

СОЗДАНИЕ НЕРАЗРУШАЮЩЕЙ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОЛЩИНЫ ТОНКИХ ПЛЕНОК МЕТОДАМИ ЭДС И ВДС

К. И. Баскакова

Институт органической химии им. А. В. Николаева СО РАН
Новосибирский государственный университет

Широкое использование функциональных тонких пленок в современной технике стимулирует разработку методов неразрушающего определения их толщины. К ним относятся эллипсометрия, метод полного внешнего отражения рентгеновских лучей, спектроскопия обратного Резерфордского рассеяния и др. Развитие методов электронной микроскопии сделало возможным создание новых более простых методик определения толщины тонких пленок.

При падении на поверхность объекта электронного пучка, служащего источником возбуждения в сканирующем электронном микроскопе генерируются рентгеновское излучение, обратно-рассеянные и вторичные электроны и катодолюминисценция. Рентгеновские фотоны обладают свойствами и частиц, и волн, поэтому для рентгеноспектрального анализа используют энергодисперсионный спектрометр, который сортирует фотоны по их энергии, и волнодисперсионный спектрометр, использующий принцип разделения рентгеновского излучения по длинам волн. Интенсивность пиков характеристического излучения пропорциональна количеству вещества, следовательно, интенсивности спектров тонких пленок различной толщины на одинаковых подложках будут пропорциональны их толщинам.

В работе исследованы металлические (Ni, Ti) и диэлектрические пленки (HfO_2 , TiO_2), нанесенные на подложки Si(100) методами термического напыления и атомно-слоевого осаждения, соответственно. Толщина пленок варьировалась от 10 до 300 нм.

Методами ЭДС и ВДС были получены калибровочные кривые для данных пленок. Проведено сравнение значений толщины пленки, полученной с помощью разрабатываемой методики, с рассчитанной из эллипсометрических данных и определенной методом исследования скола образца (СЭМ). Разработан алгоритм построения калибровочных кривых для металлических и оксидных пленок постоянного состава, позволяющий определять толщину пленок неразрушающим экспресс-методом.

Научный руководитель – канд. хим. наук Е. А. Максимовский.