

СЗУБ. 2д,

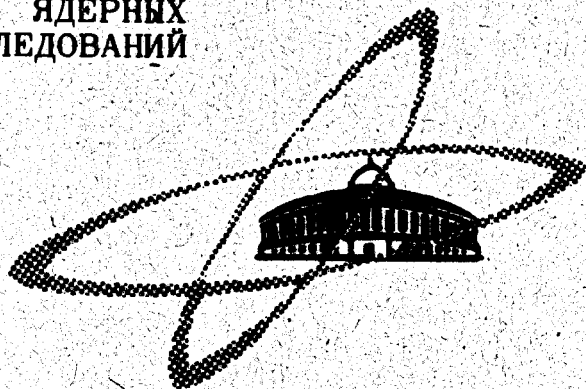
Б-245

16/х1-20

СООБЩЕНИЯ  
ОБЪЕДИНЕННОГО  
ИНСТИТУТА  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

P2 - 5335



В.С. Барашенков, С.М. Елисеев, А.А. Остапенко

СЕЧЕНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ  
БЫСТРЫХ ЧАСТИЦ С ЯДРАМИ ТРИТИЯ  
И ГЕЛИЯ-3

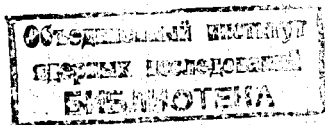
ЛАБОРАТОРИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

1970

P2 - 5335

В.С. Барашенков, С.М. Елисеев, А.А. Остапенко

СЕЧЕНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ  
БЫСТРЫХ ЧАСТИЦ С ЯДРАМИ ТРИТИЯ  
И ГЕЛИЯ-3



8540/2 nf

Барашенков В.С., Елисеев С.М., Остапенко А.А.

P2-5335

Сечения взаимодействия быстрых частиц с ядрами трития  
и гелия-3

В рамках теории Глаубера рассчитана энергетическая зависимость сечений взаимодействия пионов и нуклонов с ядрами  $t$  и  ${}^3\text{He}$ .

Сообщения Объединенного института ядерных исследований  
Дубна, 1970

Barashenkov V.S., Eliseev S.M., Ostapenko A.A.

P2-5335

Interaction Cross Sections of Fast Particles  
with Tritium and Helium-3 Nuclei

In the framework of the Glauber theory energy dependence is calculated for the cross sections of interaction of pions and nucleons with  $t$  and  ${}^3\text{He}$  nuclei.

Communications of the Joint Institute for Nuclear Research.  
Dubna, 1970

В ряде задач ядерной физики высоких энергий (например, при расчёте взаимодействий  $\alpha$ -частиц с веществом, при рассмотрении внутриядерных каскадов с учётом кластеров и т.п.) необходимо знать сечения взаимодействий быстрых пионов и нуклонов с ядрами  $t$  и  ${}^3\text{He}$ .

Поскольку экспериментальная информация об этих взаимодействиях сейчас практически полностью отсутствует, сведения о них можно получить лишь с помощью теории многократного дифракционного рассеяния Глаубера (см. обзор<sup>/1/</sup>).

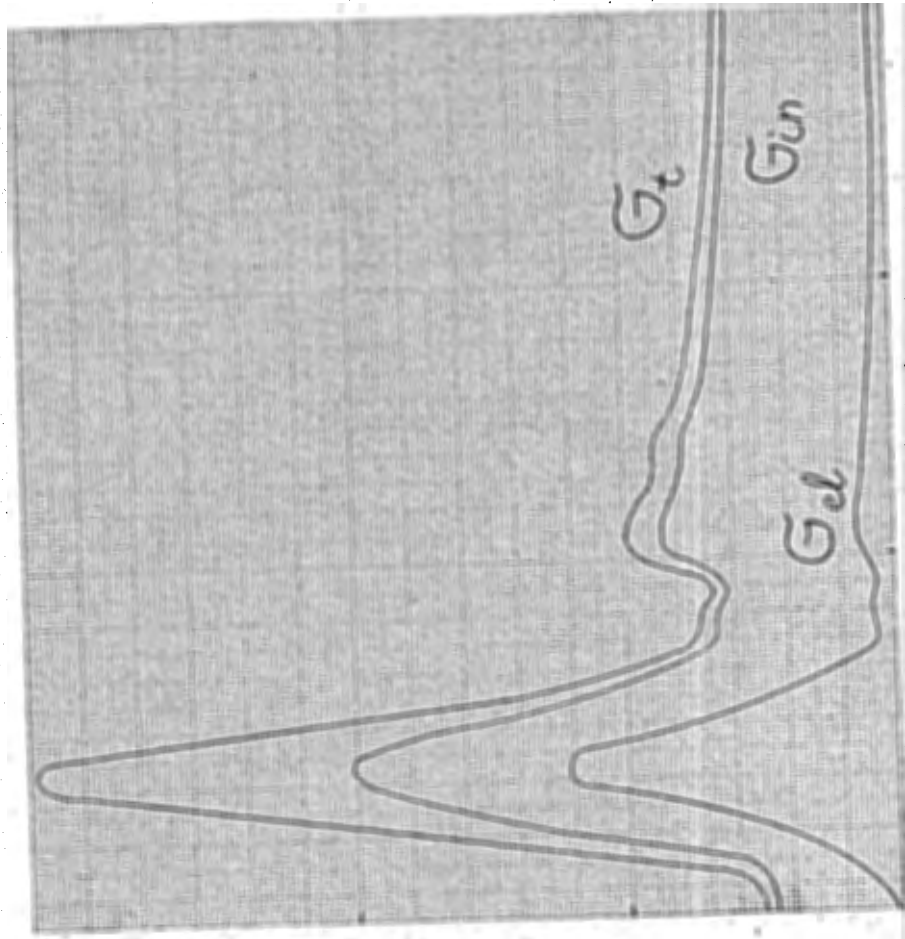
Результаты таких расчётов приведены на рис. 1-4.

Плотность внутриядерных нуклонов описывалась гауссовским распределением

$$\rho(r) = (\pi R^2)^{-3/2} e^{-\frac{r^2}{R^2}}$$

с параметрами  $R = 1,70 \cdot 10^{-13}$  для ядра трития и  $R = 1,87 \cdot 10^{-13}$  для ядра  ${}^3\text{He}$ , взятыми из опытов с рассеянием быстрых электронов<sup>/2/</sup>. Необходимые для расчётов значения полных сечений  $\sigma_t(\pi N)$  и  $\sigma_t(NN)$  взаимодействий  $\pi-N$  и  $N-N$  и величина отношений реальной и мнимой частей амплитуд упругого  $\pi-N$  и  $N-N$  рассеяния  $\text{Re}A(0)/\text{Im}A(0)$  взяты из работ<sup>/3,4/</sup>. Кроме того, мы использовали те же "параметры наклона", характеризующие зависимость  $\pi-N$  и  $N-N$  амплитуд от передаваемого импульса  $q$ , что и в работе<sup>/5/</sup>.

На рис. 1-4 приведены данные для кинетических энергий первичных частиц  $T > 50$  Мэв, однако, на достаточно хорошее согласие расчётных



МБ

200

100

ТГЭВ

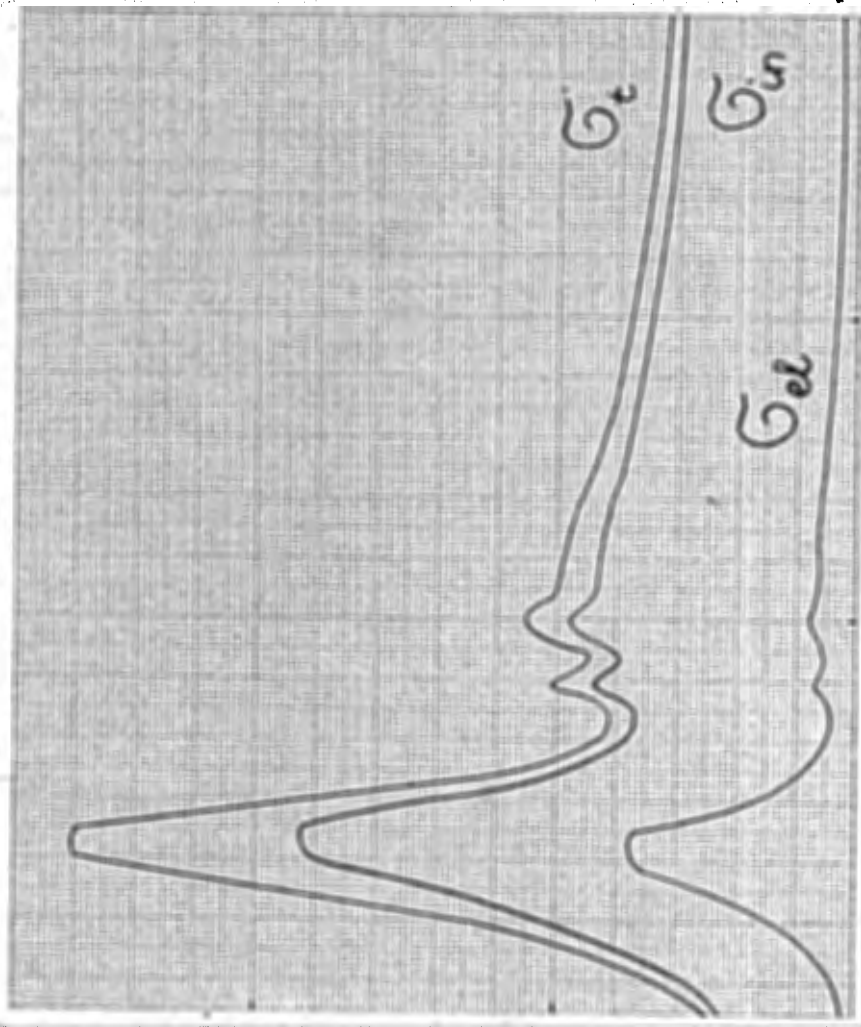
1 10

Рис. 1. Сечения взаимодействия  $\gamma + \gamma$ .

МБ

200

100

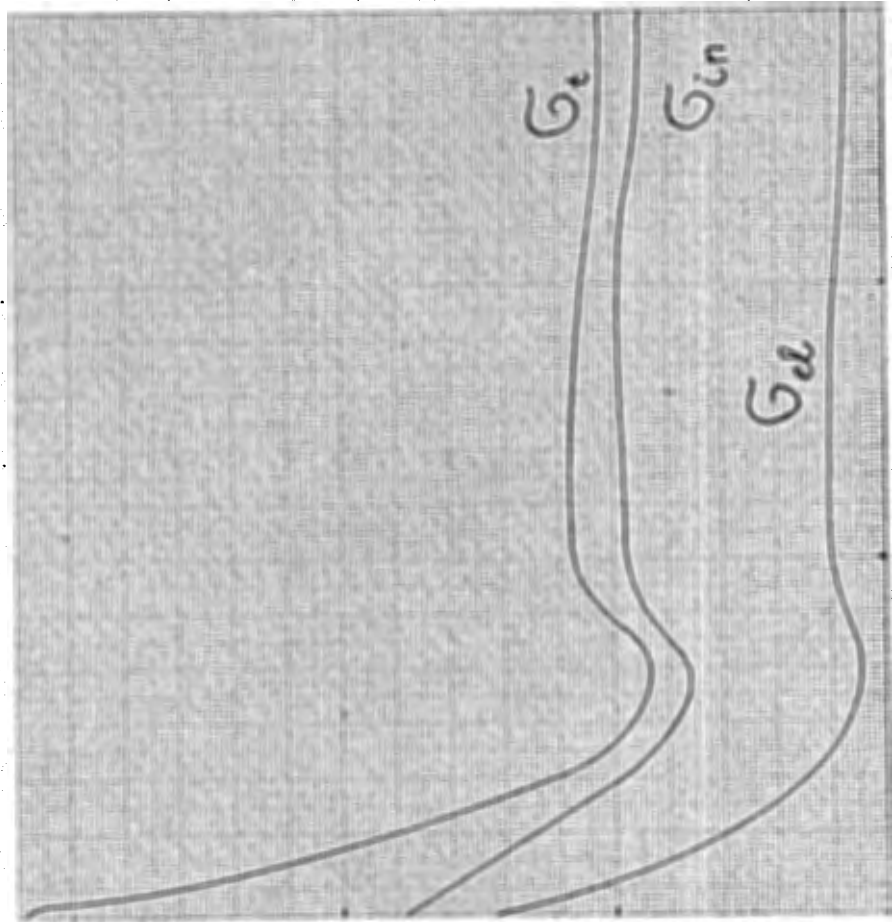


ТГЭВ

10

1

Рис. 2. Сечения взаимодействия  $\pi^- + {}^3\text{He}$ .



1 10

TTBV

Рис. 3. Сечения взаимодействия  $p + p$ .

MB

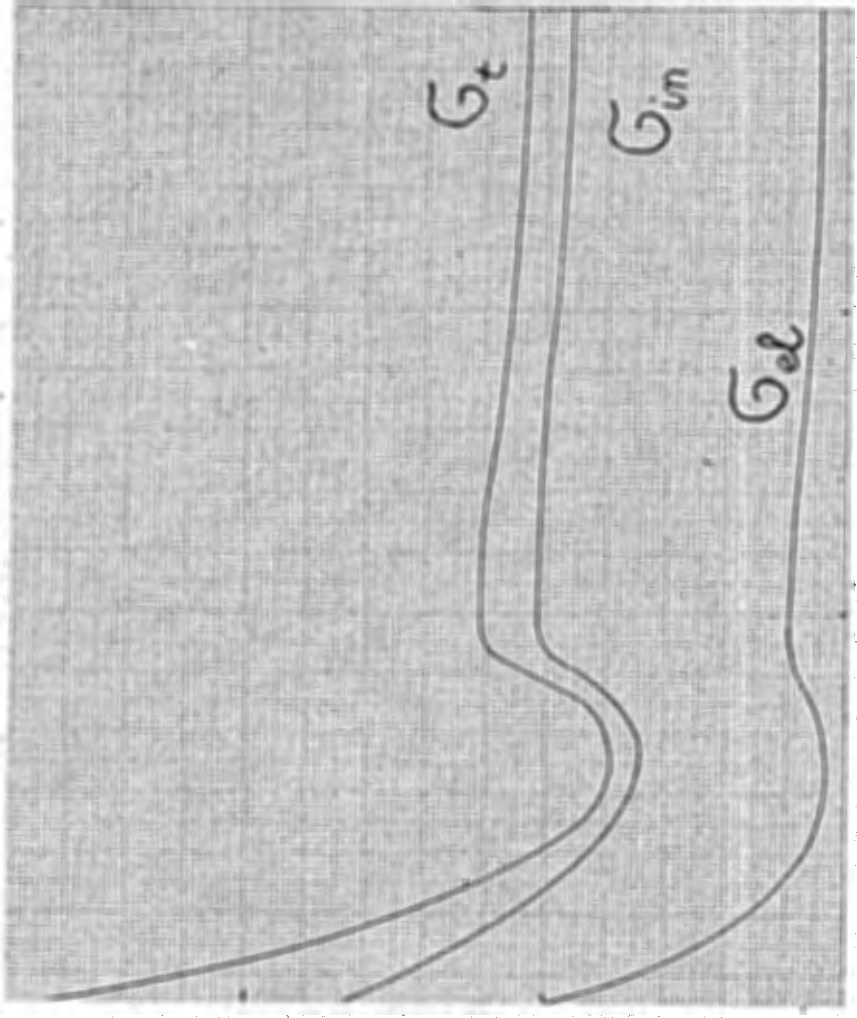
200

100

МБ

200

100



Т ГэВ

1

10

Рис. 4. Сечения взаимодействия  $p + {}^3\text{He}$ .



величин с опытом можно рассчитывать лишь при энергиях  $T$ , больших нескольких сотен Мэв<sup>1/6</sup>. Значения сечений в области  $T < 100$  Мэв следует рассматривать лишь как грубо оценочные.

Приведенные на рисунках сечения относятся к взаимодействиям протонов и  $\pi^-$ -мезонов. Соответствующие величины для нейтронов и  $\pi^+$ -мезонов можно получить из зарядово-сопряженных соотношений:

$$\sigma(n t) = \sigma(p \text{ } ^3\text{He}), \quad \sigma(n \text{ } ^3\text{He}) = \sigma(p t)$$

$$\sigma(\pi^+ t) = \sigma(\pi^- \text{ } ^3\text{He}), \quad \sigma(\pi^+ \text{ } ^3\text{He}) = \sigma(\pi^- t).$$

О степени согласия расчетов по теории Глаубера при выбранных нами значениях параметров с экспериментом можно судить также по данным для дифференциального сечения упругого рассеяния  $p + \text{}^3\text{He}$ , приведенным на рис. 5.

#### Литература

1. В.С. Барашенков, В.Д. Тонеев. УФН 100, 425 (1970).
2. R. Hofstadter, E.B. Hughes, A. Johansson, M.R. Jearian, R.B. Day, R.T. Wagner. Phys.Rev., 138B, 57 (1965).
3. В.С. Барашенков "Сечения взаимодействия элементарных частиц", издательство "Наука", М., 1966 г.
4. В.С. Барашенков, В.Д. Тонеев. Сообщение ОИЯИ P2-3850, Дубна, 1968.
5. R.H. Bassel, C. Wilkin. Phys.Rev., 174, 1179 (1968).
6. С.М. Елисеев. Сообщение ОИЯИ P2-4509, Дубна, 1969 г.
7. M. Blecher, K. Gotow, E.T. Boschitz, W.K. Roberts, J.S. Vincent, P.C. Gugelot and C.F. Rerdrisat. Phys.Rev.Lett., 24, 1126(1970).

Рукопись поступила в издательский отдел

19 августа 1970 года.

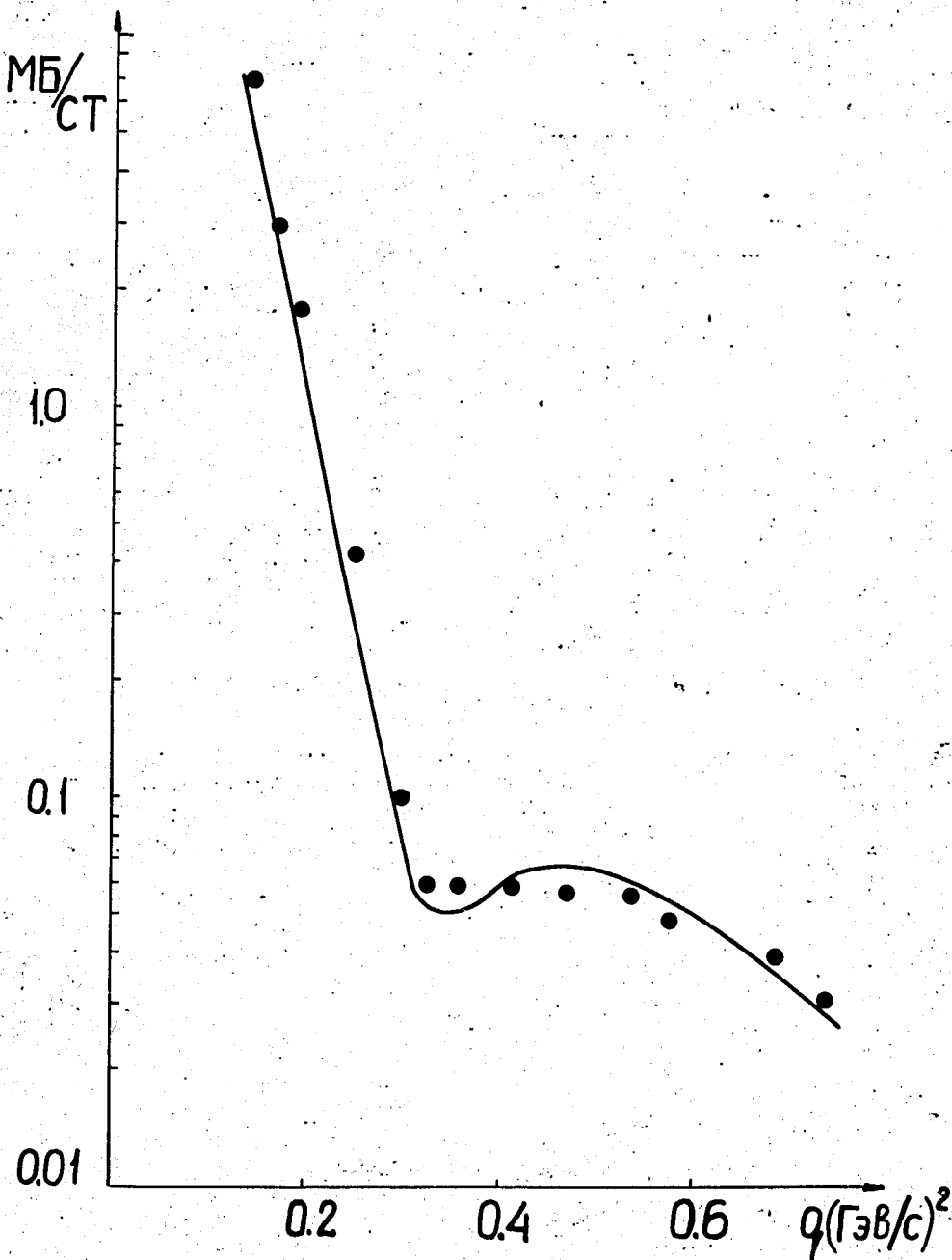


Рис. 5. Дифференциальное сечение упругого рассеяния протонов на ядре трития при энергии  $T = 580$  Мэв. Кривая - расчёт. Экспериментальные точки взяты из работы<sup>17/</sup>.