

ПОЛНОЕ СЕЧЕНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НЕЙТРОНОВ С ^{206}Pb В ИНТЕРВАЛЕ
ЭНЕРГИЙ 15 - 18 МэВ

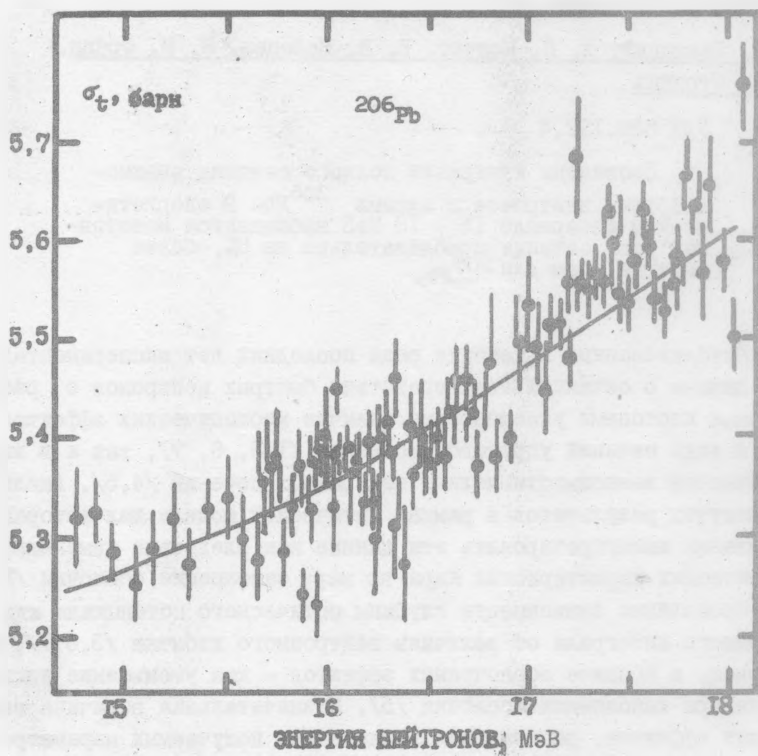
Б. А. Бенепкий, А. В. Клячко, В. В. Нефедов, И. М. Франк,
И. В. Штраших

УДК 539.172.4

Проведены измерения полного сечения взаимодействия нейтронов с ядрами ^{206}Pb . В энергетическом интервале 15 - 18 МэВ наблюдается монотонный рост сечения приблизительно на 6%, более быстрый, чем для ^{207}Pb .

Опубликованные в течение ряда последних лет экспериментальные данные о сечениях взаимодействия быстрых нейтронов с разделенными изотопами указывают на наличие изотопических эффектов как в ходе сечений упругого рассеяния /1-3, 6, 7/, так и в энергетической зависимости полных нейтронных сечений /4,5/. Анализ упомянутых результатов в рамках оптической модели дал авторам основания интерпретировать эти данные как следствие изменения геометрических характеристик ядра по мере заполнения оболочки /2/, как проявление зависимости глубины оптического потенциала или его объемного интеграла от величины нейтронного избытка /3,6,7/, или, наконец, в аспекте оболочечных эффектов - как уменьшение поглощения при заполнении оболочки /5/. Незначительная величина наблюдаемых эффектов, расхождения в значениях получаемых параметров и специфика влияния разного рода систематических погрешностей эксперимента не дает, по-видимому, возможности сделать сейчас окончательный вывод о причинах упомянутых эффектов.

Продолжая наши исследования в этой области /4,8,9/, мы провели измерения полного сечения взаимодействия нейтронов с ядром ^{206}Pb . Эксперимент по пропусканию проведен в условиях "хорошей" геометрии, аналогичных описанным в /8/. Образец в форме цилиндра диаметром 46 мм, толщиной 18,1 мм изготовлен из обогащенного свинца, содержащего 91% изотопа ^{206}Pb . Вес образца 345 г.



Р и с. 1. Полное сечение взаимодействия нейтронов с ядрами ^{206}Pb . Кривая - расчет по оптической модели ядра

На рис. I приведены полученные данные о ходе полного сечения в интервале энергий нейтронов от 14,8 до 18,1 МэВ. Кроме показанных на рисунке экспериментальных погрешностей, в величине сечения возможна систематическая погрешность до $\pm 0,1 \sigma$, обусловленная отклонением формы образца от цилиндрической. Хотя точность определения абсолютной величины сечения вследствие этого не превышает 2%, относительный ход сечения измерен значительно точнее, со средней экспериментальной ошибкой в точке около 0,7%.

Для оценки возможных нерегулярностей в энергетической зависимости сечения ^{206}Pb был проведен статистический анализ экспериментальных данных по методике, изложенной в работе /9/. Такой анализ показывает, что в пределах экспериментальной точности особенностей резонансного характера в энергетической зависимости сечения не наблюдается. В данном энергетическом интервале полное сечение взаимодействия нейтронов с ядрами ^{206}Pb монотонно возрастает приблизительно на 6%, несколько быстрее, чем сечение для ^{207}Pb , рост которого в данном энергетическом интервале составляет не более 2%.

Для параметризации полученных экспериментальных данных и их сравнения с данными для других изотопов свинца нами проведены расчеты по оптической модели ядра с подгонкой параметров оптического потенциала методом наименьших квадратов. В расчетах использовался потенциал с размытым краем и поверхностным поглощением, с учетом спин-орбитального взаимодействия. Глубина действительной и мнимой частей оптического потенциала линейно зависела от энергии. В расчетах варьировались параметры глубины действительной и мнимой частей потенциала, радиуса и диффузности края ядра. Остальные параметры оптического потенциала были зафиксированы и для них выбраны общепринятые значения. Кривая, рассчитанная с параметрами, обеспечивающими наилучшее описание экспериментальных данных в области энергий 15 - 18 МэВ ($\chi^2 = 2,02$), приведена на рис. I. Полученные методом наименьших квадратов значения параметров потенциала для ^{206}Pb близки к общепринятым для данной области массовых чисел.

Поступила в редакцию
27 января 1978 г.

Л и т е р а т у р а

1. М. В. Пасечник, М. Б. Федоров, Т. И. Яковенко, Укр. физ. журнал, 20, 388 (1975).
2. Г. Е. Беловицкий, Л. П. Колесникова, И. М. Франк, Тезисы докл. XIII совещания по ядерной спектроскопии и структуре ядра, Киев, 1972 г., ч. 2, стр. 13.
3. А. И. Тотубалин, А. П. Ключарев, В. А. Головня, А. С. Качан, Ядерная физика, 19, 959 (1974).
4. Б. А. Бенецкий, В. В. Нефедов, И. М. Франк, И. В. Штраних, Тезисы докл. XIII совещания по ядерной спектроскопии и структуре ядра, Киев, 1972 г., ч. 2, стр. 12.
5. A. V. Smith, P. Guenther, J. Whalen, Nucl. Phys., A244, 213 (1975).
6. J. C. Fetter, J. P. Carlson, J. Rapaport, Nucl. Phys., A275, 325 (1977).
7. V. Holmqvist, Arc. fur Fysik. 38, 409 (1968).
8. Б. А. Бенецкий, В. В. Нефедов, И. М. Франк, И. В. Штраних, Ядерная физика, 17, 21 (1973).
9. Б. А. Бенецкий, А. В. Клячко, В. В. Нефедов, И. М. Франк, И. В. Штраних, Сообщение ОИЯИ РЗ - 9047, 1975 г.