены в 20 научных статьях, из которых 11 работ опубликованы в рецензируемых журналах, входящих в список ВАК. Результаты диссертации неоднократно докладывались на российских и международных астрономических конференциях. В работах, написанных в соавторстве, личный вклад соискателя четко обозначен. Автореферат правильно отражает содержание диссертации.

**Заключение.** Диссертация Сергея Григорьевича Сичевского “Межзвездное поглощение и характеристики звезд: использование больших обзоров неба” является законченным самостоятельным исследованием, выполненным на высоком научном уровне. Диссертация удовлетворяет всем критериям, установленным Положением ВАК о порядке присуждения степени кандидата наук, а ее автор Сергей Григорьевич, безусловно

заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 — астрофизика и звездная астрономия.

Официальный оппонент:

доктор физико-математических наук,  
зав. отдела астрометрии и службы времени  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Московский государственный университет имени  
М.В.Ломоносова», Государственный астрonomический институт имени  
П.К.Штернберга

ДАМБИС Андрей Карлович



подпись

5 ноября 2021 г.

119234, Москва, Университетский проспект, д. 13,  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Московский государственный университет имени  
М.В.Ломоносова», Государственный астрonomический институт имени  
П.К.Штернберга  
Тел.: +7(495)9590690; e-mail: mirage@sai.msu.ru

Подпись сотрудника .....  
ОРГАНИЗАЦИИ А.К.Дамбиса удостоверяю:  
Директор ГАИПР проф. К.А.Постнов

