

АНАЛИЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ В МАТЕРИАЛОВЕДЕНИИ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Матвеев А.В.¹, Машуков М.Ю.¹, Нартова А.В.^{2,1}, Санькова Н.Н.^{2,1},
Окунев А.Г.^{1,2}

¹Новосибирский национальный исследовательский государственный университет,
Новосибирск, Россия

²ФГБУН ФИЦ Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН, Новосибирск, Россия
matveev.nsu@mail.ru

DOI: 10.26902/ASFE-11_80

Достижения в области технологий визуализации оказали значительное влияние на все области науки и техники, предоставив возможность изучать объекты с высоким разрешением в пространстве и времени. Часто при изучении физических, химических и биологических объектов важно определить их статистические параметры (количество, размер, площадь). При этом оператору необходимо обработать тысячи объектов, чтобы получить статистически достоверные результаты. В последнее время для решения этих задач активно разрабатываются различные методы и технологии, основанные на методах искусственного интеллекта – компьютерном зрении, машинном обучении и т.д.

Мы разработали два сервиса для анализа изображений, основанных на использовании глубокого машинного обучения: онлайн-сервис ParticlesNN и облачный сервис DLgram.

Онлайн-сервис ParticlesNN создан для распознавания наночастиц на изображениях сканирующей туннельной микроскопии и просвечивающей электронной микроскопии [1-3], <http://particlesnn.nsu.ru> и имеет следующие особенности:

- 1) возможна обработка изображений, содержащих шумы, артефакты, характерные для изображений зондовой микроскопии, без дополнительной обработки;
- 2) пользователь может корректировать определенные нейронной сетью контуры с помощью внешних программных продуктов;
- 3) возможна совместная статистическая обработка нескольких изображений;
- 4) результаты обработки отображаются в виде гистограммы и таблиц, в которых имеется информация об объектах – их координаты, размеры;
- 5) реализованы функции корректного учета объектов на границе изображения.

Облачный сервис DLgram создан на основе передового подхода в глубоком обучении, который позволяет исследователям без опыта программирования самостоятельно обучать глубокую нейронную сеть, используя для разметки лишь несколько экземпляров интересующих объектов. Обученная сеть способна эффективно распознавать остальные объекты на этом же и на других аналогичных изображениях. Сервис DLgram использует мессенджер Telegram в качестве интерфейса t.me/nanoparticles_nsk [4].

Список литературы

1. ParticlesNN <http://particlesnn.nsu.ru>
2. Okunev A.G., Nartova A.V., Matveev A.V. Recognition of nanoparticles on scanning probe microscopy images using computer vision and deep machine learning International Multi-Conference on Engineering, Computer and Information Sciences (SIBIRCON), 2019, Novosibirsk Russia 0940–0943.
3. Okunev A.G., Mashukov M.Y., Nartova A.V., Matveev A.V. Nanoparticle recognition on scanning probe microscopy images using computer vision and deep learning, Nanomaterials, 2020, 10, 1–16.
4. DLgram t.me/nanoparticles_nsk

Работа поддержана из средств Программы повышения международной конкурентоспособности НГУ, 4 этап, а также частично (Н.А.В.) выполнена в рамках государственного задания ФГБУН ФИЦ ИК СО РАН (проект АААА-А21-121011390011-4).