

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе
Санкт-Петербургского
государственного университета



С.В. Микушев

« 06 » сентября 2022 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» о диссертации Котова Сергея Сергеевича «Поиск активных ядер галактик и изучение их физических свойств по данным среднеполосного фотометрического обзора на 1-м телескопе Шмидта», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 – астрофизика и звездная астрономия

Актуальность исследования

Исследование активных ядер галактик является одним из основных направлений астрофизики на протяжении уже многих десятилетий. Ежегодно по этой тематике публикуются сотни статей. Столь большой интерес к изучению активных ядер связан как со сложностью этих объектов, так и с их важностью для астрономии. Однако, несмотря на множество теоретических и наблюдательных работ, посвященных этой тематике, многие важные аспекты физики активных ядер остаются неясными. В частности, плохо изучена функция светимости активных ядер разных типов и ее эволюция с красным смещением. В этой связи диссертационная работа С.С.Котова, посвященная

исследованию функции светимости далеких квазаров, является несомненно очень актуальной и важной.

Структура и содержание работы

Диссертация С.С.Котова состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложения. Общий объем диссертации 105 страниц, в том числе 30 рисунков, 3 таблицы и список литературы, в котором 112 наименований.

Во **Введении** отражены актуальность, цели, новизна, апробация, научная и практическая значимость работы, приведены положения, выносимые на защиту, и список публикаций автора по теме диссертации с отмеченным личным вкладом диссертанта.

В **Главе 1** представлен обзор литературы по теме диссертации, обсуждаются различные методы поиска квазаров, приводится анализ методов создания выборок квазаров, наблюдаемых на разных красных смещениях.

Во **Второй главе** описана выполненная при участии С.С. Котова модернизация 1-м телескопа Шмидта Бюраканской астрофизической обсерватории Национальной академии наук Республики Армения. Модернизация включала как обновление приемника излучения, так и усовершенствование системы управления телескопом. С использованием этого инструмента в 2017-2018 годах были проведены глубокие фотометрические наблюдения поля HS47.5-22. Эти наблюдения были получены в широкополосных фильтрах системы обзора SDSS и в 16 среднеполосных фильтрах в диапазоне от 4000 до 8000 ангстрем. Анализ наблюдений HS47.5-22 позволил выделить в этой площадке около 85000 объектов.

В **Главе 3** обсуждается методика отбора квазаров в поле HS47.5-22 и определение их фотометрических красных смещений. Основным результатом этой главы является создание каталога 682 квазаров, выделенных в изучаемой площадке.

В **Четвертой главе** диссертационной работы приведены результаты построения функции ультрафиолетовой светимости (на длине волны 145 нм) квазаров и оценки эволюции их пространственной плотности вплоть до красных смещений $z \sim 4.5$. Проведено сравнение полученных результатов с данными других авторов.

В **Заключении** сформулированы основные результаты диссертационной работы. В приложении приведен каталог 682 квазаров, открытых в поле HS47.5-22.

Научная новизна проведенного исследования, полученных результатов и выводов, сформулированных в диссертации

В диссертационной работе представлены новые интересные результаты, расширяющие наши знания об эволюции квазаров. В частности, с участием С.С. Котова выполнен глубокий многоцветный фотометрический обзор на 1-м телескопе Шмидта БАО НАН, на основе среднеполосных и широкополосных фотометрических данных разработан новый алгоритм отбора квазаров, создана новая выборка квазаров, построена функция светимости квазаров, оценена эволюция их пространственной плотности с красным смещением, на $z \sim 3-4$ обнаружен избыток квазаров по сравнению с данными предшествующих обзоров.

Эти и другие основные результаты работы опубликованы в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук ВАК РФ. Научная новизна результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, не вызывают сомнений.

Значимость для науки полученных результатов

Что касается научной значимости работы, укажем, что методы обработки наблюдений и анализа полученных данных, разработанные диссертантом,

применимы не только к объектам, исследованным в диссертации, но могут быть использованы в дальнейшем в аналогичных исследованиях. Создание каталога и его исследование ценно для изучения эволюции квазаров. Это определяет научную и практическую значимость работы.

Обоснованность и достоверность полученных научных положений, выводов и заключений

Достоверность полученных автором наблюдательных результатов гарантирована использованием одного из крупнейших в мире телескопов системы Шмидта с тщательно исследованной аппаратурой и проверенной методикой наблюдений. При анализе полученных результатов использованы современные методы. Выводы и заключения, выносимые на защиту, хорошо обоснованы.

Основные результаты работы были доложены на многочисленных конференциях и опубликованы в ведущих астрономических изданиях.

Замечания по содержанию и оформлению диссертационного исследования

В качестве основного недостатка работы С.С. Котова можно отметить излишнюю краткость изложения. Например, на стр. 47 упоминается спектроскопия 4 квазаров, проведенная на 6-м телескопе БТА, однако не приведены подробности этих наблюдений. Обсуждение возможного влияния наблюдательной селекции на результаты построения функции светимости практически отсутствует. На рис. 4.1, показывающем зависимость абсолютной звездной величины от красного смещения, эта селекция хорошо видна – среди более далеких объектов в выборке присутствуют лишь самые яркие. На рис. 4.3 не указано, что означают разные цветные линии. Также неясно, в каком диапазоне светимостей найдены пространственные плотности квазаров. В

работе содержится определенное количество описок и ошибок, однако они не затрудняют понимание текста.

Сделанные замечания не умаляют достоинств диссертационной работы С.С.Котова, которая представляет собой законченное исследование, выполненное на высоком научном уровне и содержащее значимые результаты.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы

Результаты диссертации могут представлять интерес для астрономов СПбГУ, ГАИШ, КрАО и других астрономических организаций.

Заключение

Диссертационное исследование Котова Сергея Сергеевича на тему «Поиск активных ядер галактик и изучение их физических свойств по данным среднеполосного фотометрического обзора на 1-м телескопе Шмидта» удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 – астрофизика и звездная астрономия.

Автореферат правильно отражает содержание диссертации, которое соответствует указанной специальности.

Отзыв составлен доцентом кафедры астрофизики СПбГУ кандидатом физико-математических наук О.А.Меркуловой.

Отзыв обсужден и утвержден на заседании кафедры астрофизики 06 сентября 2022 года, протокол № 44/8/2-02-2.

Заведующий кафедрой астрофизики,
доктор физико-математических наук,
профессор



В.А.Гаген-Торн

Доцент кафедры астрофизики,
кандидат физико-математических наук

О.А. Меркулова

О.А. Меркулова

Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»

Адрес: Россия, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/9.

Телефон (812) 328-77-32

e-mail: spbu@spbu.ru.

Сайт: spbu.ru

Личную подпись *О.А. Меркулова*
заверяю
Заместитель начальника
Управления кадров О.С. Суворова

