

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию А.А. Каспарова «Моделирование и анализ малонуклонных реакций для получения данных о низкоэнергетических параметрах NN -взаимодействия», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.16 – физика атомного ядра и элементарных частиц.

В течение многих лет одной из важнейших задач ядерной физики было объяснение свойств ядер исходя из данных о нуклон-нуклонных потенциалах. Несмотря на большой прогресс в исследовании NN -взаимодействия остается ряд проблем, до конца еще не решенных. К их числу относится проблема нарушения зарядовой симметрии (НЗС) ядерных сил. Особую роль в проверке гипотезы о зарядовой симметрии ядерных сил играют исследования низкоэнергетических характеристик NN -взаимодействия в синглетном спиновом состоянии – длин рассеяния и энергий виртуального 1S_0 состояния NN -систем. При этом разность pp - и nn -длин рассеяния (или энергий виртуальных синглетных состояний) является важной характеристикой эффекта НЗС, и требуются точные данные об этих низкоэнергетических параметрах NN -взаимодействия.

Если pp -длина рассеяния определяется из экспериментов по рассеянию протона на протоне, данные об nn -взаимодействии в основном получают из анализа реакций с двумя нейтронами в конечном состоянии. Однако рассмотрение результатов экспериментов показало, что полученные в них данные о длинах рассеяния и энергиях виртуального синглетного nn -состояния являются довольно противоречивыми. Для устранения существующей неопределенности необходимы новые эксперименты и точная извлеченная информация о параметрах NN -систем при различных энергиях.

Целью работы А.А. Каспарова было разработать методику извлечения данных о низкоэнергетических параметрах NN -взаимодействия в реакциях с образованием и развалом nn -виртуального состояния. Для этого необходимо было создание ряда вычислительных программ, позволяющих проводить моделирование ядерных реакций с тремя и более частицами в конечном состоянии и проведение детальных расчетов соответствующих экспериментов.

При работе над диссертацией А.А. Каспаров модернизировал существовавшие и создал ряд новых программ для моделирования экспериментов. Проведенное им

моделирование реакций с образованием и развалом динейтронных промежуточных состояний позволило **впервые** создать методику извлечения энергии виртуального NN -состояния по форме энергетического (временного) спектра развальной частицы. На основе проведенного моделирования реакции $d + {}^2\text{H} \rightarrow (pp)^S + (nn)^S \rightarrow p + p + n + n$, проходящей через стадию образования синглетных дипротона и динейтрона, были определены параметры экспериментальной установки. Для определения оптимальных условий эксперимента А.А. Каспаровым был создан ряд вспомогательных сервисных программ. В результате на пучке дейтронов НИИЯФ МГУ был проведен эксперимент с целью получения данных об энергии виртуального состояния nn -системы.

А.А. Каспаров принимал непосредственное участие на всех этапах этого эксперимента – моделировании, создании и исследовании параметров установки, получении и анализе экспериментальных данных. На основе сравнения экспериментальных данных реакции $d + {}^2\text{H} \rightarrow p + p + n + n$, идущей в промежуточном состоянии через образование синглетных динуклонных состояний, и результатов моделирования **впервые** были получены данные о nn -длине рассеяния в исследуемой реакции $a_{nn} = -22.2 \pm 0.6$ фм.

Считаю, что диссертация «Моделирование и анализ малонуклонных реакций для получения данных о низкоэнергетических параметрах NN -взаимодействия» полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, А.А. Каспаров, безусловно, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.16 – физика атомного ядра и элементарных частиц.

19.05.2017

Заведующий Лабораторией атомного ядра ИЯИ РАН,
к.ф.-м.н.

Е.С. Конобеевский

Подпись Конобеевского Е.С. удостоверяю:

Учёный секретарь ИЯИ РАН

А.Д. Селидовкин