

ОТЗЫВ

научного руководителя, к.ф.-м.н. Шиманского В.В.
на диссертацию Колбина А.И.

"Картирование холодных запятненных звезд на основе
многополосных фотометрических данных"

Задача исследования эффектов запятненности звезд является актуальной для развития нескольких направлений современной астрофизики. Известно, что запятненность и ее временные изменения обусловлены взаимодействием глобальных магнитных полей звезд с конвективными движениями в внутренних слоях и их дифференциальным вращением. Одновременно наблюдаемые характеристики пятен отражают состояние плазмы в звездных фотосферах и атмосферах. Поэтому восстановление температурного распределения на поверхности звезд предоставляет уникальную информацию для моделирования внутренней структуры и атмосфер звезд, конфигурации магнитного поля, а также особенностей их эволюции. Однако, как правило, запятненность звезд влияет на их спектры совместно с рядом других явлений: глобальным и локальным магнитным полем, несферичностью, дифференциальным вращением, химической неоднородностью поверхности и др. Поэтому для изучения все перечисленных явлений требуется независимое и максимально корректное определение эффектов запятненности и их учет при моделировании звездного излучения. Перечисленные обстоятельства обуславливают актуальность и научную значимость тематики диссертационной работы Колбина А.И.

Широко используемое в настоящее время доплеровское картирование звезд при наличии преимуществ, обладает рядом очевидных недостатков. Во-первых оно требует получения наборов спектров с высоким спектральным и временным разрешением и отношением сигнал шум не менее $S/N=100$. Выполнение таких жестких требований возможно только для звезд до 10^m даже при использовании. Во-вторых, при доплеровском картировании описывается не температурная структура поверхности, а распределение по ней интенсивности исследуемой линии. Данная интенсивность сложным образом зависит от температуры плазмы. Кроме того, как сказано выше, на нее оказывают влияние (часто более сильное) другие явления, точное моделирование которых затруднено или невозможно. Фотометрическое картирование позволяет полностью или частично решить описанные проблемы. Его проведение возможно для звезд $15-16^m$, что расширяет число исследуемых объектов на 2-2.5 порядка. Их наблюдения в многих случаях можно выполнять на средних и малых телескопах, допускающих широкую кооперацию и получение длинных, непрерывных рядов данных. Последнее обстоятельство имеет особое значение при исследовании запятненных звезд, обладающих быстрой переменностью. Светимость каждой точки поверхности связана с температурой однозначной и точно моделируемой зависимостью, а влияние других факторов оказывается существенно меньшим. В итоге появляется возможность точно восстановить температурное распределение на основе фотометрического картирования поверхности звезды и применить его при расчете спектров.

В представленной диссертации Колбиным А.И. разработаны и программно реализованы два независимых метода фотометрического картирования. Следует отметить, что эти методы используют результаты, полученные на основе расчетов с моделями звездных атмосфер. Такой подход, качественно отличает диссертационную работу от предыдущих исследований, т.к. включает точный учет физики явлений. Диссертантом показано, что при анализе наблюдательных данных наиболее эффективным оказывается совместное применение обоих методов, которое носит предсказывающе-исправляющий характер. Метод картирования круглыми пятнами позволяет оценить их температуру и получить грубую карту, а метод непрерывного распределения - воспроизвести структуру поверхности звезды, более обоснованную с физической точки зрения. Реализация данного подхода при

изучении ряда запятненных звезд показало его высокую эффективность и законченность всего цикла исследований. Не вызывает сомнений, что разработанные диссертантом универсальные методы фотметрического картирования и предложенные рекомендации по их применению обеспечат будущий прогресс в изучении многих типов объектов с совершенно разной природой запятненности.

Руководитель хочет особо отметить, что при выполнении диссертационной работы Колбин А.И. показал крайне высокий уровень подготовки во многих областях астрофизики, математики и программирования, зарекомендовал себя ответственным, квалифицированным специалистом, способным самостоятельно формулировать и решать научные задачи, обобщать и творчески развивать полученные результаты.

Считаю, что работа Колбина А.И. полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на звание кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 - "Астрофизика и звездная астрономия".

Научный руководитель,
к.ф.-м.н., доцент КГУ

Шиманский В.В.

31 января 2015 г.

