Влияние структуры графена, синтезированного методом ХОГФ, и подложки на его сенсорные свойства

Богомолова А.И. [1,2] , *Смовж Д.В.* [1]

a.bogomolova1@g.nsu.ru
[1] ИТ СО РАН, Новосибирск, Россия
[2] НГУ, Новосибирск, Россия

Графен - это двумерный материал, состоящий из моноатомного слоя углерода. Двумерная природа графена обеспечивает чувствительность электронной структуры к появлению единичных молекул аналита – газа и летучих органических соединений. Благодаря этому графен является превосходным материалом для создания чувствительных и высокоэффективных газовых датчиков. Высокая точность и скорость распознавания является ключевым фактором, определяющим эффективность применения газовых датчиков в практических приложениях, таких как экомониторинг и диагностика окружающей среды на промышленных предприятиях. Благодаря своим уникальным электронным свойствам, графеновые газовые датчики также обладают потенциалом для создания портативных и миниатюрных устройств, которые могут быть интегрированы в различные устройства микроэлектроники и электромеханические системы для мониторинга окружающей среды.

Целью настоящего исследования является изучение сенсорных свойств ХОГФ графена и их зависимости от структуры графенового покрытия. Синтез графена производился методом химического парофазного осаждения из метана на медной подложке. В качестве подложек, на которые осуществлялся перенос, были использованы пластины кремния. Газочувствительные свойства полученных датчиков исследовались на специализированной газовой установке [1]. В состав установки входят газопроводы для анализируемых газов: диоксида азота, аммиака и газа-носителя синтетического воздуха. Проведены эксперименты на графеновых чипах в диапазоне концентраций 25 ppm, 50 ppm и 100 ppm для NO_2 и NH_3 соответсвенно. Для каждой концентрации сенсор экспонировали газом-аналитом в течение 10 мин с последующей 10-минутной продувкой газом-носителем для отчистки сенсора и восстановления системы. Сенсорные свойства газовых датчиков исследовались при комнатной температуре (25±3 ºC). Данные измерений были импортированы в Origin® 2018b (OriginLab Corporation) и обработаны далее для компенсации отклонения базовой линии.

Показано что максимальной чувствительностью графеновые чипы обладают к содержанию в атмосфере диоксида азота, при этом отклик R/R_0 составляет 4,5% при концентрации газа-аналита 25 ppm. Таким образом, предложенный в работе способ позволяет создавать графеновые сенсоры, для повышения чувствительности и селективности которых можно использовать функционализацию наночастицами металлов.

Ссылки

1. Lapekin, N. I., Golovakhin, V. V., Kim, E. Y., Bannov, A. G. NO2 Sensing Behavior of Compacted Chemically Treated Multi-Walled Carbon Nanotubes //Micromachines. – 2022. – Т. 13. – №. 9. – С. 1495.