



Instituto de Astronomía

Universidad Nacional Autónoma de México

Circuito de la Investigación Científica,

Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán. C.P. 04510. México DF.

Teléfono directo (52)(55) 56 22 39 97 / Conmutador (52) (55) 56 22 39 06 al 08

<http://www.astroscu.unam.mx>

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кожберова Андрея Андреевича
**«Структура и термодинамические свойства кристаллов в недрах
вырожденных звёзд»,**

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности

01.03.02 – астрофизика и звёздная астрономия.

Диссертационная работа А. А. Кожберова посвящена исследованию кулоновских кристаллов в вырожденных звездах, а именно: в коре нейтронных звёзд и ядрах белых карликов. Знание их свойств необходимо для более адекватной интерпретации обширных наблюдательных данных по этим объектам и, соответственно, для лучшего понимания многих процессов, происходящих в нейтронных звездах и белых карликах. В частности, свойства кулоновских кристаллов могут оказывать влияние на сейсмологию нейтронных звезд и белых карликов, глитчи пульсаров, вращательную, магнитную и тепловую эволюцию, вспышки сверхновых типа Ia и т.д.

В автореферате кратко (что нормально для автореферата), но четко и ясно обоснована необходимость подобных исследований, сформулированы цели работы, отмечена научная новизна и практическая ценность полученных результатов, приведены основные положения, выносимые на защиту. Далее сжато изложено содержание всех четырех глав диссертации.

Хочется отметить, что автор справедливо акцентирует внимание на исследовании свойств бинарных кристаллов, поскольку они изучены значительно хуже, чем однокомпонентные кристаллы, а ядра белых карликов и кора нейтронных звезд зачастую состоят из смесей двух и более сортов ионов. Другая особенность данной работы, относится, скорее, к выбранной теме исследований: изучение кулоновских кристаллов позволяет проводить большую часть расчетов аналитически. Это, во-первых, дает возможность получать результат с высочайшей точностью. Во многих других областях астрофизики точность в 8-10 значащих цифр является на данный момент совершенно недостижимой. Во-вторых, аналитический расчет позволяет избежать огромного количества подводных камней, неизбежно возникающих при численном моделировании.

Автореферат хорошо отражает содержание диссертации, но содержит одну не влияющую на суть неточность: в последнем абзаце на стр. 9 написано про фононные моды ОЦК и ГЦК решеток и указано, что у двух оптических мод $\omega_{1,2} \propto k$, а у одной акустической $\omega_3 \approx \text{const}$. Это неверно, должно быть ровно наоборот: $\omega_{1,2} \approx \text{const}$ и $\omega_3 \propto k$. Предполагаю, что это просто опечатка в тексте автореферата. Других существенных замечаний к автореферату у меня нет.

Указанная выше неточность является незначительной и не подвергает сомнению достоверность полученных в диссертации результатов, которые были опубликованы в девяти



Instituto de Astronomía

Universidad Nacional Autónoma de México

Circuito de la Investigación Científica,

Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán. C.P. 04510. México DF.

Teléfono directo (52)(55) 56 22 39 97 / Conmutador (52) (55) 56 22 39 06 al 08

<http://www.astroscu.unam.mx>

статьях в ведущих международных рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК, а также апробированы на многочисленных семинарах и конференциях, как российских, так и международных. Считаю, что представленная А. А. Кожберовым диссертация представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, проведенную в объеме, более чем достаточном для кандидатской диссертации, а сам А. А. Кожберов заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 – астрофизика и звёздная астрономия.

Кандидат физико-математических наук,
постдок

Михаил Викторович Безногов

Департамента Теоретической Астрофизики

Института Астрономии Национального Автономного Университета Мексики,

Avenida Universidad 3000, CU, Coyoacan, 04510 Мехико, Мексика

тел.: (+52 55) 5622 3906, e-mail: mikhail@astro.unam.mx