

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.021.02

на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института общей и неорганической химии им. Н.С.Курнакова Российской академии наук по диссертации на соискание ученой степени доктора наук

Аттестационное дело № _____

Решение диссертационного совета от «25» октября 2017 г. протокол № 5.

О присуждении Фомичеву Сергею Викторовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени доктора химических наук.

Диссертация «Физико-химические основы комплексной переработки габбро-базальтового сырья» по специальности 02.00.04 - физическая химия принята к защите 15 июня 2017 года, протокол №3 диссертационным советом Д 002.021.02 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института общей и неорганической химии им. Н.С.Курнакова Российской академии наук (ИОНХ РАН), Федеральное агентство научных организаций Российской Федерации (ФАНО) (119991, г.Москва, Ленинский проспект, д.31), приказ о создании диссертационного совета № 105/нк от 11 апреля 2012 года.

Соискатель Фомичев Сергей Викторович 1955 г.р., кандидат технических наук обучался в докторантуре ИОНХ РАН по специальности 02.00.04 – физическая химия с 01.07.2008г. по 30.06.2011г., научный консультант – главный научный сотрудник, доктор химических наук Кренев Владимир Александрович (приказ №7-асп от 02.07.2008г.). По окончании докторантуры работал в ИОНХ РАН в должности старшего научного сотрудника. В настоящее время Фомичев С.В. работает в должности ведущего научного сотрудника ИОНХ РАН.

Диссертация выполнена в лаборатории синтеза функциональных материалов и переработки минерального сырья Федерального бюджетного учреждения науки Института общей и неорганической химии им. Н.С.Курнакова Российской академии наук (ИОНХ РАН).

Официальные оппоненты:

Бамбуров Виталий Григорьевич, главный научный сотрудник лаборатории

химии РЗЭ Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт химии твердого тела Уральского отделения Российской академии наук» (ИХТТ УрО РАН), доктор химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия, профессор, член-корр. РАН;

Чекмарев Александр Михайлович, профессор кафедры «Технология редких элементов и наноматериалов на их основе» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Российский химико-технологический университет" им. Д.И.Менделеева (РХТУ им. Д.И.Менделеева), доктор химических наук по специальности 05.17.02 - технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов (химические науки), профессор, член-корр. РАН;

Шилова Ольга Алексеевна, заведующая лабораторией неорганического синтеза Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Трудового Красного Знамени «Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова Российской академии наук» (ИХС РАН), доктор химических наук по специальности 05.17.11 – технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов, профессор, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геохимии им. А.П. Виноградова Сибирского отделения Российской академии наук (ИГХ СО РАН), г.Иркутск в своем положительном заключении, подписанном главным научным сотрудником ИГХ СО РАН, д.х.н. В.Л.Таусоном и главным научным сотрудником ИГХ СО РАН, д.т.н. А.Л.Финкельштейном и утвержденным директором ИГХ СО РАН д.г.-м.н. А.Б.Перепеловым указала, что Диссертационная работа представляет собой законченный научный труд. По научному уровню и объему выполненных исследований, научной новизне и практической ценности она соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени доктора химических наук (п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24

сентября 2013 г. № 842), а ее автор достоин присуждения искомой степени.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается профилем их специализации, близкой к теме диссертации, наличием публикаций в рецензируемых научных изданиях по теме диссертации, а также широкой возможностью дать объективную оценку всех аспектов диссертационной работы.

На автореферат поступили 8 положительных отзывов от следующих организаций:

АО «Базальтовые проекты» (Аблесимов Николай Евгеньевич Советник гендиректора по науке АО «Базальтовые проекты», доктор химических наук) – замечания: 1) о неточности термина «габбро-базальтовое сырье»; 2) о количестве месторождений базальтовых пород; 3) об использовании украинского сырья для получения минеральных волокон.

Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья Кольского научного центра РАН (зам. директора ИХТРЭМС, д.т.н, член-корр. РАН Николаев Анатолий Иванович и ст.н.с. сектора огнеупорных материалов, к.т.н. Белогурова Ольга Александровна) – замечания: 1) о химическом составе сырья; 2) о получении керамики из высокодисперсного порошка базальта.

Институт химии высокочистых веществ им. Г.Г.Девярых РАН (зав. лаборатории высокочистых оптических материалов, д.х.н., Гаврищук Евгений Михайлович ИХХВ РАН) – замечания: 1) о приведении в качестве иллюстраций рисунков и диаграмм; 2) о разработчике и описании ИВК «СЕЛЕКТОР-С».

Институт металлургии Уральского отделения РАН (главный научный сотрудник, академик РАН Ватолин Николай Анатольевич и главный научный сотрудник, д.т.н. Халезов Борис Дмитриевич) – вопросы: 1) о преимуществах разработанного метода определения минерального состава горных пород; 2) о составляющих энергосбережения при переработке габбро-базальтового сырья. Замечания: 1) о способах извлечения сопутствующих металлов Mn, Cr и V; 2) о технико-экономических расчетах предлагаемой технологии переработки габбро-базальтового сырья.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский технологический университет" (МИТХТ) (проф. кафедры химии и технологии редких и рассеянных элементов, наноразмерных композиционных материалов, д.х.н. Резник Александр Маркович). Замечания: 1) об описании ИВК «Селектор-С» и его сравнении с другими аналогичными программами и особенности работы с ним; 2) о способе представления результатов экспериментальных исследований.

Акционерное общество «Ведущий научно-исследовательский институт химической технологии (АО ВНИИХТ) (ведущий научный сотрудник, д.т.н. Синегрибов Виталий Андреевич) – замечание: об излишнем увлечении диссертанта использованием запятых.

Институт металлургии и материаловедения им. А.А.Байкова Российской академии наук (академик РАН, доктор технических наук, профессор, зав. лабораторией «Плазменные процессы в металлургии и обработке материалов» Цветков Юрий Владимирович). Замечания: излишне подробное изложение методов расчета минеральных составов сырья и сравнения их с экспериментальными данными, а также большое число петрографических терминов.

Институт физической химии и электрохимии им. А.Н.Фрумкина Российской академии наук (главный научный сотрудник лаборатории новых физико-химических проблем, д.х.н. Котенев Владимир Анатольевич) – вопрос: какова хотя бы приблизительная экономическая оценка методов извлечения хрома и ванадия из габбро-базальтового сырья?

В поступивших отзывах отмечена новизна, актуальность, теоретическая и практическая значимость и ценность полученных результатов диссертационной работы. Во всех отзывах отмечен частный характер замечаний, не влияющий на общую высокую оценку диссертационной работы и соответствие диссертационной работы действующим требованиям, предъявляемым к работам такого уровня.

Соискатель имеет 73 опубликованные работы, в том числе 28 работ по теме диссертации все в профильных рецензируемых научных журналах. В опубликованных работах, в которые диссертант внес ведущий вклад, полностью отражены основные результаты диссертационной работы (1. Взаимодействие базальта с хлороводородной кислотой / И.З.Бабиевская, Н.П.Дергачева, С.В.Фомичев, В.А.Кренев // Хим. технология,-2008. -Т.9-№3.-С.103-107.-ISSN 1684-5811. 2. Физико-химическое моделирование процессов формирования базальтовых расплавов для петруггии / И.З.Бабиевская, Н.Ф.Дробот, С.В.Фомичев, В.А.Кренев // Неорг. Матер.-2008.-Т.44-№12.-С.1476-1482. 3. Равновесный состав продуктов плавления основных минералов, входящих в состав базальта / И.З.Бабиевская, С.В.Фомичёв, В.А.Кренёв // Неорг. матер.-2009.-Т.45-№1.-С.58-64. 4. Взаимодействие базальта с кислотно-органическими средами / Н.Ф.Дробот, О.А.Носкова, С.В.Фомичев, В.А.Кренев //Хим. технология.-2009.-Т.10-№2.-С.112-118. 5. Исследование базальтовых материалов локальными рентгеноспектральными методами анализа / Н.Ф.Дробот, В.А.Кренев, Т.А.Куприянова, М.Н.Филиппов, С.В.Фомичев // Неорг. матер.-2009.-Т.45-№3.-С.324-329. 6. Исследование процесса взаимодействия базальта с хлороводородной кислотой / Н.В.Кочеткова, Н.П.Дергачева, С.В.Фомичев, В.А.Кренев // Журн. неорганич. химии.-2009.-Т.54-№6.-С.907-911. 7. Взаимодействие базальта с ортофосфорной кислотой / Н.В.Кочеткова, Н.П.Дергачева, С.В.Фомичев, В.А.Кренев // Журн. неорганич. химии-2009.-Т.54-№6.-С.912-917. 8. Физико-химическое моделирование и экспериментальное исследование взаимодействия в системе Si – Al – Ca – Mg – Fe – Na – K – V - Cl – H – O (Ar) / Н.В.Кочеткова, Н.П.Дергачева, С.В.Фомичев, В.А.Кренев // Журн. неорганич. химии.-2009.-Т.54-№7.-С.1205-1211. 9. Модифицирование состава габбро-базальтового сырья выщелачиванием соляной и фосфорной кислотами / И.З.Бабиевская, Н.П.Дергачева, С.В.Фомичев, В.А.Кренев //Хим. технология.-2009.-Т.10-№7.-С.412-416. Modifying the Composition of Gabbro Basalts by Leaching with Hydrochloric and Phosphoric Acids. / I.Z.Babievskaya, N.P.Dergacheva, S.V.Fomichev, V.A.Krenev // Theor. Found. Chem. Eng. -2010.-Vol. 44.-No.4. -P.580-583. 10. Расчет

минерального состава базальтовых пород /И.З.Бабиевская, Н.Ф.Дробот, С.В.Фомичев, В.А.Кренев // Неорган. матер.-2009.-Т.45-№8.-С.987-989. 11. Выщелачивание базальта ортофосфорной кислотой / Н.П.Дергачева, Н.В.Кочеткова, С.В.Фомичев, В.А.Кренев //Неорган. матер.-2009.-Т.45-№12.-С.1462-1465. 12. Поведение примесных металлов при сплавлении магматических горных пород со смесью карбоната натрия и оксида кальция / Н.П.Дергачева, И.З.Бабиевская, Н.Ф.Дробот, А.В.Стеблевский, С.В.Фомичев, В.А.Кренев // Хим. технология.-2009.-Т.10-№12.-С.744-747. Behavior of Impurity Metals in the Fusion of Magmatic Rocks with a Mixture of Sodium Carbonate and Calcium Oxide. / N.P.Dergacheva, I.Z.Babievskaya, N.F.Drobot, A.V.Steblevskii, S.V.Fomichev. V.A.Krenev // Theor. Found. Chem. Eng. -2011. -Vol.45. No.4. P.517-520. 13. Физико-химическое моделирование процессов сплавления базальта и диабаз с карбонатом натрия и его смесью с оксидом кальция / И.З.Бабиевская, Н.П.Дергачева, Н.Ф.Дробот, С.В.Фомичев, В.А.Кренев //Неорган. матер.-2010.-Т.46-№1.-С.72-76. 14. Получение керамических материалов спеканием измельчённого базальта / С.В.Фомичев, Н.П.Дергачева, А.В.Стеблевский, В.А.Кренев //Хим. технология.-2010.-Т.11-№2.-С.106-110. Production of Ceramic Materials by the Sintering of Ground Basalt / S.V.Fomichev, N.P.Dergacheva, A.V.Steblevskii, V.A.Krenev // Theor. Found. Chem. Eng. -2011. -Vol.45, No.4. - P.526-529. 15. Физико-химическое моделирование и экспериментальное исследование взаимодействия в системе Si – Al – Ca – Mg – Fe – Na – K – Cr - Cl – H – O / Н.В.Кочеткова, Н.П.Дергачева, С.В.Фомичев, В.А.Кренев // Журн. неорган. химии.-2010.-Т.55-№7.-С.1194-1197. 16. Критерии оценки технологических свойств габбро-базальтовых пород / С.В.Фомичев, И.З.Бабиевская, Н.П.Дергачева, О.А.Носкова, В.А.Кренев //Хим. технология.-2010.-Т.11-№7.-С.419-424. Criteria for Assessing Technological Properties of Gabbro–Basalt Rocks / S.V.Fomichev, I.Z.Babievskaya, N.P.Dergacheva, O.A.Noskova, V.A.Krenev // Theor. Found. Chem. Eng. -2012. -Vol.46. No.4. P.424-428. 17. Оценка и модифицирование исходного состава габбро-базальтовых пород для получения минеральных волокон и изделий каменного литья / С.В.Фомичев, И.З.Бабиевская, Н.П.Дергачева,

О.А.Носкова, В.А.Кренев //Неорган. матер.-2010.-Т.46-№10.-С.1240-1245. 18. Получение керамических материалов из базальта с использованием связующего компонента / С.В.Фомичев, Н.П.Дергачева, О.А.Носкова, А.В.Стеблевский, К.С.Гавричев, А.В.Хорошилов, В.А.Кренев //Хим. технология.-2011.-Т.12-№3.-С.129-133. 19. Извлечение ценных компонентов базальта методом спекания его с карбонатом натрия /Н.Ф.Дробот, О.А.Носкова, А.В.Стеблевский, С.В.Фомичев, В.А.Кренев //Хим. технология.-2010.-Т.11-№9.-С.536-542. Recovery of Valuable Components from Basalt Waste by Sintering It with Sodium Carbonate. / N.F.Drobot, O.A.Noskova, A.V.Steblevskii, S.V.Fomichev, and V.A.Krenev // Theor. Found. Chem. Eng. -2011.Vol.45. -№5. P.769-775. 20. Расчет минерального состава горных пород группы габбро по данным химического анализа / И.З.Бабиевская, Н.Ф.Дробот, С.В.Фомичев, В.А.Кренев //Неорган. матер.-2011.-Т.47-№6.-С.709-712. 21. Получение тонкодисперсного порошка базальта методом ультразвукового диспергирования / С.В.Фомичев, Н.Ф.Булычев, Н.П.Дергачева, О.А.Носкова, В.А.Кренев //Хим. технология.-2012.-Т.13-№3.-С.193-196. 22. Применение химико-металлургических методов для переработки габбро-базальтового сырья / Н.Ф.Дробот, О.А.Носкова, А.В.Стеблевский, С.В.Фомичев, В.А.Кренев //Хим. технология.-2012.-Т.13-№5.-С.286-290. Use of Chemical and Metallurgical Methods for Processing of Gabbro–Basalt Raw Material / N.F.Drobot, O.A.Noskova, A.V.Steblevskii, S.V.Fomichev, K.A.Krenev // Theor. Found. Chem. Eng. -2013. -Vol.47. -№4. P.484-488. 23. Применение высокодисперсного порошка базальта для изготовления каменной керамики / С.В.Фомичев, Н.П.Дергачева, И.З.Бабиевская, О.А.Носкова, В.А.Кренев // Хим. технология.-2012.-Т.13-№12.-С.666-669. Use of Highly Dispersed Basalt Powder for Manufacturing Stone Ceramics / S.V.Fomichev, N.P.Dergacheva, I.Z.Babievskaya, O.A.Noskova, V.A.Krenev // Theor. Found. Chem. Eng. -2013. -Vol.47. -№5. -P.626-628. 24. Экспериментальные и расчётные методы определения минерального состава горных пород в производстве минеральных волокон и петрургии / В.А.Кренев, И.З.Бабиевская, Н.П.Дергачева, С.В.Фомичев, //Неорган. матер.-2013.-Т.49-№4.-С.424-428. 25. Влияние содержания железа на процесс спекания измельченного базальта с целью

получения керамики. / Дробот Н.Ф., Носкова О.А., Хорошилов А.В., Стеблевский А.В., Фомичев С.В., Кренев В.А. // Неорган. матер.-2014.-Т.50-№3.-С.339-344. 26. Фазовый состав метаморфизированного базальта и продуктов его спекания. / Дробот Н.Ф., Носкова О.А., Баранчиков А.Е., Хорошилов А.В., Фомичев С.В., Кренев В.А. // Неорган. матер. 2016. Т.52. №1. С.1-8. 27. Новый метод модифицирования элементно-фазового состава габбро-базальтового сырья. / Н.П.Дергачева, Н.Ф.Дробот, С.В.Фомичев, Е.И.Свиридова, В.А.Кренев. // Хим. технология.-2016. Т.17. №8. С.338-344. 28. Применение метода магнитной сепарации для модифицирования состава базальтового сырья. / Н.Ф. Дробот, О.А. Носкова, А.Е.Баранчиков, А.В. Хорошилов, С.В.Фомичев, В.А.Кренев. // Хим. технология.-2016. Т.17. №12. С.631-637.).

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

1. Предложен способ расчета минеральных составов магматических горных пород на основе их химического анализа. Полученные результаты расчетов показали хорошее соответствие экспериментальным данным, имеющимся в отечественной и зарубежной литературе по минеральным составам этих пород.

2. Разработаны новые методы целенаправленного модифицирования его минерального и химического состава.

3. Предложены способы получения из неиспользуемой, в настоящее время, части габбро-базальтового сырья:

- каменной керамики различного назначения с применением связующего компонента, что упрощает технологию, делает ее менее энергозатратной, а также расширяет сырьевую базу и ассортимент получаемых изделий;

- высокодисперсного порошка методом ультразвукового диспергирования, керамика из которого, имеет более высокие значения плотности, твердости и кислотостойкости, чем природный базальт;

- антикоррозионных покрытий из мелкодисперсного порошка на металлических поверхностях с использованием высокотемпературных неорганических связующих.

4. Получен фрикционный материал, который может быть использован при изготовлении тормозных колодок и дисков сцепления автотранспорта, а также для тормозных механизмов тяжелой техники.

5. Созданы физико-химические основы переработки отходов производств, использующих габбро-базальтовое сырье. На основе результатов этих исследований, предложена комплексная схема переработки габбро-базальтового сырья, включающая переработку отходов, а также извлечение аксессуарных металлов (Mn, Cr и V).

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что разработаны: метод расчета минерального состава магматических горных пород с помощью физико-химического моделирования процессов их образования на основе данных химического анализа; метод компьютерного моделирования процессов формирования и кристаллизации расплавов габбро-базальтовых пород и на его основе способы модифицирования состава сырья.

Значение полученных соискателем результатов исследования **для практики** в том, что:

- сделан большой вклад в создание физико-химических основ оценки и комплексной переработки габбро-базальтового сырья, практическая реализация которого позволит решить важную хозяйственную задачу – оптимизация массового производства материалов и изделий из данного сырья.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

Для экспериментальных работ:

1. Результаты физико-химических методов анализа получены на современном сертифицированном оборудовании мирового уровня, проходящем необходимые плановые процедуры поверки и калибровки по современным методикам с использованием сертифицированных, и постоянно обновляемых данных.

2. Эксперименты выполнены с применением общелабораторного оборудования, по легко осуществляемым методикам, исключая влияние

случайных факторов на результаты, с использованием широкодоступных материалов и могут быть легко проверены.

3. Данные экспериментов, полученные в диссертационной работе, согласуются с достоверными данными других исследований, в части, где это сравнение допустимо.

Для теории:

1. Теоретическая основа работы опирается на общепризнанные фундаментальные подходы, исключая неоднозначную трактовку результатов.

2. Данные, полученные в диссертационной работе, согласуются с опубликованными достоверными данными других исследователей, в части, где это сравнение допустимо. Научно обоснованы и аргументированы приемы и методы обобщения полученной информации с обоснованием их выбора.

3. Физико-химическое моделирование процессов осуществлено с применением согласованных баз данных термодинамических свойств веществ и алгоритмов расчета, зарекомендовавших себя в научном мире - информационно-вычислительного комплекса «СЕЛЕКТОР-С».

Личный вклад диссертанта том, что под его руководством и при активном личном участии: разработан метод расчета фазового (минерального) состава магматических горных пород на основе данных их химического анализа; предложен метод формирования расплавов габбро-базальтовых пород при плавлении в окислительной, восстановительной и инертной атмосферах; созданы физико-химические основы методов безотходной переработки габбро-базальтового сырья; разработаны способы «безподшихтовочного» модифицирования состава сырья; разработан способ получения базальтовой керамики из тонкодисперсных порошков базальта, полученных методом ультразвукового диспергирования в водной среде; предложены способы нанесения защитных и фрикционных покрытий из порошка базальта на керамические и металлические поверхности с использованием неорганических связующих.

Диссертация соответствует паспорту специальности 02.00.04 – физическая химия в пунктах: 2. Экспериментальное определение термодинамических свойств веществ, расчет термодинамических функций простых и сложных систем, в том числе на основе методов статистической термодинамики, изучение термодинамики фазовых превращений и фазовых переходов. 5. Изучение физико-химических основ систем при воздействии внешних полей, а также в экстремальных условиях высоких температур и давлений. 11. Физико-химические основы процессов химической технологии.

Диссертационный совет пришел к выводу, что диссертация Фомичева С.В. является **законченной научно-квалификационной работой**, в которой решена важная проблема современной физической химии, а именно: созданы физико-химические основы комплексной переработки габбро-базальтового сырья (метод расчета минерального состава магматических пород на основе физико-химического моделирования процессов их образования для оценки качества сырья; методы формирования расплавов габбро-базальтового сырья для модифицирования его состава на основе физико-химических процессов происходящих при плавлении без подшихтовки; разработка и реализация новых подходов к производству габбро-базальтовой керамики различного назначения).

Диссертационный совет пришел к выводу, что диссертация Фомичева Сергея Викторовича «Физико-химические основы комплексной переработки габбро-базальтового сырья» соответствует критериям, установленным п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.04 - «Физическая химия».

На заседании от «25» октября 2017 г. диссертационный совет принял решение присудить Фомичеву Сергею Викторовичу учёную степень доктора химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 8 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 16, против 0, недействительных бюллетеней 1 (протокол заседания счетной комиссии №5а от 25.10.2017).

Председатель диссертационного совета,

академик

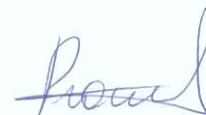


Новоторцев Владимир Михайлович

Ученый секретарь диссертационного совета,

кандидат химических наук,

25.10.2017



Рюмин Михаил Александрович

