

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА АСМ-ИЗОБРАЖЕНИЙ

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

М.В. Козак

Рассмотрены методы предварительной обработки изображений с атомно-силового микроскопа.

При обработке изображений используются различные методы, для улучшения последующего анализа изображений: вычитание среднего наклона, усреднение и медианная фильтрация, подсветка объекта.

Изображения, полученные с помощью атомно-силового микроскопа могут иметь наклон поверхности образца либо смещение образца во время сканирования при температурном дрейфе. Такие наклоны могут влиять на определение структуры объекта. Чтобы исключить это необходимо из исходной матрицы значений вычесть плоскость среднего наклона. Вычитание среднего наклона представлено на рисунке 1(а, б).

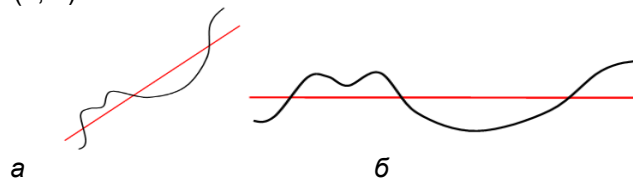


Рис. 1 – Вычитание среднего наклона: а – исходный профиль поверхности; б – поверхность после вычитания среднего наклона

В результате получаем матрицу с меньшим диапазоном значений, следовательно, мелкие детали становятся более заметными.

Изображение помимо полезного сигнала имеет шумовую составляющую. Чтобы убрать шум необходимо заменить значение точки изображения средним арифметическим значением всех точек ближайшей окрестности. При высоком уровне шумов необходимо расширить размер окрестности, по которой делается усреднение.

Если требуемый результат нельзя достичь усреднением по окрестности, применяется медианная фильтрация. При таком методе значение в точке фильтрации заменяется на среднее значение соседних точек. Медианная фильтрация позволяет убрать резкие перепады, но при этом не так сильно сглаживает изображение, как метод усреднения по окрестности.

Для того, чтобы лучше различать мелкие детали на поверхности, необходимо увеличить контрастность объекта и основного фона. На изображении необходимо создать эффект освещения (рисунок 2), тогда мелкие детали станут различимы, без потери информации о более крупных объектах. Но при таком методе значительно искажается информация о высоте объекта

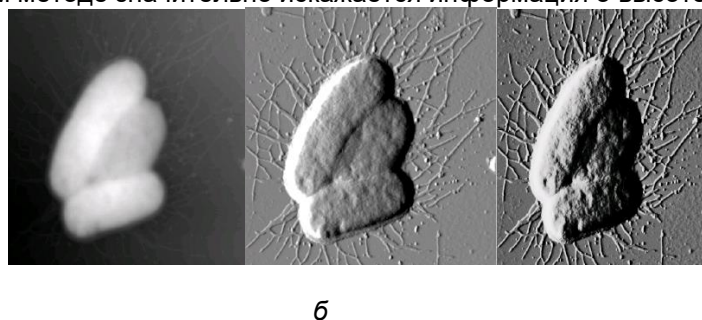


Рис. 2 – Изображение для обработки: а – исходное изображение; б, в – изображение, с применение подсветки различной интенсивности

Для анализа изображений с атомно-силового микроскопа необходима предварительная обработка. В зависимости от задач, необходимо ли рассмотреть мелкие детали, либо нужно все изображение целиком, применяются различные методы обработки: вычитание среднего наклона, усреднение по окрестности, медианная фильтрация, подсветка и другие.

Список использованных источников:

1. Image processing: analysis and machine vision / Milan S. [et al.]. Thomson press, west, 2008. – P. 175-240.
2. Gonzales, R.C. Digital image processing / R.C. Gonzales, R.E. Woods. – Prentice-Hall, 2002. – 793 p.