

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА АМОРФНЫХ МНОГОСЛОЙНЫХ РЕНТГЕНОВСКИХ ЗЕРКАЛ W/Si

Решетняк М.В., Федорко В.И.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Совершенствование параметров аморфных многослойных рентгеновских зеркал является важным шагом в развитие методов исследования и расширяет возможности способов получения данных о материалах.

Целью работы являлось изучение методом рентгеноструктурного анализа особенностей строения многослойных периодических композиций системы W/Si, полученных методом магнетронного распыления.

Зачастую в ионно-плазменных конденсатах, которые формируются в крайне неравновесных условиях, возникают аморфные структуры. Рентгеноструктурный анализ является эффективным способом изучения строения таких материалов.

Аморфное состояние – это такое состояние твердого тела, при котором отсутствует трехмерная периодичность. Расположение атомов в таком теле, однако, не является совершенно случайным, как это имеет место в газах. Силы связи, действующие между атомами в аморфном теле, очень похожи на силы в кристалле, и хотя дальний порядок отсутствует, ближний порядок, вообще говоря, сохраняется.

До настоящего времени нет единого мнения в подходах к описанию структуры аморфного состояния, природы дефектов и механизмах их образования, выяснении основных факторов, влияющих на склонность к аморфизации, прохождении процессов структурной релаксации и их взаимосвязи с физико-химическими свойствами.

Для описания взаимного распределения атомов вводят функцию радиального распределения $W(r)$. Эта функция определяет плотность вероятности нахождения какой-либо частицы на расстоянии r от исходной частицы. Функция радиального распределения может быть найдена с помощью Фурье-преобразования распределения интенсивности рассеяния рентгеновских лучей.

Разработано программное обеспечение для обработки рентгеновских дифрактограмм аморфных материалов и расчета функций радиального и парного распределения. Обнаружено, что фазовая неравновесность системы W/Si приводит к межслоевому взаимодействию W и Si в процессе изготовления короткопериодных многослойных композиций. Композиции W/Si с эффективной толщиной вольфрамового слоя $\leq 0,5$ нм состоят из чередующихся аморфных слоев дисилицида вольфрама и кремния.