

ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ ДЕТЕКТОРОВ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ZNO

А.И. Евтушенко, Г.В. Лашкарев, В.И. Лазоренко, О.Ю. Хижун
Институт проблем материаловедения им. И.Н. Францевича, НАНУ
Кржижановского, 3, Киев, 03680, Украина
a.ievushenko@yahoo.com

Экономисты делают прогноз о том, что часть интеллектуальных технологий в промышленности развитых стран в 2025 году будет составлять около 50 процентов. Предпосылками к этому есть уменьшение залежей полезных ископаемых и дальнейшее промышленное развитие в условиях ухудшения экологической ситуации. Естественно, что актуальным является разработка и внедрение новых, более экономически целесообразных энерго- и ресурсосберегающих технологий и материалов.

Именно поэтому оксиду цинка - перспективному материалу для создания будущей электроники и оптоэлектроники, посвящено около 10 тысяч публикаций ежегодно. Создание высокоэффективных детекторов ультрафиолетового излучения (УФИ) на основе ZnO является неотъемлемым условием для реализации указанных выше перспектив. Нами было предложено решение этого условия в нахождении взаимосвязи в структуре технологические параметры - свойства пленки - параметры детектора [1]. Этот доклад посвящается созданию высокоэффективных детекторов УФИ в развитии от осаждения совершенных пленок ZnO, исследования эффекта их легирования азотом и до создания лабораторных образцов детекторов различных типов - фоторезисторов, фотодиодов и фототранзисторов.

Для улучшения кристаллического совершенства пленок ZnO и поддержания постоянной скорости их роста нами был разработан новый подход в магнетронном распылении ZnO, а именно, метод послойного роста [2]. Показано, что этот метод позволяет выращивать качественные пленки ZnO на различных как кристаллических, так и аморфных подложках.

Установлено, что внедрение азота в ZnO увеличивает фоточувствительность, быстродействие и улучшает

воспроизводимость параметров детекторов УФИ на его основе [3, 4]. Исследовано и продемонстрировано влияние примеси азота на структуру и оптические свойства пленок ZnO. Продемонстрировано, что при проведении легирования пленок оксида цинка в процессе роста методом магнетронного напыления азот замещает кислород в его анионной подрешетке. Показано, что контролируемое легирование азотом подавляет процессы адсорбции-десорбции кислорода с поверхности пленки ZnO и пассивирует кислородные вакансии, что приводит к увеличению быстродействия и фоточувствительности для всех разработанных типов детекторов. Стоит отметить, что созданные нами фототранзисторы [4] на основе пленок ZnO:N продемонстрировали значительную фоточувствительность - 210 А/Вт при $\lambda = 390$ нм и быстродействие с постоянной времени ~ 100 нс. Достигнутые значительные параметры фототранзисторов являются лучшими среди мировых опубликованных данных для лабораторных прототипов фотодетекторов на основе ZnO такого типа [5].

- [1] А.И. Евтушенко, Г. В. Лашкарьов, В.И.Лазоренко, В.А.Карпина, В.Д. Храновський *Фізика і хімія твердого тіла*, 9 (4): 869 (2008).
- [2] А.И. Ievtushenko, V.A. Karpyna, V.I. Lazorenko, G.V. Lashkarev et. al. *Thin Solid Films*, 518 (16): 4529 (2010).
- [3] А.И. Ievtushenko, G.V. Lashkarev, V.I. Lazorenko, V.A.Karpyna et.al. *Phys. Stat. Sol. (a)*, 207(7):1746 (2010).
- [4] L.A. Kosyachenko, G.V. Lashkarev, V.M. Sklyarchuk, A.I. Ievtushenko et.al. *Phys. Stat. Sol. (a)*, 207(8): 1972 (2010).
- [5] K. Liu, M. Sakurai, M. Aono *Sensors*, 10: 8604 (2010).