

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.428.03, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от **16 мая 2024** года № **14**

О присуждении Локшиной Евгении Александровне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Совершенствование технологии строительства подземных хранилищ углеводородов в соляных пластах» по специальности 2.8.5. – «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ» принята к защите **27 февраля 2024** года, протокол № **4** диссертационным советом 24.2.428.03, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» Минобрнауки России (450064, Россия, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Космонавтов, д. 1, действует в соответствии с приказом Минобрнауки РФ № 105/нк от 11.04.2012 года).

Соискатель, Локшина Евгения Александровна, 06 ноября 1995 года рождения.

В 2019 году с отличием окончила федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» по направлению подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело» с присвоением квалификации «магистр».

В 2023 году окончила аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» по направлению подготовки 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых», специальность 2.8.5 Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-Исследователь».

В настоящее время Локшина Евгения Александровна работает в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет» на должности ассистента кафедры «Транспорт и хранение нефти и

газа».

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Мастобаев Борис Николаевич, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет», кафедра «Транспорт и хранение нефти и газа», заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

1. Агиней Руслан Викторович – доктор технических наук (25.00.19), профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ухтинский государственный технический университет», ректор

2. Подорожников Сергей Юрьевич – кандидат технических наук (25.00.19), федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет», кафедра «Транспорт углеводородных ресурсов», доцент

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина» (г. Москва), в своем положительном отзыве, подписанном Голуновым Никитой Николаевичем, кандидатом технических наук (25.00.19), заведующим кафедрой проектирования и эксплуатации газонефтепроводов, указала, что диссертационная работа Локшиной Евгении Александровны «Совершенствование технологии строительства подземных хранилищ углеводородов в соляных пластах» отвечает критериям, утвержденным Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842 (п. 9-14), Постановлением Правительства РФ от 21 апреля 2016 года № 335 (п. 9-14, п.32) «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Министерства образования и науки РФ, предъявляемых к кандидатским диссертациям. Соискатель Локшина Евгения Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5. – «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ». Отзыв на диссертацию Локшиной Е.А. обсуждался и утвержден на расширенном заседании кафедры проектирования и эксплуатации газонефтепроводов факультета проектирования, сооружения и эксплуатации систем трубопроводного транспорта ФГАОУ ВО «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина», протокол №7 от 01.04.2024 г.

Соискатель имеет 22 опубликованных научных работ по теме диссертационной работы (общий объем 8,43 п.л./личный вклад 5,85 п.л.), в том числе 9 (3,06 п.л./ личный вклад 1,96 п.л.) – в журналах, включенных в перечень

ВАК Министерства науки и высшего образования РФ; в 2 статьях изданий, входящих в реферативную базу Scopus (общий объем 1,00 п.л./ личный вклад 0,58 п.л.).

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Локшина, Е.А. Повышение эффективности растворения солей и сокращение потребления воды при разработке газохранилищ в соляных пластах / Е.А. Локшина, Б.Н. Мастобаев // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. – 2023. – № 5-6. – С.46-50. – DOI 10.24412/0131-4270-2023-5-6-80-84.

2. Lokshina, E.A. Zero-Emission Water Cycle When Developing Underground Gas Storage in Rock Salt Formation / E.A. Lokshina, A.V. Kolchin, B.N. Mastobaev // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. –2021. – pp 22-30. – DOI 10.1088/1757-899X/1079/7/072039.

3. Lokshina, E.A. Process Water Production for Oil and Gas Utility Systems at High Water Color Index Conditions / E.A. Lokshina, A.V. Kolchin, B.N. Mastobaev // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2021. – pp 31-41. – DOI 10.1088/1757-899X/1079/6/062084.

4. Локшина, Е.А. Очистка маломутных высокоцветных вод сибирских рек для технологического водоснабжения / Е.А. Локшина, А.А. Борзов, А.А. Локшин // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. – 2021. – №1. – С.46-50. – DOI 10.24412/0131-4270-2021-1-46-50.

5. Об использовании системы магистральных трубопроводов для транспорта и снабжения пресной водой / Б.Н. Мастобаев, Р.М. Каримов, Е.А. Локшина [и др.] // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. – 2021. – № 5-6. – С.31-36. – DOI 10.24412/0131-4270-2021-5-6-31-36.

6. Полимерные мембранные материалы: история появления, их свойства. этапы развития мембранных технологий / О.Х. Каримов, Э.М. Мовсумзаде, Е.А. Локшина [и др.] // Промышленное производство и использование эластомеров. – 2020. – № 2. – С. 17-24. – DOI 10.24411/2071-8268-2020-10203.

7. Ионнообменные мембраны. Перспективы применения полимерных материалов. Э.М. Мовсумзаде, Э.Х. Каримов, Е.А. Локшина [и др.] // Промышленное производство и использование эластомеров. – 2020. – № 3-4. – С. 33-38. – DOI 10.24412/2071-8268-2020-3-4-33-38.

8. Локшина, Е.А. Оценка возможности использования высокоминерализованных подземных вод на объектах транспорта и хранения нефти и газа на примере республики Башкортостан / Е.А. Локшина, А.В. Колчин, А.А. Локшин, Б.Н. Мастобаев // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. – 2020. – № 3. – С.40-43. – DOI 10.24411/0131-4270-2020-10308.

9. Локшина, Е.А. Подготовка воды для систем транспорта и хранения нефти и газа в условиях высокоцветных вод Восточной Сибири и Дальнего

Востока / Е.А. Локшина, А.В. Колчин, Б.Н. Мастобаев // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. – 2020. – № 1. – С.29-33. – DOI 10.24411/0131-4270-2020-10106.

10. Локшина, Е.А. Повторное использование рассолов при устройстве подземных газохранилищ в соляных пластах / Е.А. Локшина, Б.Н. Мастобаев // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. – 2019. – № 1. – С.36-39. – DOI 10.24411/0131-4270-2019-10207.

11. Локшина, Е.А. Получение низкоминерализованной технической воды для эксплуатации объектов подготовки и транспорта нефти / Е.А. Локшина, А.И. Иванов, А.А. Локшин // Транспорт и хранение нефтепродуктов и углеводородного сырья. – 2018. – № 1. – С.15-18.

Диссертационная работа Локшиной Е.А.:

- не содержит недостоверных сведений об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации;

- содержит ссылки на авторов и источники заимствования;

- оригинальность диссертационной работы составляет 89,22%.

На диссертацию и автореферат поступило **8 положительных отзывов** из следующих организаций

2 положительных отзывов без замечаний:

- Отзыв из **ООО «Газпром трансгаз Казань»** (г. Казань) подписал главный инженер – первый заместитель генерального директора, доктор технических наук (25.00.19) **Чучкалов Михаил Владимирович**. Без замечаний.

- Отзыв из **ООО «Газпром трансгаз Уфа»** (г. Уфа) подписал начальник производственно-диспетчерской службы – главный диспетчер, кандидат технических наук (25.00.19) **Иванов Эрнест Сергеевич**. Без замечаний.

6 положительных отзывов с замечаниями:

- Отзыв из **АО «Газпром шельфпроект»** (г. Москва) подписал начальник управления подготовки производства, кандидат технических наук (25.00.19) **Рахимов Вадим Олегович**. Имеются 3 замечания: 1) Не рассмотрены другие ресурсы, которые можно хранить в подземных хранилищах в соляных отложениях. В рамках дальнейшего исследования рекомендуется рассмотреть хранение гелия, водорода и др.; 2) Не уточняется, на каких конкретных участках возможно сооружение резервуаров данного типа. Не рассмотрена обеспеченность мощностью пластов соли в предполагаемых регионах; 3) Не раскрыта возможность подъема рассола на поверхность каждые 40-50 минут, как предложено в диссертации. Не определена вероятность достижения концентрации в 50 г/л и превышения допустимых значений в реальных условиях.

- Отзыв из **ПАО «Газпром нефть»** (г. Санкт-Петербург) подписал директор по науке, доктор технических наук (01.02.05), профессор **Хасанов Марс Магнавиевич**. Имеются 2 замечания: 1) В рамках рекомендаций для

дальнейших исследований провести сравнение с подземными хранилищами других типов. Не достаточно полно показано преимущество использования соляных каверн для хранения углеводородов; 2) Не указан конкретный способ размыва.

- Отзыв из **ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II»** (г. Санкт-Петербург) подписал заведующий кафедрой транспорта и хранения нефти и газа, доктор технических наук (05.16.09), профессор **Щипачёв Андрей Михайлович**. Имеется 1 замечание: Не указаны глубина предполагаемого хранилища, температура, мощность пласта в данных регионах. Возможно ли строительство хранилищ в соляных пластах в других регионах России. Данные вопросы рекомендуется проработать в рамках дальнейших исследований, поскольку тема является достаточно актуальной для топливно-энергетического комплекса РФ.

- Отзыв из **ПАО «Транснефть»** (г. Москва) подписал Консультант управления инновационного и научно-технического развития, доктор технических наук (07.00.10, 25.00.19), профессор **Сощенко Анатолий Евгеньевич**. Имеется 2 замечания: 1) Из автореферата не ясно, имеют ли разработанные методики согласования или утверждения какими-либо структурами Газпрома; 2) Имеются ошибки в оформлении, так на стр.7 3-й абзац сверху напечатан нестандартным шрифтом, выделяющимся из текста.

- Отзыв из **АО «ТАНЕКО»** (г. Нижнекамск) подписал ведущий инженер-технолог отдела главного технолога, кандидат технических наук (01.04.14), **Сагдеев Камиль Айратович**. Имеется 2 замечания: 1) В тексте автореферата недостаточно внимания уделено причинам ограничения исследований только на технологии электролиза; 2) В автореферате автор указал серию экспериментов только по двум рекам и в дальнейшем экстраполировал результаты исследований для более широкой классификации параметров при разработке алгоритма выбора реагентов. При этом недостаточно раскрыты допущения, сделанные в ходе экстраполяции и формировании самого алгоритма.

- Отзыв из **ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»** (г. Томск) подписал профессор отделения нефтегазового дела Инженерной школы природных ресурсов, доктор технических наук (2.6.17), профессор **Бурков Петр Владимирович**. Имеется 1 замечание: Из материалов, представленных в автореферате не ясно обработаны ли результаты эксперимента на рисунках 7-8 методами статистической обработки экспериментальных данных.

Выбор официальных оппонентов обоснован их компетентностью в данной отрасли науки, что подтверждается имеющимися у них публикациями в сфере исследований соискателя.

Агинеи Руслан Викторович – ректор федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ухтинский

государственный технический университет», занимается вопросами эксплуатации объектов подземного хранения газа, автор более 200 научных трудов. Участник разработки нормативных документов ПАО «Газпром», ПАО «Транснефть» и их дочерних обществ.

Подорожников Сергей Юрьевич – доцент кафедры «Транспорт углеводородных ресурсов» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский индустриальный университет», занимается вопросами надежности и эффективности систем транспорта и хранения углеводородов.

Ведущая организация, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина», один из ведущих университетов в области строительства подземных хранилищ углеводородов.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

– **разработан** замкнутый водооборотный цикл при строительстве подземных газохранилищ в пластах каменной соли с обессоливанием рассола на электродиализной установке и возвратом дилуата в процесс размыва, который позволяет сократить потребление воды в 4 раза.

– **доказано**, что разработанный замкнутый цикл водооборота при строительстве ПХГ в соляных пластах с возвращением обессоленной на электродиализной установке воды в процесс размыва позволяет ускорить процесс создания полости за счет вывода рассола при концентрациях 40-50 г/л;

– **получена** аналитическая зависимость времени размыва полости от оптимальной степени концентрирования рассола в технологическом процессе строительства ПХГ в соляных пластах;

– **предложена** технология подготовки технической воды для растворения пласта каменной соли при строительстве подземного газохранилища в условиях низких температур (0-5 °С) без предварительного подогрева.

**Теоретическая значимость исследований** обоснована тем, что:

– **получена** аналитическая зависимость, позволяющая определить оптимальную степень концентрирования рассола, выводимого из процесса растворения при разработке подземного хранилища углеводородов в пластах каменной соли;

– **изложена** технология осветления речной воды, используемой при строительстве ПХГ в соляных пластах, позволяющая сократить перечень коагулянтов при испытаниях в условиях низких температур (0-5 °С);

**Значение полученных соискателем результатов исследований для практики подтверждается тем, что:**

– **разработана** технология размыва соляного пласта при разработке подземного хранилища углеводородов с возвращением обессоленной на электродиализной установке воды в процесс растворения, которая позволяет снизить стоимость в 2,16 раз;

– **определен** оптимальный диапазон концентрирования воды при размыве пласта каменной соли, который дает возможность ускорить процесс разработки ПХГ в отложениях солей.

– **разработана** методика осветления высокоцветных речных вод на примере рек Восточной Сибири и Дальнего Востока минуя стадию подогрева перед реагентной обработкой, которая успешно **внедрена** в ООО «АСП-АКВА» при проектировании «Станции водоподготовки речной воды» для Амурского газохимического комплекса.

– **внедрены** в учебный процесс ФГБОУ ВО «УГНТУ» отдельные результаты диссертационной работы в виде практических и лабораторных работ по курсу «Проектирование и эксплуатация нефтегазохранилищ и автозаправочных станций» и «Химия воды и стабильность потоков в системах водоснабжения».

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

– **для экспериментальных работ** результаты получены на основе обработки экспериментальных данных при лабораторных испытаниях по обессоливанию модельных растворов хлорида натрия различной концентрации, а также подбору реагентов для осветления высокоцветных поверхностных вод в условиях низких температур без стадии подогрева;

– **теория** построена на проверенных фактах и согласуется с опубликованными данными по теме диссертации;

– **идея базируется** на анализе научной литературы, качественном сравнении процессов обессоливания и действующей нормативно-технической документации в области разработки ПХГ в соляных пластах; на разработанном автором алгоритма подбора реагентов для осветления высокоцветных поверхностных вод в условиях низких температур;

– **использованы** и учтены работы других авторов в данной области научных исследований: Аксютин О.Е., Богданова Ю.М., Букли Ф., Варданян А.Е., Васюты Ю.С., Гриценко И.А., Гребенникова Н.П., Жученко И.А., Зыбинова И.П., Игошина А.И., Ильичева Б.А., Ишкова А.Г., Казаряна В.А., Лурье М.В., Мирзаджанзаде А.Х., Подорожникова С.Ю., Пономарева А.И., Ремизова В.В., Смирнова В.И., Цыбульского П.Г. и др.

– **использованы** современные методики сбора и обработки исходной информации, обоснован объем исследования и необходимые данные.

**Личный вклад соискателя состоит в:**

**выполнении** комплексного анализа научных работ, посвященных вопросам разработки подземных газоохранилищ в пластах каменной соли и эффективному использованию водных ресурсов на объектах транспорта и хранения углеводородов;

**выполнении** экспериментальных исследований по обессоливанию рассолов хлорида натрия различной концентрации на пилотной установке электродиализа;

**получении** математической зависимости, учитывающей оптимальную степень концентрирования, которая позволяет обеспечить наиболее эффективный размыв пласта каменной соли для разработки подземного хранилища газа;

**разработке** технологии строительства подземных хранилищ углеводородов в соляных пластах с возвращением отработанной воды обратно в процесс размыва с получением на выходе товарного продукта хлорида натрия;

**выполнении** экспериментальных исследований по подбору коагулянтов и флокулянтов для осветления высокоцветных речных вод, работающих при низких температурах и стандартных концентрациях, для строительства ПХГ в соляных пластах;

**разработке** методики осветления высокоцветных Восточной Сибири на примере реки Лена (Восточная Сибирь) и на примере реки Зея (Дальний Восток) в условиях низких температур (0-5 °С) без предварительного подогрева.

**Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства**, что подтверждается наличием последовательного плана исследования вопросов повышения эффективности разработки подземного хранилища углеводородов в соляных пластах путем оптимизации использования водных ресурсов.

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было.

Соискатель, Локшина Евгения Александровна, ответил на все задаваемые ему в ходе заседания вопросы.

На заседании 16 мая 2024 года диссертационный совет принял решение *за решение научной задачи, направленной на повышение эффективности и надежности системы строительства подземного хранилища углеводородов в соляных пластах путем сокращения использования водных ресурсов* присудить Локшиной Евгении Александровне ученую степень кандидата технических наук по специальности 2.8.5. – Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ.

При проведении **тайного голосования** диссертационный совет в количестве **18** человек (**15** – принимали участие в месте проведения заседания, **3** – принимали участие дистанционно с обеспечением аудиовизуального контакта), из них **9** докторов наук по специальности 2.8.5. – Строительство и



эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ, рассматриваемой диссертации, участвующих в заседании, из **25** человек, входящих в состав совета, проголосовал: «за» - **18**, «против» - **0**.

Председатель

Ученый секретарь

16 мая 2024 г.



Бахтизин Р.Н.

Султанов Ш.Х.

Доктор физико-математических наук, профессор Бахтизин Рамиль Назифович  
Доктор технических наук, профессор Султанов Шамиль Ханифович