

УДК 004

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ОБРАБОТКИ НАБОРОВ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО ПОЛУЧЕННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ЭЛЕКТРОННОГО МИКРОСКОПА

Осадчий М.Д. (Университет ИТМО),

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Лукин Михаил Андреевич (Университет ИТМО)

Введение. Данная работа делалась в интересах организации, занимающейся анализом структуры материалов с помощью электронного микроскопа. Результатом работы электронного микроскопа является набор изображений, полученных с одного и того же участка образца. Изображения представляют из себя сильно зашумленные дифракционные картины, в которых уровень шума может иметь практически тот уровень, что и уровень полезного сигнала. Разработанная программа предназначена для улучшения соотношения сигнал/шум в конечном изображении. Повышать качество картинок предполагается наложением друг на друга, при этом уровень сигнала должен сильнее увеличиваться, чем уровень шума. Снимки, несмотря на то, что они сделаны для одного и того же места, могут иметь некоторую деформацию в виде поворотов и смещений. Алгоритм предусматривает возможность сопоставления изображений.

Основная часть. С помощью математических моделей решаются следующие типы задач:

- 1) Задача улучшения изображения, полученного с электронного микроскопа, решается путем совмещения и наложения ряда изображений одного и того же места у последовательно полученных снимков. Картинки могут иметь деформации в виде смещения и поворотов, друг относительно друга поэтому алгоритм предусматривает гомографическую трансформацию по заданному шаблону. Рассматривается несколько методов сопоставления изображений, такие как: поиск особых точек с помощью алгоритмов SIFT (scale-invariant feature transform) [1], ORB (Oriented FAST and Rotated BRIEF) [2] с последующим их совмещением RANSAC (RANdom SAmple Consensus) [3] и минимизация методом градиентного спуска квадратов разности значений пикселей рисунков [4].
- 2) Задача улучшения изображений базируется на сравнении качества снимков. Традиционные оценки картинок, основанные на контрастности и разрешении, в данном случае не подходят. Поэтому используется собственный алгоритм, количественной оценки качества изображений.
- 3) Задача нахождения полос Кикучи. Полученные дифракционные картинки имеют характерные линии, так называемые полосы Кикучи [5]. Нами эти полосы используются для определения качества картинок. Наш алгоритм представляет из себя возможность исследования и анализа этих полос на изображениях для исследования этих материалов.

Выводы. Проведено улучшение качества картинки путем совмещения и наложения ряда изображений одного и того же места у dataset-изображений и разработана методика улучшения качества изображения. Она позволяет проводить анализ исследуемых материалов. Были выделены полосы Кикучи и проанализированы их границы. Было

установлено, что полосы в центре расположены ближе друг к другу, а по краям они расходятся.

Список использованных источников:

1. David G. Lowe. Object recognition from local scale-invariant features // Proceedings of the International Conference on Computer Vision. — 1999. — Т. 2. — С. 1150—1157. SIFT
2. Rublee, Ethan; Rabaud, Vincent; Konolige, Kurt; Bradski, Gary (2011). "ORB: an efficient alternative to SIFT or SURF" (PDF). IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV).
3. Martin A. Fischler and Robert C. Bolles. Random Sample Consensus: A Paradigm for Model Fitting with Applications to Image Analysis and Automated Cartography (англ.) // Comm. Of the ACM: journal. — 1981. — June (vol. 24). — P. 381—395.
4. Н.И.Глебов, Ю.А.Кочетов, А.В.Плясунов. Методы оптимизации. 2000
5. Adam J. Schwartz · Mukul Kumar · Brent L. Adams · David P. Field Editors Electron Backscatter Diffraction in Materials Science 2000. – С. 65 - 80. Kikuchi

Осадчий М.Д.

Подпись

Лукин Михаил Андреевич

Подпись