

Заключение диссертационного совета МГУ.02.09
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
Решение диссертационного совета от «18» декабря 2020 г. № 53

О присуждении Ян Лили, гражданке КНР, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Нанокристаллические материалы на основе WO₃ для газовых сенсоров» по специальности 02.00.21 – «Химия твердого тела» принята к защите диссертационным советом «12» ноября 2020 г., протокол № 50.

Соискатель Ян Лили 1990 года рождения в 2015 году окончила магистратуру Нанкинского технологического университета по направлению «Химия». В 2020 году Ян Л. окончила очную аспирантуру факультета наук о материалах федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» по направлению «Химические науки». В настоящее время соискатель не работает.

Диссертация выполнена в лаборатории химии и физики полупроводниковых и сенсорных материалов кафедры неорганической химии химического факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова».

Научные руководители:

Румянцева Марина Николаевна – доктор химических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», профессор кафедры неорганической химии химического факультета.

Марикуца Артём Валерьевич – кандидат химических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», доцент кафедры неорганической химии химического факультета.

Официальные оппоненты:

Веселова Ирина Анатольевна – доктор химических наук, доцент, Федеральное

государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», доцент кафедры аналитической химии химического факультета;

Шапошник Алексей Владимирович – доктор химических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», заведующий кафедрой химии;

Агафонов Александр Викторович – доктор химических наук, профессор, ФГБОУ «Институт химии растворов им. Г.А. Крестова РАН», главный научный сотрудник лаборатории химии гибридных наноматериалов и супрамолекулярных систем дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 14 опубликованных работ по теме диссертации, из них 4 статьи, опубликованных в реферируемых научных журналах, индексируемых в базе данных Web of Science и рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 02.00.21 – «Химия твердого тела».

1. A. Marikutsa, **L. Yang**, M. Rumyantseva, M. Batuk, J. Hadermann, A. Gaskov. Sensitivity of nanocrystalline tungsten oxide to CO and ammonia gas determined by surface catalysts. *Sens. Actuators B* 277 (2018) 336-346. DOI: 10.1016/j.snb.2018.09.004. **IF** 7.100.
2. **L. Yang**, A. Marikutsa, M. Rumyantseva, E. Konstantinova, N. Khmelevsky, A. Gaskov. Quasi Similar Routes of NO₂ and NO Sensing by Nanocrystalline WO₃: Evidence by In Situ DRIFT Spectroscopy. *Sensors* 19 (2018) 1-15. DOI: 10.3390/s19153405. **IF** 3.275.
3. **L. Yang**, A. Marikutsa, M. Rumyantseva, A. Gaskov. Effect of WO₃ particle size on the type and concentration of surface oxygen, *Mendeleev Communications*, 30(2020) 126-128. DOI: 10.1016/j.mencom.2020.01.043. **IF** 1.694.
4. A. Marikutsa, **L. Yang**, A. Kuznetsov, M. Rumyantseva, A. Gaskov. Effect of W-O bonding on gas sensitivity of nanocrystalline Bi₂WO₆ and WO₃. *J. Alloys Compnd.*, 856(2020), 158159. DOI: 10.1016/j.jallcom.2020.158159. **IF** 4.650.

На диссертацию и автореферат поступило 7 дополнительных отзывов, все положительные.

Выбор официальных оппонентов обосновывался тем, что

Веселова Ирина Анатольевна, Шапошник Алексей Владимирович и Агафонов Александр Викторович имеют высокую компетенцию в области химии твердого тела; значительная часть публикаций официальных оппонентов близка по своей направленности к теме рассмотренной диссертации и посвящена разработке методов синтеза функциональных материалов на основе неорганических соединений, в том числе для химических и биологических сенсоров, исследованию процессов, протекающих в неорганических материалах при взаимодействии с газовой и жидкой фазой, анализу взаимосвязи «состав-структура-свойство» для неорганических материалов.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата химических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решены вопросы, имеющие значение для развития химических подходов к созданию новых чувствительных материалов для полупроводниковых газовых сенсоров:

- Впервые определена концентрация активных центров на поверхности высокодисперсного оксида вольфрама, определено влияние каталитических добавок на состав поверхности WO_3 ;
- Установлены корреляции между температурой обработки в ходе синтеза и параметрами микроструктуры, составом поверхности, преобладающей формой хемосорбированного кислорода на поверхности WO_3 ;
- С использованием *in situ* ИК спектроскопии определены процессы, ответственные за формирование сенсорного отклика высокодисперсного WO_3 по отношению к NO_2 и NO , WO_3/Pd и WO_3/Ru по отношению к CO и NH_3 ;
- Впервые определена концентрация активных центров на поверхности Bi_2WO_6 , установлено влияние условий синтеза (соотношения $\text{Bi}:\text{W}$, тип прекурсора вольфрама, термическая обработка) на состав поверхности и сенсорные свойства Bi_2WO_6 при детектировании NO_2 , CO , H_2S , NH_3 , летучих органических соединений (VOCs);

- С использованием *in situ* ИК спектроскопии определены процессы, ответственные за формирование сенсорного отклика Bi₂WO₆ по отношению к этанолу.

Практическая значимость работы Ян Лили определяется тем, что получены нанокристаллический WO₃ и Bi₂WO₆, модифицированные материалы WO₃/Pd и WO₃/Ru, представляющие практический интерес для детектирования оксидов азота (NO, NO₂), CO и NH₃ на уровне предельно допустимых концентраций.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. **Положения, выносимые на защиту**, свидетельствуют о личном вкладе автора в научные представления в области химии твердого тела и содержат новые научные результаты:

- Методики воспроизводимого синтеза нанокристаллических WO₃, WO₃/Pd, WO₃/Ru, Bi₂WO₆ с контролируемыми параметрами микроструктуры.
- Результаты комплексного исследования влияния условий синтеза на параметры микроструктуры, состав поверхности и электрофизические свойства нанокристаллических WO₃, WO₃/Pd, WO₃/Ru, Bi₂WO₆;
- Результаты исследования сенсорных свойств синтезированных материалов по отношению к неорганическим газам (NO, NO₂, CO, NH₃, H₂S) и органическим соединениям (этанолу, формальдегиду и ацетону) на уровне ПДКр.з.

На заседании 18 декабря 2020 г. диссертационный совет принял решение присудить Ян Л. ученую степень кандидата химических наук по специальности 02.00.21 – «Химия твердого тела».

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 26 человек, из них 12 докторов наук по специальности 02.00.21 – «Химия твердого тела», участвовавших в заседании, из 31 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 26, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Заместитель председателя диссертационного совета
д.х.н., профессор,

Ученый секретарь диссертационного совета
к.х.н.

«18» декабря 2020 г.



Шевельков А.В.

Хасанова Н.Р.