

3. Шарапов В.М., Мусиенко М.П., Шарапова Е.В. Пьезоэлектрические датчики: Справочное пособие / Под общ. ред. В.М. Шарапова, Е.С. Москва: Техносфера, 2012. – 624 с.
4. Бейли М.Р., Хохлова В.А. и др. Физические механизмы воздействия терапевтического ультразвука на биологическую ткань // Акустический журнал, том 49, № 4, 2003. – 447 с.
5. Акоюн В.Б., Ершов Ю.А. Основы взаимодействия ультразвука с биологическими объектами. М, 2005. – 224 с.

Дейнеко Н.В.

кандидат технических наук,

старший научный сотрудник научного отдела по проблемам гражданской защиты и техногенно-экологической безопасности,

Национальный университет гражданской защиты Украины

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО ZNO В КАЧЕСТВЕ СЕНСОРОВ СОВРЕМЕННЫХ ГАЗОАНАЛИЗАТОРОВ

Твердотельные газовые сенсоры, которые являются составляющей современного газоанализатора, нашли широкое применение в качестве эффективных инструментов мониторинга вредных и опасных для жизни концентраций токсичных веществ, взрывоопасных газов и паров, а также кислорода, содержащихся в воздухе, в ограниченном пространстве [1–4].

Сенсор является компонентом электронной схемы, который воспринимает и испытывает физические и химические изменения на его поверхности вследствие адсорбции химического стимулятора.

Чувствительность газовых сенсоров на основе полупроводников, определяется изменением числа носителей заряда в зоне проводимости, что происходит в процессах адсорбции и десорбции молекул газа. Действительно, электроны проводимости появляются при тепловой ионизации структурных дефектов, энергетические уровни которых лежат вблизи дна зоны проводимости полупроводника. При этом возникает изменение концентрации носителей заряда. Атомы кислорода, образовавшихся в результате диссоциативной адсорбции молекул кислорода, захватывают электроны с зоны проводимости полупроводника и уменьшают его проводимость. При адсорбции молекул анализируемого газа происходит взаимодействие этих молекул с отрицательными ионами кислорода с образованием нейтральных молекул и электронов, которые попадают в зону проводимости.

В зависимости от типа примесей (доноры или акцепторы), которые определяются и типа проводимости полупроводника (n- или p-тип) сопротивление чувствительного слоя сенсора увеличивается или уменьшается. При адсорбции акцепторных частиц (O_2) на поверхности полупроводника с проводимостью n-типа сопротивление чувствительного слоя увеличивается (акцепторный сигнал), а при адсорбции донорных частиц (H_2) – уменьшается (донорный сигнал).

В последнее время все больше внимания уделяется не новому материалу – наноструктурам ZnO [5–7] с разной морфологией, включая наностержни, нанопроволоки, нановолокна, нанополоски, нанотрубки, квантовые точки, наночастицы, нанопленки, нанопирамиды. Это обусловлено тем, что по сравнению с другими полупроводниковыми материалами ZnO имеет более высокую энергию экситонного возбуждения, более устойчив к радиации, является многофункциональным материалом, который обладает пьезоэлектрическими, ферроэлектрическими

и ферромагнитными свойствами, а также имеет отличную химическую и термическую стабильность.

Несмотря на свойства наноструктурированного ZnO, промышленное производство газоанализаторов на его основе сдерживается высокой стоимостью получения чувствительного элемента. Среди способов осаждения тонких пленок ZnO стоит выделить следующие: магнетронные распыления (MS – magnetron sputtering), молекулярно – лучевая эпитаксия (MBE – molecular beam epitaxy), импульсное лазерное осаждение (PLD – pulsed laser deposition), пиролиз (SP – spray pyrolysis). В последнее время удалось получить наноструктурированный ZnO химическим осаждением из паровой фазы (CVD – chemical vapor deposition).

Однако, вопрос установления связи между синтезом, структурными и физическими свойствами полученных пленок ZnO остается недостаточно изученным.

Список использованных источников:

1. V. Kobrinsky, E. Fradkin, V. Lumelsky, A. Rothchild, Y. Komem, Y. Lifshitz. Tunable gas sensing properties of p- and n-doped ZnO thin films [Text] // Sensors and actuators B. 2010. – Vol. 148. – P. 379–387.
2. Петров В.В., Назарова Т.Н., Копылова Н.Ф., Заблуда О.В., Кисилев И., Брунс М. Исследование физико-химических и электрофизических свойств, газочувствительных характеристик нанокompозитных пленок состава $\text{SiO}_2\text{-SnO}_x\text{-CuO}_y$ [Текст] // Нано- и микросистемная техника, 2010. – № 8. – С. 15–21.
3. Петров В.В., Назарова Т.Н., Королев А.Н., Козаков А.Т., Плуготаренко Н.К. Формирование тонких газочувствительных оксидных пленок смешанного состава, легированных серебром // Физика и химия обработки материалов, 2005. – № 3. – С. 58–62.
4. Аль-Хадрами И.С., Королев А.Н., Семенистая Т.В., Назарова Т.Н., Петров В.В. Исследование газочувствительных свойств медьсодержащего полиакрилонитрила // Известия высших учебных заведений. Электроника, 2008. – № 1. – С. 20–25.
5. L. Liao, H.B. Lu, J.C. Li, H. He, D.F. Wang, D.J. Fu, C. Liu, Size dependence of gas response of ZnO nanorods. J. Phys. Chem. 111 (5), 1900–1903 (2007). doi:10.1021/jp065963k
6. J.-T. Hsueh, C. -L. Hsu, S. -J. Chang, I. -C. Chen, Laterally grown ZnO nanowire ethanol gas sensors. Sens. Actuators B: Chem. 126 (2), 473–477 (2007). doi:10.1016/j.snb. 2007.03.034
7. P. -S. Cho, K. -W. Kim, J. -H. Lee, NO₂ sensing characteristics of ZnO nanorods prepared by hydrothermal method. J. Electroceram. 17 (2–4), 975–978 (2006). doi:10.1007/s10832–006–8146–7

Зубенко Д.А.

студент,

Киевский национальный университет технологий и дизайна

МОДЕЛЬ СЛЕДЯЩЕГО ИНВЕРТОРА АГРЕГАТА БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ

Современные агрегаты бесперебойного питания можно разделить на три группы: АБП резервного типа, АБП линейно-интерактивного типа и АБП двойного преобразования [1]. Первые два типа являются наиболее простыми и дешевыми, но обладают рядом недостатков, что ограничивает их использование. АБП двойного преобразования, в отличие от АБП резервного типа и АБП линейно-интерактивного типа, обладают рядом преимуществ, а именно: обеспечивают высокую точность стабилизации синусоидального выходного напряжения в сетевом и автономном режимах, исключают влияние нелинейной нагрузки на гармонический состав и форму