

ФИЗИКА

Ф. Р. Арутюнян, Т. Л. Асагiani, В. М. Кришян и Р. О. Шархатунян

Рассеяние μ -мезонов в меди

(Представлено академиком АН Армянской ССР А. И. Алиханяном 2. II. 1959)

Многочисленные экспериментальные данные по рассеянию μ -мезонов на различных ядрах, полученные за последние восемь лет, указывают, что μ -мезоны с импульсами от 10^8 до 10^{11} эв/с рассеиваются на большие углы сильнее, чем это следует из теории кулоновского рассеяния заряженных частиц. Подробный анализ всех этих работ приведен Фаулером и Вольфендалем ⁽¹⁾. Они пытаются объяснить явление „аномального“ рассеяния μ -мезонов в рамках электромагнитных взаимодействий. Однако с помощью электромагнитных взаимодействий нельзя объяснить полученные экспериментально большие значения сечений „аномального“ рассеяния μ -мезонов ($5 \cdot 10^{-27}$ см²/нуклон) малых энергий ($P = 5 \cdot 10^8$ эв/с).

В работе ⁽²⁾ исследовано рассеяние μ -мезонов в интервале импульсов $P = (1,0 \div 1,8) \cdot 10^8$ эв/с в свинцовых пластинах толщиной 7 мм. Из этой работы следует, что экспериментальное распределение углов рассеяния μ -мезонов хорошо согласуется с кривой многократного кулоновского рассеяния с учетом конечных размеров ядра. Если „аномалия“ в рассеянии μ -мезонов исследованных энергий и существует, то она в десятки раз меньше наблюдаемой различными авторами ($\sigma_{ан} < 10^{-28}$ см²/нуклон).

В настоящей работе приводятся экспериментальные данные по рассеянию μ -мезонов в интервале импульсов $P = (0,7 \div 1,3) \cdot 10^8$ эв/с в медных пластинах толщиной 5, 4 и 2 мм.

Нами проведены две серии измерений. Одна серия проводилась на высотной станции по изучению космических лучей на г. Арагац (3200 м над уровнем моря) с помощью магнитного масс-спектрометра в сочетании с многопластинными камерами Вильсона. Частицы идентифицировались по импульсу, измеренному в магнитном поле, и остаточному пробегу. Рассеяние исследовалось в медных пластинах толщиной 5 и 2 мм, расположенных внутри нижней камеры Вильсона. Подробное описание экспериментальной установки и методики исследования рассеяния приведены в работе ⁽²⁾.

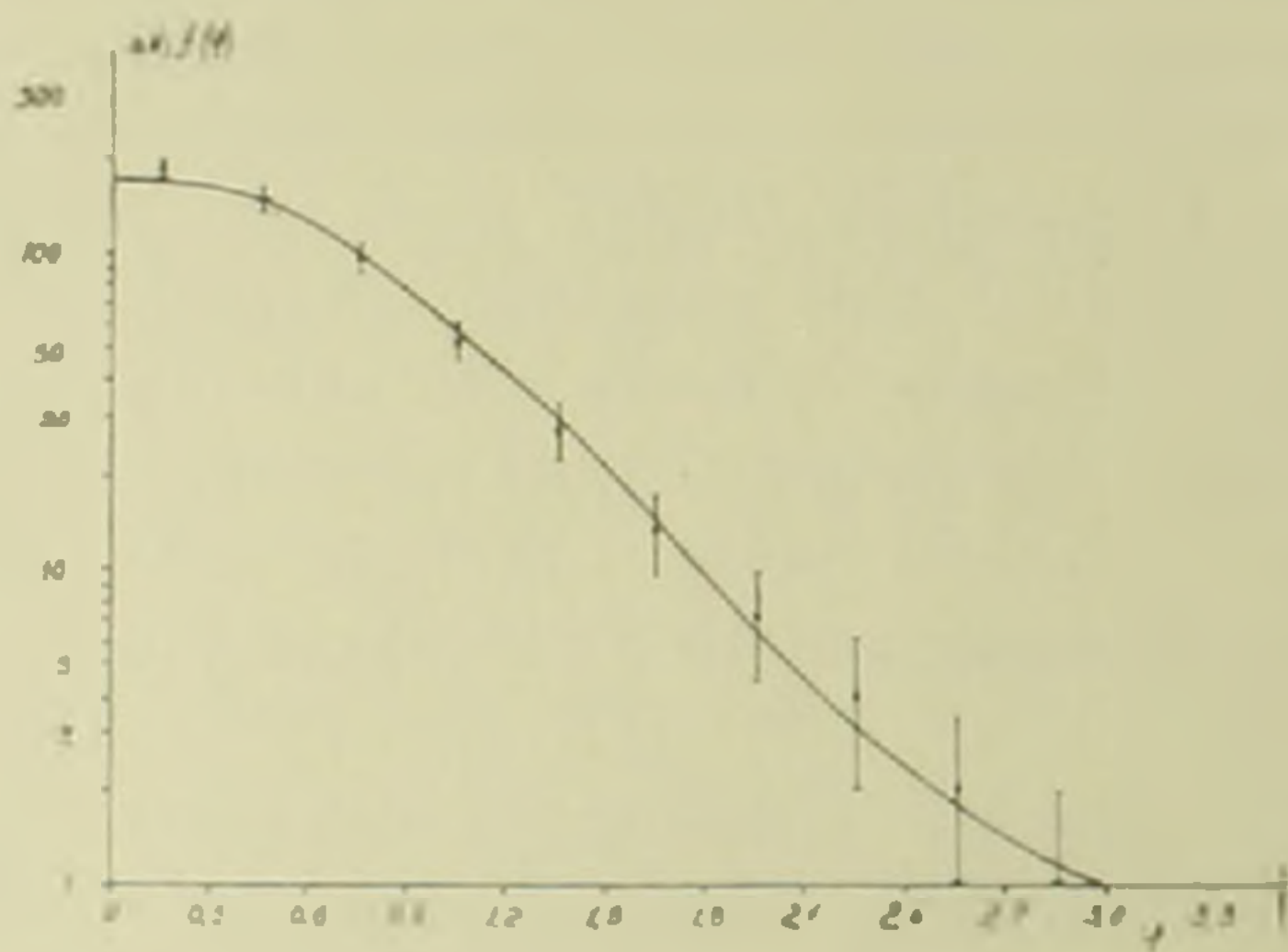
Вторая серия измерений проводилась с помощью многопластинной камеры Вильсона на высоте 960 м над уровнем моря. Регистрировались частицы, остановившиеся внутри камеры. Рассеяние исследовалось в медных пластинах толщиной 4 м.м.

Из всех ионизационно остановившихся частиц μ -мезоны идентифицировались визуально по плотности ионизации. При таком отборе μ -мезонов есть некоторая опасность примеси протонов и π -мезонов регистрируемых установкой на данной высоте.

Однако число протонов, идентифицированных нами по ионизации, невелико и согласуется с числом протонов, полученных по данным работы (3), выполненной на этой же высоте. Этим сравнением устраняется опасность примеси протонов.

Что касается π -мезонов, то их примесь не может быть больше 5%, как это следует из работы (3).

Для данных первой серии измерений, где есть возможность отдельного исследования рассеяния π -мезонов, экспериментально полу-



Фиг. 1. Кривая рассеяния π -мезонов.

ченное распределение углов рассеяния для π -мезонов с тем же интервалом пробегов, что и у μ -мезонов, приводится на фиг. 1. Экспериментальные данные сравниваются с кривой многократного кулоновского рассеяния для точечного ядра по теории Мольер (4). Влияние конечных размеров ядра для медных пластин толщиной 5, 4 и 2 м.м для исследуемого интервала импульсов и углов пренебре-

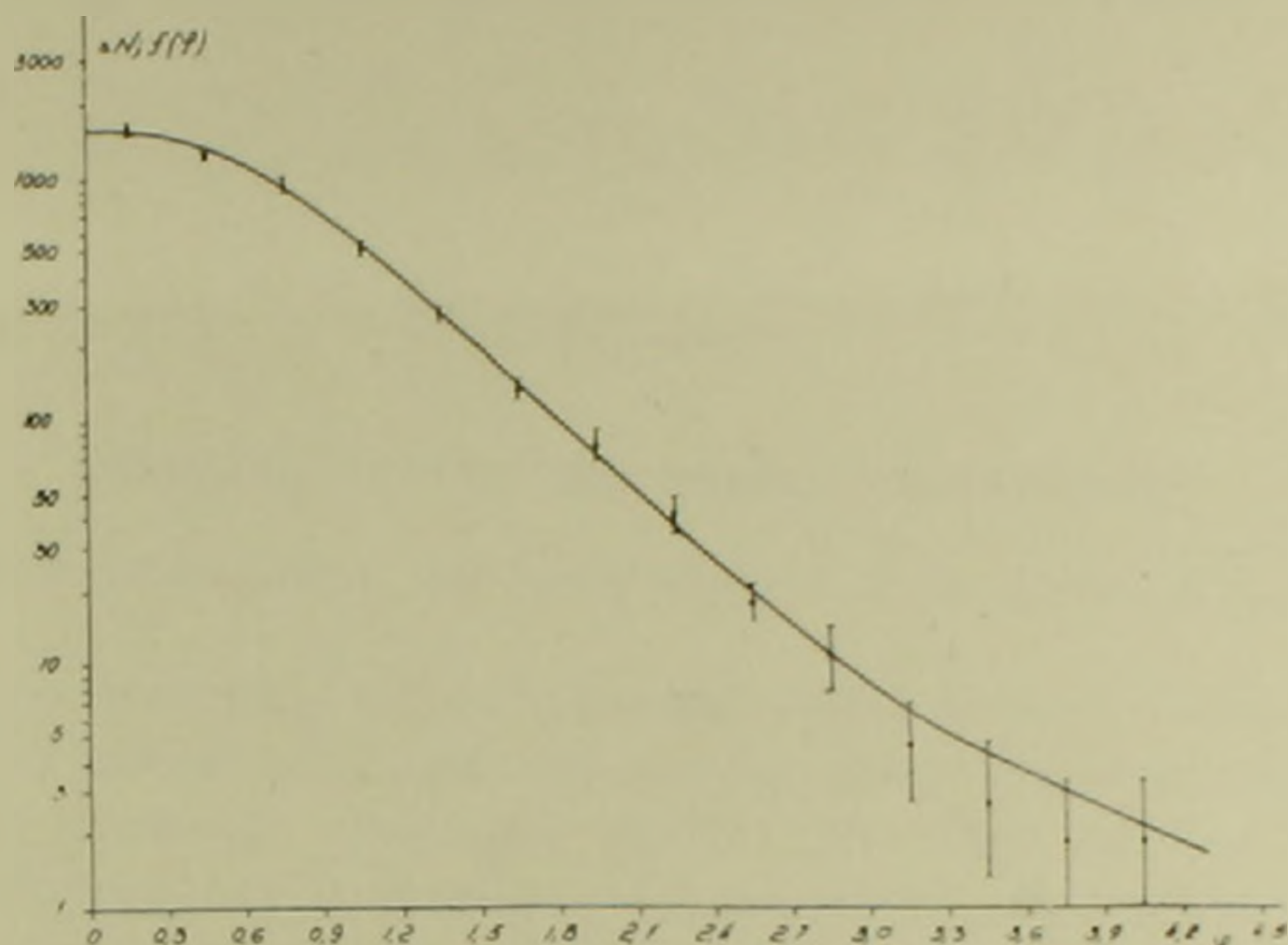
жимо мало. На фиг. 1 приводится распределение величины $\varphi = \theta/Z_c B^2$, где θ — угол рассеяния, $Z_c B^2$ — характеристический угол многократного рассеяния, смысл которого подробно освещен в работе (4). Преимуществом построения кривых рассеяния в единицах φ является возможность объединения данных по рассеянию в пластинах различной толщины и различных импульсных интервалов.

Экспериментальные данные по рассеянию π -мезонов хорошо согласуются с кривой многократного кулоновского рассеяния для точечного ядра и поэтому примесь π -мезонов для данных второй серии измерений не может привести к избытку рассеяния μ -мезонов над теоретической кривой.

Экспериментально полученное распределение углов рассеяния для μ -мезонов, рассеявшихся в медных пластинах толщиной 5, 4 и 2 м.м, и соответствующая кривая многократного кулоновского рассеяния для точечного ядра приведены на фиг. 2.

Экспериментальные данные хорошо согласуются с теоретической кривой и не наблюдается никакого избытка рассеяния на большие углы.

Экспериментальные данные по рассеянию μ -мезонов в Be, Fe и



Фиг. 2. Кривая рассеяния μ -мезонов.

Cu, полученные Кирилловым-Угрюмовым и др.^(5, 6), в Pb, полученные нами и описанные в работе⁽²⁾, вместе с данными, приводимыми в настоящей статье, указывают на отсутствие „аномального“ рассеяния для медленных μ -мезонов.

Сечение „аномального“ рассеяния μ -мезонов, если оно существует, из приведенных экспериментальных данных не больше, чем 10^{-28} см²/нуклон.

Физический институт
Академии наук Армянской ССР

Բ. Ռ. ՇԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Թ. Լ. ԱՍԱԹԻԱՆԻ, Վ. Ս. ՔՐԻՇՉՅԱՆ ԵՎ Ռ. Ն. ՇԱՀՆԱԹՈՒՆՅԱՆ

μ -Մեզոնների ցրումը պղնձի մեջ

Ստույգափորձ է $(0,7-8,3) \cdot 10^8$ eV/c իմպուլսային ինտերվալում գտնվող μ -մեզոնների ցրումը 5, 4, 2 մմ. հաստություներ ունեցող պղնձի թիթեղներում: Էքսպերիմենտալ անկյունային բաշխումը համեմատվել է ըստ Մոլիերի տեսության կետային միջուկի համար կոլոնյան բազմապատիկ ցրման կորի հետ: Ստացված էքսպերիմենտալ արդյունքները ցույց են տալիս, որ դանդաղ μ -մեզոնների մոտ չի նկատվում որևէ «անոմալ» ցրում:

Л И Т Е Р А Т У Р А — Գ Ր Ա Վ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

¹ I. G. Nilson, Wouthuysen S. A., Progress in elementary particle and cosmic ray physics, vol. 4., Amsterdam, 1958. ² А. Н. Алиханян, Ф. Р. Арутюнян, ЖЭТФ, 36, 32 (1959), nucl. phys., в печати, 1958. ³ Н. М. Кочарян и др., ЖЭТФ, 23, 532, 1952. ⁴ G. Moliere, Hs. F. Naturforsch. 3a, 78 (1948), 2a, 193 (1947). ⁵ В. Г. Кирулов-Угрюмов и др., ЖЭТФ, 31, 322, (1958). ⁶ В. Г. Кирулов-Угрюмов и др., ЖЭТФ, февраль 1959 г.