

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

экспертной комиссии диссертационного совета Д 003.051.01 на базе ИНХ СО РАН по кандидатской диссертации **Комаровских Андрея Юрьевича** «Исследование структуры и электронного состояния парамагнитных центров в алмазе, связанных с вхождением фосфора, кислорода, водорода, кремния и германия».

Комиссия диссертационного совета Д 003.051.01 (по физико-математическим наукам) на базе ФГБУН Института неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН в составе: председателя — доктора физико-математических наук **Козловой Светланы Геннадьевны** и членов комиссии — доктора химических наук, профессора РАН Брылякова Константина Петровича и доктора физико-математических наук, профессора РАН Федина Матвея Владимировича, в соответствии с п. 25 Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, утвержденного приказом Минобрнауки России от 13 января 2014 г. № 7, на основании ознакомления с кандидатской диссертацией **Комаровских Андрея Юрьевича** и состоявшегося обсуждения приняла следующее заключение:

1. Соискатель ученой степени кандидата физико-математических наук соответствует требованиям пп. 2-4 Положения о порядке присуждения ученых степеней (утв. Постановлением Правительства России от 24.02.2013 г. №842), необходимым для допуска его диссертации к защите.
2. Диссертация на тему «Исследование структуры и электронного состояния парамагнитных центров в алмазе, связанных с вхождением фосфора, кислорода, водорода, кремния и германия» в полной мере соответствует специальности 02.00.04 – «физическая химия», к защите по которой представлена работа.
3. Основные положения и выводы диссертационного исследования отражены в 7 статьях, опубликованных **Комаровских А.Ю.** в научных рецензируемых журналах, входящих в перечень рекомендованных ВАК, и 16 тезисах докладов на российских и зарубежных научных конференциях. Представленные соискателем сведения об опубликованных им работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации, достоверны.
4. Оригинальность содержания диссертации составляет более 90% от общего объема текста; цитирование оформлено корректно по всему тексту; заимствованного материала, использованного в диссертации без ссылки на автора либо источник заимствования, не обнаружено; научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылок на соавторов, не выявлено.
5. В диссертации решались актуальные задачи изучения особенностей вхождения в структуру алмаза примесных атомов фосфора, кислорода и водорода, которые по данным квантово-химических расчетов могли бы отвечать за n-тип проводимости алмаза, а также

исследования структуры и электронного состояния оптически активных центров, образующихся при допировании алмаза кремнием и германием. Экспериментально установлено, что отсутствие n-типа проводимости при допировании азотсодержащих алмазов фосфором связано с акцепторными свойствами примесного азота по отношению к фосфору. А наблюдаемая трансформация фосфорсодержащих центров при высокотемпературном отжиге связана на начальных этапах с агрегированием примесных атомов фосфора и азота и последующей трансформацией азотно-фосфорных центров в структуру двойной полувакансии при температуре отжига 2300°C. Установлено, что ЭПР спектр электронов проводимости для алмазов, допированных фосфором, наблюдается при концентрациях фосфора ~ 1000 ppm. В диссертации изучены особенности перезарядки кремний-вакансионных центров, перспективных в различных квантовых приложениях, с примесным азотом при рентгеновском облучении и отжиге. На основании этих данных показано, что ранее изученные центры KUL1 и KUL8 относятся к нейтральному и отрицательно заряженному состоянию кремний-вакансионного центра. Установлено, что при росте кристаллов алмаза в среде, содержащей бор и кремний, образуются центры Si-B, обладающие люминесценцией с БФЛ 720 нм. Исследование кристаллов алмаза, выращенных в карбонатной системе, позволило обнаружить три типа кислород-содержащих центров. Установлено, что примесь германия образует в алмазе оптически активный центр со структурой двойной полувакансии. Структура этого центра доказана на основании данных по электронному состоянию, симметрии центра и данных СТС от изотопа германия ^{73}Ge . Научное направление исследований, развиваемое в данной диссертации, и полученные результаты исследования востребованы международным научным сообществом для разработки п/п устройств и квантовых приложений алмазов, допированных различными примесями.

Комиссия рекомендует:

1. Принять к защите на диссертационном совете Д 003.051.01 на базе ИНХ СО РАН кандидатскую диссертацию **Комаровских Андрея Юрьевича** «Исследование структуры и электронного состояния парамагнитных центров в алмазе, связанных с вхождением фосфора, кислорода, водорода, кремния и германия».
2. Утвердить официальными оппонентами:
 - Володина Александра Михайловича, доктора химических наук, ведущего научного сотрудника Института Катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, г. Новосибирск
 - Кулика Леонида Викторовича, доктора физико-математических наук, профессора РАН, ведущего научного сотрудника Института химической кинетики и горения им. В.В. Воеводского СО РАН, г. Новосибирск.
3. Утвердить в качестве *ведущей организации* Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН, г. Новосибирск.

д. ф-м. н., Козлова Светлана Геннадиевна.

д. х. н., профессор РАН Брыляков Константин Петрович

д. ф-м. н., профессор РАН Федин Матвей Владимирович

Подпись Козлова
заверяю ф.
Ученый секретарь И.
"10" 10

