Государственное бюджетное учреждение ЛИЦЕЙ №214 Центрального района Санкт-Петербурга

**Исследовательская работа на тему:**

«Исследование металлоксидных газовых сенсоров на водород»

Выполнила ученица 10 «Д» класса

Фегай Маргарита

Научный руководитель

Дуйкова Маргарита Вадимовна

Магистр кафедры химии и технологии синтетических

 биологически активных веществ СПБГТИ(ТУ)

 «Исследование металлоксидных газовых сенсоров на водород»

**Введение**

В последние годы наблюдается резкое увеличение научно-исследовательских работ, посвященных водородной энергетике.

Обсуждаются различные сферы использования водорода: 1) двигатели, в которых водород сгорает, 2) использование топливных элементов в сочетании с электрическими двигателями, 3) использование водорода для хранения энергии. Однако при любой схеме возникает проблема детектирования водорода, поскольку он является взрывоопасным газом. Требуется создание дешевых, компактных и простых в использовании устройств, способных определять водород даже при низких концентрациях. Для создания водородных газоанализаторов больше всего подходят полупроводниковые металлоксидные сенсоры, отличающиеся простотой и дешевизной. Газы-восстановители, такие, как водород, собираются на поверхности нанодисперсного металлоксидного материала. В результате взаимодействия с находящимися на поверхности анионами кислорода происходит переход электронов и увеличение электропроводности полупроводника n-типа, что и является аналитическим сигналом:

 (1)

**Изготовление сенсоров**

Газочувствительный материал был изготовлен из диоксида олова. Для синтеза этого порошка мы добавляли раствор аммиака к раствору ацетата олова:

 Sn(CH3COO)4 + 4NH3 + 3H2O → H2SnO3↓ + 4CH3COONH4. (2)

Полученный материал был выделен центрифугированием, промыт дистиллированной водой, высушен и прокален при 600 K. В результате мы получили порошок диоксида олова:

 H2SnO3 → SnO2 + H2O. (3)

Раствор нанодисперстной платины был добавлен к порошку диоксида олова. После пропитки порошок был высушен при комнатной температуре. К полученному порошку был добавлен глицерин и размешан в агатовой ступке для приготовления пасты. Паста была нанесена тонким слоем на специальный микронагреватель.

Полученный газочувствительный слой был охарактеризован с помощью рентгеновского фазового анализа.

**Определение сенсорных характеристик**

Был использован специально разработанный прибор, позволяющий устанавливать и изменять температуру сенсора, измерять значение сопротивления газочувствительного слоя и передавать данные в компьютер.

Для изготовления газовых смесей были использованы поверочные газовые смеси «водород в синтетическом воздухе».

**Результаты измерений**

Опыты проводились в нестационарных режимах. Нестационарные температурные режимы позволяют в некоторой степени разделить процессы сорбции, химического взаимодействия и десорбции, и выявить особенности выбранного нами аналита.



Рис. 2. Зависимость температуры от времени (1), электрического сопротивления сенсора от времени при определении 100 ppm H2 (2) на протяжении двух циклов измерений.

**Заключение**

Современная картина химико-аналитического контроля воздушной среды характеризуется несоответствием перспектив, которые открываются с внедрением анализа полупроводниковых сенсоров, тем ограниченным возможностям, которые могут быть осуществлены в скором времени. Усиленные исследования в области газовых сенсоров позволяют надеятся, что в будущем сенсорный анализ займёт подобающее место в современном мире

**Список источников**

1. «Неорганические структуры как материалы для газовых сенсоров» Р.Б. Васильев, Л.И. Рябова
2. «Cooperative effect of PdOx and SiO2 in CO detection by SnO2-based gas sensors: thorough operando DRIFTS analysis» Gulevich Dayana, Gerasimov Evgeniy, Rumyantseva Marina
3. «Разработка новых тонкоплёночных газовых сенсоров с низким энергопотреблением для информационных мобильных систем» М.А. Гаськов, М.Н. Румянцева, Д.В. Юрчук