

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.051.01 НА БАЗЕ
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института неорганической химии имени А.В. Николаева
Сибирского отделения Российской академии наук, Минобрнауки России
ПО ДИССЕРТАЦИИ **Яковлевой Галины Евгеньевны**
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 16 октября 2019 года № 17

О присуждении *Яковлевой Галине Евгеньевне*, гражданину Российской Федерации ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «*Исследование влияния замещений в катионной и анионной подрешетках на термоэлектрические свойства диселенида вольфрама*» в виде рукописи по специальности 02.00.04 – физическая химия (физико-математические науки) принята к защите *19 июня 2019г., протокол № 13* диссертационным советом Д 003.051.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук (**ИНХ СО РАН**), (630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, д. 3, действующего на основании приказа Минобрнауки РФ от 11.04.2012г. № 105/нк).

Соискатель *Яковлева Галина Евгеньевна*, 1991 года рождения, в 2015 году окончила ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет» по специальности – нанотехнологии и микросистемная техника. В период с 2015 по 2019 год обучалась в очной аспирантуре ИНХ СО РАН. На момент защиты диссертации работает младшим научным сотрудником в лаборатории физики низких температур ИНХ СО РАН.

Диссертация выполнена в лаборатории физики низких температур в ИНХ СО РАН.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор Романенко Анатолий Иванович работает в лаборатории физики низких температур ИНХ СО РАН в должности главного научного сотрудника.

Официальные оппоненты:

- *Быков Алексей Александрович*, гражданин России, доктор физико-математических наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории физики низкоразмерных электронных систем ФГБУН Института физики полупроводников им. А.В. Ржанова Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск;
- *Пиенай-Северин Дмитрий Александрович*, гражданин России, кандидат физико-математических наук, с.н.с. лаборатории физики термоэлектриков ФГБУН Физико-

технического института им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук, г. Санкт-Петербург; дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» (НИ ТГУ), г. Томск, в своем **положительном заключении**, утвержденном проректором по научной и инновационной деятельности НИ ТГУ д.ф.-м.н., профессором Ворожцовым Александром Борисовичем и составленным старшим научным сотрудником лаборатории новых материалов и перспективных технологий Сибирского физико-технического института им. академика В.Д. Кузнецова д.ф.-м.н. Мельниковой Н.В. указала, что: «...Диссертационная работа по своей актуальности, научному уровню, объему выполненных исследований, новизне результатов и их значимости для фундаментальной науки и практики отвечает требованиям пп.9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 (с изменениями от 01.10.2018), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Галина Евгеньевна Яковлева, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Отзыв обсужден и одобрен на семинаре лаборатории новых материалов и перспективных технологий Сибирского физико-технического института имени академика В.Д. Кузнецова ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет» 28 июня 2019г., протокол № 06-4-2019.

По теме диссертации соискатель имеет 3 работы, опубликованные в рецензируемых российских рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ; все публикации входят в перечень журналов, индексируемых в международной информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science и 12 тезисов докладов, опубликованных в материалах всероссийских и международных конференций и симпозиумов. Общий объем опубликованных работ составляет 61 стр. (3.81 усл. печ. л.).

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Яковлева Г.Е., Романенко А.И., Бердинский А.С., Кузнецов В.А., Леднева А.Ю., Артемкина С.Б., Федоров В.Е. Влияние катионного и анионного замещений в дисульфиде и диселениде вольфрама на электропроводность и термоэдс // Физика и техника полупроводников. 2017. Т. 51. № 6. С. 759-762.

2. Yakovleva G.E., Romanenko A.I., Berdinsky A.S., Kuznetsov V.A., Ledneva A.Yu., Fedorov V.E. The research of temperature dependences of electrical conductivity and thermopower of WS_2 and WSe_2 with partial replacement of W on Nb // Journal of Siberian Federal University. Mathematics & Physics. 2018. V.11. N.4. P. 459-464.

3. Романенко А.И., Яковлева Г.Е., Федоров В.Е., Леднева А.Ю., Кузнецов В.А., Сотников А.В., Цыганкова А.Р., Кучумов Б.М. Электронные транспортные свойства термоэлектриков на основе слоистых дихалькогенидов переходных металлов с замещениями // Журнал структурной химии. 2017. Т. 58. № 5. С. 928-935.

На диссертацию и автореферат диссертации поступило 8 отзывов. Все отзывы положительные, 5 – с замечаниями и 3 – без замечаний. Отзывы поступили от:

к.х.н. Кузнецова В.Л., старшего научного сотрудника, главного научного сотрудника, и.о. зав. лабораторией наноструктурированных углеродных материалов ФГБУН «ФИЦ «Института катализа им. Г. К. Борескова СО РАН»; *д.ф.-м.н. Дорохина М.В.*, заведующего лабораторией спиновой и оптической электроники Научно-исследовательского физико-технического института ФГАОУВО «Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н. И. Лобачевского»; *к.ф.-м.н. Анцыгина В.Д.*, старшего научного сотрудника, старшего научного сотрудника лаборатории информационной оптики ФГБУН «Института автоматизации и электрометрии СО РАН»; *д.х.н., заслуженного профессора МГУ Шевелькова А.В.*, зав. кафедрой неорганической химии химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова; *д.ф.-м.н., профессора Мурзаева А.И.*, и.о. заведующего кафедрой физики и материаловедения ФГБОУ ВО «Марийского государственного университета», *к.ф.-м.н. Дудникова В.А.*, старшего научного сотрудника лаборатории физики магнитных явлений «Института физики им. Л.В. Киренского», ФИЦ КНЦ СО РАН, *д.ф.-м.н., профессора Калинина Ю. Е.*, профессора кафедры физики твердого тела ФГБОУ ВО «Воронежского государственного технического университета», *д.ф.-м.н. Балаева Д.А.*, директора обособленного подразделения «Института им. Л.В. Киренского» ФИЦ КНЦ СО РАН и *к.ф.-м.н. Дубровского А.А.*, с.н.с. лаборатории сильных магнитных полей «Института им.Л.В. Киренского» ФИЦ КНЦ СО РАН.

Большинство замечаний к автореферату относятся к указанию точности методов измерения, а также к используемой терминологии. Все отзывы заканчиваются выводом, что диссертационная работа Г.Е. Яковлевой **полностью соответствует** требованиям, которые ВАК РФ предъявляет к кандидатским диссертациям, а её автор Г. Е. Яковлева заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается компетентностью оппонентов в области исследования электронных транспортных свойств материалов. Данные компетенции подтверждаются наличием публикаций оппонентов и сотрудников ведущей организации в данной области исследований.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– *измерены* температурные зависимости электропроводности, термоЭДС, теплопроводности, коэффициента Холла для твердых растворов замещения $W_{1-x}Nb_xSe_{2-y}S_y$ в широком диапазоне температур;

– *установлено* на основании анализа экспериментальных данных, что сложная структура валентной зоны в твердых растворах замещения $W_{1-x}Nb_xSe_{2-y}S_y$ обеспечивает влияние неосновных носителей заряда на термоэлектрические свойства соединений;

– *показана* возможность снижения влияния неосновных носителей заряда на температурные зависимости термоэлектрических свойств при увеличении концентрации серы в твердых растворах замещения;

– *продемонстрировано* влияние увеличения концентрации ниобия в катионной подрешетке и концентрации серы в анионной подрешетке на термоэлектрические свойства соединений $W_{1-x}Nb_xSe_{2-y}S_y$;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– *предложена* эмпирическая модель зонной структуры соединений $W_{1-x}Nb_xSe_{2-y}S_y$, в которой основной и дополнительный экстремумы разделены энергетическим зазором;

– *проведена* оценка параметров зонной структуры соединений $W_{1-x}Nb_xSe_{2-y}S_y$ в рамках двухзонной модели, а именно: расстояний между максимумами зон легких и тяжелых дырок и отношения их подвижностей;

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

– *получены* экспериментальные данные о термоэлектрических свойствах твердых растворов замещений на основе WSe_2 ;

– *рассчитана* термоэлектрическая эффективность исследуемых соединений;

– *определен* оптимальный состав замещающих элементов в катионной и анионной подрешетках соединений $W_{1-x}Nb_xSe_{2-y}S_y$ для достижения максимальной термоэлектрической эффективности;

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

– *для экспериментальных работ* использовалось современное сертифицированное оборудование, такое как: сканирующий электронный микроскоп JEOL JSM 6700F с высоким разрешением и энеродисперсионным анализатором химического состава, установка для измерения температуропроводности NETZSCH LFA 475 MicroFlash, оригинальные установки для измерения температурных зависимостей коэффициента Холла, электропроводности и теплопроводности, разработанные в ФТИ им. А. Ф. Иоффе, и современные методы измерения электронных транспортных свойств, такие как: двухчастотный метод измерения коэффициента Холла, четырехконтактный метод измерения электропроводности, метод лазерной вспыш-

ки для измерения температуропроводности, дифференциальный метод с переменным градиентом для измерения коэффициента Зеебека;

– проведена апробация результатов работы на 12 научных конференциях различного уровня, включая специализированные международные; материалы по результатам работы успешно прошли рецензирование в тематических научных журналах.

Личный вклад соискателя состоит в том, что: автор принимал участие в постановке задач, планировании экспериментальной работы, анализе, обсуждении результатов и формулировании выводов. Для исследования коэффициента Зеебека дифференциальным методом с переменным градиентом в области низких температур 77–300К автором создана оригинальная установка. Синтез соединений $W_{1-x}Nb_xSe_{2-y}S_y$ ($x = 0.02, 0.04, 0.06; y = 0.2, 0.3, 0.4, 0.5$), измерение температурных зависимостей коэффициента Холла, электропроводности и термоЭДС в области высоких температур проводились при участии автора. Подготовка материалов к публикации проводилась совместно с научным руководителем.

Диссертационный совет Д 003.051.01 на базе ИНХ СО РАН на заседании 16 октября 2019 г., протокол №17, пришел к выводу о том, что диссертация соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», т.е. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой проведено детальное исследование влияния замещений в катионной и анионной подрешетках на термоэлектрические свойства диселенида вольфрама, и принял решение присудить Яковлевой Галине Евгеньевне ученую степень кандидата физико-математических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 28 (двадцати восьми) человек, из них 15 (пятнадцать) докторов наук по специальности 02.00.04 – физическая химия, участвовавших в заседании и голосовании, из 33 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени – 28 (двадцать восемь), против присуждения учёной степени – 0 (нет), недействительных бюллетеней – 0 (нет).

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

Корнев Сергей Васильевич

Ученый секретарь диссертационного совета
д.ф.-м.н.

Надолинный Владимир Акимович

16.10.2019 г.