

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Ян Лили

на тему: «Нанокристаллические материалы на основе  $WO_3$  для газовых сенсоров»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук  
по специальности 02.00.21 – «химия твердого тела»

Диссертационная работа Ян Лили посвящена исследованию оксидов вольфрама, используемых для изготовления полупроводниковых газовых сенсоров резистивного типа. Такие сенсоры используются для анализа состояния окружающей среды сложного состава в присутствии большого числа примесей, в связи с чем, остро встает проблема селективности разрабатываемых сенсоров. В представленной работе эта проблема решается методом химического модифицирования поверхности оксидов вольфрама, что позволяет направленно изменять адсорбционную и реакционную способность поверхности сенсоров. Этот подход лежит в русле основных исследований по этому направлению, а сама тема селективности сенсоров является актуальной и практически значимой.

В работе был применен целый ряд современных и высокоинформативных методов анализа: поверхности, микроструктуры, фазового состава, атомного и электронного строения, газочувствительных свойств полученных материалов. На основе проведенных исследований были определены оптимальные условия синтеза материалов на основе  $WO_3$ , обладающих необходимой чувствительностью и селективностью для анализа загрязнителей воздуха и установлены закономерности влияния каталитических добавок  $PdO_x$  и  $RuO_y$  на концентрацию активных центров и реакционную способность оксида вольфрама.

По содержанию автореферата можно сделать следующее замечание: Модификация образцов  $WO_3$  добавками  $PdO_x$  и  $RuO_y$  проводилась методом пропитки и последующего отжига образцов при 225 °С и 265 °С для разложения прекурсоров ацетилацетонатов палладия и рутения. В автореферате не приведено обоснование выбора температуры разложения прекурсоров. Возможно, в таких низкотемпературных условиях разложение происходило неполностью. Так на Рис.

3б приведен РФЭ-спектр, на котором пик углерода имеет значительную интенсивность, который, очевидно, связан с неразложившейся частью органики из прекурсора.

Указанное замечание не снижает качество и значимость представленной работы.

Достоверность результатов работы обеспечена использованием комплекса взаимодополняющих методов анализа и воспроизводимыми измерениями.

Результаты работы Ян Лили опубликованы в трех статьях в рецензируемых научных журналах и были представлены на семи всероссийских и международных конференциях

Работа Ян Лили по объему полученных результатов, их новизне, по уровню осмысления и интерпретации полностью отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Ян Лили, заслуживает присуждения искомой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.21 – «химия твердого тела».

Старший научный сотрудник  
физического факультета ВГУ  
д. ф-м.н.



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВГУ»)  
Подпись: *Рябцев С.В.*  
Секретарь: *В.В. Степанов*  
Подпись, расшифровка подписи: *С.В. Степанов*

Общий отдел

Рябцев Станислав Викторович

10.12.2020

Контактные данные:

тел.: +7 951 5609911, e-mail: ryabtsev@niif.vsu.ru

Адрес места работы: 394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет», физический факультет, каф. физики твердого тела и наноструктур.