

06.1;07;12

©1994

ОБРАЗОВАНИЕ НЕЛИНЕЙНОЙ ПРОВОДИМОСТИ В CdS ПРИ ОБЛУЧЕНИИ ДЛИННОВОЛНОВЫМ ЛАЗЕРНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

Д.И.Цюцюра, П.С.Шкумбатюк

Настоящее сообщение содержит результаты по продолжению исследования влияния термического действия непрерывного CO_2 лазерного излучения на полупроводниковые соединения A_2B_6 , рассмотренные в работе [1]. В качестве материала использован нелегированный CdS n -типа проводимости. Облучение сколотых поверхностей производилось в нормальных условиях мощностью $100-600 \text{ Вт/см}^2$. Одним из существенных изменений исходных свойств материала при облучении определенной мощностью и временем облучения является возникновение нелинейной проводимости в облученном материале. В результате измерения элек-

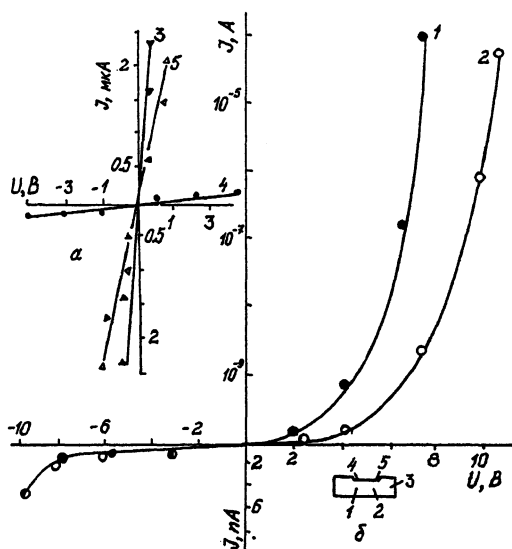


Рис. 1. Вольт-амперные характеристики облученного образца измерены на контактах 1 — (1, 4), 2 — (3, 4).

На вставке а: ВАХ измерены на контактах 3 — (1, 2), 4 — (4, 5), 5 — исходный образец. Вставка б — схема контактных выводов облученного образца: 1, 2 — облучаемая часть, 4, 5 — приповерхностный слой, 3 — необлученная часть.

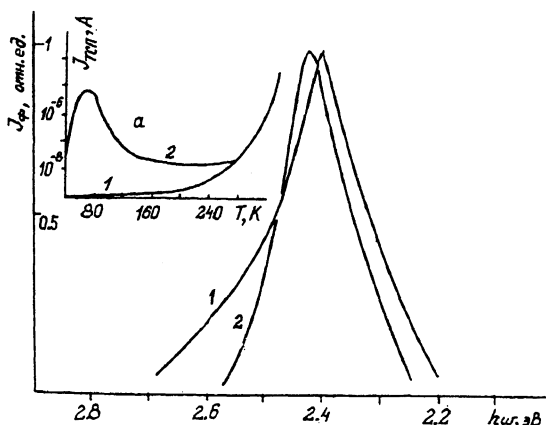


Рис. 2. Спектральная зависимость фотопроводимости облученного образца. 1 — объемная часть (контакты 1, 2), 2 — приповерхностный слой (контакты 4, 5).

На вставке — спектры термостимулированной проводимости.

трических свойств выявлено значительное уменьшение проводимости облученной поверхности и некоторое увеличение проводимости объемной части материала (рис. 1, кривые 3 и 4 на вставке). Выявлено также, что способствованию формирования высокоомного приповерхностного слоя и незначительного изменения объемных свойств материала при облучении существенную роль служат пары компонентов S и Cd и, в некоторой степени, величина проводимости исходного материала. Облучение в вакууме с интенсивной откачкой испаряемых S и Cd с приповерхностной облучаемой области приводит к менее значительному уменьшению проводимости этого слоя.

Измерение вольт-амперных характеристик между объемной и поверхностной частями облученного материала в прямом и обратном направлениях показали, что в более совершенных структурах коэффициент нелинейности достигает 5–7 порядков (рис. 1, кривые 1, 2): По термоэлектрическим измерениям объемной части облученных образцов установлено, что изменение типа проводимости при облучении не происходит. Тип проводимости высокоомного слоя не установлен. Предполагается, что в связи с соответствием положительного знака напряжения в прямом направлении при измерении вольт-амперных характеристик высокоомный слой обладает p -типом проводимости с небольшой

концентрацией дырок. Подтверждение тому — отсутствие фототока в режиме короткого замыкания в таких структурах. Что касается фотоэлектрических свойств, то в сформированных таким способом структурах наблюдается значительное увеличение фотопроводимости. Для нефоточувствительного материала после лазерного облучения при небольшом обратном напряжении смещение фотоочувствления пропорционально коэффициенту нелинейности.

Исследование фотоэлектрических свойств как приповерхностной, так и объемной части облученного материала показали, что основной вклад в фотоочувствление вносит приповерхностная область. Предполагается, что согласно [2,3], высокоомный слой формируется за счет увеличения концентрации S и уменьшения концентрации Cd из-за более длительного облучения, при этом междоузельные атомы S могут занимать вакансии Cd. Частичное подтверждение тому — смещение максимума фотопроводимости сформированного слоя по отношению к объемной фотопроводимости облученного материала (рис. 2, кривая 2). Увеличение проводимости объемной части облученного материала связано с распадом мелких уровней, что подтверждается спектрами термостимулированной проводимости (рис. 2, а).

Таким образом, термическое воздействие CO₂ лазерного излучения способствует образованию структур с нелинейной проводимостью, что приводит к значительному фотоочувствлению исходного материала. Предполагается, что представленный способ может быть использован для формирования многоэлементных матриц.

Список литературы

- [1] *Цюцюра Д.И., Шкумбатюк П.С.* // Письма в ЖТФ. 1993. Т. 19. В. 1. С. 12–15.
- [2] *Бродин Ю.С., Давыдова Н.А., Шаблей И.Ю.* // ФТП. 1976. Т. 5. В. 10. С. 625–630.
- [3] *Бродин Ю.С., Городецкий И.Я., Шаблей И.Ю., Корсунская Н.Е.* // УФЖ. 1979. В. 10. С. 1539–1544.

Дрогобычский государственный
педагогический институт
Украина

Поступило в Редакцию
22 октября 1993 г.