

«УТВЕРЖДАЮ»

Начальник Управления научной политики  
Проректор Московского государственного университета  
имени М.В. Ломоносова



*А.А. Федянин*  
А.А. Федянин

7 июля 2021 г.

**Отзыв**

**ведущего учреждения (Московского государственного университета им.  
М.В. Ломоносова)  
о диссертации Hasmik Andreatsyan “Investigation of Young Eruptive Stars”,  
представленной на соискание ученой степени доктора философии  
по специальности 01.03.02 – «Астрофизика и Радиоастрономия»**

Исследования молодых эруптивных звезд – традиционная область деятельности астрофизиков Бюраканской обсерватории, начало этим работам положил основатель обсерватории академик Виктор Амазаспович Амбарцумян, всегда интересовавшийся фундаментальными вопросами звездообразования. Ему же принадлежит авторство термина «фуор», применяемого к специфической группе молодых переменных звезд, прототипом которых является знаменитая переменная звезда FU Ориона, резко поярчавшая на несколько звездных величин и после этого сохраняющая свой высокий блеск десятилетиями.

Астрофизическое наблюдательное исследование молодых звезд сопряжено с большими трудностями. Характер изменения их блеска зачастую оказывается непериодическим и непредсказуемым. Молодые звезды располагаются в областях звездообразования, где межзвездное поглощение, как правило, очень велико (скажем, вполне возможны значения полного поглощения в лучах  $V$  в  $15^m$  и даже намного большие). Для уверенных выводов о природе звезд и явлений, приводящих к наблюдаемой переменности, необходимы комплексные наблюдения – фотометрический мониторинг и спектральный мониторинг на протяжении ряда лет. Мало того, разнообразие явлений требует проведения таких исследований для большого числа объектов, принадлежащих к нескольким разновидностям молодых переменных звезд, а к серьезным обобщениям зачастую переходит уже следующее поколение исследователей.

Асмик Андреасян вместе со своими коллегами и руководителем (Т. Магакяном) в 2015 г. приступила к фотометрическому и спектральному мониторингу нескольких объектов, принадлежащих к различным типам молодых переменных звезд. В диссертацию вошли исследования V1318 Cyg S (LkNa 225), V1686 Cyg (LkNa 224), V565 Mon, PV Ser и V350 Ser. Работа носит преимущественно наблюдательный характер. Наблюдения проводились на 2.6-м и 1-м телескопах Бюраканской астрофизической обсерватории (БАО), а также на 6-м телескопе Специальной астрофизической обсерватории (САО) РАН. Для всех звезд программы в диссертации (состоящей из семи глав, включая введение, ошибочно занумерованных 1–6, причем номер 6 использован дважды) получены обширные ряды наблюдений и сделаны интересные выводы. Для ряда звезд привлечены обширные фотометрические ряды, предоставляемые Американской ассоциацией

наблюдателей переменных звезд (AAVSO), а также данные из нескольких других источников.

У молодой переменной звезды V1318 Cyg обнаружено повышение блеска более чем на 5 звездных величин, после которого звезда сохраняет высокий уровень блеска в течение нескольких лет. Возможно, этот объект превращается в фуор. Фуоры до сих пор остаются крайне немногочисленным типом переменных звезд; счет уверенно отнесенных к ним объектов идет на десятки, если не на единицы, и каждый новый объект этого типа – вклад в астрофизику.

Переменная V1686 Cyg повысила свой блеск почти на 3 звездных величины, и это явление, являющееся нехарактерным для данного объекта, детально прослежено фотометрически и спектрально.

У плохо изученной переменной V565 Mon обнаружены спектральные линии Ba II. Повышенное содержание бария у звезды на стадии до главной последовательности – явление, ранее исследователями не отмечавшееся, и, безусловно, нуждающееся в объяснении.

Звезды PV Ser и V350 Ser, вероятно, представляют собой этап эволюции, промежуточный между фуорами и так называемыми «уксорами», причем V350 Ser, по-видимому, приближается по своим свойствам к типичным фуорам.

Все основные результаты диссертации основаны на обширных оригинальных наблюдениях и, несомненно, являются новыми. Наблюдения рассматриваются автором диссертации очень критически, в результате чего обеспечивается достоверность результатов. Значимость результатов достаточно высока, хотя, как было отмечено выше, специфика исследований молодых звезд с неизбежностью ведет к тому, что обобщениями, видимо, займется уже следующее поколение астрофизиков. По теме диссертации опубликованы четыре работы в рецензируемых журналах высокого уровня (*Astronomy and Astrophysics*, *Research in Astronomy and Astrophysics*, *Astrophysics*).

Диссертация неплохо оформлена, рисунки четкие. Автор представила работу на английском языке, качество которого в диссертации, к сожалению, не всегда достаточно высоко. Очень часто с существительными во множественном числе употреблен неопределенный артикль. Иногда перепутан активный и пассивный залог (“driven forces” вместо “driving forces” на стр. 17). Есть предложения без подлежащего (“In [39] studied...” на стр. 15). Это понижает скорость восприятия текста, но, думается, внимательный читатель сумеет понять всё.

На стр. 18 и 19 представлены географические координаты БАО и САО, которые приводят в замешательство. Всем известно, что БАО находится к юго-востоку от САО, а по тексту диссертации выходит, что наоборот. На самом деле в работе просто перепутаны широта (latitude) и долгота (longitude). Между прочим, в САО РАН наблюдения по теме диссертации проводились только на телескопе БТА, а на сайте САО можно найти более точные координаты именно башни телескопа БТА, а не обсерватории в целом.

Не всегда плотность имеющихся в распоряжении автора диссертации фотометрических данных (если нет наблюдений AAVSO) представляется достаточной для уверенного обоснования выводов. По нашему мнению, это в особенности касается звезды V1318 Cyg (глава 3).

На стр. 72 представлено описание фотометрического поведения PV Ser со ссылкой на рис. 6.2. К сожалению, на рисунке показан намного более узкий интервал времени, чем

тот, о котором говорится в тексте. Так, в тексте упоминаются 2006, 2008, 2010 годы, а рисунок начинается примерно с 2014 г.

На стр. 74 говорится, что практически все исследователи отмечали наличие двух компонентов линии  $H\alpha$  в спектре звезды PV Cep, разделенных *центральной* (central) абсорбцией. На находящемся на той же странице рисунке 6.3 никакой абсорбции в линии  $H\alpha$  не видно вовсе, а на рисунке 6.4 (стр. 75) коротковолновый абсорбционный компонент в крыле линии  $H\alpha$  есть, но его никак нельзя назвать центральным.

Упомянутые в отзыве недостатки не влияют на оценку диссертации, в целом положительную. Представляется, что Асмик Андреасян успешно решила поставленные перед ней научные задачи и сумела представить законченную научно-исследовательскую работу, содержащую важные результаты, которые будут востребованы исследователями в разных странах, в том числе в России (ГАИШ МГУ, САО РАН). Автореферат (synopsis) правильно и достаточно полно отражает содержание диссертации.

Диссертация Н. Andreasyan заслуживает присуждения ее автору ученой степени доктора философии по специальности 01.03.02 «Астрофизика и радиоастрономия».

Отзыв составил  
ведущий научный сотрудник  
Государственного астрономического института  
им. П.К. Штернберга Московского государственного  
университета им. М.В. Ломоносова  
доктор физико-математических наук, профессор

Н.Н. Самусь

Директор  
Государственного астрономического института  
им. П.К. Штернберга Московского государственного  
университета им. М.В. Ломоносова  
доктор физико-математических наук, профессор

К.А. Постнов