



НЕПРЕРЫВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И ТЕПЛОЕ УСРЕДНЕНИЕ ПРИ ОСЕВОМ КАНАЛИРОВАНИИ

А.Г. Кадменский

ЦНИИ машиностроения, г. Королев, Моск. обл.

Двумерные угловые распределения $N(\theta_0; \theta, \varphi)$ [1], полученные при компьютерном моделировании рассеяния быстрых протонов с начальной поперечной энергией $\varepsilon_1 = 2\theta_0^2 / \theta_L^2$ изолированным рядом атомов кристалла (θ_0, θ_L - начальный полярный угол скорости с осью ряда и критический угол Линдхарда, соответственно) при использовании потенциала Томаса-Ферми с экранирующей функцией в форме Мольера или Линдхарда и при учете теплового движения атомов, как в бесконечном кристалле, демонстрируют проявление определенных свойств непрерывного потенциала Линдхарда. Азимутальное распределение $I(\theta_0, \varphi)$, полученное при интегрировании $N(\theta_0; \theta, \varphi)$ по полярному углу (т.е. по изменению поперечной энергии) $I(\theta_0, \varphi) = \int N(\theta_0; \theta, \varphi) \theta d\theta$ имеет кольцеобразное «строение» $\theta_0^2 = const$ с зависимостью от азимута, хорошо описываемой рассчитанным для непрерывного потенциала дифференциальным сечением. Среднее изменение поперечной энергии при фиксированном значении прицельного параметра b_1 (оценка ширины кольца при определенном значении азимутального угла) близко к расчетам в рамках модифицированной теории Линдхарда [1]. Зависимость $\varphi(\theta_0, b_1)$, известная в литературе как функция отклонения (ФО), хорошо воспроизводится аналитическим расчетом в рамках решения задачи рассеяния для непрерывного потенциала и сохраняет монотонную зависимость от прицельного параметра и при $\theta_0 > \theta_L$ в некотором угловом диапазоне, зависящим от температуры кристалла. В [2,3] при расчете ФО использован непрерывный потенциал Линдхарда, усредненный по тепловому движению атомов кристалла, который при рассмотрении релятивистских позитронов при $\theta_0 > \theta_L$ давал ФО в виде неоднозначной функции прицельного параметра, что приводит к радужному рассеянию. Сопоставление, возможное в силу квазиклассического характера рассеяния типа Глаубера-Ситенко релятивистских частиц [2], показывает, что это противоречит представленным результатами моделирования для протонов в области углов, интересных для каналирования, оставляя за усредненным по тепловому движению потенциалом, возможно, область «больших» $\theta_0 \gg \theta_L$ углов, где справедливо [3] борновское приближение при рассеянии заряженной частицы цепочкой атомов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kadmen'sky A.G., Tulinov A.F. Proc. VII ICACS - Eds: A.F. Tulinov, Ju.V. Bulgakov. - Moscow: MSU Publ. House - 1980, V.1, P.49-56.
2. Ахизер А.И., Шульга Н.Ф. Электродинамика высоких энергий в веществе. М.: Наука, 1993. 344 с.
3. Ахизер А.И., Шульга Н.Ф., Трутень В.И. и др. УФН. 1995. Т.165, №10. С.1165-1192.