

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Зубарева Сергея Николаевича** «*Расчёт производства энтропии некоторых типов звёзд на основе BV-фотометрии*», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.14 – теплофизика и теоретическая теплотехника

В диссертационной работе Зубарева С.Н. предпринята попытка описания свойств звёзд, находящихся на разных стадиях эволюции, с помощью параметров, характеризующих неравновесность теплофизических процессов. Несмотря на то, что звёзды по своей природе имеют сложную структуру, диссертанту удалось с учётом аддитивности энтропии получить простые формулы и разработать на их основе автоматические процедуры для приблизительного расчёта величин теплофизических характеристик звёзд разных типов. При этом он опирался на широко используемые в астрономии данные широкополосной двухцветной фотометрии, позволяющие определять температуры и светимости звёзд. Положительным моментом работы следует признать анализ ошибок определения параметров. Вычисленные параметры для более чем десяти тысяч звёзд были использованы для построения различных диаграмм и в результате выявлено несколько неизвестных ранее закономерностей. Совокупность результатов и выводов можно считать открытием **нового направления** в астрофизике – теплофизика звёзд.

Однако есть и замечания к работе.

1. К сожалению, в работе все типы звёзд представлены состоящими всего из трех зон. В какой-то мере это справедливо для звёзд главной последовательности, но никак не оговорено, что в них с увеличением массы и, как следствие, эффективной температуры синтез ядер гелия ускоряется и происходит по другому сценарию. При этом выход энергии значительно увеличивается, а структура звезды претерпевает существенные изменения. Не отражено также, что гиганты бывают восходящей и асимптотической ветвей, в которых реакции синтеза в ядре не происходят. Но в оболочках первых появляется слоевой источник горения водорода, а в гигантах асимптотической ветви таких слоевых источников уже несколько. Зато в гигантах горизонтальной ветви одновременно сосуществуют как слоевые источники энергии, так и в ядрах продолжаются реакции синтеза тяжёлых элементов. Не обсуждено, как эти факторы влияют на оценки вычисляемых теплофизических параметров.
2. Не очень понятно, почему автор сделал упор исключительно только на звёзды скоплений, причём с данными широкополосной фотометрии, тогда как и для скоплений и для звёзд поля существуют обширные каталоги с данными среднеполосной фотометрии, позволяющей определять звёздные параметры более надёжно и с меньшими неопределенностями?

3. Непонятно сформулирован первый пункт положения, выносимого на защиту – где в нём причастный оборот?
4. Поскольку на стр. 7 названо «недоразумением» существующее представление о том, что основное производство энтропии звезды вырабатывается в фотосфере, необходимо было обосновать формулу (4), приведенную на той же странице.
5. В работе используются англоязычные термины, не принятые в русскоязычных текстах: правильно сверхгиганты, а не супергиганты, а десятичный логарифм правильно обозначать $\lg X$, а не $\log_{10} X$.

Тем не менее полагаю, что инициатива внедрения методов теплофизики в астрофизику вполне может оказаться весьма полезной при мониторинге производства энтропии у звёзд, находящихся в верхней части асимптотической ветви гигантов, когда её эволюция происходит так быстро, что можно попытаться предсказать время сброса данной звездой оболочки и образования планетарной туманности. Весьма перспективным представляется и отслеживание темпов изменения производства энтропии у массивных сверхгигантов, когда они приближаются к моменту вспышки как сверхновая второго типа.

Выводы и положения диссертации, выносимые на защиту, изложены в трёх статьях, опубликованных в центральных и зарубежных рецензируемых научных журналах, в трудах одной конференции и лично доложены автором на 14 международных и всероссийских конференциях. Кроме того получено три свидетельства госрегистрации составленных автором компьютерных программ.

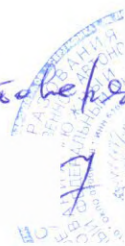
Диссертация Зубарева Сергея Николаевича «Расчёт производства энтропии некоторых типов звёзд на основе BV-фотометрии» удовлетворяет всем требованиям п. 9 Положения о присуждении учёных степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор *заслуживает* присвоения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.14 – теплофизика и теоретическая теплотехника.

Ведущий научный сотрудник
НИИ физики Южного федерального университета,
доктор физико-математических наук, профессор
Марсаков Владимир Андреевич.

Почтовый адрес:
344090, Россия, Ростов-на-Дону, пр. Стачки, 194
+7(863) 243-36-76, marsakov@sfnedu.ru

Подпись Марсакова В.А.
Уд. секретарь ИИИ физики
6 мая 2016г

удостоверено



Г. А. Рейзенберг