

**ИССЛЕДОВАНИЕ СЕНСОРНЫХ СВОЙСТВ НАНОСТРУКТУР ОКСИДА ЦИНКА****Мирошкина В.В. (СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)****Научный руководитель- кандидат физико-математических наук, доцент Налимова С.С.  
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)**

**Введение.** Газочувствительные устройства представляют большой интерес в таких областях применения, как мониторинг окружающей среды, биомедицинские устройства, фармацевтическая промышленность. Одним из широко распространенных газочувствительных материалов является оксид цинка. Это широкозонный полупроводник n-типа, имеющий высокую биосовместимость, химическую стабильность, экологическую безопасность и низкую стоимость [1]. Важным фактором для улучшения сенсорных характеристик наноструктур оксида цинка является наличие кислородных вакансий, при увеличении концентрации которых может усиливаться адсорбция целевого газа и, следовательно, повыситься чувствительность к газу [2]. В данной работе исследуется изменение сенсорных свойств нанопроволок оксида цинка в результате жертвенного легирования йодом и бромом.

**Основная часть.** Синтез газочувствительных слоев оксида цинка состоял из двух этапов: нанесения зародышевого слоя на подложки и выращивание наноструктур гидротермальным методом. Зародышевый слой формировался с помощью золь-гель метода [3]. В качестве прекурсоров были выбраны гексагидрат нитрата цинка  $Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$  и тетраэтоксисилан (ТЭОС). В качестве растворителя использовали этанол. Состав наносился центрифугированием в течение 30 секунд со скоростью 3000 об/мин, затем подложки отжигались при  $350^\circ C$  в течение 30 минут.

Гидротермальный синтез проводился в водном растворе гексаметилентетрамина  $C_4H_{12}N_4$  (НМТА) и гексагидрата цинка  $Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ . Также были синтезированы образцы с добавлением в раствор йодида натрия NaI и бромиды натрия NaBr. Образцы выдерживались в автоклаве в течении одного часа при температуре  $85^\circ C$ .

Исследования сенсорных свойств синтезированных наноструктур проводились на специальном измерительном стенде, позволяющем отслеживать изменение сопротивления образца при подаче воздуха и газа-реагента. Измерения проводились при температуре  $250^\circ C$ . Концентрация изопропилового спирта составляла 1000 ppm, ацетона – 1500 ppm, этанола – 1000 ppm.

В результате измерения были получены графики зависимости сопротивления от времени, для проведения сравнительного анализа образцов были рассчитаны значения их отклика к газам-реагентам. Было обнаружено, что при добавлении йодида натрия в ростовой раствор увеличивается отклик к парам этанола. Добавление йодида брома не приводит к увеличению сенсорного отклика.

**Выводы.** Анализ сенсорных свойств нанопроволок из оксида цинка показал, что в результате жертвенного легирования йодом происходит увеличение отклика структуры к парам этанола, что связано с увеличением кислородных вакансий или гидроксильных групп на поверхности сенсорных слоев. Полученные результаты могут быть полезны для разработки газовых датчиков с повышенной стабильностью во влажной среде.

**Список использованных источников:**

1. Nalimova S., Shomakhov Z., Bobkov A., Moshnikov V. Sacrificial doping as an approach to controlling the energy properties of adsorption sites in gas-sensitive ZnO nanowires // Micro. 2023. V. 3. N. 2. P. 591-601.

2. Nalimova S., Shomakhov Z., Moshnikov V. Binary and Ternary Oxide Nanostructured Multisystems for Gas Sensors // Eng. Proc. 2023. V. 48. P. 47.
3. Бочкарёва.С.С. Синтез гибридных композитов золь-гель методом // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2016, Т. 6, N 3. С. 81-93.

Автор \_\_\_\_\_Мирошкина В.В.

Научный руководитель \_\_\_\_\_Налимова С.С.