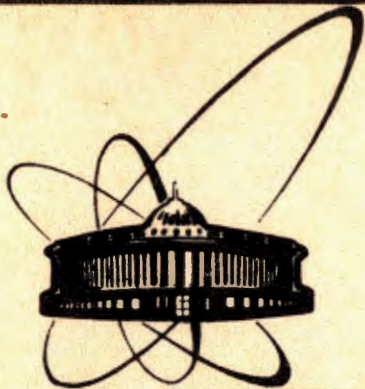


92-214



**сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна**

P10-92-214

В.С.Барашенков, Г.Ф.Гареева, А.Полянски

**ЭЛЕКТРОННЫЙ СПРАВОЧНИК
ПИОН- И НУКЛОН-ЯДЕРНЫХ СЕЧЕНИЙ**

1992

В работах^{/1,2/} приведены таблицы оцененных сечений взаимодействий нуклонов и Π -мезонов с гелием и 16 более тяжелыми ядрами в интервале лабораторных энергий $T = 14 \text{ МэВ} + 10^3 \text{ ГэВ}$. Эти данные относятся к наиболее часто встречающимся на практике мишеням; чтобы определить сечения для других, не указанных в таблице ядер, приходится выполнять интерполяцию по массовому и зарядовому числам A и Z . То же самое приходится делать для промежуточных значений энергии.

Нами составлена и используется на ЭЕМ СДС-6500 и ЕС-1066 программа "Электронный справочник сечений", автоматически выполняющая указанные интерполяции (линейную, а в некоторых случаях квадратичную) и выдающая требуемое сечение на экран дисплея при работе в интерактивном режиме или непосредственно в тело другой программы, если "Справочник" используется в качестве подпрограммы-функции.

Например, для того, чтобы в интерактивном режиме ЭЕМ СДС определить полное сечение реакции $\Pi^+ + {}^{55}_{26}\text{Fe}$, при $T=633 \text{ МэВ}$, вводятся команды

CONNECT (INPUT, OUTPUT), (1)

ATTACH, TAPE3, BIBLIOT4, ID = X, MR = 1, (2)

ATTACH, LGOHAD, ID = X, MR = 1 (3)

(X - номер ID пользователя на диске СДС; например - C845 или C933 и т.д.),

LGOHAD. (4)

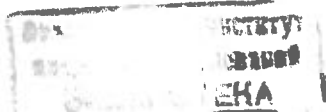
На экране высвечивается:

CROSS SECTION FOR PIONS

ENTER :

IS, A1, Z1, A2, Z2, T.

Далее нужно ввести строку параметров:



IS = 1, если вычисляется σ_{tot} , IS = 2, если вычисляется σ_{el} ;*) A1 и Z1 - массовое и зарядовое числа налетающей частицы; A2 и Z2 - массовое и зарядовое числа ядра-мишени; T - кинетическая энергия налетающей частицы в лабораторной системе координат в МаВ ах. При этом первый знак каждого параметра располагается точно под соответствующим идентификатором:

IS, A1, Z1, A2, Z2, T
 1 0.14 1. 55.9 26. 633. (5)

На экране высвечивается:

TOTAL CROSS SECTION = 1135.5
 ENTER;
 IS, A1, Z1, A2, Z2, T.

Сечение выдается в миллибарнах.

Если требуется еще одно сечение, аналогичным образом вводится соответствующая строка параметров (5), и т.д.

Для выхода из программы пробивается команда "нуль": 0.

Для того, чтобы в интерактивном режиме определить сечение протон- или нейтрон-ядерного взаимодействия, вместо (2) вводится команда

ATTACH, TAPE3, BIBLIOT4, ID = X, MR = 1. (2a)

Заряд протона Z1 = 1, заряд нейтрона Z1 = 0; их массовое число A1 = 1.

Определение сечений взаимодействий в теле программы XXX требует введения следующих команд (в качестве примера рассматриваются реакции $p + {}^{64}\text{Cu}$, $\pi^0 + {}^{64}\text{Cu}$ при T=3650 МаВ):

JOB -карта.
 FTN.
 ATTACH, TAPE3, BIBLIOT3, ID = X, MR = 1.
 ATTACH, TAPE4, BIBLIOT4, ID = X, MR = 1.
 ATTACH, SIGHAD, ID = X, MR = 1.
 FIN, I = SIGHAD
 LGO.
 7/8/9
 PROGRAM XXX(TAPE3, TAPE4, <параметры>)

*) Сечение неупругого взаимодействия определяется как разность:

$$\sigma_{in} = \sigma_{tot} - \sigma_{el}$$

(основная программа, использующая исконые сечения)
 TAPE = SIGHAD(3, 0., 0., 0., 0., 0.)

(чтение нуклонных сечений из TAPE3)

CRTOT1 = SIGHAD(1, 1., 1., 64., 29., 3650.)

(вычисление полного сечения реакции $p + {}^{64}\text{Cu}$)

CREL1 = SIGHAD(2, 1., 1., 64., 29., 3650.)

(вычисление упругого сечения реакции $p + {}^{64}\text{Cu}$)

.....

TAPE = SIGHAD(4, 0., 0., 0., 0., 0.)

(чтение пионных сечений из TAPE4)

CRTOT2 = SIGHAD(1, 0.14, 0., 64., 29., 3650.)

CREL2 = SIGHAD(2, 0.14, 0., 64., 29., 3650.)

(вычисление полного и упругого сечений)

.....

Аналогичным образом определяются сечения и на ЭВМ типа ЕС. Например, в случае использования электронного "Справочника сечений" в качестве подпрограммы-функции в тело основной программы вводятся операторы

TAPE = SIGHAD(3, 0., 0., 0., 0., 0.)
 CRTOT1 = SIGHAD(1, 1., 1., 64., 29., 3650.)
 CREL1 = SIGHAD(2, 1., 1., 64., 29., 3650.)

 TAPE = SIGHAD(4, 0., 0., 0., 0., 0.)
 CRTOT2 = SIGHAD(1, 0.14, 0., 64., 29., 3650.)
 CREL2 = SIGHAD(2, 0.14, 0., 64., 29., 3650.)

.....

Время вычисления одного сечения на ЭВМ ЕС-1066 составляет около 10^{-2} с.

Более детальное описание возможностей и способов обращения к "Справочнику" можно найти в работах /3, 4/.

Литература

1. Барашенков В.С. ОИЯИ, P2-89-770, Дубна, 1989.
2. Барашенков В.С. ОИЯИ, P2-90-158, Дубна, 1990.
3. Барашенков В.С., Полянски А. Деп. публикация ОИЯИ БИ-2-90-489, Дубна, 1990.
4. Барашенков В.С., Гареева Г.Ф., Полянски А. Деп. публикация ОИЯИ, БИ-10-92-207, Дубна, 1992.

Рукопись поступила в издательский отдел
21 мая 1992 года.

Барашенков В.С., Гареева Г.Ф.,
Полянски А.

P10-92-214

Электронный справочник пион- и нуклон-
ядерных сечений

Краткое описание возможностей и способов использо-
вания программы, выдающей интерактивно на экран дисп-
лея или в тело другой программы значения полного инте-
грального σ_t и полного упругого сечения σ_{el} для взаи-
модействий протонов, нейтронов, π^+ , π^- , и π^0 -мезонов
с атомными ядрами в диапазоне лабораторных энергий от
14 МэВ до 10^3 ГэВ.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной тех-
ники и автоматизации ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1992

Перевод авторов

Barashenkov V.S., Gareeva G.F.,
Poljanski A.

P10-92-214

Electronic Guide for Pion
and Nucleon Nuclear Cross-Sections

A short description of possibilities and ways of the
use of program, which gives interactively on the screen
of the display or on the body of another program the
values of the total integral σ_t and total elastic cross-
sections σ_{el} for the interaction of protons, neutrons,
 π^+ , π^- , π^0 -mesons with nuclei in the range of labora-
tory energies from 14 MeV up to 10 GeV is given.

The investigation has been performed at the Labora-
tory of Computing Techniques and Automation, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1992