

ОТЗЫВ

ЗАРУБЕЖНОГО НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА

на диссертационную работу Акнур Дуйсенбай «Взаимодействия кластерных систем в ядрах», представленную на соискание научной степени доктора философии PhD по специальности 6D060500 – Ядерная физика

Диссертационная работа Дуйсенбай Акнур «Взаимодействия кластерных систем в ядрах» посвящена актуальной теме в теоретической ядерной физике – исследованию структуры легких атомных ядер и динамики ядерных процессов. В качестве инструмента исследования был выбран метод резонирующих групп. Этот метод - наиболее последовательная реализация микроскопической кластерной модели, в которой учитывается внутренняя структура взаимодействующих ядер (кластеров), а взаимодействие между кластерами определяется суперпозицией нуклон-нуклонных потенциалов. Учет внутренней структуры кластеров, а также принципа Паули приводит к достаточно громоздким аналитическим и численным расчетам. Дуйсенбай Акнур с достоинством преодолела эти трудности и получила ряд очень важных научных результатов. Перечислим наиболее важные.

В двухкластерной модели исследован спектр связанных и резонансных состояний ядер начала p -оболочки ${}^5\text{He}$, ${}^5\text{Li}$, ${}^6\text{Li}$, ${}^7\text{Li}$, ${}^7\text{Be}$ и ${}^8\text{Be}$. Рассчитаны фазы упругого рассеяния нейтронов, протонов, дейтронов, ядер ${}^3\text{H}$, ${}^3\text{He}$ и ${}^4\text{He}$ на альфа-частице. Детально исследованы волновые функции состояний дискретного и непрерывного спектров, явно показано влияние принципа Паули на эти функции. Установлено как спин-орбитальные силы влияют на спектр основного и возбужденных состояний. Эти результаты изложены в первой главе диссертации.

Вторая глава посвящена теоретическому анализу спектров ядер ${}^8\text{Li}$ и ${}^8\text{B}$, имеющих большой избыток нейтронов и протонов, соответственно. Для этого был усовершенствован метод резонирующих групп для описания трехкластерных систем. В этом методе ядро ${}^8\text{Li}$ рассматривалось как трехкластерная структура ${}^4\text{He}+{}^3\text{H}+n$, а ядро ${}^8\text{B}$ - как трехкластерная структура ${}^4\text{He}+{}^3\text{He}+p$. Проведенные расчеты подтвердили ранее полученные экспериментальные данные о наличии нейтронного гало в ядре

${}^8\text{Li}$ и протонного гало в ядре ${}^8\text{B}$. Показано, что кластерная поляризация существенно влияет на спектр связанных и резонансных состояний, она, в частности, уменьшает их энергию и увеличивает время жизни резонансных состояний.

В третьей главе исследовано влияние кулоновского взаимодействия на спектр резонансных состояний в двух- и трехкластерном континуумах, т.е. когда резонансное состояние может распадаться на два или на три фрагмента. В качестве объекта этих исследований были выбраны пары зеркальных ядер ${}^8\text{Li}$ и ${}^8\text{B}$, ${}^9\text{Be}$ и ${}^9\text{B}$. Для количественной характеристики воздействия кулоновского взаимодействия, были введены два параметра, которые характеризуют движение на комплексной плоскости резонансного состояния у ядра с большим числом нуклонов по отношению к положению соответствующего резонансного состояния в ядре с меньшим числом протонов. Показано, что в исследуемых ядрах реализуются два сценария движения резонансов, вызванное увеличением силы кулоновского взаимодействия. Первый и доминирующий сценарий связан с увеличением энергии и ширины резонанса, а во втором сценарии энергия резонанса увеличивается, а его ширина уменьшается. Таким образом, кулоновское взаимодействие приводит к увеличению жизни резонансного состояния в зеркальном ядре.

В период работы над диссертацией Дуйсенбай Акнур продемонстрировала большую работоспособность, целеустремленность, способность быстро освоить большой объем научных знаний и применить эти знания для решения поставленных задач. Докторант активно участвовала в постановке задачи, в получении необходимых аналитических выражений и в проведении численных расчетов, а также в анализе полученных результатов и оформлении статей и докладов.

Работы Дуйсенбай Акнур прошли хорошую апробацию. Они опубликованы в ведущих рецензируемых научных журналах, среди которых Nuclear Physics A. Кроме этого, результаты, изложенные в диссертации, неоднократно докладывались на различных международных и республиканских конференциях.

Считаю, что по уровню исполнения, новизне, достоверности и научной значимости полученных результатов, диссертация «Взаимодействия кластерных систем в ядрах» отвечает всем требованиям, предъявляемым Комитетом по контролю в сфере образования

и науки МОН Республики Казахстан, а ее автор, Дуйсенбай Акнур, безусловно заслуживает присуждения ей ученой степени доктора философии PhD по специальности 6D060500 – Ядерная физика.

Зарубежный научный консультант,
доктор физико-математических наук,
ведущий научный сотрудник
отдела теории ядра и квантовой теории поля
Института теоретической физики
им. Н.Н. Боголюбова НАН Украины

Васиу

В.С. Василевский

17 октября 2022 г.

Подпись доктора физ.-мат. наук В.С. Василевского заверяю:

Ученый секретарь
Института теоретической физики
им. Н.Н. Боголюбова НАН Украины
кандидат физико-математических наук



С.Н. Перепелица