

УДК 535.417

З.Хоанг (5 курс, каф. ПКС, СПбГУ ИТМО), З.Г.Симоненко, докторант

### ВЛИЯНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ИСТОЧНИКА ИЗЛУЧЕНИЯ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗМЕРЯЕМОГО ПАРАМЕТРА МАССОПЕРЕНОСА

Экспериментально наблюдаемый с помощью лазерной эллипсометрии процесс массопереноса в жидких средах позволяет провести аналитический анализ аппаратурных и измеряемых характеристик с целью дальнейшего прогнозирования и математического моделирования поведения аналогичных жидких систем в динамическом режиме.

Анализ аппаратурных погрешностей, проведенный в работе [1], показывает, что изменение величины конечного размера источника излучения, которое обусловлено величиной светового диаметра, принятого за точечный, пучка на выходном зеркале плоского резонатора лазерного излучателя, определяемого диаметром активного элемента лазера, влияет на величину амплитуды светового потока.

При заданных граничных условиях рассматриваемого эксперимента и соответствующих преобразованиях [2] получим следующее выражение:

$$I = I_0 \left\{ 1 + \cos \left[ 2\pi \sqrt{\frac{\Delta n l}{\lambda}} \left( \operatorname{erf} [\sqrt{k} (x_0 + a/2)] - \operatorname{erf} [\sqrt{k} (x_0 - a/2)] \right) \right] \right\} \frac{\sin \left( \frac{2\pi l}{\lambda} \frac{dn}{dx} \Big|_{x=x_0 b} \right)}{\frac{2\pi l}{\lambda} \frac{dn}{dx} \Big|_{x=x_0 b}} \quad (1)$$

Величины используемых в эксперименте параметров:  $\Delta n = 1 \cdot 10^{-5}$ ,  $X_0 = 4,5 \cdot 10^{-3}$  м,  $b = 2 \cdot 10^{-3}$  м,  $\lambda = 6,326 \cdot 10^{-6}$  м,  $l = 4 \cdot 10^{-3}$  м.

Использование численных методов для решения задач эллипсометрии [3] позволяет оценить влияние величины лазерного излучения на измеряемую характеристику интенсивности лазерного излучения создана программа, алгоритм которой был реализован с использованием компилятора Borland C++ Builder под операционной системой Windows (рис. 1).

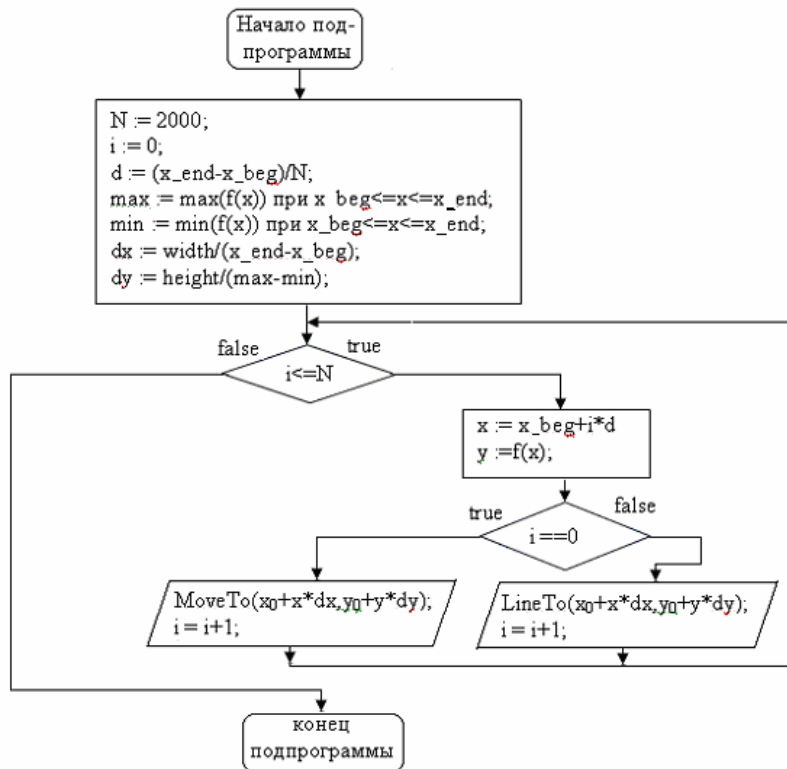


Рис. 1

Эта подпрограмма строит график  $I = f(b)$  в рамках прямоугольника, имеющего размеры  $width \times height$ , где  $b$  изменяется от  $x\_beg$  до  $x\_end$ .

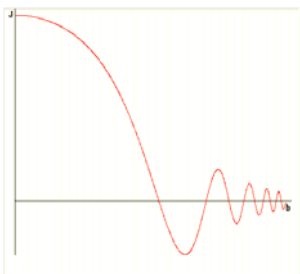


Рис. 2

В подпрограмме используются подпрограммы  $min$  и  $max$  для получения минимального и максимального значений функции.

График зависимости интенсивности обучения от размера лазерного источника строится по описанному алгоритму и имеет следующий вид (рис. 2):

**Вывод.** С ростом размера пучка источника излучения величина измеряемой составляющей интенсивности лазерного излучения уменьшается довольно быстро, что вносит существенный вклад в погрешность измеряемого параметра исследуемого процесса массопереноса.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Симоненко З.Г. Материалы IV Международной научной конференции “Проблемы пространства, времени и движения”, СПбГИТМО (ТУ), СПб, 25-29 сентября 2000 г. С.18.
2. Симоненко З.Г., Исследование параметров скорости массопереноса в жидких бинарных системах с границей раздела. // Материалы IV Межд. научн. конф. “Проблемы пространства, времени и движения”, СПбГИТМО (ТУ), СПб, 2000. С. 22.
3. Симоненко З.Г. Численные методы решения задач эллипсометрии при анализе системы подложка-плёнка. В сб. Оптические методы исследования дефектов и дефектообразования элементной базы микроэлектроники и микросенсорной техники. СПб, 2002 г. С.109-111.