

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

экспертной комиссии диссертационного совета Д 003.051.01 на базе ИНХ СО РАН по кандидатской диссертации **Сизикова Артема Александровича** «Двойные клатратные гидраты метана с бромидом тетрабутиламмония, трибутилфосфиноксидом и изопропанолом».

Комиссия диссертационного совета Д 003.051.01 (по химическим наукам) на базе ФГБУН Института неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН в составе: председателя — доктора химических наук **Булавченко Александра Ивановича** и членов комиссии — доктора физико-математических наук, профессора **Окотруба Александра Владимировича** и доктора химических наук **Баковца Владимира Викторовича**, 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 **Сизикова Артема Александровича** и состоявшегося обсуждения приняла **следующее заключение:**

1. Соискатель ученой степени кандидата химических 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 «Двойные клатратные гидраты метана с бромидом тетрабутиламмония, трибутилфосфиноксидом и изопропанолом» 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 5 статьях опубликованных **Сизиковым Артемом Александровичем** в научных рецензируемых журналах, входящих в перечень рекомендованных ВАК, и 15 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 разработан комплексный метод определения составов двойных гидратов с учетом распределения гостевых добавок разного сорта в больших и малых полостях гидратного каркаса. На его основе изучен состав и равновесные условия существования двойного гидрата изопропанола и метана. В зависимости от условий синтеза степень

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

экспертной комиссии диссертационного совета Д 003.051.01 на базе ИНХ СО РАН по кандидатской диссертации **Сизикова Артема Александровича** «Двойные клатратные гидраты метана с бромидом тетрабутиламмония, трибутилфосфиноксидом и изопропанолом».

Комиссия диссертационного совета Д 003.051.01 (по химическим наукам) на базе ФГБУН Института неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН в составе: председателя — доктора химических наук **Булавченко Александра Ивановича** и членов комиссии — доктора физико-математических наук, профессора **Окотруба Александра Владимировича** и доктора химических наук **Баковца Владимира Викторовича**, 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 **Сизикова Артема Александровича** и состоявшегося обсуждения приняла следующее заключение:

1. Соискатель ученой степени кандидата химических 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 «Двойные клатратные гидраты метана с бромидом тетрабутиламмония, трибутилфосфиноксидом и изопропанолом» 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 5 статьях опубликованных **Сизиковым Артемом Александровичем** в научных рецензируемых журналах, входящих в перечень рекомендованных ВАК, и 15 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 разработан комплексный метод определения составов двойных гидратов с учетом распределения гостевых добавок разного сорта в больших и малых полостях гидратного каркаса. На его основе изучен состав и равновесные условия существования двойного гидрата изопропанола и метана. В зависимости от условий синтеза степень



заполнения больших полостей метаном может варьироваться от 26 до 69%; степень заполнения больших полостей молекулами изопропанола варьируется от 74 до 31%. Гидрат имеет кубическую структуру II и содержит до 10.3 мас.% метана, что сравнимо с гидратом чистого метана (12.9 мас.%). Показано, что изопропанол является перспективным вспомогательным компонентом для использования в газогидратных технологиях, особенно при отрицательных (по шкале Цельсия) температурах.

Определены составы и структуры двойных гидратов метана с бромидом тетрабутиламмония (гексагональная структура I, содержит до 3.4 мас.% метана) и трибутилфосфиноксидом (ромбическая структура I, содержит до 5.4 мас.% метана). Двойной гидрат в обоих случаях имеет структуру с максимальным содержанием доступных для молекул метана малых полостей. В результате в отличие от изопропанола двойные гидраты метана с бромидом тетрабутиламмония и трибутилфосфиноксидом образуются за счет включения молекул метана в вакантные малые полости гидратного каркаса. В больших полостях замещения вспомогательных компонентов на молекулы метана не происходит.

***Комиссия рекомендует:***

1. Принять к защите на диссертационном совете Д 003.051.01 на базе ИНХ СО РАН кандидатскую диссертацию Сизикова Артема Александровича «Двойные клатратные гидраты метана с бромидом тетрабутиламмония, трибутилфосфиноксидом и изопропанолом».

2. Утвердить официальными оппонентами:


Бажина Николая Михайловича, доктора химических наук, профессора, ФГБУН Институт химической кинетики и горения СО РАН, г. Новосибирск;

Захарова Бориса Александровича, кандидата химических наук, ФГБУН Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН, г. Новосибирск.

3. Утвердить в качестве *ведущей организации*: ООО Газпром ВНИИГАЗ, Московская обл.

  
д.х.н. Булавченко Александр Иванович

д.ф.-м.н. профессор Окотруб Александр Владимирович

  
д.х.н. Баковец Владимир Викторович