

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ СТРУКТУРЫ ПОВЕРХНОСТИ ПО СНИМКАМ, ПОЛУЧЕННЫМ ПРИ ПОМОЩИ ОПТИЧЕСКОГО МИКРОСКОПА

Дмитриев А. А.

Алтайский государственный университет,
Физико-технический факультет, каф. Прикладной физики, электроники и комплексного
обеспечения информационной безопасности,
Россия, 656031, г. Барнаул, ул. Н. Крупской, 4,
E-mail: Dmitriev.542@mail.ru

В настоящее время задача восстановления трехмерной структуры поверхности микрообъектов является актуальной в различных областях науки, медицины, промышленности. Целью настоящей работы является разработка программно-аппаратного комплекса, позволяющего восстанавливать трехмерную структуру поверхности объекта по серии снимков, сделанных при помощи оптического микроскопа. При этом используется метод, сущность которого состоит в том, что каждое изображение из серии снимков, полученных при различных положениях фокуса микроскопа, разбивается на области определенного размера. Затем для каждого набора соответствующих областей строится кривая сфокусированности, по которой определяется высота рельефа поверхности. В качестве функции анализа измерения фокуса в данной работе использована дисперсия области изображения (она достигает максимума при попадании объекта изучения в фокус).

Однако, на практике, кривая дисперсий обычно не имеет четко выраженного максимума. Обычно это объясняется либо отсутствием четко выраженной текстуры поверхности объекта, либо резким перепадом высот рельефа в точке измерения. В связи с этим возникает ряд вопросов, например, какую именно точку считать максимумом кривой, и вообще принадлежит ли данная кривая к классу унимодальных функций (функций с выраженным максимумом), или она получена в результате какой-либо ошибки при измерениях.

Для определения максимума функции сфокусированности в данной работе использован метод, суть которого заключается в представлении кривой измерения фокуса, как некоего зашумленного изображения, которое необходимо распознать, и, если оно действительно является кривой сфокусированности, определить его параметры. Для этого изображение проецируется на его форму. Под формой понимается набор кривых со всевозможным положением максимума, и решается задача на минимум отклонения изображения от его формы. Если минимум достигается при каком-либо положении фокуса, то данное положение и является искомым значением высоты рельефа в данной области измерения. Метод позволяет не только определить высоту рельефа поверхности, но и указать погрешность данного измерения.

В настоящее время получены серии снимков поверхности металла, разработан алгоритм определения максимума кривой сфокусированности.