

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Данилова Андрея Николаевича «Обнаружение увеличенных радиусов для возбужденных состояний  $^{11}\text{B}$ ,  $^{12}\text{C}$  и  $^{13}\text{C}$  в рассеянии  $\alpha$ -частиц», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.16 – физика атомного ядра и элементарных частиц.

Автореферат диссертационной работы Андрея Николаевича Данилова посвящен исследованиям возбужденных состояний  $^{11}\text{B}$ ,  $^{12}\text{C}$  и  $^{13}\text{C}$  в рассеянии  $\alpha$ -частиц. Сегодняшние реалии в физике ядерных реакций низких энергий соответствуют тому, что наблюдается повышенный интерес к изучению процессов с возбуждением ядер легкой группы масс, имеющих непосредственное отношение к ядерной астрофизике. Для данного массового диапазона также большой интерес представляют исследования свойств ядерной материи. Такие исследования важны не только для проверки уже существующих ядерно-физических моделей, но и для создания новых многокомпонентных гибридных ядерных моделей, имеющих большой потенциал для решения не только фундаментальных, но и прикладных задач в физике ядерных реакций.

Поэтому, ключевой составляющей представленной работы являлись экспериментальные и теоретические исследования ядерных реакций рассеяния  $\alpha$ -частиц на ядрах легкого массового диапазона  $^{11}\text{B}$ ,  $^{12}\text{C}$  и  $^{13}\text{C}$ , с целью определения среднеквадратичных радиусов возбужденных состояний этих ядер. С данной задачей автор справился блестяще. Так как с помощью довольно простой методики идентификации продуктов реакций с использованием  $\Delta E$ - $E$  телескопов кремниевых детекторов (хорошо зарекомендовавшей себя в 90-х годах прошлого столетия) им с большой точностью, впервые были получены экспериментальные данные по дифференциальным сечениям неупругого рассеяния  $\alpha$ -частиц на ядрах  $^{12}\text{C}$ ,  $^{13}\text{C}$ ,  $^{11}\text{B}$  при энергии бомбардирующих альфа-частиц равной 65 МэВ и построены соответствующие угловые распределения.

Используя эти данные, автором были определены среднеквадратичные радиусы возбужденных состояний в ядрах  $^{12}\text{C}$ ,  $^{11}\text{B}$  и  $^{13}\text{C}$  и получены интригующие результаты, свидетельствующие об увеличении в указанных ядрах на 25-30% среднеквадратичных радиусов и для состояния Хойла, и для возможных аналогов состояния Хойла в таких ядрах.

Также несомненным плюсом представленной работы является то, что для определения радиусов возбужденных короткоживущих (с временами жизни менее  $10^{-12}$  сек) состояний ядер автору удалось разработать новую методику, основанную на использовании дифракционной модели (метод получил название Модифицированная дифракционная модель). В дальнейшем проводилось сравнение результатов для среднеквадратичных радиусов возбужденных состояний исследуемых ядер, полученных в рамках данного подхода, с результатами расчетов с использованием хорошо зарекомендовавших себя моделей: метод антисимметризованной молекулярной динамики, оболочечная модель без ядра, метод асимптотических нормировочных коэффициентов. Хорошее совпадение всех результатов свидетельствует в пользу метода основанного на Модифицированной дифракционной модели и его дальнейшего использования для изучения возбужденных состояний в других ядрах.

Автореферат лишен серьезных недостатков, однако отмечены следующие недоработки:

1. В описании актуальности работы нет хотя бы краткого обоснования, каким образом исследования свойств возбужденных состояний ядер, помогут в понимании свойств ядерной материи, а также обоснованности исследований в контексте задач, связанных с ядерной астрофизикой: при этом состояния Хойла упоминаются в работе довольно часто.

2. При анализе спектров неупругого рассеяния реакций  $^{12}\text{C} + \alpha$  и  $^{11}\text{B} + \alpha$  (рисунки 1 и 2) не совсем ясно, как делались оценки фона (пунктирная линия) и почему он определен на разном уровне относительно пиков, соответствующих возбужденным состояниям.

3. Не совсем понятно, зачем приводятся дифференциальные сечения неупругого рассеяния при энергии  $\alpha$ -частиц 65 МэВ для реакций:  $\alpha + {}^{13}\text{C}$  и  $\alpha + {}^{11}\text{B}$  (представлены на рисунках 6 и 7) совместно с расчетами на основе метода искаженных волн. К тому же, следует учесть, что если для первой реакции результаты расчетов в большинстве своем совпадают с экспериментальными данными (см. рисунок 6), то во втором случае (см. рисунок 7), результаты «подгонки» по методу искаженных волн оставляют желать лучшего.

Несмотря на это, работа заслуживает высокой оценки. И в данном случае, с учетом указанных недоработок, автореферат заставит любознательного читателя прочитать и саму диссертационную работу, чтобы найти ответы на возникшие вопросы.

Содержание автореферата позволяет сделать вывод о том, что диссертационная работа Андрея Николаевича Данилова является самостоятельным, завершенным исследованием и выполнена на высоком научно-техническом уровне. Большое число публикаций по теме данной работы в ведущих реферируемых журналах, также свидетельствует о научной значимости представленных исследований. На основании этого, считаю, что автор диссертации Андрей Николаевич Данилов достоин присвоения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.16 – физика атомного ядра и элементарных частиц.

Отзыв составил  
кандидат физико-математических наук  
(специальность 01.04.16),  
доцент кафедры ядерно-физических  
методов исследования Санкт-Петербургского  
государственного университета

тел. 89117699364,  
e-mail: v.zherebchevsky@spbu.ru

Личную подпись

начальник отдела

Н. И. МАШТЕПА



документа размещен  
в открытом доступе  
на сайте СПбГУ по адресу  
<http://spbu.ru/science/expert.html>

ДОКУМЕНТ  
ПОДГОТОВЛЕН  
ПО ЛИЧНОЙ  
ИНИЦИАТИВЕ

Жеребчевский В.И.