

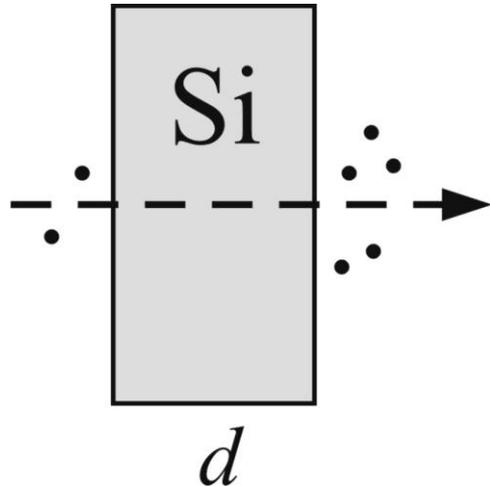
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОТОКОВ ЭЛЕКТРОНОВ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ИОНОВ В ОДНОРОДНОМ МАТЕРИАЛЕ

Н.Г. Чеченин, Н.В. Новиков, А.А. Широкова

Отдел Физики Атомного Ядра (ОФАЯ)

24 февраля 2025

Постановка задачи:



Ион - Атом (FBA)

$E \geq 0.1-0.3$ МэВ/нуклон

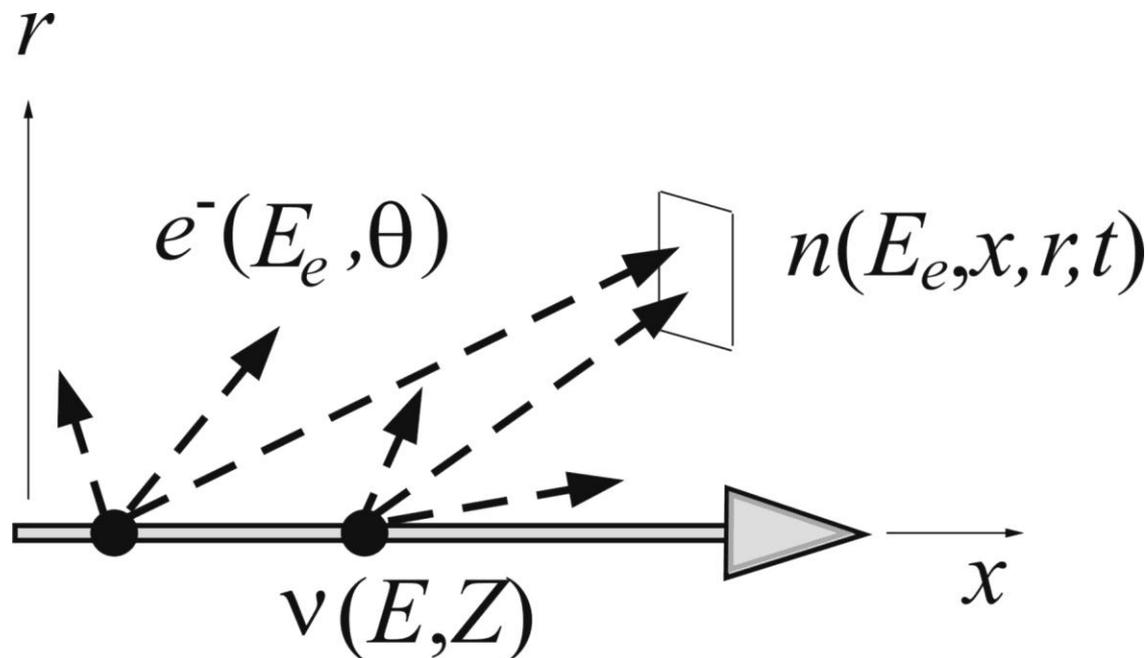
$$\sigma_{p,e}(E, E_e, \theta) = \sigma_{\text{exp}}(E) S_{FBA}(E, E_e, \theta)$$

Цель: Разработать методы моделирования потоков вторичных электронов.

Актуальность: Моделирование сбоев электроники за счет слабых токов

Метод : Статистическое Моделирование Траекторий (СМТ)

1. Тонкая мишень $E = \text{const}$
2. Все треки: $E_e = [E_k, k=1, k_{max}]$; $\theta = [\theta_j, j=1, j_{max}]$;
 $E_e < 5$ кэВ, $k_{max} = 20$; $\theta = 0 - 180^\circ$, $j_{max} = 36$



Транспорт электронов вблизи трека

Траектория электрона прямолинейная (внешних полей нет)

$$x(t) = x_0 + V_e(t) t \cos \theta$$

$$r(t) = r_0 + V_e(t) t \sin \theta$$

Изменение энергии электрона

$$E_e(t) = m V_e^2(t) / 2 = E_0 - S(E_e) [(x - x_0)^2 + (r - r_0)^2]^{1/2}$$

PENELOPE (Монте-Карло) $100 \text{ эВ} < E_e \leq 1 \text{ ГэВ}$

[*Sempau* // NIM B 2003. V. 207. P. 107]

Публикации в 2024 :

1. Новиков Н.В., Чеченин Н.Г., Широкова А.А.
”Распределение электронов около трека быстрого иона кремнии” // Поверхность. 2024. № 3. с. 19-28.
2. Чеченин Н.Г., Новиков Н.В., Широкова А.А.
”Мультибитовые сбои бортовой электроники космического аппарата от одиночной частицы космического излучения” // Вестник МГУ. Физика, астрономия, 2024. Т. 79. № 1. с. 2411001.
3. Новиков Н.В., Чеченин Н.Г., Широкова А.А.
”Особенности отражения электронов слоем углеродных нанотрубок” // Поверхность. 2024. № 3. с. 29-33.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ