

МИКРОРАЗМЕРНЫЕ ГАЗОВЫЕ СЕНСОРЫ НА ОСНОВЕ ГАЛОГЕНИДНЫХ ПЕРОВСКИТНЫХ КРИСТАЛЛОВ**Экгардт А.А. (ИТМО), Сапожникова Е.В. (ИТМО)****Научный руководитель – кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник
Пушкарев А.П. (ИТМО)**

Введение. Создание высокочувствительных широкодиапазонных и, в то же время, селективных к анализам газовых сенсоров является чрезвычайно актуальной задачей, решение которой будет способствовать переходу высокотехнологичных производств на новый высший уровень химической безопасности. Для определения концентрации газов в воздухе используют различные детекторы, из которых самыми распространенными являются электрохимические, измеряющие изменение электропроводности активного элемента при сорбции ими газов [1]. Несмотря на их простоту изготовления и удобство использования, они обладают серьезными недостатками. Так, для повышения чувствительности сенсоров к определенному типу газа используются селективные фильтры, которые не только уменьшают диапазон чувствительности устройства, но и увеличивают время отклика. Для решения данной проблемы были использованы эффективные оптоэлектронные микроструктуры на основе одиночных свинцово-галогенидных перовскитах. Основными конкурентными преимуществами таких микроструктур-сенсоров по сравнению с коммерчески доступными газовыми сенсорами являются их быстрое время отклика и восстановления и возможность настройки чувствительности к аналиту за счет изменения химического состава кристалла [2], а не использования селективных и инерционных фильтров.

Основная часть.

Для детектирования аналитов используется обратимая адсорбция-десорбция молекул аналита структурными дефектами на поверхности перовскитного кристалла (CsPbCl_3), изменяющая его электрическую проводимость. На чувствительный элемент в импульсном режиме было подано напряжение (2 В, $f=30$ кГц) и было сфокусировано излучение от светодиода. Изменение его мощности позволило варьировать значение фототока (100-300 нА), тем самым позволяет расширить динамический диапазон детектирования сенсора.

Получаемый сигнал регистрировался при помощи осциллографа в условиях поочередной подачи газа и подачи воздуха в газовую ячейку с интервалом 5 с. На чувствительный элемент поступал диоксид азота (NO_2) 0,1-100 ppm, аммиак (NH_3) 0,1-100 ppm и угарный газ (CO) 1-100 ppm. Время отклика составило не более 2 с, а полное время восстановления сигнала - не более 200 с.

Выводы. В результате были получены зависимости изменения значения фототока при адсорбции и десорбции разных газов, что привело к уменьшению и увеличению измеряемого сигнала соответственно.

Список использованных источников:

1. Baranwal J. et al. Electrochemical sensors and their applications: A review //Chemosensors. – 2022. – V. 10. – №. 9. – P. 363.
2. Bui T. H., Shin J. H. Perovskite materials for sensing applications: Recent advances and challenges //Microchemical Journal. – 2023. – V. 191. – P. 108924.