

Отзыв научного руководителя

на диссертационную работу УТКИНА Никиты Денисовича
«Кинематика и динамика галактических подсистем»,
представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия

Диссертация Н.Д. Уткина «Кинематика и динамика галактических подсистем» посвящена решению ряда актуальных задач изучения нашей Галактики, а именно исследованию кинематических и динамических свойств типичных представителей населений гало и диска на основе современных данных о расстояниях, собственных движениях и лучевых скоростях объектов. Наличие массовых данных, взятых из «всенебесных» каталогов космической миссии GAIA, ряда других астрометрических, фотометрических и спектральных каталогов позволяет в настоящее время эффективно решать проблемы звёздной кинематики не только в пределах нашей Галактики, но и в Местной Группе.

Диссертанту удалось получить новые важные результаты по заявленной теме исследований. При выполнении диссертационной работы Н.Д. Уткин продемонстрировал широкую эрудицию в выбранной области астрономии, отличные знания истории изучения Млечного Пути, а также прекрасное владение математическими и статистическими методами исследования.

Совместно с коллегами он реализовал наиболее полный вариант мощного метода изучения кинематики – метода статистических параллаксов, позволяющего на основе принципа максимального правдоподобия не только оценивать параметры модельного поля пространственных скоростей объектов, включающего дифференциальное вращение и возмущения от спиральной волны плотности, но и уточнять нуль-пункт шкалы расстояний использованных объектов гало и диска. Этот метод с разными вариациями и был использован в диссертации для решения кинематических задач.

При изучении кинематики самой молодой популяции диска – мазеров в областях звездообразования – впервые проанализирована применимость моделей поля скоростей, в которых кинематические параметры могут меняться с расстоянием от центра Галактики. Показано, что наилучшее согласие с наблюдениями достигается в кинематической модели с постоянной радиальной дисперсией скоростей и отношением двух горизонтальных осей эллипсоида скоростей, описываемым соотношением Линдблада. Помимо кривой вращения дана весьма точная оценка расстояния до центра Галактики, оценены параметры апекса Солнца и спирального узора и попутно по кинематике определена величина экспоненциальной шкалы тонкого диска.

Ещё до появления каталога GAIA DR2 Н.Д. Уткин на основе позиционной информации, содержащейся в ряде «всенебесных» каталогах и охватывающей интервал 60-70 лет вывел собственные движения большого числа переменных типа RR Лиры с точностью, вполне достаточной для детального исследования кинематики гало. Он обнаружил существенные кинематические различия между популяциями лирид и звёзд ВНВ (голубых звёзд горизонтальной ветви в поле), а именно существование внутреннего и внешнего гало у лирид с границей на расстоянии около 10-15 кпк, что, по-видимому, отражает особенности образования гало Млечного Пути. Детально исследован ход дисперсии скоростей и параметра анизотропии скоростей с расстоянием для этих двух

типичных популяций гало. Кроме того, впервые по выборке звёзд ВНВ гало сделана оценка расстояния до центра Галактики, хорошо согласующаяся с оценками по объектам диска. Методом статистических параллаксов уточнены шкалы расстояний объектов.

Н.Д. Уткин внёс вклад в более глубокое понимание физических основ звёздной динамики. В диссертации предложено новое решение почти столетней проблемы логарифмической расходимости, возникающей при вычислении коэффициентов диффузии в пространстве скоростей. Благодаря использованию множителя, вычисленного Т.А. Агебяном и учитывающего кратность сближений с большими значениями прицельного параметра, удалось показать, что эффективное «экранирование» сближений происходит уже на 2-3 средних межзвёздных расстояниях, что позволяет избежать расходимости и рассчитать конечный вклад всех сближений в однородной системе.

Во время обучения в аспирантуре Н.Д. Уткин работал с большим интересом и энтузиазмом, проявляя большую самостоятельность в постановке и решении задач диссертации и знакомясь с другими работами по выбранной тематике (что доказывается обширным списком используемой литературы). Методы исследования и характеристики используемого наблюдательного материала изложены в диссертации с редкостной детальностью. Приводятся математические выводы всех формул, дающие прекрасное представление о сути методики. Считаю, что на основе диссертации её автор мог бы создать прекрасное учебное пособие. Текст диссертации основан на семи статьях, пять из которых опубликованы в рецензируемых журналах. На эти работы в библиографической базе NASA ADS имеется более 65 ссылок. В двух статьях Н.Д. Уткин является первым автором. Характеризуя работу в целом, скажу, что в работе получен целый ряд новых важных результатов, проясняющих сложную кинематическую картину Млечного Пути.

Считаю, что диссертация Н.Д. Уткина «Кинематика и динамика галактических подсистем» полностью удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым МГУ к кандидатским диссертациям, и может быть рекомендована к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия (физико-математические науки).

Научный руководитель – д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой экспериментальной астрономии физического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», заведующий отделом изучения Галактики и переменных звезд Государственного астрономического института имени П.К.Штернберга Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»

Расторгуев Алексей Сергеевич

Подпись Расторгуева А.С. заверяю
Начальник канцелярии ГАИШ МГУ

Л.Н. Новикова