

ПЛАЗМОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ И НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА ТОНКИХ ПЛЕНОК ХАЛЬКОГЕНИДОВ СВИНЦА В КАЧЕСТВЕ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИК-ДЕТЕКТОРОВ

Логунов А.А., Мочалов Л.А., Воротынцев В.М.

*Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева,
603950, Нижний Новгород, ул. Минина, д. 24
e-mail: alchemlog@gmail.com*

Халькогениды свинца в качестве материалов для ИК-фотодетекторов обладают высокой производительностью и быстродействием. Сульфид свинца (PbS) имеет значения обнаружительной способности близкие с материалами на основе InGaAs в области до 3 мкм. PbSe менее чувствителен, но полностью покрывает средний ИК-диапазон (1 - 5 мкм).

Термическая активация синтеза вызывает загрязнение халькогенидов из материалов установки, а также из-за неполной конверсии прекурсоров. Кроме того, склонность PbS, PbSe и PbTe к диспропорционированию и кристаллизации приводит к высокой шероховатости поверхности пленок и отсутствию химической и структурной однородности, это сильно снижает чувствительность и стабильность ИК-детекторов.

Нами продемонстрирован принципиально новый подход, основанный на плазменном инициировании исходных веществ (Pb, S, Se и Te) электронным ударом в низкотемпературном разряде ВЧ плазмы (40 МГц). Тонкие пленки халькогенидов свинца стехиометричного состава получены на различных подложках (ZnSe, SiO₂, KCl). Исследованы спектры излучения химически активной плазмы в области от 200-1000нм. Методом АСМ определены шероховатость (Ra) и высота профиля поверхности (Rz). Удельное сопротивление и коэффициент Холла (0.517 Тл) измерены на постоянном токе по методу ван дер Пау. Значение удельного сопротивления слоя PbS на ZnSe составляет 93 Ом×см. Благодаря электрически активными вакансиями свинца¹, слой демонстрирует р-тип проводимости с концентрацией и подвижностью дырок $1.1 \times 10^{16} \text{ см}^{-3}$ и $5.9 \text{ см}^2/\text{В} \cdot \text{с}$, что характерно для нелегированных слоев².

Литература

1. Zheng X. et al. Materials Letters. 2016. 167. 128.
2. Bai R., et al. Acta Materialia. 2017. 131. 11.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ, проект 19-13-00333, проект 19-79-10124, проект 19-19-00510.