

## ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

о диссертации Найдена Ярослава Владимировича “Исследование микроволнового фона на низких пространственных частотах” представленной к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 - астрофизика и звездная астрономия

Ярослав Владимирович Найден поступил в аспирантуру САО РАН в 2010 году. Однако его работа по исследованию реликтового излучения началась еще до поступления в аспирантуру — в 2008 г. Ярослав Владимирович освоил все этапы анализа данных космического микроволнового фона. Это подготовило фундамент для дальнейших исследовательских шагов: автоматизации анализа реликтового излучения с подключением системы моделирования методом Монте Карло эксперимента и процедур обработки, созданию новых алгоритмов и применения их к наблюдательным данным космических экспериментов. Это, в свою очередь, позволило получить качественные результаты и открыть новую область в исследовании статистической анизотропии сигнала космического микроволнового фона.

В результате применения созданной им системы Ярослав Владимирович получил ряд выжженных результатов, позволяющих понять причины возникновения статистической анизотропии, наблюдаемой на картах космического микроволнового фона. Отдельно подчеркну, что изучение проблематичных низких гармоник в картах реликтового фона, построенных по данным космических экспериментов и открытых научному сообществу для всестороннего исследования, стало одним из основных направлений последних лет в области наблюдательной космологии. Нарушения статистической изотропии сигнала на низких гармониках микроволнового фона, проявляющиеся в виде целого набора аномалий, требуют либо создания усложненных моделей начальной эпохи жизни Вселенной, либо поиска причин их возникновения на основе других эффектов. Ярослав Владимирович в своем исследовании показал, что ряд эффектов в распределении сигнала низких гармоник связан с локальными источниками излучения, такими как Галактика и Солнечная системы, и поэтому не требуют усложнения стандартных космологических моделей. Полученные результаты являются статистически проверенными, усиливают выводы других авторов по точности и по возможности определять выделенные направления и физические системы координат, причем представлять такие направления прямо в виде карт на небесной сфере, что сделано впервые. Среди важных результатов диссертационной работы Я.В.Найдена обнаружение признаков существования влияния Галактики на высоких (выше 40 градусов) галактических широтах в виде симметричных областей, связанных с субмиллиметровым и инфракрасным излучением Галактики, а также существования дополнительной компоненты излучения в области эклиптики.

Отдельно следует отметить сложный по уровню вычислений и моделирования результат, полученный Ярославом Владимировичем при поиске коррелированных анизотропных областей карт микроволнового фона и крупномасштабной структуры. Обнаружение пиков в угловом спектре мощности корреляционных карт на определенных красных смещениях говорит о существовании выделенных масштабов порядка 60 Мпк, что с применением данных реликтового излучения сделано впервые.

Важным элементом работы и подхода в исследованиях Ярослава Владимировича является развитие методов анализа данных. Предложенный в диссертационной работе метод построения специальных алгоритмов — эстиматоров статистической анизотропии — предоставляет широкую возможность проверки изотропных свойств фонового излучения в других диапазонах длин волн и в других задачах. Пакет, созданный Я.В.Найденым, представлен в открытом доступе в сети Интернет для свободного использования в научных и технических задачах. Существенным моментом является создание отдельного приложения процедур этого пакета для разработки специализированного вычислительного Web-сервера, связанного с преобразованием сферических гармоник, наложением масок и выбором локальных площадок на сфере.

Сервер позволяет сторонним пользователям проверить результаты проведенных исследований, а также решать собственные задачи.

Все работы доведены до конечного этапа и основные результаты опубликованы в рецензируемых журналах списка ВАК.

Я считаю, что диссертация “Исследование микроволнового фона на низких пространственных частотах” удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор — Найден Ярослав Владимирович заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 - астрофизика и звездная астрономия.

08.02.2014г.

Доктор физико-математических наук  
ведущий научный сотрудник САО РАН О.В.Верходанов

Подпись руки О.В.Верходанова заверяю  
и.о. ученого секретаря САО РАН к.ф.-м.н. О.А.Галазутдинова

