

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»

Представленная Калжигитовым Н.К. диссертационная работа в деталях рассматривает влияние эффектов кластерной поляризации и принципа Паули на резонансные состояния исследуемых ядер. Используя для проведения расчетов микроскопические методы кластерной модели, в данной работе ядра ${}^6\text{Li}$ и ${}^8\text{Be}$ были рассмотрены как с позиции двухкластерных, так и трехкластерных конфигураций.

В первой главе, посвященной исследованию структур легких ядер в двухкластерном приближении, была использована АВМРГ. Этот метод был разработан для изучения кластерной структуры легких ядер и хорошо учитывал внутреннюю структуру взаимодействующих друг с другом кластеров. Данный микроскопический метод производил корректный учет принципа Паули и использовал осцилляторные базисные функции для разложения волновой функции относительного движения двухкластерной системы, что сводило уравнение Шредингера к алгебраической форме. Также, для описания взаимодействия между кластерами использовались три парных нуклон-нуклонных потенциала: модифицированный потенциал Хасегавы-Нагаты, потенциал Волкова и потенциал Миннесоты. Результаты проведенных расчетов показали, что принцип Паули оказывает наибольшее влияние на волновые функции резонансных состояний, поскольку резонансные состояния являются наиболее компактными двухкластерными конфигурациями среди других состояний непрерывного спектра. Также было показано, что эффекты принципа Паули неуклонно уменьшаются с ростом энергии ${}^8\text{Be}$.

Во второй главе исследовалось влияние эффектов кластерной поляризации на ядро ${}^6\text{Li}$. Кластерная поляризация представляет собой процесс, при котором легкие ядра, обладающие малой энергией связи, изменяют свою форму и размеры под действием влияния других ядер. При проведении расчетов в диссертационной работе использовался АМГОб. Данный метод сводит трехкластерную задачу к системе бинарных каналов и позволяет учитывать поляризацию кластеров, обеспечивая более точное описание слабосвязанных двухкластерных подсистем. Для ядра ${}^6\text{Li}$ были использованы две трехкластерные конфигурации: $\alpha+p+n$ и ${}^3\text{H}+d+p$, что позволяет учитывать все доминирующие бинарные каналы в ${}^6\text{Li}$, а именно каналы $\alpha+d$, ${}^5\text{He}+p$, ${}^5\text{Li}+n$ и ${}^3\text{H}+{}^3\text{He}$, и, таким образом, более реалистично исследовать состояния ядра ${}^6\text{Li}$ в большом диапазоне энергий. Полученные при использовании данной модели результаты показали, что кластерная поляризация играет существенную роль в формировании спектра ядра ${}^6\text{Li}$,

сдвигая энергию его основного состояния и резонансного состояния 3^+ более чем на 1 МэВ. Кроме того, поляризация кластера существенно уменьшала энергии и ширины всех доступных низкоэнергетических резонансных состояний, тогда как на более высокоэнергетические состояния отрицательной четности, её влияние оказалось крайне мало.

В третьей главе исследовалось проявление и влияние паулевских резонансов. Данные резонансы были не физическими решениями уравнения МРГ, что проявлялись при учете в волновых функциях более реалистичных условий. В связи с этим в третьей главе были детально рассмотрены волновые функции исследуемых состояний и их фазы рассеяния. Полученные данные позволили найти причину появления данных резонансов и разработать методы по их исключению.

Данная работа обладает научной новизной и предлагает новый метод по исключению паулевских резонансов. Исследованы, как и причины проявления паулевских резонансов, так и методы их исключения. Визуально показано воздействие кластерной поляризации на низкоэнергетические и высокоэнергетические резонансы.

В процессе исследовательской работы, докторант принимал активное участие во множестве научных семинаров и конференциях. Результаты, представленные в его диссертационной работе, были презентованы в виде докладов и тезисов на 14 международных научных конференциях. Им было опубликовано по теме диссертационного исследования 8 научных статей из которых 4 входят в базы данных Scopus и Web of Science. Две статьи были опубликованы в высокорейтинговых научных изданиях первого Q1 и второго Q2 квартилей по базам Scopus и Web of Science.

В связи со всем вышеперечисленным считаю, что диссертационная работа Калжигитова Н.К. по своей научной и практической значимости соответствует критериям, установленным для присуждения степени доктора философии (PhD), а её автор, Калжигитов Нурсултан Кувандикович, заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по образовательной программе «8D05308 – Ядерная физика».

Научный руководитель,
д.ф.-м.н., профессор

Такибаев Н.Ж.

