

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертацию Саркисяна Аркадия Норайровича
"Звезды высокой светимости в галактиках Туманность
Андромеды и Млечный Путь"

Диссертация А.Н. Саркисяна посвящена исследованию различных подклассов звезд высокой светимости, таких как яркие голубые переменные (LBV), В[e]-сверхгиганты и теплые гипергиганты в галактиках Туманность Андромеды и Млечный Путь. Звезды LBV впервые были обнаружены не в Нашей галактике, а в галактиках туманность Андромеды и туманность Треугольника по переменности блеска еще в 1926 году Хабблом и Сендиджем. С тех пор поиск и исследование объектов такого типа не прекращается. И, несмотря на большой прогресс в наблюдательных методах и приборах, определяющим критерием принадлежности к этому классу остается переменность блеска. LBV имеют спектральные особенности, которые присущи также и другим типам звезд высокой светимости, например, В[e]-сверхгигантам, горячим и холодным гипергигантам, поздним звездам Вольфа-Райе.

Всего известно 20 LBV в Нашей Галактике и меньше 10 в Туманности Андромеды. В[e]-сверхгигантов и кандидатов в такие объекты - по 15 в Нашей Галактике и Магеллановых Облаках. В М31 обнаружено пять подтвержденных и 8 кандидатов, в М33 — два В[e]-сверхгиганта и 8 кандидатов. Желтых гипергигантов в Нашей галактике и в Магеллановых Облаках около 14, тогда как в галактиках М31 и М33 обнаружено всего несколько звезд данного типа. Классификация звезд высокой светимости затруднена тем, что они все подобны по характеристикам и занимают одну область на диаграмме Гершпрунга-Расселла.

Близкие галактики, особенно массивные, такие как Туманность Андромеды и Туманность Треугольника прекрасно подходят для изучения звезд высокой светимости. Для звезд этих галактик получено большое количество наблюдательного материала, доступного для анализа, но для построения статистических закономерностей, звезды высокой светимости недостаточно изучены, особенно в плане спектральной и фотометрической переменности и определения фундаментальных параметров. Поэтому, каждая следующая звезда, которая обрела свое место на диаграмме Гершпрунга-Расселла, дает новое знание о природе и эволюционном статусе такой малочисленной и короткоживущей популяции. Мониторинг и классификация звезд высокой светимости, особенно в других галактиках, несомненно актуальная задача диссертации.

Целью, поставленной перед диссертантом, была классификация и определение фундаментальных параметров звезд высокой светимости галактик Туманность Андромеды и Млечный Путь. Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи :

1. Получение фотометрического и спектрального материала кандидатов в LBV звёзды в галактике М31.
2. Обработка и анализ оптических и инфракрасных спектров.

3. Изучение фотометрической и спектральной переменности выбранных объектов по архивным данным наземных и космических телескопов.
4. Разработка программного обеспечения для выделения спектров в скученных полях звезд.
5. Моделирование спектральных распределений энергии всех изучаемых объектов с целью оценки фундаментальных параметров: температуры фотосферы и болометрической светимости.

Перечисленные задачи были успешно решены.

Исследование проводилось на основе наблюдений в оптическом диапазоне на 6-м телескопе БТА САО РАН и ближнем инфракрасном диапазоне на 3.5-метровом телескопе Обсерватории Апачи-Пойнт (Apache Point Observatory). Получено, обработано и проанализировано большое количество спектрального и фотометрического материала. Привлекались также и различные архивные данные. Исследовано 12 звезд высокой светимости в галактике М31 и галактический LBV кандидат MN112. Впервые получены инфракрасные спектры 10 изучаемых объектов в галактике М31 и звезды MN112.

Был создан пакет программ для оптимальной экстракции длиннощелевых 2D-спектров в тесных звездных полях. Программа успешно применяется для экстракции спектров звезд в других галактиках не только в Лаборатории физики звезд.

При помощи разработанного А.Н. Саркисяном метода моделирования спектрального распределения энергии определены эффективные температуры, радиусы, межзвездное поглощение и светимости объектов. В результате всестороннего исследования проведена классификация 8-ми звезд в М31: две звезды классифицированы как LBV, три — как В[e]-сверхгиганты, две звезды отнесены к типу желтых гипергигантов и один объект — к типу FeII-эмиссионных звезд.

Создан спектральный атлас девяти сверхгигантов в галактике Млечный Путь, который показывает эволюцию спектра звезды сверхгиганта в интервале спектральных классов O9–A1. Атлас используется для отождествления спектральных линий и классификации звезд высокой светимости.

Результаты, представленные в данной диссертационной работе, дают возможность использовать их при дальнейшем исследовании звезд высокой светимости, особенно для построения статистических закономерностей и моделирования спектров.

Результаты работы Саркисяна А.Н. получили высокую оценку у такого известного специалиста в области изучения звезд высокой светимости, как Роберта Хемфрис. Две подтвержденные LBV включены в статью Википедии (Свободной энциклопедии).

Отзыв о диссертационной работе Саркисяна А.Н. безусловно положительный. Он освоил и развил методы обработки данных, полученных на телескопе БТА и 3.5-метровом телескопе Обсерватории Апачи-Пойнт. Я должна также отметить скрупулезность, тщательность и самостоятельность работы Саркисяна А.Н. Выводы и положения диссертации, выносимые на защиту, научно обоснованы и являются новыми результатами, опубликованы в журналах,

рекомендованных ВАК, и прошли апробацию на всероссийских и международных конференциях.

Я считаю что работа Саркисяна А. Н. "Звезды высокой светимости в галактиках Туманность Андромеды и Млечный Путь" полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физ.-мат. наук, а соискатель заслуживает присуждения ему искомой степени по специальности 01.03.02. - "Астрофизика и звездная астрономия".

1 июля 2022 г.

Научный руководитель,
кандидат физ.-мат. наук,
старший научный сотрудник САО РАН

О.Н. Шолухова

Подпись О.Н. Шолуховой заверяю,
ученый секретарь САО РАН,
кандидат физ.-мат. наук



Е.И. Кайсина