

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д 002.113.02 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института космических исследований Российской академии наук, 117997, ГСП-7, Москва, Профсоюзная ул. д. 84/32, по диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, аттестационное дело № _____ решение диссертационного совета от 27 марта 2018г. протокол № 2 о присуждении Мереминскому Илье Александровичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Мониторинг неба в рентгеновском диапазоне энергий обсерваторией INTEGRAL: обзоры большой площади и транзиентные источники» в виде рукописи по специальности 01.03.02 — Астрофизика и звездная астрономия принята к защите 22 декабря 2017г. (№ протокола 1) диссертационным советом Д 002.113.02 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института космических исследований Российской академии наук, 117997, ГСП-7, Москва, Профсоюзная ул. д. 84/32, номер приказа Минобрнауки 75/нк от 15.02.2013г. Основными целями диссертационной работы являлось исследование по архивным данным обсерватории INTEGRAL популяций рентгеновских источников как в Галактике, так и за её пределами, и изучение рентгеновских транзиентов, обнаруженных в ходе мониторинга неба в режиме «реального времени».

Соискатель Мереминский Илья Александрович, гражданин РФ, 1990г. рождения, в 2013г. окончил Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», с 2013 по 2017г. обучался в аспирантуре ИКИ РАН. Мереминский И. А. работает в должности инженера отдела Астрофизики высоких энергий в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Института космических исследований Российской академии наук (ИКИ РАН).

Диссертация выполнена в отделе Астрофизики высоких энергий ИКИ РАН.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор Гребенев Сергей Андреевич, заведующий лабораторией 522 отдела Астрофизики высоких энергий ИКИ РАН.

Официальные оппоненты:

Юнгельсон Лев Рафаилович, гражданин РФ, доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Института астрономии Российской академии наук,

Пширков Максим Сергеевич, гражданин РФ, доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Государственного астрономического института им. П.К. Штернберга МГУ, дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация - Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет" (КФУ) в своём положительном заключении, подготовленным с.н.с. лаборатории «Рентгеновская астрономия» д.ф.-м.н. Сулеймановым В.Ф. и зав. кафедрой астрономии и космической геодезии Института физики КФУ д.ф.-м.н. Бикмаевым И.Ф., подписанном проректором по научной деятельности Казанского

(Приволжского) Федерального Университета, проф. Нургалиевым Д.К., указывает, что диссертация Мереминского И.А. соответствует всем требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 Астрофизика и Звездная Астрономия, а ее автор заслуживает присуждения искомой степени.

Соискатель имеет 7 опубликованных работ в рецензируемых научных журналах, в трех из них является первым автором. В работах представлены все основные положения диссертации, общий объём работ 55 печатных листов:

- 1) "Deep hard X-ray survey of the Large Magellanic Cloud" Grebenev, S. A., Lutovinov, A. A., Tsygankov, S. S., Mereminskiy, I. A., 2013, MNRAS, 428, 50-57
- 2) "Обзор области Галактического центра в рентгеновских лучах телескопом JEM-X обсерватории INTEGRAL" Гребенев С.А., Мереминский И.А., 2015, Письма в Астрономический Журнал, 41, 12, 826-846
- 3) "INTEGRAL/IBIS deep extragalactic survey: M81, LMC and 3C 273/Coma fields" Mereminskiy I.A., Krivonos R.A., Lutovinov A.A., Sazonov S.Yu., Revnivtsev M.G., Sunyaev R.A., 2016, MNRAS, 459, 140-150
- 4) "Вспышка рентгеновской новой GRS 1739-278 в сентябре 2016 г" Мереминский И.А., Филиппова Е.В., Кривонос Р.А., Гребенев С.А., Буренин Р.А., Сюняев Р.А., 2017, Письма в Астрономический Журнал, 43, 3, 194-202
- 5) "New hard X-ray sources discovered in the ongoing INTEGRAL Galactic plane survey after 14 years of observations" Krivonos R.A., Tsygankov S.S., Mereminskiy I.A., Lutovinov A.A., Sazonov S.Yu., Sunyaev R.A., 2017, MNRAS, 470, 512-516
- 6) "IGR J17445-2747 - еще один рентгеновский барстер в балдже Галактики" Мереминский И.А., Гребенев С.А., Сюняев Р.А., 2017, Письма в Астрономический Журнал, 43, 10, 727-735
- 7) "Рентгеновские всплески I рода, обнаруженные телескопом JEM-X обсерватории INTEGRAL в 2003-2015 гг" Человеков И.В., Гребенев С.А., Мереминский И.А., Просветов А.В., 2017, Письма в Астрономический журнал, 43, 12, 859-874

Выбор официальных оппонентов обосновывается их компетентностью в данной области науки и наличием публикаций в соответствующей сфере исследований.

Ведущая организация была выбрана на основании широкой известности ее достижений в рассматриваемой области науки, которая показывает безусловную способность определения данной организацией научной ценности диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Проведен обзор области центра Галактики телескопом JEM-X в диапазонах энергий 5-10 и 10-25 кэВ. Получена функция светимости (в диапазоне 5-10 кэВ) постоянных LMXB в интервале 10^{35} до 10^{38} эрг с^{-1} , её форма хорошо соответствует предсказанию модели Гильфанова. Исследован вклад сильнопеременных LMXB в усредненную за большой период времени (10 лет) функцию светимости, показано что добавка таких источников начинает превосходить вклад постоянных источников на светимостях ниже 10^{36} эрг с^{-1} . Показано, что пространственное распределение LMXB следует распределению массы Галактики в трех-компонентной модели Бакала и Сонееры (1980).

Проведен глубокий обзор трех внегалактических полей телескопом IBIS в диапазоне энергий 17-60 кэВ. Зарегистрировано 147 источников, 37 из которых были обнаружены впервые. С использованием данных телескопов Swift-XRT, XMM и ROSAT 13 (из 37) новых источников были отождествлены с известными оптическими компаньонами и классифицированы как АЯГ. Наклон кривой подсчетов источников соответствует ожидаемому $(-3/2)$ вплоть до потоков $3 \cdot 10^{-12}$ эрг $\text{с}^{-1} \text{см}^{-2}$, а нормировка незначительно меньше значения, полученного ранее в обзоре всего неба. Нормировка кривой подсчетов АЯГ в направлении на БМО ниже чем для других полей, а наклон кривой - круче. Этот эффект вызывается отсутствием в этом направлении ярких АЯГ. Оценки плотности АЯГ в локальной Вселенной в направлении на все три поля согласуются между собой.

Проведена работа по отождествлению новых жестких рентгеновских источников, найденных в ходе обзора Галактической плоскости. Для 11 (из 41) новых были найдены мягкие рентгеновские компаньоны, четыре из них оказались кандидатами в АЯГ. Еще один кандидат в поглощенные АЯГ найден на основании совпадения положения с центром близкой оптической галактики.

Обнаружена и исследована вспышка рентгеновской новой GRS 1739-278 в сентябре 2016 г. Вспышка оказалась жесткой, источник не перешел из низкого жесткого состояния в высокое мягкое, о чем свидетельствуют полученные широкополосные (0.8-100 кэВ) спектры.

Обнаружен первый рентгеновский всплеск I типа от источника IGR J17445-2747, что позволило установить наличие нейтронной звезды в этой системе. Получены уточненные небесные координаты источника и пределы на расстояние до него ($5.0 < D < 12.3$ кпк), таким образом IGR J17445-2747 является, скорее всего, маломассивной рентгеновской двойной в балдже Галактики.

Значимость исследования состоит в том, что:

- получены каталоги рентгеновских источников, которые в дальнейшем могут использоваться для исследования свойств их популяций; обнаружено более 50 новых жестких рентгеновских источников, для 24 из них найдены мягкие рентгеновские компаньоны, что открывает возможность отождествления их в оптическом диапазоне и определения их природы;
- получена функция светимости маломассивных рентгеновских двойных систем в балдже Галактики с учетом их долговременной переменности;

- измерена кривая подсчетов АЯГ в жестком рентгеновском диапазоне. Эти измерения могут быть использованы в качестве тестовых для моделей, предсказывающих свойства популяций АЯГ, особенно сильнопоглощенных;

- проведена работа по изучению рентгеновских транзиентов, обнаруженных соискателем в ходе мониторинга неба. Обнаружена первая вспышка первого рода от источника IGR J17445-2747.

Достоверность полученных результатов подтверждается тем, что:

Результаты работы были представлены на нескольких российских и международных конференциях, опубликованы в 7 статьях в высокорейтинговых реферируемых журналах, а также представлены в открытом доступе на сайте электронных препринтов arXiv.org.

Личный вклад соискателя состоит в следующем:

Все результаты, представленные в диссертации, были получены лично автором диссертации при поддержке научного руководителя и других соавторов публикаций. Автор диссертации участвовал непосредственно в постановке решаемых в диссертации задач, разработке программного обеспечения для обработки данных и их последующего анализа, а также интерпретации данных наблюдений. Диссертация отвечает на вопросы поставленных научных задач и проблем и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана, общего подхода к задачам и взаимосвязи полученных выводов.

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения учёных степеней, утверждённым постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013г. № 842, и принял решение присудить Мереминскому Илье Александровичу учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 10 докторов наук по специальности диссертации 01.03.02, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: « за » присуждение учёной степени 15, «против» присуждения учёной степени 0, недействительных бюллетеней 1.

Председатель диссертационного совета

академик



Сюняев Рашид Алиевич

Сюняев Рашид Алиевич

Ученый секретарь

диссертационного совета

к.ф.-м.н.

Ткаченко Алексей Юрьевич

Ткаченко Алексей Юрьевич