**Газочувствительные материалы на основе нанокристаллического InVO4 для селективного определения NO2 и его сравнение с V2O5 и In2O3**

***Можаров Я.М.1,2, Марикуца А.В.2***

*Студент, 4 курс бакалавриата*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, факультет наук о материалах, Москва, Россия*

*2Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: yarik.mozh@gmail.com*

Газовые сенсоры имеют большое практическое значение. Полупроводниковые газовые сенсоры обладают преимуществами высокой чувствительности к следовым концентрациям газов, стабильности, дешевизны и простоты эксплуатации. Основная проблема полупроводниковых газовых сенсоров – недостаток селективности определения газов. На данный момент газовая чувствительность многих полупроводниковых сложных оксидов остаётся не изученной. Цель данной работы— определение влияния состава оксида на газовую чувствительность на примере V2O5, In2O3 и InVO4 и определение механизма взаимодействия InVO4 с NO2 в сухой и влажной атмосфере.

Образец In2O3 был получен методом осаждения, а образцы V2O5 и InVO4 – с помощью гидротермального метода. Средний размер кристаллитов полученных образцов составил от 20 до 50 нм, а площадь поверхности от 12 до 18 м2/г.

Согласно результатам рентгеновской дифракции, все полученные образцы являются однофазными.

На основе образцов были изготовлены газовые сенсоры и проведены измерения газовой чувствительности для различных газов-восстановителей в сухой и для NO2 в сухой и во влажной среде. Показано, что сенсор на основе InVO4 обладает высокой селективностью к NO2 при температуре 100-200 oC и более высоким сенсорным сигналом к NO2 по сравнению с простыми оксидами. Были проведены измерения газовой чувствительности на NO2 во влажной среде. Показано, что сенсорный сигнал на NO2 растет с увеличением влажности.

Механизм взаимодействия с газами-восстановителями был исследован методом ИК-in-situ спектроскопии. Было установлено, что в In2O3 и InVO4 наблюдаются пики, соответствующие NO2- и NO3-, в InVO4 дополнительно наблюдаются пики, соответствующие NO и NO2. Наличие дополнительных пиков свидетельствует о наличии дополнительного механизма, чем объясняется более высокая газовая чувствительность. Во влажной среде интенсивность пика NO2- и одного из пиков NO3- повышается, что свидетельствует о протекании дополнительной реакции их образования с использованием молекул воды, чем обусловлено повышение газовой чувствительности. Нами был предложен следующий механизм реакции:

**В сухой среде:**

$$ NO\_{2}\_{ (г)}+ e^{-} = NO\_{2}^{-}\_{(адс)}$$

$$O\_{o}^{X}+ 2NO\_{2}\_{ (г)} = (NO\_{3}^{-})\_{O}^{+} + NO\_{2}^{-}\_{(адс)}$$

$$V\_{O}^{2+}+e^{-}+ NO\_{2}^{-}\_{(адс)} = NO\_{(адс)}\_{ } + O\_{o}^{X}$$

**Дополнительно во влажной среде:**

$$2NO\_{2}\_{ (г)} + H\_{2}O \_{(г)} = NO\_{3}\_{(адс)}^{-}+ NO\_{2}^{-}\_{(адс)} + 2H\_{(адс)}^{+}$$

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ № 22-73-10038.*