

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу **Павловского Сергея Евгеньевича** на соискание ученой степени «кандидат физико-математических наук» по специальности «1.3.1 – Физика космоса, астрономия (физико-математические науки)» на тему
«Фотометрическое и спектроскопическое исследование структурных особенностей газовых оболочек некоторых Ae/Be звезд Хербига»

Природа активности молодых звезд, находящихся на стадии эволюции к главной последовательности и физические процессы звездообразования уже свыше полувека находятся на переднем крае астрофизических исследований. Особый интерес вызывают явления, происходящие в непосредственной окрестности молодых звезд, где в последние два десятилетия произошло массовое открытие экзопланет. Благодаря прогрессу в технике наблюдений и компьютерного моделирования было надежно установлено, что в основе активности молодых маломассивных звезд типа Т Тельца является магнитосферная аккреция вещества протопланетных дисков. Вопрос же о применимости подобного сценария к более массивным молодым звездам — Ae/Be звездам Хербига пока остается открытым и требует дальнейших исследований. Это обстоятельство, отмеченное во Введении, делает тему диссертации весьма **актуальной**.

Я согласен с утверждением диссертанта о том, что многолетний спектроскопический мониторинг отдельных объектов, сопровождаемый фотометрическими и поляриметрическими наблюдениями, — один из наиболее эффективных методов исследования молодых звезд промежуточной массы. В диссертации Павловского приведены результаты спектрального и фотометрического мониторинга двух звезд Ae/Be Хербига HD 52721 и HD 37806. Всего автором было получено около 4000 фотометрических измерений блеска HD 52721 и без малого 400 спектров достаточно высокого разрешения обоих объектов программы. Получение и обработка столь большого объема наблюдательной информации, **достоверность** которой у меня не вызывает сомнений, — несомненное достоинство диссертации. Анализ полученных данных наблюдений позволил диссертанту получить ряд важных результатов, например, однозначно определить орбитальный период двойной системы HD 52721 и привести убедительные аргументы в пользу того, что у звезды HD 37806, по крайней мере, иногда происходит магнитосферная аккреция. Весьма интересным мне показалось то, что признаки аккреции у HD 37806 наблюдались только тогда, когда профиль линии H α выглядел как двойной эмиссионный с близкими по интенсивности голубым и красным эмиссионными пиками.

Тем не менее, у меня есть серьезные претензии к тому, как в диссертации интерпретируется переменность профилей эмиссионных линий. Прежде всего, интерпретация выполнена исключительно на качественном уровне, без какого-либо количественного моделирования. Поэтому я считаю, что следовало бы по-другому сформулировать четвертое положение, выносимое на защиту, которое гласит: *«Результаты моделирования изменений профилей спектральных данных, наблюдаемых у Ae/Be звезды Хербига HD37806, в терминах вариаций широтного распределения зоны истекающего ветра, азимутальных неоднородностей оболочки и переменности темпа аккреции на различных временных масштабах.»*

Но даже качественный уровень интерпретации переменности профилей вызывает вопросы. Например, на стр. 57 про двойную систему HD 52721 сказано: «Внутренняя газовая оболочка окружает оба компонента системы» — как это понять? А на следующей странице диссертант говорит, что одним из возможных объяснений азимутальной неоднородности оболочки может быть уплотнение, возникающее при столкновении звездных

ветров компонент системы. Но в таком случае у HD 52721 должно наблюдаться мощное рентгеновское излучение. А оно наблюдается?

При интерпретации переменность профилей линии Na в спектре HD 37806 диссертант постоянно употребляет термин «широтное распределение» для истекающего газа. Например, на стр. 85 сказано: "... наблюдаемая переменность величины V/R (Na) на временном масштабе ~ месяцы может быть объяснена в рамках предположения о широтном перераспределении газа в зоне ветра." Понятие «широтное распределение» уместно, если ветер «дует» с поверхности звезды, однако на той же стр. 85 сказано: «ветер должен быть дисковый с областью формирования на некотором расстоянии от поверхности звезды». И что в таком случае означает «широтное распределение ветра» – непонятно. Рисунок 3.12, призванный пояснить связь наблюдаемого профиля с геометрией линий тока ветра, на самом деле, ничего не объясняет: во-первых, на рисунке линии тока начинаются на поверхности звезды, а, во-вторых, нужно рассматривать не один луч зрения, направленный к наблюдателю, а параллельный «пучок» таких линий, охватывающий всю область формирования эмиссионной линии. Вследствие этого комментарии к рисунку на стр. 82 позволяют понять, что же подразумевается под понятием «широтное распределение».

В целом оформление диссертации представляется вполне удовлетворительным, но все же изложение материала не свободно от недостатков. Встречаются противоречивые утверждения: например, на стр. 4 сказано, что эмиссионные линии у AeBe звезд Херbiga формируются в диске, но в Главах 2 и 3 утверждается, что эти линии формируются в ветре и в атмосфере звезды. Сугубо отрицательные эмоции вызывает тот факт, что диссертант постоянно пишет «PCyг» вместо «P Cyg» и «DNa I» вместо «Na I D».

Подводя итог сказанному считаю, что достоинства диссертации С.Е. Павловского превалируют над ее недостатками. Все представленные в диссертации результаты наблюдений являются **новыми**, достаточно **обоснованными** и нетривиальными. Эти результаты опубликованы в 6 статьях профильных рецензируемых журналов и прошли апробацию на всероссийских и международных конференциях. Полученные результаты могут быть использованы в российских (ГАИШ МГУ, ГАО РАН, ИНАСАН, КраО, САО РАН и др.) и зарубежных институтах, университетах и обсерваториях в исследованиях, связанных с физикой молодых звезд.

На этом основании я полагаю, что диссертация С.Е. Павловского удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, установленным п.9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением правительства РФ №842 от 24.09.2013 г., по специальности 1.3.1 – Физика космоса, астрономия (физико-математические науки), а ее автор заслуживает присвоения искомой степени. Автореферат адекватно отражает содержание диссертации.

Ведущий научный сотрудник ГАИШ МГУ
(119234, Москва, Университетский проспект, 13)
доктор физ.-мат. наук
lamzin@sai.msu.ru, +7-(495)-939-16-63

С.А.Ламзин

10.09.2024

Подпись в.н.с. ГАИШ МГУ С.А.Ламзина заверяю

директор ГАИШ МГУ



К.А.Постнов
член корр. РАН, профессор, д.ф.-м.н.