

ОТЗЫВ

научного руководителя

о соискателе ученой степени кандидата технических наук Сербинове Дмитрие Владимировиче, представившем к защите диссертацию на тему «Аппаратно-методическое обеспечение эксперимента МВН по высокоточному измерению космического рентгеновского фона» по специальности 01.03.02 – «Астрофизика и звездная астрономия».

Д.В.Сербинов работает в лаборатории Астрофизических рентгеновских детекторов и телескопов с 2009 года, будучи в то время студентом четвертого курса Аэрокосмического факультета Московского авиационного института.

Хотя первоначально соискатель работал в качестве конструктора, но при этом проявил наклонности к научно-исследовательской деятельности. За достаточно короткое время с его авторством был опубликован ряд интересных работ в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых журналах в области экспериментальной астрофизики, теплофизики и научного приборостроения. Это позволило перевести его на должность младшего научного сотрудника, что, в свою очередь дало возможность соискателю более активно заниматься научной работой.

Астрофизические рентгеновские научные приборы, которые в настоящее время являются объектом научных интересов Сербинова, представляют собой совокупность очень сложных и разнородных систем с множеством неявных связей. Поэтому от создателя таких приборов требуется большая эрудиция и владение математическими методами в очень разных областях знаний, способность разделить цель работы на отдельные задачи, умение поставить эксперимент для выявления тонких функциональных связей в сложной технической системе, возможность выявить неявные причины различных явлений при анализе результатов эксперимента и многие другие качества. Всеми этими качествами в большей или меньшей степени наделен Д.В.Сербинов.

Это доказывает его деятельность в лаборатории Астрофизических рентгеновских детекторов и телескопов. В лаборатории имеется группа, создающая основу астрофизических приборов – рентгеновские детекторы. Но для того, что бы их превратить в высокоточный измеритель какого-либо явления, необходимо проанализировать все имеющиеся данные об этом явлении, создать концепцию регистрирующего данное явление прибора как совокупности необходимых и достаточных систем, провести моделирование ожидаемых результатов измерения, на основании которого определить оптимальные параметры систем прибора, и выполнить большое количество

наземных экспериментов, позволяющих довести прибор до работоспособного состояния.

Подобный цикл задач решил Д.В.Сербинов, занимаясь научным экспериментом «Монитор всего неба» или сокращенно МВН, основной целью которого является определение поверхностной яркости космического рентгеновского фона (КРФ) со значительно более высокой точностью по сравнению с имеющимися измерениями. Сам рентгеновский монитор очень сложен и является результатом работы нескольких научных и инженерных групп. Однако Сербинов Д.В. внес значительный, а в некоторых случаях определяющий вклад в решение трех главных проблем высокоточного измерения КРФ: отделение КРФ от внеапертурного фона, учет апертурного фона, не относящегося к КРФ, а так же обеспечение точной абсолютной и энергетической калибровки детекторов.

В рамках первой задачи им была создана система модуляции апертуры детекторов. Вторая задача была решена им путем моделирования ожидаемых результатов наблюдений КРФ и выбора именно тех наблюдений, использование которых для определения КРФ снижает систематическую ошибку измерения до минимального уровня. Для третьей задачи им была создана система термостабилизации детекторов, потребовавшая достаточно серьезного теплофизического моделирования, и система полетной калибровки детекторов по спектру и абсолютному потоку.

При решении этих задач соискатель проявил себя и как экспериментатор, подготовив и осуществив большое количество наземных экспериментов с аппаратурой и как теоретик, проведя математическое моделирование различных явлений с использованием методов HealPix, узлового и конечно-элементного теплофизических методов, модели КРФ, моделей спектров рентгеновских источников из каталога SwiftBat, методов математической статистики.

В результате у соискателя получилась цельная научно-квалификационная работа с актуальной научной целью, новыми значимыми научными результатами и сформулированными положениями, достойными публичной защиты.

Актуальность задачи определяется тем, что точное измерение КРФ позволит решить значимые астрофизические задачи, требующие достоверного знания о населенности Вселенной активными ядрами галактик.

Новизна работы состоит в том, что соискателем впервые создан набор систем для рентгеновского монитора, потенциально позволяющих измерить КРФ с точностью порядка нескольких процентов.

Практическая ценность диссертации состоит в создании и наработке опыта по использованию систем, которые потенциально могут быть применены в других астрофизических экспериментах. В частности система полетной калибровки была использована в телескопе ART-XC им. М.Н.Павлинского, входящего в состав космической обсерватории «Спектр-РГ».

Результаты, полученные соискателем, имеют высокую степень достоверности, поскольку апробированы не только на разнообразных научных конференциях, но и проверены по результатам наземных экспериментов, а, для системы полетной калибровки, подтверждены функционированием этой системы в реальных условиях космоса в составе рентгеновской обсерватории «Спектр-РГ», функционирующей в точке либрации L2 с 2019 г.

Соискатель опубликовал результаты диссертационной работы в шести статьях рецензируемых журналов из международных баз цитирования и перечня ВАК по соответствующим направлениям науки, в том числе в таких известных журналах, как *Experimental Astronomy*, *Astronomy and Astrophysics*, Письма в астрономический журнал.

По моему мнению, диссертационная работа «Аппаратно-методическое обеспечение эксперимента МВН по высокоточному измерению космического рентгеновского фона» Сербинова Дмитрия Владимировича соответствует «Положению о порядке присуждения ученых степеней», утвержденному Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842.

Я, как научный руководитель, рекомендую данную работу к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.03.02 «Астрофизика и звездная астрономия».

Доктор технических наук,
Заведующий лабораторией Астрофизических рентгеновских
детекторов и телескопов ИКИ РАН

Николай Петрович Семена

Подпись **Н.П.Семены** удостоверяю
ученый секретарь ИКИ РАН, к. ф.-м.н.

А.М.Садовский

2022

Федеральное государственного бюджетное учреждение науки Институт космических исследований Российской Академии Наук (ИКИ РАН),
адрес: 117997, г. Москва, ул. Профсоюзная 84/32
Телефон: (495)333-23-66, E-mail: semena@iki.rssi.ru