

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ПАКЕТА IPT (MATLAB) В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ПРИ АНАЛИЗЕ ДРОБНОРАЗМЕРНЫХ СТРУКТУРНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Шовкопляс О.А.<sup>1,\*</sup>, руководитель учебно-методического отдела электронного обучения  
ОМЦТЭО

Соболь О.В.<sup>2</sup>, д.ф.-м.н., профессор

Колупаев И.Н.<sup>2</sup>, к.ф.-м.н., доцент

<sup>1</sup>Сумский государственный университет

<sup>2</sup>Национальный технический университет "ХПИ"

\*sana@mss.sumdu.edu.ua

Традиционные методы геометрической оценки формы различных предметов, в том числе и в материаловедении, основаны на приближенной аппроксимации структуры исследуемого объекта геометрическими фигурами, например линиями, отрезками, плоскостями, многоугольниками, многогранниками, сферами. Все эти приемы основываются на классической евклидовой геометрии с целой топологической размерностью.

Новые представления о форме реальных объектов природы, о структурах в материаловедении основаны на понятии фракталов (образовано от латинского *fractus* и в переводе означает *состоящий из фрагментов*). Фрактально-размерные структуры – пример объектов, растущих в условиях далеких от равновесных. В таких объектах с изменением масштаба проявляется подобный по структуре рисунок, вследствие чего возможно его относительно простое математическое описание.

Использование концепции фракталов в металлургии и материаловедении, являющейся научным фундаментом получения материалов с заданными свойствами, способствует прогрессу в этом направлении. Теория фракталов переводит на более высокий уровень понятие о структуре и, что особенно важно, дает ключ к развитию фрактального материаловедения на основе количественной оценки динамических структур, определяющих конечные свойства продукта. Для числовой обработки данных в учебном процессе показало целесообразность использования программного пакета Image Processing Toolbox (IPT). На языке MATLAB авторами разработана и апробирована в учебном процессе программа обработки информации для оценки метрического параметра элементов изображения.

Основные этапы типичного алгоритма обработки, используемого в лабораторных материаловедческих практикумах студентов:

- Выбирается файл (изображение) для обработки.
- В интерактивном режиме выбирается участок изображения для последующей обработки. Этот фрагмент "очищается" от погрешностей, относящихся к шуму.
- Результат предварительной обработки демонстрируется для визуальной оценки.
- Выделенный участок переводится в бинарный формат (bw) по критерию порога интенсивности (thr), устраняются "мелкие" объекты, которые относятся к шуму изображения.
- Выделяются элементы бинарного изображения по признакам их площади ('Area') и положения "центра масс" ('Centroid'), а также периметр каждого элемента ('perimeter').
- Вычисляется необходимый метрический параметр. Для визуального контроля полученное изображение выводится на экран.
- Строится гистограмма и график массива метрического параметра.
- Проводится аппроксимация полученных данных, исходя из двух независимых функций распределения Гаусса. Оцениваются параметры этих распределений.
- Результаты представляются в графическом виде.

Освоение студентами всех форм обучения (в рамках лабораторных практикумов на старших курсах) навыков проектирования и разработки инженерных приложений в интерактивной среде MATLAB с целью их использования для решения специальных технических задач является эффективным завершающим звеном комплексного цикла электронных средств обучения в ВУЗе.

Електронні засоби та дистанційні технології для навчання протягом життя : тези доповідей VIII Міжнародної науково-методичної конференції, м. Суми, 15–16 листопада 2012 р. – Суми : Сумський державний університет, 2012. – С.102-104.