

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

профессора кафедры космических систем и ракетостроения Московского авиационного института, д.т.н., профессора Ненарокова Алексея Владимировича
на диссертацию

Сербинова Дмитрия Владимировича

«Аппаратно-методическое обеспечение эксперимента МВН по высокоточному измерению космического рентгеновского фона»

на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности

01.03.02 – «Астрофизика и звездная астрономия»

Диссертационная работа Сербинова Д.В. посвящена исследованию космического рентгеновского фона, в частности, высокоточному измерению поверхностной яркости КРФ с использованием в качестве основного источника информации рентгеновского монитора, предназначенного для эксперимента на Международной космической станции (МКС). Основное внимание в работе уделено разделению КРФ и внеапертурного фона прибора. Тема работы актуальна как для космической техники, так и для фундаментальных космических исследований, в связи с чем, полностью соответствует приоритетным направлениям и технологиям.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы.

В первой главе анализируется современное состояние проблемы высокоточного измерения поверхностной яркости КРФ. Выявляются научные проблемы, которые необходимо решить для создания эффективных методик исследования рассматриваемых процессов. Формулируются три основные задачи, которые необходимо решить в работе, а именно: отделения КРФ от внеапертурного фона, учёт апертурного фона и точная энергетическая и абсолютная калибровка прибора. Предложена совокупность технических решений, позволяющих решить первую из поставленных задач. Подтверждается целесообразность использования МКС для проведения соответствующих экспериментов.

Во второй главе рассматривается аппаратура эксперимента, позволяющая решить проблему отделения КРФ от внеапертурного фона аппаратными сред-

ствами и решению проблемы учёта апертурного фона методическими средствами. Для отделения КРФ от внеапертурного фона предлагается использовать метод модуляции поля зрения, реализованный на основе использования вращающегося обтюратора. Рассматривается математическая модель, позволяющая анализировать получаемые сигналы и выбирать время регистрации, то есть решается задача оптимального планирования соответствующих экспериментов. Анализируются различные модели погрешностей измерений.

В третьей главе представлена конструкция и состав рентгеновского монитора СПИН-X1-МВН. Рассматриваются технологические особенности реализации элементов конструкции СПИН-X1-МВН, которые собственно и обеспечивают различные аспекты выделения излучения КРФ. При этом важнейшей задачей является обеспечение термостабилизации детекторов, поскольку от неё зависит стабильность характеристик детекторов, то есть приборная точность измерений. Предложена методика, основанная на выравнивании суммарного поглощённого теплового потока за счет сдвига фазы переменных потоков, поглощаемых различными ориентированными радиаторами при их повороте относительно внешнего источника тепла.

В четвертой главе описывается экспериментальная отработка рентгеновского монитора и его составных частей. В частности, были проведены испытания разработанной СОТР. Для имитации реального теплового воздействия на монитор был разработан специальный комплекс обеспечения ТВИ. Представленные результаты испытаний подтверждают работоспособность выбранной схемы СОТР.

В заключении перечислены основные результаты, полученные в диссертации.

Диссертационная работа представляет несомненный интерес как новый шаг в развитии методов исследования космического рентгеновского фона.

Новизна исследований заключается в разработке нового подхода к высокоточному измерению поверхностной яркости КРФ, для чего был разработан комплекс аппаратных и методических средств, позволяющих в процессе космиче-

ского эксперимента измерить поверхностную яркость КРФ со значительно более высокой точностью по сравнению с предыдущими измерениями

Практическая значимость работы заключается в возможности использования разработанных методик и аппаратных средств для рентгеновских астрофизических приборов различных типов. Разработанная методика термовакуумных испытаний может использоваться для отработки перспективных научно-измерительных приборов.

По содержанию и оформлению диссертации есть следующие замечания:

1. Автор не указал по каким количественным показателям осуществляется оптимальная стратегия измерений, состоящая в выборе орбитальных областей с низким фоном, исключении временных интервалов с яркими рентгеновскими источниками (стр. 45).

2. Непонятно как все-таки выбирается оптимальное число пикселей (2.28)-(2.30). От этого зависит и точность, и трудоемкость вычислений.

3. Почему автор использует Пуассоновское распределение суммарного сигнала(стр.63), этот вопрос требует дополнительного обоснования.

4. Параметры внешнего теплообменника (стр.98) оптимизировались при фиксированной ориентации на МКС, целесообразно было бы ввести в математическую модель угловое положение теплообменника.

Отмеченные недостатки не изменяют общую положительную оценку диссертационной работы, содержащей решение актуальной задачи. Оценивая диссертацию в целом, можно утверждать, что работа выполнена на высоком научном уровне и свидетельствует о достаточной квалификации автора. Основные работы диссертанта опубликованы в ведущих научных журналах с высоким импакт-фактором.

Содержание автореферата соответствует основным положениям диссертации и содержит наиболее важные результаты работы.

Полученные результаты могут быть использованы в ПОМИ РАН, ПИЯФ, ГАИШ, ФТИ им. А.Ф.Иоффе и других организациях, ведущих исследования в области физики высоких энергий и космологии. Также они могут быть использо-

ваны в ФИАН, ИКИ РАН, НПО им. Лавочкина, ЦНИИМАШ, РКК «Энергия» и других организациях, разрабатывающих КА и аппаратуру для них для будущих космических проектов.

Представленная диссертация Сербинова Дмитрия Владимировича «Аппаратно-методическое обеспечение эксперимента МВН по высокоточному измерению космического рентгеновского фона» выполнена на высоком научном уровне и является законченным научным исследованием, удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени кандидата технических наук по специальности 01.03.02 – «Астрофизика и звездная астрономия», а ее автор Сербинов Д.В., несомненно, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по данной специальности.

Официальный оппонент

Профессор кафедры космических
систем и ракетостроения ФГБОУ ВО _____
МАИ, д.т.н., профессор

Ненарокомов
Алексей
Владимирович

125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 4
тел. +79162029004
e-mail: nenarokomovav@mai.ru

Подпись Ненарокова А.В. заверяю

Директор института №6

Тушавина О.В..