

## ОТЗЫВ

отечественного научного руководителя  
на диссертационную работу Калжигитова Нурсултана  
«Микроскопическая двух- и трехкластерная модель легких атомных ядер  
 ${}^6\text{Li}$  и  ${}^8\text{Be}$ », представленную на соискание степени доктора философии (PhD)  
по образовательной программе «8D05308 – Ядерная физика»

Диссертационная работа Калжигитова Н.К. по теме «Микроскопическая двух- и трехкластерная модель легких атомных ядер  ${}^6\text{Li}$  и  ${}^8\text{Be}$ » посвящена исследованию структуры легких атомных ядер  ${}^6\text{Li}$  и  ${}^8\text{Be}$  в двухкластерной и трехкластерной моделях. Целью данной работы является исследование влияния кластерной поляризации и принципа Паули на спектр рассматриваемых легких ядер. Для этого в ней были проведены исследования и проделаны расчеты по изучению имеющихся в данных ядрах связанных и резонансных состояний. Большое внимание в работе было уделено используемым при проведении расчетов и анализе методам.

Для исследования упругого альфа-альфа рассеяния и резонансной структуры ядра  ${}^8\text{Be}$  использовалась микроскопическая двухкластерная модель. Данная модель представляет собой алгебраическую версию метода резонирующих групп, которая основана на разложении волновой функции двухкластерной системы по полному набору базисных функций гармонического осциллятора или, другими словами, осцилляторных функции. Для определения взаимодействия нуклонов внутри каждого из кластеров и взаимодействия между кластерами использовались три известных полуреалистических нуклон-нуклонных потенциала. Каждый из них обладает своими уникальными характеристиками и различается размерами кора на малых расстояниях между нуклонами, что хорошо реализует сильные, умеренные и слабые коры. Это позволяет исследовать зависимость расчетных величин от формы нуклон-нуклонного потенциала. Детальный анализ волновых функций резонансных состояний проводился в осцилляторном, координатном и импульсном пространствах.

Для изучения резонансной структуры ядра  ${}^6\text{Li}$  и различных процессов внутри него по аналогии с ядром  ${}^8\text{Be}$  была использована микроскопическая двухкластерная модель АВМРГ. По мимо этого, для исследования ядра  ${}^6\text{Li}$  использовалась более усовершенствованная микроскопическая многоканальная модель, включающая в себя две трехкластерные конфигурации, позволяя более качественно учесть все имеющиеся у ядра бинарные каналы. Примененный метод позволил детальнее изучить спектр резонансных состояний в широком диапазоне энергий ядра  ${}^6\text{Li}$  и приблизится к выявлению эффектов, влияющих на его форму и свойства.



В первой главе настоящей диссертационной работе Калжигитовым Н.К. были рассмотрены основные особенности и характеристики исследуемых ядер. Их связь с текущими астрофизическими проблемами и изложены основные положения двухклатерной модели. В конце главы были представлены результаты расчетов резонансных состояний в двухклатерном приближении для ядер  ${}^6\text{Li}$  и  ${}^8\text{Be}$ , соответственно.

Во второй главе исследовалось влияние эффектов воздействия принципа Паули и кластерной поляризации на связанное и резонансные состояния ядра  ${}^6\text{Li}$ . Полученные результаты сравнивались с данными из экспериментов и других моделей, показывая хорошее согласие. Также, во второй главе было показано что кластерная поляризация по-разному воздействует на низкоэнергетические состояния положительной четности и высокоэнергетические состояния отрицательной четности.

В третьей главе была рассмотрена и предложен свой метод решения проблемы проявления не физических резонансов Паули. Были проанализированы волновые функции резонансных состояний исследуемых ядер и найдена зависимость между проявлением паулевских резонансов и наличием почти запрещенных принципом Паули состояний.

Полученные в данной диссертации результаты, имеют фундаментальное значение. Проведенные теоретические исследования и численные расчеты в рамках стандартного и расширенного МРГ востребованы как в исследованиях ядерной физики, так и в вопросах ядерной астрофизики. В работе был также предложен практический алгоритм устранения паулевских резонансов, что потенциально может быть использован во множестве других исследовательских работах, применяющих расширенную версию МРГ.

Результаты научной работы были опубликованы в нескольких рецензируемых научных изданиях, включая журнал Physical Review C, что является значительным достижением и свидетельствует о высоком уровне качества выполненных исследований.

В связи с вышеизложенным считаю, что диссертационная работа Калжигитова Н.К. полностью соответствует всем требованиям, предъявляемым к докторской диссертации PhD, и может быть рекомендована к защите на соискание степени доктора философии (PhD) по образовательной программе «8D05308 – Ядерная физика».

Научный руководитель,  
к.ф.-м.н., асс. профессор  
КазНУ им. аль-Фараби

Курмангалиева В.О.

Қолын растаймын  
Подпись заверяю

