

06.1; 12

© 1993

О ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ Р-П ПЕРЕХОДОВ  
НА  $CdTe$ , ЛЕГИРОВАННОМ ИНДИЕМ

Д.И. Ц ю ц ю р а, П.С. Ш к у м б а т ю к

В данной работе сообщается о возможности получения диодных структур в широкозонном полупроводнике  $CdTe<Jn>$  за счет изменения компенсирующих свойств легирующей примеси термообработкой. В качестве материала использован высокоомный компенсированный  $CdTe$  п-типа проводимости, легированный  $Jn$  в количестве  $10^{17} \text{ см}^{-3}$ . Экспериментальные образцы получены термообработкой в результате облучения материала в нормальных условиях  $CO_2$  лазером мощностью  $80 \text{ Вт/см}^2$  с длиной волны  $10.6 \text{ мкм}$ . Перераспределение компенсирующих свойств примеси осуществлялось температурным градиентом между облученной и необлученной частями образцов. По термоэлектрических измерениях выявлено увеличение дырочной и электронной составляющей термоэдс соответственно в облученной и необлученной частях материала. По спектрам термостимулированной проводимости в необлученной части образцов выявлен донорный уровень, что, согласно [1], может быть связано с образованием электрически активного комплекса вакансии  $Cd$ -легирующий элемент, в облученной части акцепторный уровень, что по [2] является двухзарядной вакансией  $Cd$ .

Структуры обладали диодными характеристиками с коэффициентом выпрямления  $10^4$ - $10^6$  при  $300 \text{ К}$ . Толщина перехода при нулевом смещении, найденная из емкостных измерений, составляла  $(0.8-3) \text{ мкм}$ . Электрические свойства р-п переходов определялись толщиной перехода  $d$ . На рис. 1 представлены вольт-амперные характеристики (ВАХ) для двух температур ( $300-360$ ) К структур с толщиной  $d < 1.5 \text{ мкм}$ . Начальные участки прямой ветви ВАХ удовлетворительно описываются выражением [3]:

$$J = J_{z0} \exp(eV/2KT).$$

При малых прямых смещениях преобладающим становятся процессы рекомбинации в области пространственного заряда, что подтверждается наличием двух энергий активации в температурной зависимости прямого тока (рис. 1, а). При больших прямых смещениях ток ограничен сопротивлением базы. При толщине барьера  $d > 1.5 \text{ мкм}$  (рис. 2) прямые ВАХ описываются выражением вида [4]:

$$J \sim U^m,$$

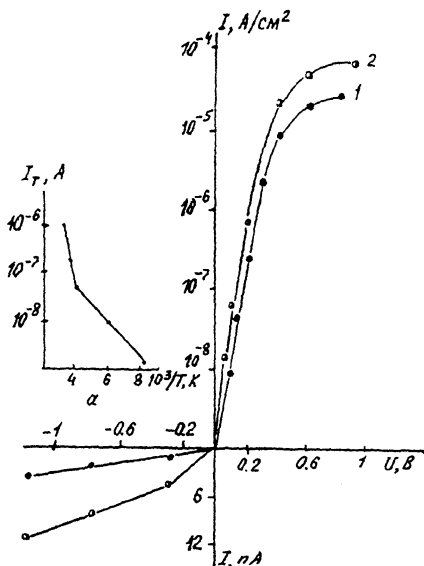


Рис. 1. Вольт-амперные характеристики р-п перехода с  $d < 1.5$  мкм при температурах: 1 - 300 К, 2 - 360 К. а - температурная зависимость прямого тока при постоянном напряжении.

где существенный вклад вносят процессы ограничения тока пространственным зарядом, и в зависимости от степени заполнения ловушек на  $J(U)$  можно выделить до двух участков с различными показателями  $m$ .

Исследуемые р-п переходы обладали фоточувствительностью с максимальным значением в области поглощения  $CdTe$ . На рис. 2, а представлена нагрузочная характеристика р-п перехода площадью  $0.09 \text{ см}^2$  в условиях освещения лампой ТН-0.3  $P = 0.2 \text{ мВт/см}^2$ . Фототок в режиме короткого замыкания линейно зависит от освещенности, с ростом интенсивности света  $J_{кз}$  стремится к насыщению. Максимальные значения  $J_{кз}$  и  $U_{хх}$  зависят от технологии формирования диодных структур.

Таким образом, приведенные в настоящей работе результаты указывают на возможность получения р-п переходов в компенсированном  $CdTe \langle J_n \rangle$  за счет изменения компенсирующих свойств легирующего элемента термообработкой в результате лазерного воздействия.

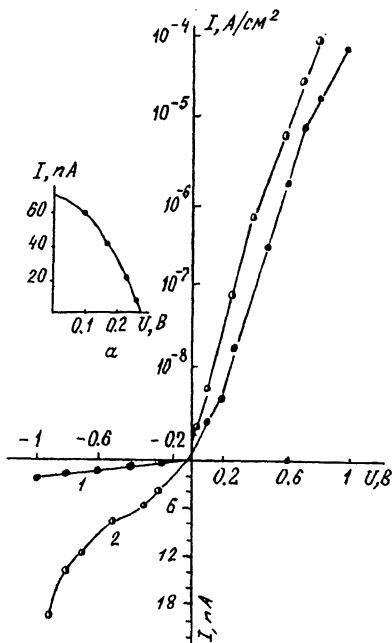


Рис. 2. Вольт-амперные характеристики р-п перехода с  $d > 1.5$  мкм при температурах: 1 - 300 К, 2 - 360 К. а - нагрузочная характеристика р-п перехода в условиях освещения лампой ТН-0.3.

### С п и с о к л и т е р а т у р ы

- [1] L e g r o s R., M a r f a i n g V., N e u G., T r i b o u l e t R. // In: Inst. Phys. Conf. 1979. N 46. P. 392-399.
- [2] З а и т о в Ф.А., И с а е в Ф.К., Г о р ш к о в А.В. Дефектообразование и диффузионные процессы в некоторых полупроводниковых твердых растворах. Баку: АГИ. 1984.
- [3] Р о д е р и к Э.Х. Контакты металл-полупроводник. М.: Радио и связь, 1982.
- [4] Л а м п е р т М., М а р к П. Инжекционные токи в твердых телах. М., 1973.

Поступило в Редакцию  
1 декабря 1992 г.