

В. С. ГРИНЕВИЧ, А. В. ИГНАТОВ, В. В. СЕРДЮК

СТИМУЛИРОВАНИЕ АНОМАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ТЕМНОВОГО ТОКА В ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СЛОЯХ СУЛЬФИДА КАДМИЯ

Известно явление аномальной температурной зависимости темнового тока в поликристаллических слоях CdS, когда в температурном интервале (150—300)К обычный рост тока сменяется его убыванием [1—4].

Нами исследованы условия, при которых возникает аномальная зависимость равновесной проводимости от температуры. В настоящей работе использованы поликристаллические слои, полученные осаждением полупроводникового порошка сульфида кадмия на синталовые подложки, нагретые до температур (360—480)°С. Напыление проводилось в восстановительной атмосфере графитового испарителя, представляющего собой квазизамкнутый объем. Температуры испарителя и подложки регистрировались термпарой. Измерения состояли в регистрации тока, протекающего через образец, в интервале температур (150—300) К как при охлаждении, так и при нагреве. Во всех случаях в исходном состоянии на образцах наблюдается экспоненциальный рост тока с возрастанием температуры (кривая 1 рис. 1, а).

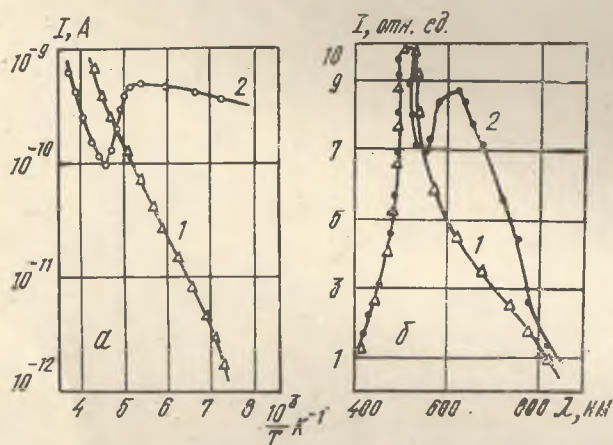


Рис. 1. Температурные зависимости темнового тока в поликристаллических слоях CdS (а) и спектральное распределение фототока исследуемых образцов (б): 1 — в исходном состоянии; 2 — после отжига при температуре 200°С

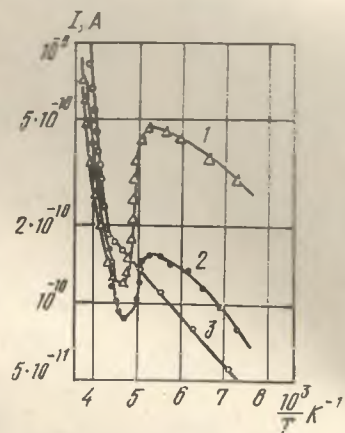


Рис. 2. Температурные зависимости темнового тока тонких слоев CdS, измеренные в последовательности, соответствующей их нумерации

Аномальная зависимость электропроводности от температуры появляется после прогрева слоя при 200°С и охлаждения в течение нескольких минут. Температурная зависимость равновесного тока, полученная после этой обработки, иллюстрируется кривой 2 рис. 1, а. Появление аномальной температурной зависимости темнового тока в значительной мере зависит от температуры отжига. По-видимому, существенную роль в наблюдаемом явлении играет кристаллографический фазовый переход, происходящий в исследуемой структуре.

Установлено, что слои CdS, полученные осаждением в вакууме, кристаллизуются в структуре вюрцита при температурах подложки свыше 250°С. При нагреве подложки до 120—250°С в пленках образуются кристаллиты как гексагональной, так и кубической модификаций [5, 6]. Представление о структуре слоя может быть получено, наряду с другими методами, по спектральному распределению фототока, когда по положению максимумов можно судить о наличии тех или иных кристаллографических фаз. В исходном состоянии структура образцов гексагональна, о чем свидетельствует наличие максимума на кривой спектрального распределения фототока при $\lambda = 512$ нм (кривая 1 рис. 1, б). Прогрев слоев и выдержка их при температурах от 50 до 150°С не изменяли структуру слоя. После отжига при температуре из интервала 200—220°С на спектральной кривой тока появляется дополнительный максимум либо наблюдается расширение исходного максимума в сторону

больших длин волн (кривая 2 рис. 1, б), что связывается с формированием кубической фазы [7].

Возникшие при использовании длительности тепловой обработки, комплексы не являлись устойчивыми. Это видно из температурных зависимостей тока, полученных непосредственно после отжига структуры (кривые 1, 2, 3 рис. 2). Измерения этих температурных зависимостей проводились одно за другим в последовательности, соответствующей их нумерации. Аномальный ход зависимости при повторных измерениях выражен менее четко.

Таким образом, установлено соответствие между аномальной температурной зависимостью темнового тока и фазовыми переходами в поликристаллических слоях сульфида кадмия.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] В. Л. Винецкий, М. К. Шейнкман, И. И. Ясковец. ФТП, № 10, в. 8, 1976. [2] А. П. Дидковский, В. В. Матлак, В. И. Куц, В. И. Хиврич. ФТП, № 10, в. 12, 1976. [3] А. Я. Вуль, Ш. И. Набиев, А. Я. Шик. ФТП, № 11, в. 3, 1977. [4] R. A. Faeth. J. Electr. Chem. Soc., 114, 512, 1967. [5] L. L. Kazmerski, W. V. Berry, C. W. Allen. J. Appl. Phys., 43, 3521, 1972. [6] К. В. Шалимова, А. Ф. Андрушко, В. А. Дмитриев, Л. П. Павлов. Кристаллография, № 8, в. 5, 1963. [7] H. Ludeke. J. of Vacuum Science and Technology, vol. 8, № 1, 1971.

Одесский госуниверситет
им. И. И. Мечникова

Поступило в редакцию
9 октября 1978 г.