

Отзыв научного руководителя

о научной деятельности соискателя ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.1 – физика космоса, астрономия А.В. Ридной

А.В. Ридная начала научную деятельность в 2013 г., будучи студентом кафедры «Космические исследования» Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Выполнив в лаборатории астрофизики высоких энергий ФТИ им. А.Ф. Иоффе диссертационную работу магистра, в 2014 г. А.В. Ридная поступила на работу в лабораторию экспериментальной астрофизики ФТИ где, в настоящее время, является младшим научным сотрудником.

Основным направлением научной деятельности А.В. Ридной является исследование активности магнитаров – чрезвычайно редких изолированных нейтронных звезд со сверхсильными магнитными полями. В космическом эксперименте Конус-ВИНД, проводимом лабораторией экспериментальной астрофизики ФТИ начиная с 1994 г., накоплен уникальный массив наблюдений мягких гамма-репитеров (SGR) - подкласса магнитаров, характеризуемого вспышечной активностью в жестком рентгеновском и мягком гамма-диапазоне. Физические процессы, приводящие к огромным (до $\sim 10^{48}$ эрг/с) светимостям вспышек магнитаров представляют фундаментальный интерес, поскольку позволяют исследовать явления в окрестности нейтронных звезд с магнитными полями, вероятно выше критических значений, необходимых для поляризации вакуума, в условиях недостижимых в физических лабораториях. Особый интерес к магнитарам обусловлен их потенциальной связью с источниками быстрых радиовсплесков, относительно нового и интригующего астрофизического явления, природа которого до конца не ясна. Тем самым, тема диссертации - исследование характеристик вспышечной активности магнитаров и их связи с быстрыми радиовсплесками относится, несомненно, к актуальным задачам современной астрофизики.

За время работы в лаборатории А.В. Ридная овладела современными методами обработки экспериментальных данных по вспышкам SGR и другим жестким транзиентам, а также статистического анализа результатов наблюдений. Ею были усовершенствованы и автоматизированы алгоритмы анализа кривых блеска и спектрального анализа излучения вспышек. В ходе поиска сопутствующего быстрым радиовсплескам жесткого транзиентного излучения в данных эксперимента Конус-ВИНД были адаптированы и применены методы оценки статистически значимых верхних пределов на наблюдаемую светимость одиночных и повторных источников с использованием полученных, в т.ч. и с ее участием, характеристик широкого класса модельных событий – вспышек галактических и внегалактических магнитаров, а также коротких и длинных космических гамма-всплесков.

В результате систематического анализа вспышек магнитара SGR 1935+2154 А.В. Ридной получены временные, спектральные и энергетические характеристики 70 событий, включая первую «промежуточную» вспышку 12 апреля 2015 г. и уникальное событие 28 апреля 2020 г., сопровождавшееся первым детектированием быстрого радиовсплеска от источника в Галактике. Детальное исследование кривых блеска события FRB/SGR 200428 позволило впервые отождествить источник этого двухимпульсного быстрого радиовсплеска с источником рентгеновской вспышки со схожей временной структурой, что, предоставило критические аргументы в пользу давно обсуждаемой гипотезы о магнитарной природе части источников FRB. Выявлен исключительно жесткий характер спектра рентгеновского излучения, нехарактерный для всей совокупности вспышек, что указывает на возможную связь таких жестких вспышек с генерацией магнитарами FRB-подобного радиосигнала. Все полученные А.В. Ридной результаты являются новыми, они опубликованы в ведущих мировых астрофизических журналах, включая *ApJL*, *MNRAS* и *Nature Astronomy* за ее первым авторством, и были представлены соискателем на российских и международных конференциях.

За время работы А.В. Ридная показала себя самостоятельным и квалифицированным исследователем не только в области физики магнитаров и FRB. В частности, продолжая традиции лаборатории, она, с помощью коллег, стала одним из немногих мировых экспертов в области локализации источников космических гамма-всплесков методом триангуляции и признанным специалистом по поиску сопутствующего жесткого излучения электромагнитных транзиентов различной природы. А.В. Ридная - автор и соавтор 40 печатных работ по физике магнитаров, космических гамма-всплесков, и физике Солнца, входила в состав научных коллективов по выполнению трех грантов РНФ, является одним из ключевых исполнителей ОКР по госконтрактам ГК «Роскосмос».

Считаю, что высокая научная квалификация и уровень представленной диссертационной работы А.В. Ридной свидетельствуют, что соискатель, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.1 – физика космоса, астрономия.

Научный руководитель,
к.ф.-м.н., зав. лаб.
экспериментальной астрофизики
ФТИ им. А.Ф. Иоффе

Д.Д. Фредерикс