

Письма в ЖЭТФ, том 10, стр. 557-561

5 декабря 1969 г.

**ВОССТАНОВЛЕНИЕ Λ - N -ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
ИЗ ТОЧНОГО РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ ФАДДЕЕВА
ДЛЯ ГИПЕРТРИТИЯ**

Б.Ахмадходжаев¹⁾, В.Б.Беллев, Е.Вжецонко²⁾

Сведения о Λ - N -взаимодействии в настоящее время извлекаются из Λ - N -рассеяния при низких энергиях и из энергий связи легких гиперядер.

¹⁾ ИЯФ АН Уз. ССР, Ташкент.

²⁾ Институт ядерных исследований, Варшава, Польша.

Однако, эксперимент по Λ - p -рассеянию (измерение полного сечения) из-за больших экспериментальных ошибок не позволяет однозначно определить даже длину рассеяния и эффективный радиус в Λ - N -взаимодействии. Информация о Λ - N -взаимодействии, извлекаемая из энергии связи легких гиперядер, сильно зависит от модельных предположений, которые приходится делать при расчетах свойств многочастичных систем.

Наиболее полный анализ совокупности экспериментов по упругому Λ - N -рассеянию и энергиям связи гиперядер был проделан в работах Херндона и Танга [1]. В этих работах анализ проводился при следующих предположениях: 1) энергия связи гиперядер вычислялась вариационным методом, 2) при определении глубин Λ - N -потенциалов считалось, что движение Λ -частицы в легких гиперядрах можно представить, как движение в некотором одночастичном потенциале. Нуклон-нуклонные потенциалы выбирались такими, чтобы удовлетворительно воспроизводились параметры теории эффективного радиуса в n - p -рассеянии.

В результате анализа авторы пришли к выводу, что для оптимального описания Λ - N -рассеяния и энергий связи гиперядер ΛN^3 , ΛN^4 , ΛHe^4 , ΛHe^5 необходимо ввести в Λ - N -потенциалы отталкивающую сердцевину $\sim 0,6 \phi$ при внутреннем радиусе около 2ϕ .

В настоящей работе излагается анализ Λ - N -взаимодействия основанный на численном решении уравнений Фаддеева для гипертрипия.

Задача ставилась следующим образом: параметры потенциалов Λ - N -взаимодействия выбирались так, чтобы воспроизводились: 1) экспериментальное значение энергии связи гипертрипия и 2) ход сечения Λ - p -рассеяния при низкой энергии.

Расчет проводился с центральными потенциалами типа Морзе:

$$V_m(r) = V_m \left[e^{-2(r-r_m)/a_m} - 2e^{-(r-r_m)/a_m} \right], \quad (1)$$

где $m = 1$ триpletное n - p -взаимодействие, $m = 2$ триpletное Λ - p -взаимодействие, $m = 3$ синглетное Λ - p -взаимодействие. Учитывалось только s -состояние относительного движения каждой пары частиц. Параметры потенциала $V_1(r)$ подобраны [2] таким образом, что экспериментальный ход фазы триpletного рассеяния воспроизводится от нуля до 400 Мэв .

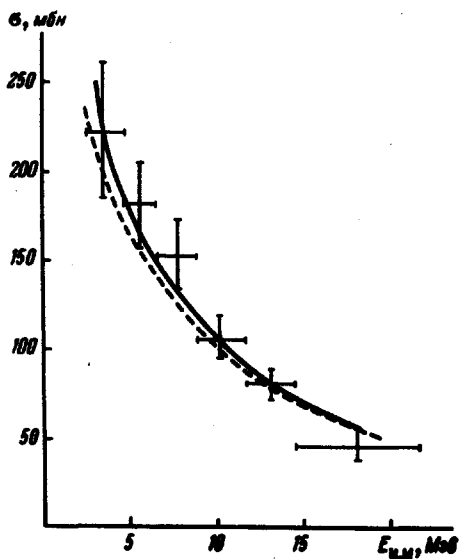
При решении уравнений Фаддеева двухчастичные t -матрицы (вне массовой поверхности) для Λ - N -и N - N -взаимодействий строились по методу, изложенному в работах [3]. При этом для t -матрицы, описывающей Λ - N -взаимодействие, оказалось достаточным третье приближение. Сле-

тип потенциала	V_m МэВ	σ_m ϕ	r_m ϕ	r_r ϕ	длина расс., ϕ	эфф. рад., ϕ	β_1	β_2	β_3
$V_m^I(r)$	$m = 2$	0,3034	0,7602	0,551	- 1,416	3,121	0	1,3	5,4
	$m = 3$	0,3098	0,8648	0,651	- 2,884	2,857	-	-	-
$V_m^{II}(r)$	$m = 2$	0,3034	0,8602	0,651	- 1,633	3,462	-	-	-
	$m = 3$	0,3098	0,8648	0,651	- 2,796	2,882	-	-	-
Н.Т.Е	сингл.	-	-	-	- 2,16 ± 0,36	3,15 ± 0,21	-	-	-
	трипл.	-	-	-	- 1,60 ± 0,15	3,61 ± 0,17	-	-	-
Н.Т.Ф	сингл.	-	-	-	- 2,09 ± 0,37	3,15 ± 0,23	-	-	-
	трипл.	-	-	-	- 1,84 ± 0,20	3,34 ± 0,17	-	-	-

Примечание: Смысл параметров β_i можно найти в работах [3].

дует отметить, что t -матрица N - N -взаимодействия, используемая нами в расчете гипертрипия, описывает не только триплетную s -фазу, но также приводит к энергии связи обычного трипия равной $9,12 \text{ Мэв}$.

Ниже даются наборы параметров Λ - N -потенциалов, приводящих к наилучшему согласию данных по сечению упругого Λ - p -рассеяния со значением B_Λ для ΛH^3 равным $0,18 \text{ Мэв}$. Параметры теории эффективного радиуса, полученные с этими потенциалами сравниваются с оптимальными значениями, приведенными в работах [1].



Сплошная кривая соответствует набору II (см. таблицу) Пунктирная кривая соответствует набору I. Экспериментальные точки взяты из работ [4]

На рисунке приводятся результаты расчета Λ - p -рассеяния в приближении эффективного радиуса для s -волн. Член, нарушающий изотопическую инвариантность Λ - N -взаимодействия не учитывался. Экспериментальные значения взяты из работ [4].

Заметим, что при уменьшении радиуса отталкивания ни при каких разумных значениях параметров Λ - N -потенциалов, не удастся согласовать хода упругого Λ - p -сечения с энергией связи ΛH^3 . (Под радиусом отталкивания здесь понимается значение радиуса $r_r = r_m - a_m \ln 2$, при котором потенциал (1) меняет знак).

Авторы выражают благодарность А.Зубареву за интерес к работе и полезные дискуссии.

Литература

- [1] R.C.Herndon, Y.C.Tang. Phys. Rev., 153, 1091, 1967; 159, 853, 1967; 165, 1093, 1968.
- [2] G.Darewych, A.E.S.Green. Phys. Rev., 164, 1324v, 1967.
- [3] В.Б.Беляев, Е.Вжещюнко. Препринт ОИЯИ Р4-4144, 1968 ; Б.Ахмад-ходжаев, В.Б.Беляев, Е.Вжещюнко. Письма в ЖЭТФ, 9, 692, 1969; Б.Ахмадходжаев, В.Б.Беляев, Е.Вжещюнко. Препринт ИТФ-69-49, Киев, 1969.
- [4] G. Alexander et al. Phys. Rev., 173, 1452, 1968; B.Sechi.- Zorn et al. Phys. Rev., 175, 1735, 1968.
-