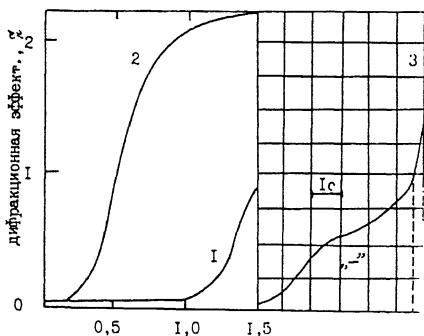


ГОЛОГРАФИЧЕСКАЯ ЗАПИСЬ В ТОНКОПЛЕНОЧНЫХ
ГЕТЕРОСТРУКТУРАХ $Me-In_2S_3/As_2Se_3-Al$

В.В. Б и в о л, М.С. И о в у, Е.Г. Х а н ч е в с к а я

Одновременное воздействие электрического поля и освещения на регистрирующую структуру типа металл-халькогенидный стеклообразный полупроводник (ХСП)–металл приводит к изменению рельефа поверхности структуры в виде образования механических микродеформаций. Причиной возникновения микродеформаций поверхности (ЭСДП) носителя является резкое возрастание плотности тока в освещенных местах и сильный разогрев материала ХСП до температуры T_g . В результате ослабления динамических сил вязкости в освещенных местах и радиального градиента давления под действием пондеромоторных электростатических сил на поверхности носителя появляются микродеформации зернистого типа, в результате чего его оптические свойства (пропускание, отражение) изменяются, т. е. происходит запись изображения [1].

В нашем случае на регистрирующую структуру $Me-In_2S_3/As_2Se_3-Me$ записывались микроголограммы при интерференции двух пучков от $He-Ne$ лазера ($\lambda = 628$ нм) с общей мощностью 40 мВт и 10 мВт. Для определения возможности записи голографической информации в реальном масштабе времени на регистрирующих структурах Me –ХСП– Me исследована кинетика роста дифракционной эффективности элементарных голограмм от времени воздействия записывающего излучения при различных значениях и полярности приложенного напряжения. В общем случае кинетика роста дифракционной эффективности представляет собой S –образную кривую, форма которой определяется фотоэлектрическими характеристиками исследуемой структуры и механизмом записи в результате взаимодействия металлического электрода со слоем ХСП. Микроскопические исследования динамики развития микродеформаций позволили установить, что первые следы



Кинетика роста дифракционной эффективности микроголограмм для гетероструктуры $Al-In_2S_3/As_2Se_3-Al$: 1 - при постоянном значении электрического поля, 2 - при ступенчатом увеличении электрического поля, 3 - при изменении знака импульсов электрического поля.

деформации поверхности структуры появляются с некоторой задержкой по отношению к моменту начала приложения электрического поля и освещения. Найдено, что время задержки можно уменьшить, если одновременно с началом экспозиции приложить последовательные импульсы электрического поля амплитудой E_1 и E_2 , причем $E_2 \gg E_1$.

На рисунке показано, что при приложении к регистрирующей структуре постоянного электрического поля величиной $E = 5 \cdot 10^5$ В/см (кривая 1) и ее освещении рост дифракционной эффективности начинается с запаздыванием в 1 с. Кривая 2 описывает случай, когда после приложения к гетероструктуре сенсibiliзирующего импульса напряжения $E_1 = 10^4$ В/см через интервал времени $\Delta t = 0.01-0.1$ с амплитуда импульса (записывающего) напряжения резко увеличивается до значения $E_2 = 5 \cdot 10^5$ В/см. В этом случае процесс развития деформаций начинается немного раньше ($t = 0.2$ с). Увеличение скорости роста дифракционной эффективности во втором случае может найти объяснение, если сравнить ее с кинетикой роста фототока в исследуемой гетероструктуре [2], согласно которой максимальное значение фототока достигается именно во временном интервале, соответствующем моменту приложения второго записывающего импульса напряжения. Аналогичный эффект получен в результате наложения постоянной интегральной подсветки определенной величины в процессе записи, что, по-видимому, связано с ростом дрейфовой подвижности в аморфном полупроводнике, а следовательно и увеличением плотности тока через регистрирующую структуру.

При исследовании кинетики процесса записи элементарных голограмм с вариацией знака приложенного напряжения к регистрирующей структуре, была выявлена возможность достижения больших значений дифракционной эффективности голограмм и светочувстви-

тельности носителя. Поскольку процесс записи оптической информации в исследуемых структурах связан с явлением внутреннего фотоэффекта, то он может быть объяснен на основе экспериментальных результатов по зависимости величины фотопроводимости от приложенного напряжения [3].

Эти особенности проявляются на кинетике процесса записи дифракционных решеток при приложении к регистрирующей структуре импульсов напряжения переменной полярности (кривая 3, где приведена динамика роста дифракционной эффективности при приложении к носителю последовательных импульсов напряжения отрицательной и положительной полярности). Увеличение скорости записи и дифракционной эффективности в момент переключения полярности приложенного напряжения происходит за счет увеличения плотности фототока и дополнительного, при этом электростимулированного, взаимодействия Al -электрода со слоем ХСП. При этом время записи информации сокращается более чем на порядок, а дифракционная эффективность возрастает в несколько раз по сравнению со случаем, когда к регистрирующей структуре прикладывается напряжение только одной полярности.

С п и с о к л и т е р а т у р ы

- [1] Стеклообразные полупроводники в фотоэлектрических системах записи оптической информации / Под ред. А.М. Андриеша. Кишинев: Штиинца, 1988.
- [2] Андриеш А.М., Бивол В.В., Иову М.А., Иову М.С., Ханчевская Е.Г. Изв. АН МССР. Сер. физ.-техн. и матем. наук. Т. 2. В. 58. 1988.
- [3] Иову М.А., Иову М.С., Ханчевская Е.Г. В сб.: Стеклообразные полупроводники для оптоэлектроники. Кишинев: Штиинца, 1991. С. 147.

Институт прикладной физики
Академии наук Республики Молдова

Поступило в Редакцию
1 августа 1992 г.