

М. П. ЛОРИКЯН

К ВОПРОСУ ИОНИЗАЦИОННЫХ ПОТЕРЬ ЭНЕРГИИ  
РЕЛЯТИВИСТСКИХ ЧАСТИЦ

Согласно работам [1, 2, 3], при входе релятивистской частицы из вакуума в вещество в граничном тонком слое поляризация среды на ионизационные потери энергии не влияет. Для практического применения этого эффекта важно знать оптимальную толщину вещества, в которой еще влияние эффекта плотности не существенно. Для точного определения величины этой толщины необходимо производить измерения роста ионизационных потерь энергии при разных толщинах пленок с целью нахождения порога, когда начинает проявляться эффект плотности. Величину этой толщины можно оценить не производя такие измерения, а зная экспериментальный рост ионизационных потерь энергии при некоторой толщине пленки, когда влияние эффекта плотности заметно уменьшает эти потери.

Для этого разделим ионизационные потери энергии частицы на две части. Одна часть — в граничном слое толщиной  $d$ , где влияние поляризации не ощутимо, и другая часть — в остальной толщине поглотителя. Обозначая общую толщину поглотителя через  $a$ , величину потерь энергии в пластинке через  $W(p)$ , можно написать

$$W(p) = d \frac{dE(p)}{dx} + (a - d) \frac{dE}{dx}. \quad (1)$$

Переписав последнее уравнение один раз для импульса  $P_1$  и другой раз для  $P_2$ , вычтем из первого уравнения второе. Тогда учитывая, что на части пути частицы  $a - d$  ионизационные потери энергии не зависят от импульса, для прироста ионизационных потерь энергии в интервале импульса  $p_1, p_2$  получим

$$\Delta = d\delta, \quad (2)$$

где  $\Delta = W(p_1) - W(p_2)$  — рост ионизационных потерь энергии в толщине  $a$  (экспериментально измеренный),  $\delta = \frac{dE(p_1)}{dx} - \frac{dE(p_2)}{dx}$  — рост ионизационных потерь энергии, когда эффект поляризации равен нулю.

Из соотношения (2) для  $d$  получим

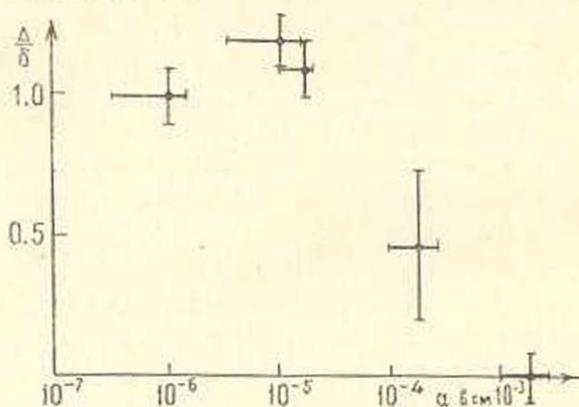
$$d = \frac{\Delta}{\delta}. \quad (3)$$

Очевидно, что соотношение (1) приближенное, так как такое резкое разделение поглотителя на две части, какое было сделано, не справедливо и полученное значение  $d$  следует принимать как ориентировочное.

Следует отметить, что формула (3) применима только тогда, когда  $\Delta < \delta$ , так как случай  $\Delta = \delta$  удовлетворяется для всех толщин пленок, меньших оптимальной величины.

### Результаты измерения

Измерения производились на линейном электронном ускорителе физического института АН УССР, в интервале импульсов 20–90 МэВ/с. Подробное описание методики измерений приведено в работах [2, 3].



Фиг. 1. Зависимость относительного роста ионизационных потерь энергии электронов в полистироле от толщины пленки. По оси абсцисс отложена толщина пленки в см, а по оси ординат — отношение экспериментального роста к теоретическому.

В табл. 1 приведены отношения экспериментальных и теоретических значений роста ионизационных потерь энергии электронов при разных толщинах полистирола. За теоретическую величину взяты значения роста по формуле Бете-Блоха без учета поляризации („чистый рост“), а экспериментальные значения роста вычислены по методу наименьших квадратов.

Таблица 1

$a$ в см	$10^{-6}$	$10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-3}$
$\frac{\Delta}{\delta}$	$1,0 \pm 0,05$	$1,2 \pm 0,05$	$1,1 \pm 0,04$	$0,47 \pm 0,24$	$0,0 \pm 0,05$

Подставляя в (3) значение роста, для толщины пленки  $2 \cdot 10^{-4}$  см и учитывая, что толщины пленок определялись с точностью  $\pm 50\%$ , получим  $d = 0,94 \cdot 10^{-4} \pm 0,66 \cdot 10^{-4}$  см.

Автор выражает благодарность Г. М. Гарибяну за обсуждение результатов.

Физический институт ГКАЭ

Поступила 23 VII 1964

Մ. Պ. ԼՈՐԻՆՅԱՆ

ՌԵԼՅԱՏԻՎԻՍՏԻԿ ԷԼԵԿՏՐՈՆՆԵՐԻ ԷՆԵՐԳԻԱՅԻ ԻՈՆԻԶԱՅԻՈՆ  
ԿՈՐՈՒՄՏՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Ա Մ Փ Ո Փ Ա Ր Ա

Հողվածում քննարկվում են սելյատիվիստիկ էլեկտրոնների էներգիայի իոնիզացիոն կորուստները նյութի եզրային շերտում: Ելնելով տարբեր հաստության շերտերում էլեկտրոնների իմպուլսից, կախված այդ կորուստների անի էքսպերիմենտալ արժեքներից, պոլիստիրոլի համար գնահատվում է եզրային օպտիմալ հաստությունը, որում քննադասան ազդեցությունը դեռ չի նկատվում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гарибян Г. М. К теории переходного излучения и ионизационных потерь энергии частиц. ЖЭТФ, 37, 527, 1959.
2. Алиханян А. И. и другие. Ионизационные потери энергии быстрых электронов в тонких пленках. ЖЭТФ, 44, 1123, 1963.
3. Алиханян А. И. и другие. Ионизационные потери быстрых электронов в тонких слоях полистирола. ЖЭТФ, 46, 1212, 1964.