

НАНОКОМПОЗИТЫ SnO₂/SiO₂ КАК МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ГАЗОВЫХ СЕНСОРОВ: СТРОЕНИЕ И РЕАКЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ВО ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С ГАЗОВОЙ ФАЗОЙ

Гулевич Д.Г., Марикуца А.В., Румянцева М.Н., Константинова Е.А., Гаськов А.М.

*Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова, химический факультет,
119991, г. Москва, ул. Ленинские горы 1, стр.3
e-mail: gulevich8d7@gmail.com*

Диоксид олова SnO₂ – широкозонный полупроводник, наиболее часто применяющийся в качестве чувствительного материала для газовых сенсоров резистивного типа для детектирования широкого спектра токсичных газов. Основными требованиями, которым должен отвечать сенсорный материал, являются высокая чувствительность, селективность и термическая стабильность. Последнее свойство крайне важно для длительной работы сенсора, особенно в динамическом температурном режиме, позволяющим использовать математические алгоритмы для анализа состава газовых смесей. Основной причиной, вызывающей неустойчивость сенсорных характеристик, является агрегация и спекание частиц чувствительного слоя в условиях функционирования сенсора.

Добавки, которые равномерно распределяются по поверхности наночастиц SnO₂, препятствуют их росту в условиях термического воздействия. В настоящей работе предложен гидротермальный синтез наноконпозитов SnO₂/SiO₂. Введение SiO₂ позволило получить стабильные материалы с высокой удельной площадью поверхности (100 – 160 м²/г) при высокотемпературной (600°C) пост-синтетической обработке. Методами низкотемпературной адсорбции азота, XRD, HRTEM, ИК-, РФЭ- и ЭПР-спектроскопии показано, что введение SiO₂ на стадии гидротермальной обработки оказывает влияние не только на микроструктуру, но также на состав поверхностных активных групп и степень дефектности SnO₂, что приводит к изменению реакционной способности наноконпозитов во взаимодействии с газовой фазой. Сенсорные свойства SnO₂/SiO₂ по отношению к СО исследованы в сухом и влажном воздухе (RH = 4 – 65%). Полученные материалы демонстрируют стабильный, не зависящий от влажности воздуха сенсорный сигнал по отношению к СО.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант 18-03-00091).