

является r_0 . Он подбирался по совпадению теоретических и экспериментальных значений выходов при $E_d = 21 \text{ МэВ}$ и $E_p = 42 \text{ МэВ}$ и оказался равным $1,3f$. Сравнение этой величины со значениями r_0 , полученными из анализа по оптической модели [6, 7] упругого рассеяниядейтонов и протонов такой же энергии на ядрах, близких к ядрам лантана, показывает полное совпадение длядейтонов ($r_{\text{опт}} = 1,3f$) и хорошее для протонов ($r_{\text{опт}} = 1,22f$).

Можно отметить, что расчетное значение выхода Ce^{139} в реакции $\text{La}^{139}(p, n)$, полученное авторами работы [8], для $E_p = 22 \text{ МэВ}$ при $r_0 = 1,5f$ оказалось равным 26 мкюри/мж·ч, что в три раза больше экспериментальной величины.

Из рисунка видно, что экспериментальные и расчетные кривые выходов хорошо совпадают. Это свидетельствует о том, что механизм образования составного ядра дает основной вклад в указанные реакции. Аналогичный вывод сделан и авторами работы [9], в которой проводилось сравнение с экспериментом функций возбуждения ряда реакций ($d, 2n$), рассчитанных как на основе модели составного ядра, так и на основе смешанной модели «срыв — испарение».

В заключение отметим следующее. В работе [10] было показано, что выходы реакций ($d, 2n$) на нечетно-четных ядрах Rb^{85} , Rh^{103} и Ag^{109} при $E_d = 21 \text{ МэВ}$ отличаются очень мало и равны в среднем

1,13 атомов на 1000 дейтонов. Оказывается, что и выход реакции ($d, 2n$) на нечетно-четном ядре La^{139} при той же энергии дейтонов также равен этой величине.

Поступило в Редакцию 24/VII 1967 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. J. Wing, J. Huizenga. Phys. Rev., 128, 280 (1962).
2. I. Gruverman, P. Krugler. Internat. J. Appl. Rad. and Isotopes, 5, 21 (1959).
3. Н. Н. Краснов, П. П. Дмитриев. «Атомная энергия», 20, 57 (1966); 21, 52 (1966).
4. Н. Г. Гусев, В. П. Машкович, Б. В. Вербицкий. Радиоактивные изотопы как гамма-излучатели. М., Атомиздат, 1964.
5. И. З. Максимов. ЖЭТФ, 33, 141 (1957).
6. G. Greenlees, G. Rule, I. Tang. Phys. Rev. Letters, 17, 33 (1966).
7. C. Perey, F. Perey. Phys. Rev., 152, 923 (1966).
8. J. Martin et al. Nucleonics, 13, 28 (1955).
9. F. Rement, R. Wolke. Nucl. Phys., 86, 429 (1966).
10. П. П. Дмитриев, И. О. Константинов, Н. Н. Краснов. «Ядерная физика», 6, № 2 (1967).

Функция возбуждения реакции $\text{Cu}^{65}(p, n) \text{Zn}^{65}$

П. П. ДМИТРИЕВ, И. С. КОНСТАНТИНОВ, Н. Н. КРАСНОВ

Сечение реакции $\text{Cu}^{65}(p, n) \text{Zn}^{65}$ до $E_p = 11 \text{ МэВ}$ измерялось в ряде работ. Например, в работе [1] изучалась функция возбуждения, а в работах [2—6] приведены значения сечения в отдельных точках при энергии 6,5—9,85 МэВ. Все эти результаты показаны на рисунке, там же приведены данные настоящей работы. Выход Zn^{65} для толстой мишени измерялся в двух работах [7, 8]. В работе [9] дана теоретическая оценка величины выхода при $E_p = 22 \text{ МэВ}$. Эти значения также приведены на рисунке. Данные, полученные разными авторами, сильно различаются и нуждаются в существенном уточнении.

Нами изучена функция возбуждения до $E_p = 22 \text{ МэВ}$. Работа проводилась на циклотроне Физико-энергетического института методом стопок [10]. Толщина каждой фольги составляла 19,2 мг/см². Энергия протонов в каждой фольге определялась по кривой пробег — энергия, рассчитанной по формулам, приведенным в работе [11]; полученная кривая хорошо совпадает с экспериментальной [12]. Погрешность в определении энергий протонов составляет $\pm 450 \text{ кэВ}$. Полная ошибка в определении сечений и выходов равна $\pm 12\%$. Зависимость сечения от энергии приведена на рисунке, здесь же показана кривая выхода, определенная путем численного интегрирования функции возбуждения. Полученное значение выхода Zn^{65} для толстой медной мишени, облученной протонами с $E_p = 22 \text{ МэВ}$, хорошо согласуется с результатом интегрирования функции возбуждения.

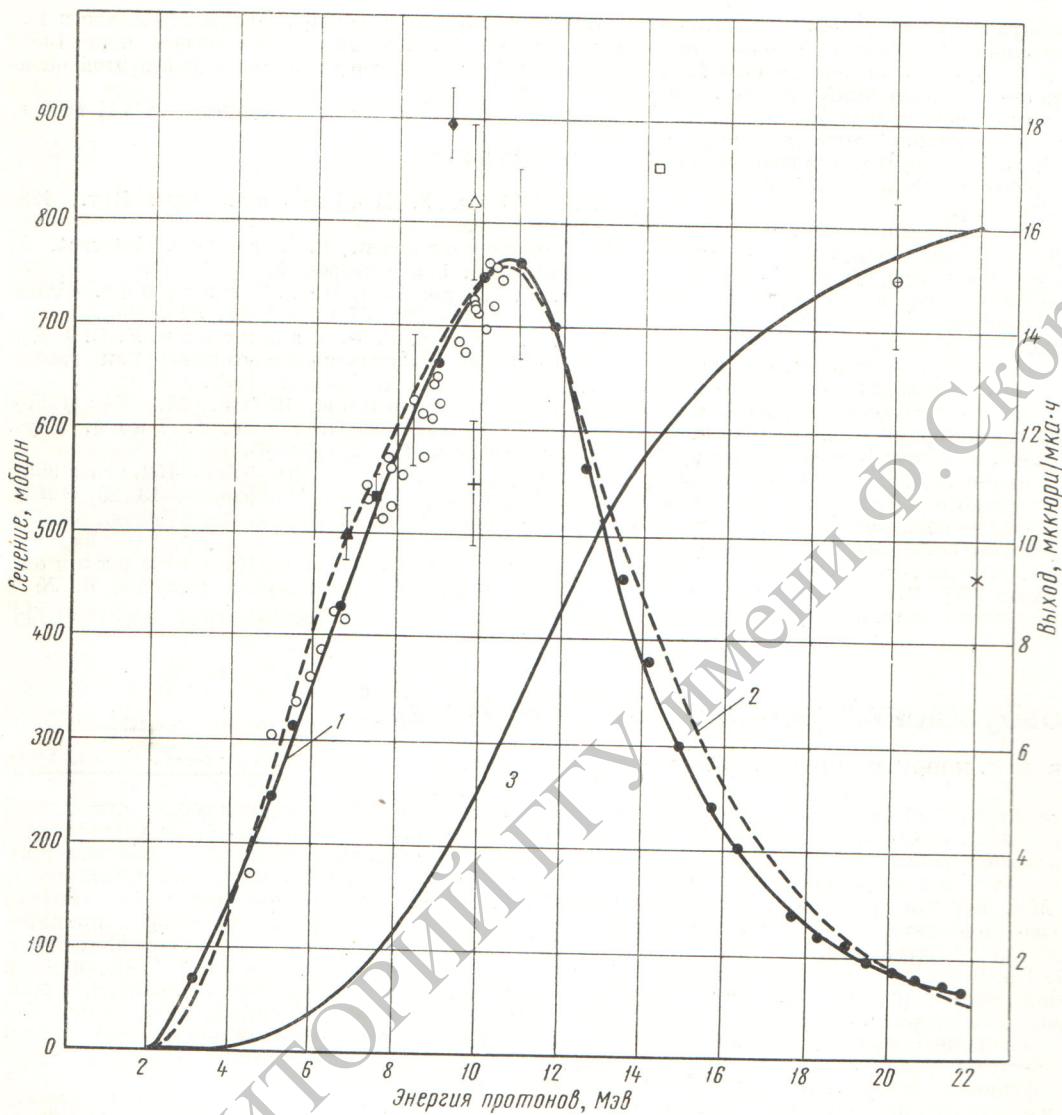
На рисунке приведена также расчетная функция возбуждения, полученная на основе статистической модели по формулам работы [13]. Исходя из данных работ [14, 15], параметр r_0 принимался равным 1,6. Расчетная кривая хорошо согласуется с эксперимен-

тальной, однако вывода о применимости статистической модели и преобладании механизма составного ядра делать, по-видимому, не следует, так как принятное значение r_0 сильно превышает значения, получаемые в расчетах на основе оптической модели (1,2—1,3f), а также значение $r_0 = 1,37f$, принятое для расчета по статистической модели функции возбуждения реакции $\text{Cu}^{65}(d, 2n) \text{Zn}^{65}$ [16], идущей в основном через образование составного ядра. Кроме того, сечения реакции (p, n) сильно различаются для соседних ядер [14], что также свидетельствует о включении различных процессов в механизм реакции.

Поступило в Редакцию 24/VII 1967 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. J. Wing, J. Huizenga. Phys. Rev., 128, 280 (1962).
2. V. Meyer, N. Hintz. Phys. Rev. Letters, 5, 207 (1960).
3. G. Jones, J. Schiffer. Bull. Amer. Phys. Soc., 6, 273 (1961).
4. B. Shore et al. Phys. Rev., 123, 276 (1961).
5. K. Chackett et al. Proc. Phys. Soc. 8, 0, 738 (1962).
6. G. Dell et al. Nucl. Phys., 64, 513 (1965).
7. J. Gruverman, P. Krugler. Internat. J. Appl. Rad. and Isotopes, 5, 21 (1959).
8. G. Glason et al. Internat. J. Appl. Rad. and Isotopes, 13, 223 (1962).



Функция возбуждения реакции $\text{Cu}^{65}(p, n)\text{Zn}^{65}$ и зависимость выхода Zn^{65} от энергии протонов для толстой медной мишени: 1 — экспериментальные данные; 2 — расчетная функция возбуждения для $r_0 = 1,6f$; значения сечения, полученные в работах: ● — настоящей, ○ — [2], △ — [3], + — [4], ■ — [5], ◆ — [6], ▲ — [7]; 3 — зависимость выхода Zn^{65} от энергии протонов; значения выходов, полученные в работах: ⊕ — [8], □ — [9], × — [10].

- 9. J. Martin et al. Nucleonics, 13, No. 3, 28 (1955).
- 10. П. П. Дмитриев, И. О. Константинов, Н. Н. Краснов. «Атомная энергия», 22, 311 (1967).
- 11. М. З. Максимов. ЖЭТФ, 37, 427 (1959).
- 12. R. Sternheimer. Phys. Rev., 115, 137 (1959).
- 13. М. З. Максимов. ЖЭТФ, 33, 1411 (1957).
- 14. H. Howe. Phys. Rev., 109, 2083 (1958).
- 15. L. Hansen, R. Albert. Phys. Rev., 128, 291 (1962).
- 16. П. П. Дмитриев, Н. Н. Краснов. «Атомная энергия», 18, 184 (1965).