

Тепловые эффекты в двухслойных материалах при облучении их тяжелыми ионами высоких энергий

Музафаров Дилиод Зикриёходжаевич
стипендиат

Объединенный Институт Ядерных Исследований
Лаборатория Информационных Технологий, г. Дубна, Россия
muzafarov@jinr.ru

Создание тонких структур на поверхности материалов в ряде случаев позволяет улучшить антикоррозионные, теплофизические и электрофизические свойства. Но во многих случаях нанесенные тонкие структуры плохо перемешиваются с материалом подложки. В ряде работ для улучшения взаимного перемешивания компонентов вблизи границы раздела двух материалов предлагается облучить их быстрыми тяжелыми ионами. Так как трудно оценить контакт на границе раздела двух материалов, возникает необходимость рассмотреть задачи с плохими контактами на границе раздела с целью определения влияния контакта на взаимное перемешивание компонентов материалов при облучении.

В работе исследуются тепловые процессы в двухслойном материале $Ni(2\text{мкм})/W$ облучаемых тяжелыми ионами висмута с энергией 710 МэВ в случае неидеального контакта на границе раздела двух материалов рамках модели термического пика [1].

Полученные результаты (рис.1) показывают, что уже при времени $t = 6 \cdot 10^{-15} \text{с}$ температура в слое Ni превышает температуру плавления $T_{\text{melt}, Ni} = 5,75 \cdot 300\text{K}$ и оно способствует интенсивному перемешиванию компонентов на границе раздела двух материалов. Также из результатов можно увидеть, что решеточная температура в слое Ni превышает температуры в подложке и растет более быстро из-за соотношений коэффициентов, характеризующих тепловые процессы.

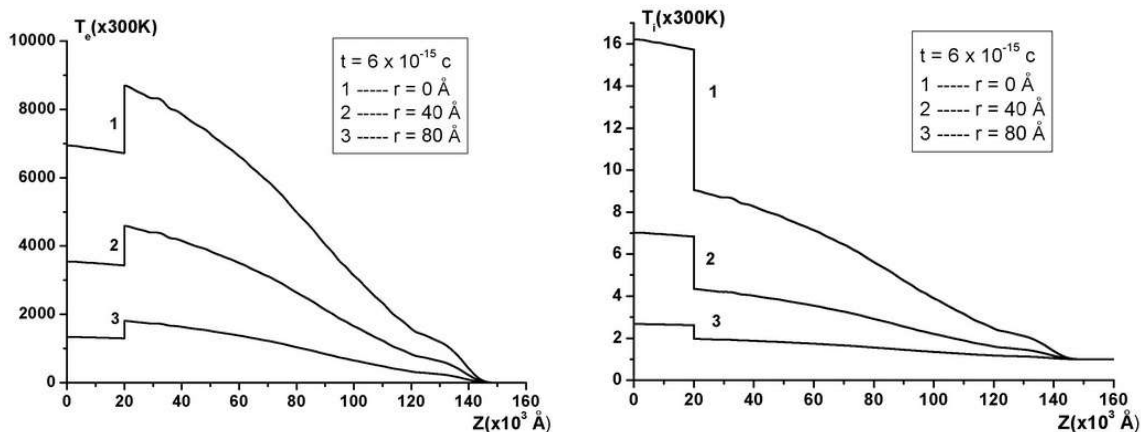


Рис. 1. Электронные и решеточные температуры в слоях Ni и W в двухслойной структуре вдоль проективного пробега иона для момента времени $t = 6 \cdot 10^{-15} \text{с}$ и при трех расстояниях от оси трека.

Литература

1. М.И.Каганов, И.М.Лифшиц, Л.В.Танатаров. Релаксация между электронами и решеткой. // *ЖЭТФ*. 1956, т.31, № 2(8), с.232-237.
2. И.В. Амирханов, А.Ю. Дидык, Д.З. Музафаров, И.В. Пузынин, Т.П. Пузынина, Н.Р. Саркар, И.Сархадов, З.А. Шарипов. //Препринт ОИЯИ Р11-2005-147, 2005, Дубна, ОИЯИ, 15с.