

06.1; 06.2

© 1992

ГЕТЕРОПЕРЕХОДЫ ИЗ *InSe*, СФОРМИРОВАННЫЕ
ТЕРМИЧЕСКИМ ОКИСЛЕНИЕМ
КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ ПОДЛОЖКИ

В.Н. Катеринчук, М.З. Ковалюк

Полупроводниковое соединение *InSe* используется для изготовления многих, преимущественно фотодиодных, структур: барьеров Шоттки [1], гетеропереходов [2], МДП-приборов [3], р-п-гомпереходов [4, 5] и других. По ширине запрещенной зоны в 1.2 эВ [6] оно принадлежит к числу полупроводников, применение которых наиболее целесообразно в преобразователях солнечной энергии. Однако выводы перечисленных работ свидетельствуют также о возможности использования *InSe* в качестве основы при создании высокочувствительных фотоприемников.

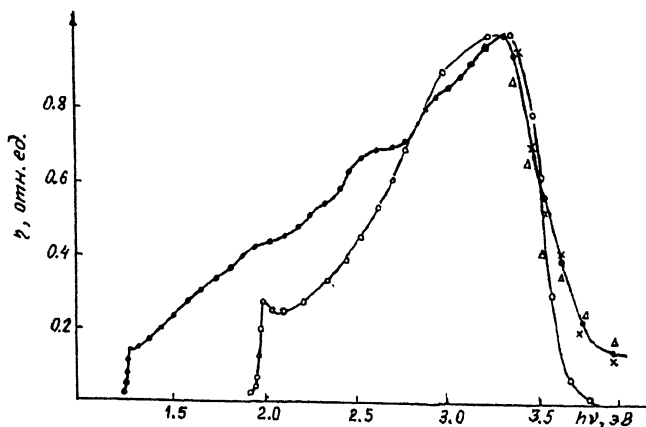
В данной работе с целью упрощения технологии и (или) улучшения некоторых фотоэлектрических параметров гетеропереходов, создаваемых на основе *InSe*, предложен способ изготовления р-п-перехода путем формирования собственной окисной проводящей пленки на поверхности кристаллической подложки из этого материала.

Для исследований использовались образцы моноселенида индия р-типа проводимости, выращенные методом Бриджмена, с концентрацией дырок $\sim 10^{13}$ см⁻³ и их подвижностью $\sim 10^2$ см²/В с. Поскольку *InSe* принадлежит к группе слоистых кристаллов, то получение из него подложек состояло в расщеплении слитка на плоскопараллельные пластины требуемой толщины без каких-либо обработок поверхности.

Термическое окисление подложек *InSe* проводилось на воздухе при температурах соответственно 300, 350 и 400 °С в электропечи, управляемой блоком стабилизации температуры. Для сравнительного анализа полученных результатов продолжительность процесса окисления во всех опытах составляла 10 минут. После обрезания торцов и удаления окисной пленки на одной из сторон подложки создавались омические контакты.

Результаты измерения поверхностного сопротивления R_s , полученных пленок на *InSe*, представлены в таблице. Из этих типичных данных следует, что в результате окисления образуется проводящая пленка, сопротивление которой снижается по мере увеличения температуры процесса.

На рисунке представлены также спектры фотоответа диодных структур собственная проводящая пленка - *InSe* при различных



Спектры квантовой эффективности гетероструктур собственный окисел-р- $InSe$ (черные кружки) и $In_2O_3 - GaSe$ (светлые кружки) при комнатной температуре. Точки x , и Δ на коротковолновом крае соответствуют фотоответу исследуемых структур при 300, 350 и 400 °C режимах окисления.

$t_{\text{окис.}}$, °C	300	350	400
R_S , Ом/□	11000	830	437

режимах их формирования и для сравнения спектр фотоответа гетероперехода $In_2O_3 - GaSe$. Слой In_2O_3 наносился путем пульверизации спиртового раствора хлорида индия на нагретые подложки из $GaSe$ [7]. Хорошее совпадение коротковолнового края этих спектров (расхождение кривых не превышает используемой разрешающей способности монохроматора в 13 \AA) позволяет сделать предположение об образовании на подложках из $InSe$ триоксида индия при всех исследуемых температурах.

Полученные таким образом гетеропереходы проводящий окисел- $InSe$ обладают значительной фоточувствительностью. Абсолютное значение монохроматической ампер-ваттной чувствительности лучших образцов составляет для длины волны света $\lambda = 0.35 \text{ мкм}$ (в максимуме квантовой эффективности) $\sim 0.2 \text{ А/Вт}$. Простота изготовления, особенность спектральной характеристики с возрастающей фоточувствительностью при уменьшении длины волны и близкая к теоретической токовая чувствительность делают исследуемые гетеропереходы предпочтительными среди аналогичного класса фотоприемников.

Список литературы

- 1] Giulio M.D., Misosssi G., Rizzo A., Terore A. // J. Appl. Phys. 1983. Т. 54. N 10. P. 5839-5843.
- 2] Бакуменко В.Л., Ковалюк З.Д., Курбатов Л.Н., Тагаев В.Г., Чишко В.Ф. // ФТП. 1978. Т. 12. № 2. С. 374-377.
- 3] Курбатов Л.Н., Балыченко А.А., Бакуменко В.Л., Морозов В.А., Чишко В.Ф., Махиджанов С.С. // Письма в ЖТФ. 1978. Т. 4. № 18. С. 1110-1113.
- 4] Shigetomi S., Ikaru T., Koga Y., Shigetomi S. // Jap.J. Appl. Phys. 1988. Т. 27. N 7. P. 1271-1274.
- 5] Катеринчук В.Н., Ковалюк М.З. // ФТП. 1991. Т. 25. № 5. С. 954-957.
- 6] Гавриленко В.И., Грехов А.М., Корбу-тяк Д.В., Литовченко В.Г. Оптические свойства полупроводников. Справочник. Киев: Наукова думка, 1987. 608 с.
- 7] D a w a r A.L., J o s h i J.C. // J. Mater. Sci. 1984. Т. 19. N 1. P. 1-23.

Поступило в Редакцию
15 мая 1992 г.