

СРАВНЕНИЕ РАДИАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА МЕТАЛЛИЧЕСКУЮ МИШЕНЬ УСКОРЕННЫХ АТОМОВ И ИОНОВ

А.И. Прима, А.И. Пушкарев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: aip17@tpu.ru

Выполнен сравнительный анализ воздействия пучка ускоренных атомов и ионного пучка на металлическую мишень в модели бинарных столкновений. Показано, что облучение мишени ускоренными атомами более соответствует облучению нейтронами в ядерном реакторе по спектру первично выбитых атомов (ПВА), эффективности и механизму формирования радиационных дефектов. Энергия ПВА в железной мишени после облучения ускоренными атомами углерода (энергия 0.2-0.4 МэВ) и нейтронами (1-3 МэВ) различается незначительно и превышает 10 кэВ. Энергия ПВА после облучения ионами с энергией 0.2-0.4 МэВ не превышает 0.1 кэВ [1]. На рисунке показана эффективность передачи энергии (произведение энергии ПВА на вероятность рассеяния) при торможении разных ионов и ускоренных атомов в железной мишени. Вероятность столкновения иона и ПВА нормализована, интеграл по энергиям ПВА (>10 эВ) равен единице.

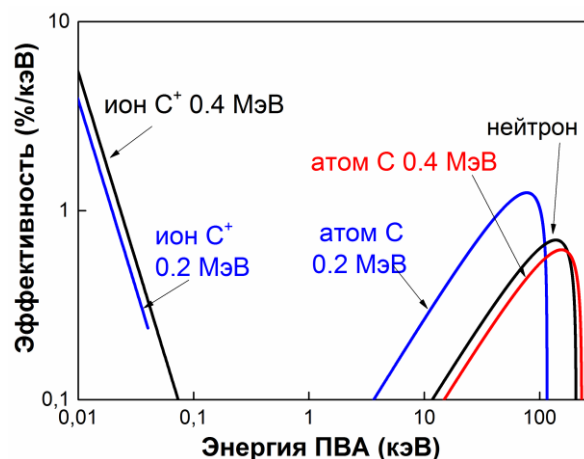


Рис. 1 Зависимость эффективности передачи кинетической энергии от энергии ПВА при торможении в железной мишени

Выполненные экспериментальные исследования показали, что при облучении пучком атомов углерода с энергией 250-300 кэВ среднее количество радиационных дефектов в каскаде смещения одного атома в 4-5 раз больше расчетных значений по программе SRIM [2] для ионов с той же энергией.

Выполненные исследования поддержаны РФФИ, грант 19-38-90001.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Was G.S. Challenges to the use of ion irradiation for emulating reactor irradiation // J. Mater. Res. – 2015. – Vol.30. – P. 1158-1182.
2. J.F. Ziegler - SRIM & TRIM. URL: <http://www.srim.org/>