

Using OAuth means that a client sends his credentials to the server, which authenticates the user, generates a bearer token (it is presented as a string in a base64 format) and gives it to the client. The client sends the token with each request to the server that could see whether the user has access to resources.

The developed service presents a possibility to interact with data about activity of employees of the fire rescue squad emergency department of the Gomel region. It gives a possibility to create many client apps, which will interact with the single database through the service.

**М. Ф. С. Х. Аль-Камали, И. А. Врублевский**  
(БГУИР, Минск)

### **КОМПЬЮТЕРНАЯ ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ ПОВЕРХНОСТИ НАНОПОРИСТОГО АНОДНОГО ОКСИДА АЛЮМИНИЯ С УЛЬТРАМАЛЫМИ ПОРАМИ**

В настоящее время пленки нанопористого анодного оксида алюминия благодаря своей самоорганизованной структуре и широкому спектру функциональности вызывают повышенный интерес у исследователей. Пленки анодного оксида алюминия с упорядоченной структурой пор используются при формировании наноструктурированных матриц с высоким структурным совершенством. Они являются перспективным материалом для использования в микроэлектронике, оптике, мембранной технике, а также в газовых сенсорах, катализаторах, солнечных элементах. Это объясняет научный и практический интерес к изучению морфологии поверхности и пористой структуры пленок анодного оксида алюминия. В этой связи весьма актуальным представляется применение методов компьютерного анализа микроскопических изображений анодного оксида с целью получения количественной информации о размерах пор, межпористом расстоянии и оценке степени упорядочения пористого массива.

Тонкие пленки алюминия толщиной приблизительно 100 нм осаждали на кремниевые подложки с пленкой диоксида кремния (пластины SiO<sub>2</sub>/Si) с помощью термического испарения в вакууме. Затем вырезали квадратные образцы площадью 4 см<sup>2</sup> погружали в раствор и анодировали в потенциостатическом режиме при 20 В в водном растворе 1.8 М серной кислоты. Процесс проводили в двухэлектродной

фторопластовой ячейке при постоянной температуре  $(20 \pm 0.1)^\circ\text{C}$  с использованием источника постоянного тока PS-2403D (Votcraft). В качестве катода использовали платиновую сетку. Поверхность пленок нанопористого оксида алюминия изучали с помощью сканирующего электронного микроскопа DSM 982 (Zeiss). Распределение пор по диаметру и межпористое расстояние вычисляли по снимкам сканирующей электронной микроскопии с использованием компьютерной программы обработки изображения ImageJ.

Результаты компьютерной обработки изображений показали, что в пленках нанопористого оксида алюминия, полученных в серной кислоте на пластине  $\text{SiO}_2/\text{Si}$  диаметр пор  $d_{\text{pore}} = 10.1$  нм, значения межпористого расстояния и диаметр ячейки  $D_{\text{inter}}$  и  $D_{\text{cell}}$  равны 48.5 и 56.1 нм соответственно. Данные о параметрах структуры пленок нанопористого оксида алюминия с ультрамалыми порами, полученных в серной кислоте в наших исследованиях, совпадают с данными представленными в литературе.

**Д. А. Арцукевич**  
(ГрГУ им. Я. Купалы, Гродно)

## **О ЗАДАЧЕ КЛАССИФИКАЦИИ ОБРАЗОВ КЛЕТОК ТКАНЕЙ ЧЕЛОВЕКА С ПОМОЩЬЮ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON И МЕТОДОВ DATA MANING**

Одним из самых смертельных заболеваний в современном мире являются онкологические заболевания. Своевременное обнаружение, верный диагноз и правильно подобранное лечение позволяют спасти множество жизней. Одной из составляющих правильного диагноза является анализ снимков, полученных под микроскопом и с помощью рентгенографии. В общем случае клетки злокачественных опухолей обладают атипичной структурой, что позволяет их выделить на фоне здоровых. В данном вопросе хорошей помощью может оказаться система классификации образов, которая сможет быстро проанализировать множество снимков и указать на те, на которых клетки обладают атипичной структурой.

Любая система классификации требует наличия множества данных и некоторой предобработки, чтобы нормализовать данные. Для классификации образов клеток на начальном этапе производится