**SnO2, синтезированный пероксидным методом: морфология, свойства поверхности и процессы, формирующие сенсорный отклик при детектировании CO**

***Добровольский А.А.1,2, Михайлов А.А.2, Платонов В.Б.1, Приходченко П.В.2, Румянцева М.Н.1***

*Студент, 6 курс специалитета*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*химический факультет, Москва, Россия*

*2Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова, Москва, Россия*

*E-mail: andraldobr@mail.ru*

2D оксидные материалы являются крайне перспективными для применения в газовых сенсорах. Однако их получение представляет собой нетривиальную задачу, требующую разработки новых подходов к синтезу. Одним из интересных современных направлений является пероксидный метод синтеза, позволяющий получать нанокристаллические оксидные материалы с контролируемой морфологией и высокой удельной площадью поверхности. Синтез SnO2 в одном из вариантов данного метода включает в себя стадию растворения ɑ-SnO2\*хH2O в водном растворе H2O2 и NH3, после которой образуется золь пероксостанната аммония (ПСА). В результате осаждения ПСА и последующей высокотемпературной обработки образуется SnO2 c малым размером кристаллитов и морфологией, отличающей его от обычных нанокристаллических материалов на основе SnO2. При использовании в рамках пероксидного метода двумерных подложек, на которые можно осадить ПСА, можно получать нанокристаллические оксидные материалы с 2D морфологией.

В данной работе в результате осаждения золя ПСА под действием аммиака и последующей высокотемпературной обработки в течение 24 ч при 300 и 500 оСполучали образцы SnO2 c 3D и 2D (впервые с использованием оксида графена в качестве подложки для золя ПСА) морфологией. Различия в морфологии полученных образцов SnO2 подтвердили изображениями СЭМ. Согласно РФА, единственной кристаллической фазой во всех образцах оказался касситерит. Для всех 3D образцов с увеличением температуры отжига обнаружили повышение величины ОКР и падение удельной площади поверхности, определенной методом БЭТ. Для 2D материалов при увеличении температуры отжига не наблюдали значимых изменений в этих параметрах микроструктуры. Методами КР-спектроскопии и ТПВ H2 показали высокий дефицит кислорода в 3D образцах, выдерживавшихся при 300 оС. При повышении температуры отжига до 500 оС обнаружили его снижение. Для 2D образцов вне зависимости от температуры синтеза дефицит кислорода практически не наблюдали.

2D SnO2, полученный при 300 оС, практически не демонстрирует сенсорный отклик по отношению к CO. Это может быть связано с отсутствием в его структуре дефицита кислорода и, как следствие - кислородных вакансий, необходимых для хемосорбции атмосферного кислорода, участвующего в окислении CO при температурах ниже 300 оС. Наибольшая величина отклика для образцов 3D SnO2, полученных при 300 оС, соответствовала температуре 240 оС. Повышение температуры синтеза до 500 оС привело к исчезновению сенсорного отклика у 3D образцов SnO2 при температурах ниже 300 оС, что может быть связано как с уменьшением удельной площади поверхности, так и со снижением числа кислородных вакансий. Все образцы SnO2, синтезированные при 500 оС, демонстрировали максимальный сенсорный отклик при температуре 400 оС, при этом для 2D SnO2 была получена та же величина сенсорного отклика, что и для 3D SnO2, синтезированного пероксидным методом. Это может быть связано со сменой основного процесса, формирующего сенсорный отклик, на взаимодействие по механизму Марса - ван Кревелена, при реализации которого окисление СО происходит с участием кислорода кристаллической структуры SnO2. При этом отсутствие хемосорбированного кислорода на поверхности 2D SnO2, в отличие от низких температур, не сказывается на сенсорных свойствах.