

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ГУ 212.224.15
ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА (ДОКТОРА) НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 27.09.2022 г. № 5

О присуждении Собяниной Дарье Олеговне, гражданство РФ, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Неорганический нефтесорбент на основе фосфатного пеностекла системы $K_2O - (Mg, Ca)O - P_2O_5$ » по специальности 05.17.01 – Технология неорганических веществ принята к защите 22.07.2022 г., (протокол заседания № 4) диссертационным советом ГУ 212.224.15 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России, 199106, Санкт-Петербург, линия 21-я В.О., дом 2, приказ ректора Горного университета о создании диссертационного совета от 24.06.2019 № 826 адм; с изм. от 08.10.2020 № 1345 адм; от 24.11.2020 № 1664 адм; от 26.01.2021 № 88 адм; от 28.06.2021 № 1289 адм; от 12.07.2022 № 1269 адм.

Соискатель, Собянина Дарья Олеговна, 29 декабря 1991 года рождения, в 2014 году с отличием окончила федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный минерально-сырьевой университет «Горный» по специальности 280202 Инженерная защита окружающей среды.

В 2021 году соискатель освоила программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет». Диплом об окончании аспирантуры получен 07.10.2021 года.

В настоящее время работает ведущим инженером в лаборатории моделирования экологической обстановки НЦ «Экосистема» в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего

образования «Санкт-Петербургский горный университет».

Диссертация выполнена на кафедре общей химии в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент **Карапетян Кирилл Гарегинович**, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», кафедра химических технологий и переработки энергоносителей, заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Яценко Елена Альфредовна, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», кафедра общей химии и технологии силикатов, заведующий кафедрой;

Бессмертный Василий Степанович, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», кафедра технологии стекла и керамики, профессор;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **Научно-производственная корпорация «Механобр-техника» (акционерное общество)**, Санкт-Петербург, в своем положительном отзыве, подписанном Устиновым Иваном Давыдовичем, доктором химических наук, профессором, руководителем Научно-образовательного центра и Черкасовой Маргаритой Викторовной, кандидатом технических наук, ведущим научным сотрудником – секретарем заседания и утвержденным Медведевым Андреем Валерьевичем, генеральным директором, указала, что результаты диссертационной работы служат базисом для дальнейшего изучения и

модернизации режима и состава с целью расширения области применения пеностеклянных материалов, а именно получения экологичных нефтесорбентов с большей емкостью по отношению к нефти и нефтепродуктам. Расширение номенклатуры сорбционных материалов обладает практической значимостью для предприятий стекольной промышленности и для организаций, занимающихся природоохранными мероприятиями.

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 4 печатных работах – в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Подана заявка на 1 изобретение.

Общий объем – 2,63 печатных листов, в том числе 1,54 печатных листов – соискателя.

Публикации в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования Scopus

1. Kogan, V.E. The physicochemical bases of oil and oil products absorption by glassy sorbents / V.E. Kogan, D.O. Sobianina, P.V. Zgonnik, T.S. Shakhparonova, Z.V. Suvorova // *Rasayan Journal of Chemistry*. – 2021. – №14 (3). – P. 2006–2016. – ISSN 27197050; DOI 10.12912/27197050/133331 (ссылка в диссертации на стр. 97).

Коган, В.Е. Физико-химические основы поглощения нефти и нефтепродуктов стеклообразными сорбентами / В.Е. Коган, Д.О. Собянина, П.В. Згонник, Т.С. Шахпаронова, З.В. Суворова // *Химический журнал Rasayan*. – 2021. – №14(3). – С. 2006-2016.

Соискателем подведены итоги диссертационной работы в данной статье. Получены кинетические кривые сорбции нефти. Обоснована природа специфического характера кинетических кривых сорбции нефти пеностеклянными материалами.

2. Kogan, V.E. Foam glass and polymer materials: effective oil sorbents / V.E. Kogan, P.V. Zgonnik, **D.O. Kovina**, V.A. Chernyaev // *Glass and Ceramics*. – V. 70, N 11 – 12. – 2014. – P. 425 – 428. – DOI: 10.1007/s10717-004-9594-1 (ссылки в диссертации на стр. 24, 87).

Коган, В.Е. Использование пеностекла и полимерных материалов в качестве эффективных нефтесорбентов / В.Е. Коган, Д.О. Собянина, В.А. Черняев // Стекло и керамика. – Т. 70. - № 11-12. – 2014. – С. 425-428.

Соискателем впервые исследованы силикатные пеностеклянные материалы в качестве нефтесорбентов. Проведены эксперименты по изучению нефтеемкости в зависимости от времени выдержки силикатного пеностекла в нефти. Предложена гипотеза наличия максимума в начальный период времени на кинетических кривых.

3. Kogan, V.E. New sorption materials on basis of glasses for localization and elimination of emergency oil spills / V.E. Kogan, T.S. Shakhparonova, **D.O. Kovina** // 16th International multidisciplinary scientific geoconference SGEM 2016 “Ecology, economics, education and legislation conference proceedings. – V. 2. – Bulgaria: Bulgarian Academy of Sciences. – 2016. – P. 603-610 (ссылка в диссертации на стр. 89).

Коган, В.Е. Новый сорбционный материал на основе стёкол для локализации и удаления нефтяных разливов / В.Е. Коган, Т.С. Шахпаронова, Д.О. Ковина // Материалы XVI Международной междисциплинарной научной геоконференции SGEM 2016 «Экология, экономика, образование и законодательство». – Т. 2. – Болгарская академия наук. – 2016. – С. 603-610.

Соискателем синтезированы новые неорганические нефтесорбенты на основе фосфатного пеностекла. В качестве вспенивателя и выгорающей добавки торфа впервые опробован торф низкой степени разложения. Изучены плотность, плавучесть, водопоглощение, нефтеемкость образцов, полученных термическим способом при добавлении разного количества торфа в состав шихты.

4. Kogan, V.E. Factors determining the nature of kinetic curves of oil absorption by phosphate glass based absorbent / V.E. Kogan, I.T. Zhadovskiy, T.S. Shakhparonova, **D.O. Sopianina** // International Journal of Mechanical Engineering and Technology. – 2018. – P. 1232–1239 (ссылка в диссертации на стр. 101).

Коган, В.Е. Факторы, определяющие характер кинетических кривых поглощения нефти абсорбентом на основе фосфатного стекла / В.Е. Коган, И.Т. Жадовский, Т.С. Шахпаронова, Д.О. Собянина // Международный журнал машиностроения и технологий. – 2018. – С. 1232-1239.

Соискателем синтезированы новые неорганические нефтесорбенты на основе фосфатного пеностекла. С помощью прибора Quantachrome 1000e проведена сорбция азота образцами пеностекла. Получены данные по удельной площади поверхности и пористости пеностеклянных материалов на основе фосфатного стекла. Обоснована зависимость нефтеемкости образцов от соотношения мезо- и микропор внутри образцов.

Патенты и свидетельства:

5. Положительное решение о выдаче патента. Заявка на изобретение № 2021127139 от 15.09.2021 г. «Нефтесорбент». Авторы: Д.О. Собянина, К.Г. Карапетян, Ю.Д. Смирнов. Заявитель: Санкт-Петербургский горный университет.

Апробация основных положений и результатов исследований диссертационной работы проведена на научно-практических мероприятиях с докладами, в том числе, за последние 3 года:

1. International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment, ICMTME 2021 (Temryuk, 2021, тема доклада: «Modern Technologies for Producing Foamed Phosphate Glass for Oil Sorbents»);

2. Sustainable Utilization of Water, Air, Soil, and Farm Resources (Санкт-Петербург, 14.04.2021, тема доклада: «Prospect of using foam glass materials based on phosphate glass as regenerated oil sorbents»).

В диссертации Собяниной Дарьи Олеговны отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: доцента кафедры химического и экологического образования ФГБОУ ВО «Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена», к.х.н. **И.Ю Тихомировой**; заведующего кафедрой химической нанотехнологии и

материалов электронной техники ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)», д.х.н., профессора **А.А. Малыгина**; главного специалиста отдела инженерных изысканий проектно-изыскательного института электрификации железных дорог и энергетических установок «ТРАНСЭЛЕКТРОПРОЕКТ» - филиала АО «РОСЖЕЛДОРПРОЕКТ», к.т.н. **Т.А. Зайцевой**; ведущего инженера-проектировщика отдела экологии ООО «СПб-Гипрошахт», к.т.н. **М.А. Солнышковой**; технолога ООО «Маловишерский стекольный завод», к.т.н. **В.М. Рейна**.

В отзывах изложены положительные заключения о проведенных автором исследованиях, отмечена актуальность выбранной темы, ее значимость и новизна, однако имеются замечания и вопросы:

1. На стр. 11 автореферата неудачное выражение о том, что «... подбор режима проводили методом проб и ошибок» (д.х.н. **А.А. Малыгин**)
2. Не очень ясно, как автор проводил визуальную оценку равномерного распределения пор в объеме образца (д.х.н. **А.А. Малыгин**).
3. Чем можно объяснить меньшую сорбционную емкость образцов по отношению к ДТ в сравнении с нефтью? (д.х.н. **А.А. Малыгин**).
4. В автореферате диссертации приводятся данные по поглощению нефти и нефтепродуктов (дизельного топлива) с поверхности воды пеностеклянным сорбционным материалом, указываются высокие значения эффективности очистки воды в широком диапазоне температур: от 91 до 99%. В работе автор представляет данные только для двух значений температуры - около 0 и 19 град. С. Не ясно, проводились ли исследования очистки воды при других значениях температуры, а также почему автор выбрал диапазон температур 0-19 град. С (к.т.н. **Т.А. Зайцева**).
5. В тексте автореферата недостаточно приведено информации по изучению силикатных пеностекол в качестве нефтесорбентов (к.т.н. **М.А. Солнышкова**).

6. На стр. 19 автореферата в п. 6 заключения говорится: «...получен материал нового поколения...», с чем связано такое громкое определение? (к.т.н. **М.А. Солнышкова**).

7. В работе часто встречается понятие закрытых пор. Правильнее было бы придерживаться терминологии макро, мезо, микропоры (к.т.н. **В.М. Рейн**).

8. В тексте приведены эмпирические формулы органических веществ без их названия (к.т.н. **В.М. Рейн**).

9. Не представлены материалы по изучению различных сортов торфа и их влияния на пористость полученных сорбентов (к.т.н. **В.М. Рейн**).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием исследований и публикаций по теме диссертационной работы и их компетенций в данной области.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана научная идея по использованию пеностеклянных материалов в качестве нефтесорбентов;

предложен новый научный подход при использовании фосфатных удобрений пролонгированного действия, а именно применять их в качестве основного компонента шихты при производстве неорганических нефтесорбентов;

доказана перспективность использования предложенных научно-технических решений в науке и производстве;

введены новые направления использования фосфатных пеностёкол в качестве плавучих и регенерируемых нефтесорбентов при ликвидации нефтезаливов с поверхности водных объектов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны теоретические представления о процессах структурообразования при получении пеностеклянных материалов на основе фосфатного стекла системы $K_2O-(Mg, Ca)O-P_2O_5$ при использовании в

качестве вспенивающих и выгорающих добавок аммония фосфорнокислого и торфа.

применительно к проблематике диссертации **использован** комплекс существующих базовых методов исследования структуры, пористости, в т.ч. численных методов расчета удельной поверхности.

изложены основные положения диссертационной работы, включающие подбор рецептурно-технологических параметров получения нового сорбционного материала, изучение стеклообразного состояния поверхности и влияние его на механизм поглощения нефти и нефтепродуктов.

Раскрыто влияние вспенивающих и выгорающих добавок на получение плавучих пеностеклянных материалов с определенным соотношением микро- и мезопор внутри образцов.

изучены факторы, влияющие на наличие специфического характера кинетических кривых сорбции нефти и дизельного топлива пеностеклянными материалами.

проведена модернизация методик вспенивания фосфатных пеностёкол.

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

разработаны и внедрены в качестве рекомендаций, результаты исследования по подбору состава шихты в процессе термической обработки фосфатного стекла при вспенивании.

определены перспективы практического использования полученных пеностеклянных материалов на основе фосфатных пеностёкол при ликвидации нефтеразливов с поверхности воды.

создана модель эффективного применения знаний и система практических рекомендаций по разработке новых образцов неорганических нефтесорбентов.

представлены результаты исследования по термическому синтезу фосфатных пеностёкол, изучению физико-химических свойств и

эффективности применения полученных пеностеклянных материалов в качестве нефтесорбентов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном оборудовании на базе лабораторий НЦ «Экосистема» и Центра Коллективного Пользования Горного университета.

теория построена на известных, проверенных данных, фактах, в т.ч. для предельных случаев, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации.

идея базируется на анализе практики и обобщении передового опыта исследования пеностеклянных материалов и нефтесорбентов.

Использован опыт коллективов ученых, занимающихся синтезом и изучение физико-химических и механических свойств пеностеклянных изделий.

установлено качественное и количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике.

использованы современные методы исследования: гравиметрический, термогравиметрический, микротомография, рентгеноструктурный анализ, метод БЭТ образцов, флуоресцентный анализ, атомно-эмиссионная спектроскопия индуктивно связанной плазмой. Полученные результаты обработаны с учётом существующих научных теорий строения стеклообразных состояний и методов их получения, в т.ч. во вспененном состоянии.

Личный вклад соискателя состоит в:

разработке рецептурно-технологических параметров получения нового неорганического нефтесорбента на основе фосфатного пеностекла. На начальном этапе работы автором был проведен анализ научной литературы по темам: методы очистки акваторий от загрязнений углеводородами; основные типы нефтесорбентов; технологии получения неорганических пеностеклянных материалов для различных направлений использования. В

дальнейшем автором были проанализированы перспективы использования пеностеклянных материалов при ликвидации нефтяных загрязнений. Были проведены эксперименты, обработаны и интерпретированы экспериментальные данные. Автор подготовил публикации, отражающие основные положения и результаты диссертационного исследования.

В ходе защиты диссертации были высказаны замечания в связи с отсутствием подробного технико-экономического обоснования на предложенную разработку нефтесорбента.

Соискатель Собянина Д.О. ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию.

На заседании 27 сентября 2022 года диссертационный совет принял решение присудить Собяниной Д.О. ученую степень кандидата технических наук за решение научно-практической задачи по созданию нового сорбционного материала на основе фосфатного пеностекла.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 7 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 17 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 14, против – нет, недействительных бюллетеней – нет; 1 – не участвовал в голосовании.

Председатель
диссертационного совета



Бажин
Владимир Юрьевич

Ученый секретарь
диссертационного совета

Салтыкова
Светлана Николаевна

27.09.2022 г.