

ИССЛЕДОВАНИЕ АНИЗОТРОПИИ РАЗРЕШАЮЩЕЙ  
СПОСОБНОСТИ ПЛЕНОК  $\text{EuO}$

А. Н. Роднонов

УДК 621.315.61+778.39

Проведены исследования анизотропии разрешающей способности пленок  $\text{EuO}$  при терромагнитной записи оптической информации. Показано, что при побитовой записи разрешающая способность зависит от формы и размеров отдельных перемагниченных областей пленки. Плотность записи может составлять  $6 \cdot 10^6$  бит/см<sup>2</sup>. Эксперименты проводились при  $T \approx 77^\circ \text{K}$ .

Исследования по голографической записи информации, проведенные ранее на пленках  $\text{EuO}$ , обнаружили анизотропию разрешающей способности при голографической записи информации /1/. Анизотропия объяснялась различием размагничивающего поля для плоской решетки при ее различной ориентации; влияние анизотропии на плотность записи голографической информации исследовано в работе /2/.

В указанных выше работах исследовалось изменение дифракционной эффективности пленок  $\text{EuO}$  на решетке, образованной двумя сходящимися световыми пучками; полосы решетки имели неограниченную длину. Представляет интерес также исследовать фарадеевское вращение в замкнутой перемагниченной области пленки. Тем самым можно выяснить влияние анизотропии на геометрию и размер отдельных ячеек информации и провести оценки плотности записи информации по битам.

Для ответа на этот вопрос была использована методика параллельной записи массива информации, все элементарные ячейки которого представляли собой эллиптические области. Размещение областей в плоскости пленки было таково, что массив представлял собой двумерную плоскую решетку. Для создания такой решетки использовались три некопланарных пучка рубинового лазера, пересекающиеся

в плоскости пленки; изменяя углы между пучками, можно менять эллиптическую форму и размер ячеек решетки. В эксперименте два пучка рубинового лазера сходились в плоскости, параллельной вектору намагниченности, а третий — в плоскости, перпендикулярной ему.

На рис. 1 представлена фотография полученной таким образом решетки с ячейками эллиптической формы при небольших углах схождения пучков. Вектор спонтанной намагниченности пленки  $\text{EuO}$  расположен в направлении большей оси эллипса.

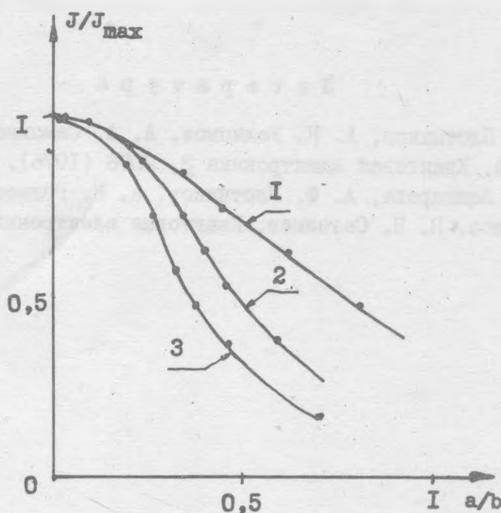


Р и с. 1. Фотография ячеек двумерной решетки, полученной при малых углах схождения пучков рубинового лазера

При освещении пленки пучком He-Ne-лазера с интенсивностью  $J_0$  за ней наблюдаются два световых пучка интенсивностью  $J$ , соответствующие первым порядкам дифракции света на двумерной решетке.

При постоянной интенсивности освещающего пучка интенсивность пучка  $J$  в первом дифракционном максимуме зависела от величины угла фарадеевского вращения в ячейках решетки в первом приближении по закону  $J \approx 4\varphi^2 \tau / \lambda^2$ , где  $\varphi$  — угол фарадеевского вращения,  $\tau$  — пропускание пленки. В свою очередь угол фарадеевского вращения зависит от соотношения осей эллипса. На рис. 2 представлены кривые зависимости  $J/J_{\max}$  от отношения  $a/b$  при фиксированных

значениях  $a$ , где  $a$  и  $b$  – оси эллиптических ячеек решетки, совпадающие соответственно с направлениями, перпендикулярным и параллельным намагниченности, причем  $a \ll b$ ,  $J_{\max}$  – максимальная интенсивность пучка в первом дифракционном максимуме.



Р и с. 2. Кривые зависимости относительной суммарной дифракционной эффективности  $J/J_{\max}$  от соотношения полуосей ячеек решетки  $a/b$ : 1 –  $a = 4$  мкм, 2 –  $a = 2$  мкм, 3 –  $a = 1$  мкм

Из рисунка видно, что общепринятый уровень предельного надежного считывания информации  $J/J_{\max} = 0,75$  достигается при  $a/b = 0,25$  и  $a = 1$  мкм. Угол фарадеевского вращения при этом составляет  $0,86$  максимального значения. Таким образом, минимальный размер ячейки, для которого эффективность считывания по битам не уменьшается существенно, соответствует эллиптической области с осями  $1 \times 4$  мкм<sup>2</sup>. При этом ячейка должна быть ориентирована большей осью в направлении спонтанной намагниченности. Эксперименты проводились при  $T \approx 77^{\circ}$  К.

Если принять, что расстояние между ячейками не меньше размеров ячеек, то плотность записи по битам составит  $6 \cdot 10^6$  бит/см<sup>2</sup>.

В заключение автор выражает признательность И. Н. Компанцу за ценные замечания.

Поступила в редакцию

14 июня 1978 г.

#### Л и т е р а т у р а

1. А. Ф. Плотников, А. Н. Родионов, А. А. Самохвалов, В. Н. Селезнев, Квантовая электроника 3, 2076 (1976).
2. Н. Н. Лошарева, А. Ф. Плотников, А. Н. Родионов, А. А. Самохвалов, В. Н. Селезнев, Квантовая электроника 4, 669 (1977).