***Исследование кинетики хемосорбции и определение поверхностных форм кислорода у ванадатов индия и висмута***

***Можаров Я.М1,2., Марикуца А.В2.***

*Студент, 1 курс магистратуры*

*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. Ранее в моей работе были исследованы сенсорные свойства и взаимодействие ванадатов индия и висмута с токсичными газами, однако для более полного понимания необходимо исследовать влияние кислорода на электропроводность изученных оксидов. **Цель работы:** определение констант скорости и энергии активации взаимодействия ванадатов индия и висмута (а также простых оксидов In2O3, V2O5) с кислородом, а также преобладающих поверхностных форм кислорода на их поверхности.

Образцы In2O3 и BiVO4-CP были получены методом осаждения, а образцы V2O5, InVO4 и BiVO4-HT – гидротермальным методом. Согласно результатам рентгеновской дифракции, выбор метода синтеза определяет кристаллическую структуру BiVO4: образец BiVO4-CP представляет собой преимущественно тетрагональную фазу дреерита, а BiVO4-HT – моноклинную фазу клинобисванита.

На основе образцов были изготовлены газовые сенсоры и проведены измерения зависимости сопротивления от парциального давления кислорода при температуре 100–300°С. Из полученных данных были рассчитаны константы скорости и энергия активации взаимодействия кислорода с материалами, а также соотношение числа электронов полупроводника и молекул адсорбата, и были предложены реакции взаимодействия. Установлено, что проводимость V2O5 не зависит от давления кислорода при *T* > 200oC и *p*O2> 0.025 бар, что объясняет его низкую газовую чувствительность. Для InVO4 показано, что форма адсорбированного кислорода соответствует O-, независимо от температуры, из чего сделан вывод, что хемосорбция приводит к заполнению кислородных вакансий, согласно реакции:

$$\frac{1}{2}O\_{2}+V\_{O}^{⋅⋅}+e^{'}+V\_{V}^{'}\leftrightarrow O\_{O}^{⋅}+V\_{V}^{'}\leftrightarrow O\_{O}^{X}+V\_{V}^{X} \left(1\right)$$

Наличие O- и V4+ в структуре InVO4 подтверждается данными ЭПР. Для BiVO4 преобладающая форма адсорбированного кислорода меняется от молекулярной O2- до атомарной O- с ростом температуры, что согласуется с литературной моделью хемосорбции O2 на полупроводниковых оксидах. Ранее было показано участие решеточного кислорода в реакции взаимодействия BiVO4 с газами-восстановителями, поэтому, предположительно, для BiVO4 характерно равновесие между хемосорбированным и решеточным кислородом.

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