

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ МИКРОСТРУКТУРЫ НАНОПОРИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПОМОЩЬЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СЭМ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Лушпа Н.В., Мачерко Д.А.

Чернякова Е.В. – к.ф.-м.н., доцент
Врублевский И.А. – к.т.н., доцент

Изучение морфологии и структуры нанопористых материалов и установление взаимосвязи с условиями их получения является важной задачей современного материаловедения. Создание и разработка новых наноструктурированных материалов, содержащих массивы наноразмерных пор, невозможно без точного определения размера пор и плотности их распределения. Одним из перспективных материалов, благодаря своей уникальной самоорганизованной структуре и возможности контроля структурных параметров на этапе их формирования, является пористый анодный оксид алюминия [1].

Для определения геометрических параметров пленок пористого анодного оксида алюминия по снимкам СЭМ (рисунок 1) использовался автоматизированный алгоритм в программе ImageJ. Эта программа позволяет вычислить площади и статистические показатели пиксельных значений различных выделенных вручную или при помощи пороговых функций областей на изображениях [2].

Согласно результатам, представленным на рисунке 2, пленки пористого анодного оксида алюминия имели размер пор 53,05 нм.

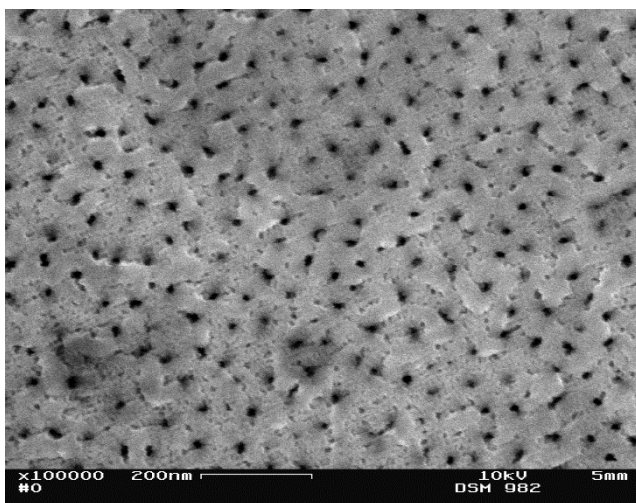


Рисунок 1 – СЭМ-изображение поверхности пленки пористого анодного оксида алюминия

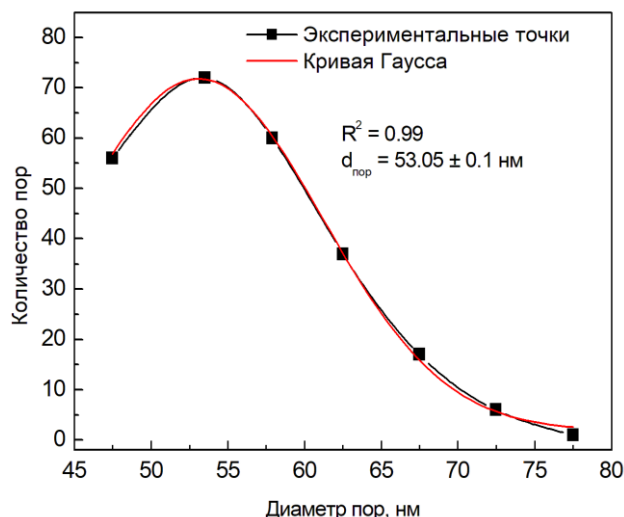


Рисунок 2 – Зависимость количества пор от диаметра по результатам обработки изображений в программе ImageJ поверхности пленок пористого анодного оксида алюминия

Проведенное исследование позволило сделать вывод, что программа ImageJ является подходящим инструментом для анализа микроизображений и количественного анализа морфологии пленок анодного оксида алюминия с наноразмерными порами. Результаты обработки СЭМ снимков в программе ImageJ позволили рассчитать значение среднего диаметра пор пленок анодного оксида алюминия. Для визуализации процесса анализа были построены графические зависимости распределения диаметра пор по размерам с использованием пакета Origin.

Список использованных источников:

[1] Lee, W. Porous anodic aluminum oxide: anodization and template synthesis of functional nanostructures / W. Lee, S.-J. Park // Chem. Rev. – 2014. – Vol. 114. – P. 7487–7556.

[2] Лушпа Н.В. Морфологический анализ нанопористой структуры пленок анодного оксида алюминия с помощью цифровой обработки СЭМ изображений / Н.В. Лушпа и др. // Современные электрохимические технологии и оборудование : мат. док. Международной научно-технической конференции. – Минск : БГТУ, 2017. – С. 126-129.