

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор МГУ имени М.В.Ломоносова
профессор А.А.Федянин



» декабря 2016 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

диссертация «Многоволновые исследования редких астрофизических объектов с использованием больших массивов данных»

выполнена в отделе Релятивистской астрофизики Государственного Астрономического института им. П.К. Штернберга МГУ

В период подготовки диссертации Золотухин Иван Юрьевич работал в Государственном астрономическом институте имени П.К. Штернберга Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова в должности научного сотрудника (2010 - настоящее время)

В 2006 г. окончил Физический факультет Московского Государственного университета имени М.В. Ломоносова по специальности астрономия.

С 2006 по 2009 гг. обучался в очной аспирантуре физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук на тему «Галактические и внегалактические исследования с использованием современных обзоров и Виртуальной Обсерватории» защитил в 2009 г. в Совете, созданном при Государственной астрономическом институте имени П.К. Штернберга.

Научный консультант – доктор физико-математических наук, Чилингарян Игорь Владимирович, работает ведущим научным сотрудником отдела физики эмиссионных звезд и галактик Государственного Астрономического института им. П.К. Штернберга МГУ.

По результатам рассмотрения диссертации «Многоволновые исследования редких астрофизических объектов с использованием больших массивов данных» принято следующее заключение:

Диссертационная работа выполнена кандидатом на высоком научном уровне и представляет законченное научное исследование. Новизна и достоверность полученных результатов не вызывает сомнений и подтверждена публикациями в ведущих российских и зарубежных журналах, в том числе: Science, The Astrophysical Journal, Astronomy & Astrophysics, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society. Результаты диссертации были представлены соискателем в виде докладов на многочисленных российских и зарубежных конференциях. Материал диссертации полностью отражен в публикациях в открытой печати. Работа соответствует заявленной специальности 01.03.02 – астрофизика и звездная астрономия.

Диссертация содержит исследования редких астрофизических объектов – маломассивных рентгеновских двойных, внегалактического пульсара, гипер-ярких рентгеновских источников, компактных эллиптических галактик при помощи подхода *Big Data* и состоит из введения, четырех глав и заключения.

Во Введении обосновывается актуальность работы и формулируются основные цели исследований, проведенных в диссертации, показывается новизна основных результатов диссертации, их научная и практическая значимость.

Первая глава посвящена созданию больших каталогов астрофизических объектов – каталога RCSED свойств 1 млн. галактик и крупнейшего каталога рентгеновских источников 3XMM, на основании однородных данных которых выполняются исследования в следующих главах диссертации.

В Главе II исследована популяция маломассивных рентгеновских двойных систем в нашей Галактике. Построено соотношение период–светимость, позволяющее по одному наблюдению в ближнем инфракрасном диапазоне оценить орбитальный период двойной системы. В главе описывается отождествление 13 рентгеновских систем в оптическом и ИК диапазонах и получение физических ограничений на их основные параметры.

В Главе III выполнено исследование цветов нормальных (неактивных) галактик в близкой Вселенной по данным каталога RCSED, приведшее к открытию самого точного из известных фотометрического соотношения цвет–цвет–величина для галактик. С его использованием во второй части главы выполняется поиск редких компактных эллиптических галактик, свободный от эффектов наблюдательной селекции, связанных с окружением, и описываются его результаты, опубликованные в журнале *Science* – обнаружение 11 изолированных компактных эллиптических галактик, выброшенных в результате взаимодействия трех тел из центров скоплений галактик.

В Главе IV описан первый систематический поиск гипер-ярких рентгеновских источников, приведший к важному ограничению снизу на существование и наблюдаемость популяции этих гипотетических объектов. Во второй части главы приводится поиск внегалактических пульсаров и его первый результат – открытие самого медленного рентгеновского пульсара в шаровом скоплении в галактике Андромеды, ставшего последним недостающим звеном в стандартной картине раскрутки нейтронной звезд аккрецией.

Диссертация И.Ю. Золотухина посвящена актуальной теме – систематическому поиску и изучению различных популяций редких астрофизических объектов в больших массивах астрономических данных.

В диссертации поставлен и решен широкий круг задач, связанных с разнообразными рентгеновскими объектами.

Научная новизна и оригинальность диссертации обусловлена, в основном, решением следующих проблем:

- Впервые построено соотношение период–светимость для маломассивных рентгеновских двойных систем в ближнем инфракрасном диапазоне;
- Впервые доказано существование и наблюдаемость популяции гипер-ярких рентгеновских источников;
- Впервые обнаружен нераскрученный аккрецией рентгеновский пульсар высокой светимости в шаровом скоплении;
- Впервые предложено универсальное соотношение цвет–цвет–величина для нормальных галактик в ультрафиолетовом и оптическом диапазонах, ставшее самой точной известной фотометрической зависимостью для галактик;
- В 7 раз увеличена выборка известных компактных эллиптических галактик;
- Впервые обнаружена популяция изолированных компактных эллиптических галактик и объяснено ее происхождение.

Личный вклад диссертанта состоит в компиляции каталогов, созданию и статистическому анализу выборок различных объектов, извлеченных из каталогов, объяснению происхождения и эволюции обнаруженных редких объектов и другому анализу полученных результатов с их интерпретацией, а также в подготовке и написании текста публикаций. В каждой из вошедших в диссертацию работ вклад автора был критически важным.

Научная и практическая значимость результатов исследований определяется тем, что все основные результаты, полученные диссертантом, активно используются специалистами в научных исследованиях, как в нашей стране, так и за рубежом. Особенно это относится к представленному в диссертации каталогу рентгеновских источников 3ХММ и соотношениям период–светимость для маломассивных рентгеновских двойных, а также цвет–цвет–величина для нормальных галактик.

Ценность представляет работа диссертанта по разработке метода массового поиска гипер-ярких рентгеновских источников. Благодаря эрудиции диссертанта и глубокому пониманию поставленной задачи достигнут решающий прогресс в вопросе их существования. Метод, предложенный диссертантом для отбора кандидатов в гипер-

яркие рентгеновские источники, имеет большое значение для окончательного выявления их природы и поэтому востребован астрономическим сообществом.

В обсуждении диссертации участвовали: профессор д.ф.-м.н. С.Б. Попов, профессор Н.И. Шакура, профессор д.ф.-м.н. А.С. Расторгуев, профессор д.ф.м.н. А.В. Засов, профессор д.ф.-м.н. О.Ю. Малков. Все выступившие отмечали высокий уровень проводимых И.Ю. Золотухиным исследований и рекомендовали работу к защите на ученую степень доктора физико-математических наук.

Материал диссертации полностью отражен в 26 работах, опубликованных диссертантом в открытой печати в ведущих отечественных и зарубежных изданиях, они хорошо известны и цитируются научным сообществом.

Диссертация «Многоволновые исследования редких астрофизических объектов с использованием больших массивов данных»

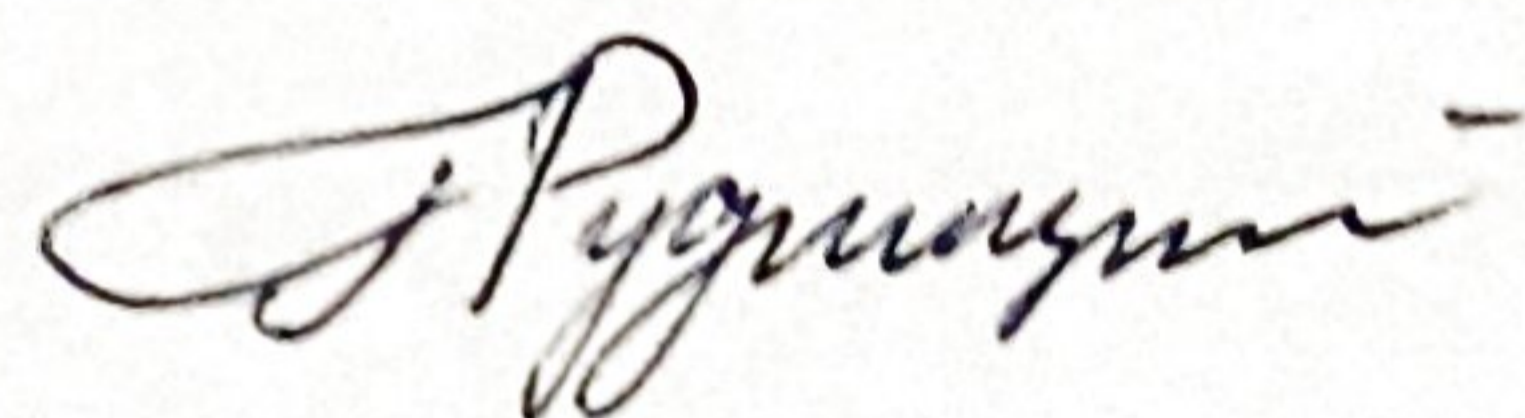
Золотухина Ивана Юрьевича

рекомендуется к защите на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности(ям) 01.03.02 – астрофизика и звездная астрономия
Заключение принято на заседании Координационного Совета ГАИШ по астрофизике.

Присутствовало на заседании 21 чел. Результаты голосования: «за» - 21,

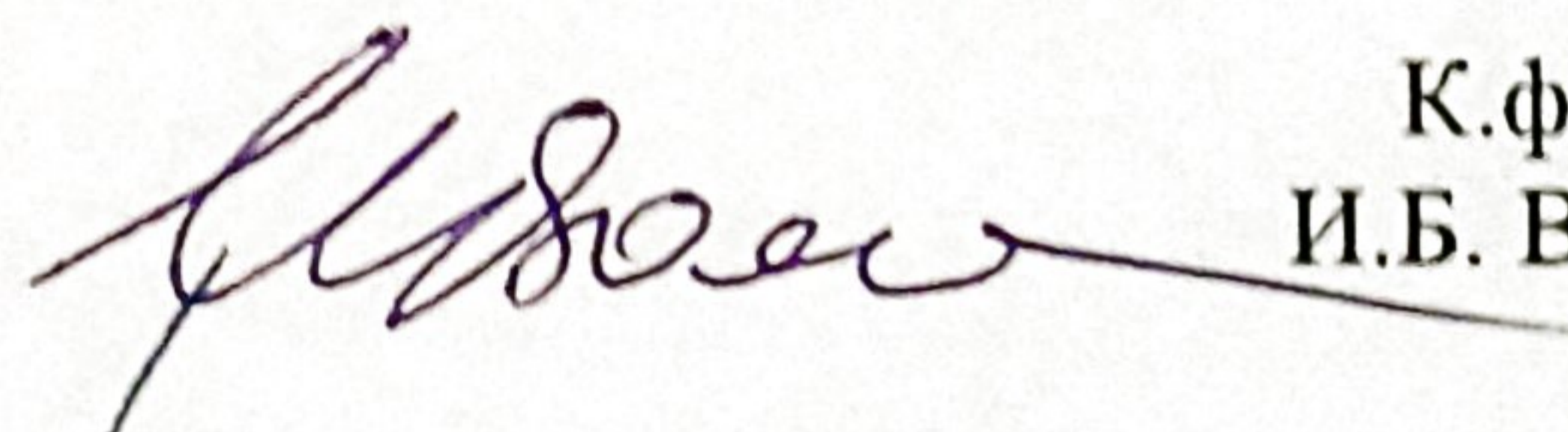
«против» - 0, «воздержались» - 0, протокол № 94 от «26» октября 2016 г.

Председатель Координационного
совета по астрофизике ГАИШ МГУ



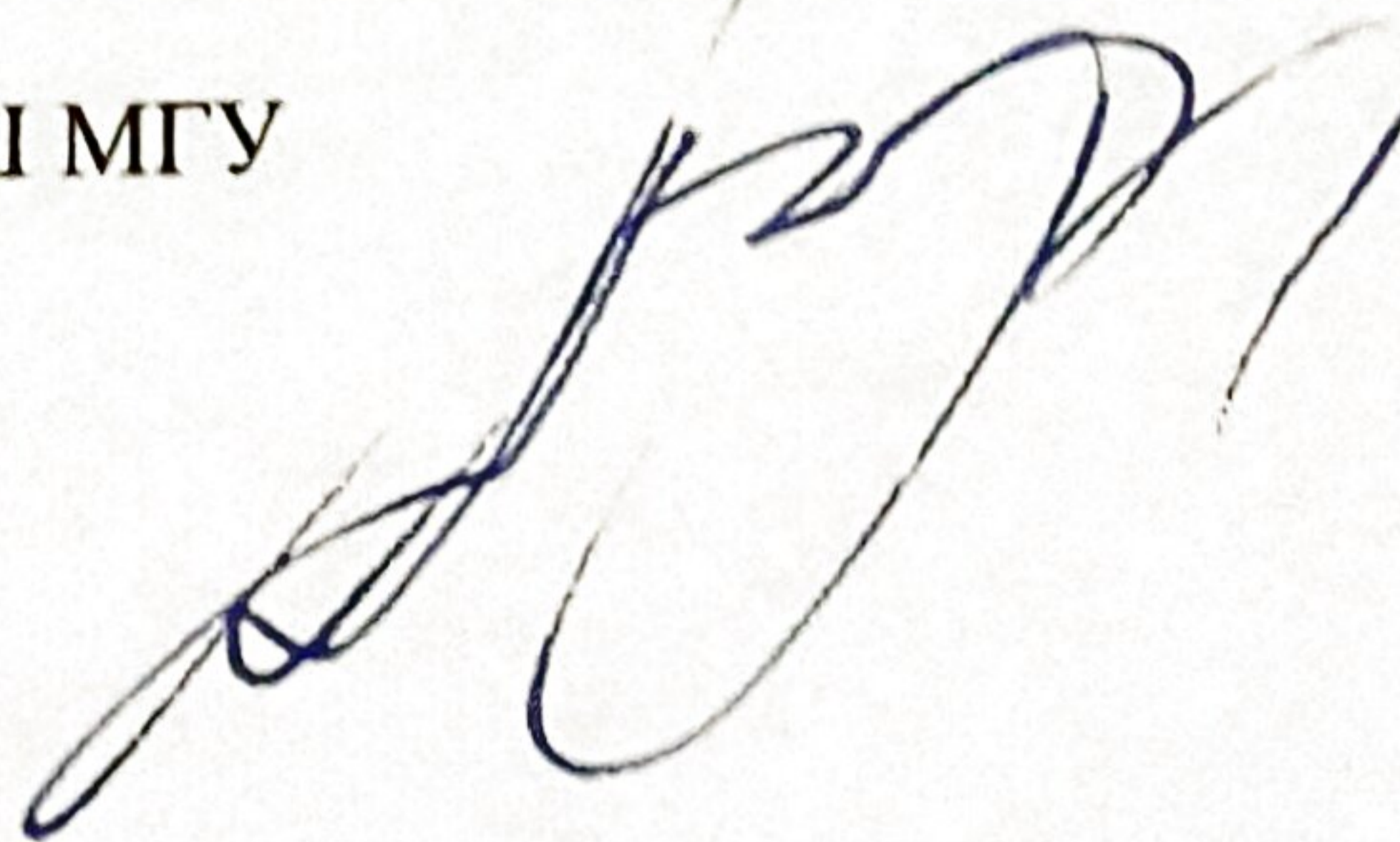
Д.ф.-м.н.
Г.М. Рудницкий

Секретарь Координационного совета по
астрофизике ГАИШ МГУ



К.ф.-м.н.
И.Б. Волошина

Заместитель директора ГАИШ МГУ



Д.ф.-м.н.
К.А. Постнов