

ОТЗЫВ

отечественного научного руководителя
на диссертационную работу Дүйсенбай Акнұр «**Взаимодействия
кластерных систем в ядрах**», представленную на соискание степени доктора
философии (PhD) по специальности «6D060500 – Ядерная физика»

Диссертационная работа Дүйсенбай А. на тему «**Взаимодействия кластерных систем в ядрах**» посвящена теоретическому исследованию кластерной структуры легких зеркальных ядер ${}^8\text{Li}$ и ${}^8\text{B}$. Кластерное описание многочастичных систем на сегодняшний день является одним из наиболее актуальных и широко исследуемых направлений ядерной физики, как экспериментально, так и теоретически. Использование кластерных моделей значительно облегчает теоретические расчеты, сводя задачу многих частиц к эффективной задаче двух тел, если речь идет о двухкластерной системе. Кластерная структура ядра проявляется в реакциях с нейтронами даже при низких энергиях и с протонами при энергиях выше кулоновского барьера. Важно отметить, что в реакциях рассеяния нейтронов на ядрах, область низких энергий легко достигается с помощью имеющихся экспериментальных установок, однако при рассеянии протонов на легких ядрах кулоновские силы отталкивания затемняют эффекты ядерных взаимодействий при низких энергиях. В таких случаях определение сечений ядерного рассеяния на основе экспериментальных данных становится затруднительным. Аналогичная ситуация имеет место в реакциях ядерно-ядерного рассеяния в области низких энергий. В данных случаях теоретические методы исследования и расчеты становятся важными инструментами для оценки сечений реакций и определения их характеристик.

В диссертационной работе Дүйсенбай А.Д. проведен теоретический анализ кластерных структур и их взаимодействий: исследованы свойства основных и возбужденных состояний легких атомных ядер, имеющих выраженную двух- и трехкластерную структуру, построены волновые функции связанных и резонансных состояний в координатном, импульсном и осцилляторном пространствах, определены фазы и интегральные сечения упругого рассеяния, изучены эффекты кластерной поляризации в легких зеркальных ядрах и определены положения резонансных состояний в двух- и трехчастичных континуумах в рамках трехкластерной микроскопической модели.

В первой главе детально изложены главные идеи двухкластерной микроскопической модели, которая используется для изучения основных особенностей связанных и резонансных состояний в легких ядрах р-оболочки. Также представлены межкластерные волновые функции в осцилляторном, координатном и импульсном пространствах, с помощью которых можно выявить некоторые интересные особенности двухкластерной динамики в связанных и

резонансных состояниях. Подробно исследованы фазовые сдвиги и сечения упругого рассеяния. Здесь же представлены форм-фактор упругого рассеяния электрона и распределение плотности протонов и нейтронов в легких ядрах ${}^7\text{Li}$ и ${}^7\text{Be}$.

Во второй главе изложены основные положения микроскопической трехкластерной модели, которая применяется для исследования структуры легких зеркальных ядер ${}^8\text{Li}$ и ${}^8\text{B}$. Изучены эффекты кластерной поляризации в ядрах ${}^8\text{Li}$ и ${}^8\text{B}$, а также рассмотрены их связанные и резонансные состояния. Проведено детальное сравнение рассчитанных величин с имеющимися экспериментальными данными. Расчеты подтвердили наличие нейтронного гало в ядре ${}^8\text{Li}$ и протонного гало в ядре ${}^8\text{B}$.

В третьей главе исследовано влияние кулоновского взаимодействия на энергию E и ширину Γ резонансных состояний в зеркальных ядрах. Были введены два параметра, которые характеризуют сдвиг и поворот резонансных состояний в комплексной плоскости E и ширину Γ , вызванных кулоновским взаимодействием. С помощью этих параметров найдены резонансные состояния с сильными, малыми и средними эффектами кулоновского взаимодействия, за счет этого исследованы разные сценарии движения резонансных состояний. Проведен анализ волновых функций резонансных состояний в зеркальных ядрах.

Результаты, полученные в данной диссертации, имеют фундаментальное значение. Проведенные теоретические исследования и численные расчеты в рамках специализированных программ могут быть востребованы в исследованиях в области ядерной астрофизики и ядерной энергетики. Так, изучение структуры легких ядер имеет большое значение в вопросах нуклеосинтеза в ранней Вселенной и распространенности химических элементов в звездах. С практической точки зрения полученные результаты могут служить основой для развития других альтернативных методов, а часть результатов может быть использована в педагогической практике для изложения новых направлений в ядерной физике, некоторые данные могут быть использованы как опорные точки для новых экспериментов.

Диссертационная работа Дүйсенбай А.Д. выполнена в соответствии с планом научно-исследовательских работ по программе фундаментальных исследований Министерства образования и науки Республики Казахстан в области естественных наук: «Исследование возбужденных состояний легких ядер» (ГФ5).

По материалам настоящей диссертационной работы опубликовано 8 печатных работ: 1 – в журнале входящем в базы данных Scopus и Tomson Reuters, 3 – в журналах, входящих в перечень, рекомендуемый ККСОН МНВО РК, 4 – в материалах Международных научных конференций в РК и за рубежом.

Диссертационная работа Дүйсенбай А. является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно на достаточно высоком научном уровне.

Считаю, что диссертационная работа Дүйсенбай А.Д. «Взаимодействия кластерных систем в ядрах», соответствует квалификационным требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени доктора философии (PhD), а ее автор заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности «6D060500 – Ядерная физика».

Научный руководитель
Академик НАН РК,
д.ф.-м.н., профессор



Н.Ж.Такибаев