

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям



Пермского национального исследовательского

университета,

кафедры физико-математических наук, доцент

Швейкин Алексей Игоревич



«*Швейкин*» _____ 2023 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

Диссертация на тему «Динамика фильтрационных характеристик карбонатных коллекторов с различной структурой пустотного пространства» выполнена в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» на кафедре «Нефтегазовые технологии».

В период подготовки диссертации соискатель *Чухлов Андрей Сергеевич* работал в ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» в должности ведущего инженера отдела промыслово-геофизических и гидродинамических исследований по Пермскому региону.

В 2009 г. окончил Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Пермский государственный университет» с присуждением степени «Магистр» по направлению «Геология».

В 2023 году прикреплен для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности научных работников 1.6.11. Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет».

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент Пономарева Инна Николаевна, работает профессором кафедры «Нефтегазовые технологии» Пермского национального исследовательского политехнического университета.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

1. Личное участие автора заключается в постановке проблемы,

формулировке цели и задач исследования, выборе объекта, предмета, методов и методологии исследования, разработке структуры диссертации, сборе, систематизации, обработке и анализе всех использованных промысловых данных, участии в проведении лабораторных экспериментов, разработке и апробации предложенных методик, обосновании защищаемых положений, оценке практической значимости полученных результатов, подготовке публикаций по материалам диссертационного исследования.

2. Научная новизна диссертационного исследования заключается в формировании новых представлений об особенностях строения пустотного пространства карбонатных коллекторов и динамике их фильтрационных свойств, нашедшее свое отражение в следующем:

- впервые реализован разномасштабный подход к оценке строения пустотного пространства рассматриваемых карбонатных коллекторов, основанный на комплексировании методов исследования (кern-геофизические исследования скважин-гидродинамические исследования скважин);
- установлено, что строение и размеры пустот являются основными факторами, определяющими характер изменения их фильтрационных свойств в динамике разработки месторождений углеводородов;
- определены индивидуальные особенности притока жидкости к скважинам эксплуатирующим карбонатные коллектора турнейско-фаменского возраста с различным строением пустотного пространства.

3. Достоверность научных положений, выводов и практических рекомендаций обеспечивается взаимно согласованным применением различных методов исследования структуры пустотного пространства, корректным применением методов математической статистики, тщательным анализом полученных результатов.

4. Практическая значимость исследований заключается в следующем:

- полученные зависимости позволяют оценить проницаемость сложнопостроенных карбонатных коллекторов при различном энергетическом состоянии приуроченных к ним залежей, что, в свою очередь, позволяет повысить достоверность прогнозирования показателей разработки этих залежей;
- разработанные статистические модели позволяют оперативно и достоверно прогнозировать дебиты скважин в индивидуальных геолого-физических условиях сложнопостроенных карбонатных коллекторов, при этом исходными данными разработанных моделей является комплекс показателей, регулярно определяемых в практике нефтедобычи.

Практическая значимость диссертационного исследования подтверждается наличием акта внедрения его результатов при моделировании и разработке залежей нефти в карбонатных коллекторах нефтяных месторождений Пермского края в Филиале ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ПермНИПИнефть» в г. Перми.

5. Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем:

По теме диссертационного исследования соискателем опубликовано восемь научных работ в ведущих рецензируемых научных изданиях, в том числе четыре работы – в изданиях, входящих в международные базы цитирования Web of Science и/или Scopus..

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:

1. Martyushev D.A., Ponomareva I.N., **Chukhlov A.S.**, Davoodi Sh., Osovetsky B. M., Kazymov K.P., Yang Y. Study of void space structure and its influence on carbonate reservoir properties: X-ray microtomography, electron microscopy, and well testing // Marine and Petroleum Geology. 2023. Vol. 151. 106192. DOI:10.1016/j.marpetgeo.2023.106192 (Web of Science, Scopus).

В рамках выполнения исследований, описанных в статье, соискатель выполнил комплексную интерпретацию материалов исследований скважин и проанализировал полученные результаты в комплексе с материалами изучения образцов керн (вклад автора – 40 %).

2. Мартюшев Д.А., Пономарева И.Н., Осовецкий Б.М., Казымов К.П., Томилина Е.М., Лебедева А.С., **Чухлов А.С.** Изучение особенностей строения и разработки залежей нефти в карбонатных коллекторах с использованием промысловых данных и рентгеновской микрофотографии // Георесурсы. 2022. Т. 24. № 3. С. 114-124. (Web of Science).

В статье демонстрируется применение предложенного соискателем комплексного подхода к изучению особенностей строения и свойств карбонатных коллекторов, заключающегося в совместном анализе результатов рентгеновской микрофотографии керн и промысловых материалов по двум месторождениям Пермского края (вклад автора – 40 %).

3. **Chukhlov, A.S.**, Galkin, V.I., Ponomareva, I.N., Chernykh, V.I. Study of the reliability of the determination of reservoir characteristics of productive formations in the Stretenskoye field using correlation analysis // IOP Conference. 2022. 1021(1), 012049. DOI:10.1088/1755-1315/1021/1/012049 (Scopus).

В статье представлены результаты выполненного автором многомерного регрессионного анализа с получением индивидуальных статистических моделей дебитов скважин, демонстрирующую преимущественную работоспособность по сравнению с известными аналитическими решениями (вклад автора – 60 %).

4. Ismagilov R.F., Chernykh I.A., **Chukhlov A.S.** et al. Optimization of the reservoir pressure maintenance system in a low-permeability carbonate field // Society of Petroleum Engineers. 2021, RPTC 2021. DOI: 10.2118/SPE-206507-MS (Scopus).

В статье представлены результаты выполненного соискателем анализа строения пустотного пространства низкопроницаемых карбонатных коллекторов по данным комплекса геофизических исследований скважин (вклад автора – 60 %).

5. **Чухлов А.С.** Сравнительный анализ структуры пустотного пространства карбонатных коллекторов фаменских отложений // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. 2023. № 2. С.42-48. (перечень ВАК).

В статье приводятся результаты сравнительного анализа структуры пустотного пространства карбонатных коллекторов месторождений нефти, приуроченных к различным территориям (вклад автора – 100 %).

6. **Чухлов А.С.,** Сальникова О.Л., Черных В.И. Оценка влияния геолого-физических характеристик залежей со сложным геологическим строением на условия притока углеводородов // Недропользование. 2022. Т. 22. № 1. С. 9-14. (перечень ВАК).

В рамках описанного в статье исследования соискателем выполнены построение и анализ серии многомерных статистических моделей дебитов скважин, эксплуатирующих сложнопостроенные карбонатные коллектора, а также описаны преимущества используемого инструментария при решении поставленных задач (вклад автора – 50 %).

7. Сальникова О.Л., **Чухлов А.С.,** Луппов В.И. Эффективность разработки коллекторов со сложнопостроенной структурой порового пространства на месторождениях Пермского края // Геофизика. 2021. № 5. С. 60-67. (перечень ВАК).

В статье соискателем выполнен анализ опыта разработки ряда нефтяных месторождений Пермского края, продуктивные отложения которых представлены сложнопостроенными карбонатными коллекторами (вклад автора – 40 %).

8. Горбачева А.П., Сальникова О.Л., Серкина А.В., Савич А.Д., **Чухлов А.С.** Повышение эффективности проведения ГИС за счет использования новых технологий и методов // Геофизика. 2018. № 5. С. 70-80. (перечень ВАК).

В статье соискателем представлены результаты выполненного сравнительного анализа достоверности используемых на территории Пермского края методов геофизических исследований скважин при изучении особенностей строения сложнопостроенных карбонатных коллекторов (вклад автора – 40 %).

В тексте диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах по теме диссертации.

6. Соответствие содержания диссертации специальности, по которой она рекомендуется к защите:

Диссертационная работа Чухлова Андрея Сергеевича посвящена изучению структуры и свойств пустотного пространства карбонатных коллекторов при их разработке, что соответствует формуле паспорта специальности 1.6.11. Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений, а именно:

п. 3. закономерности и неопределенности петрофизических свойств пород-коллекторов и их влияние на эффективность разработки.

7. Диссертация «Динамика фильтрационных характеристик карбонатных коллекторов с различной структурой пустотного пространства» соответствует требованиям, установленным п. 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г.: автор, Чухлов А. С., корректно ссылается в тексте диссертации на авторов и (или) источники заимствования материалов, в том числе при использовании результатов научных работ, опубликованных им лично или в соавторстве.

Диссертация на тему «Динамика фильтрационных характеристик карбонатных коллекторов с различной структурой пустотного пространства» Чухлова Андрея Сергеевича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.11. Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Заключение принято на заседании кафедры «Нефтегазовые технологии» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (протокол № 8 от 15 ноября 2023 г.). Присутствовало на заседании 17 чел. Результаты голосования: «за» – 17 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел.

Заведующий кафедрой
«Нефтегазовые технологии»,
доктор технических наук,
доцент



Чернышов С. Е.

Ученый секретарь кафедры
«Нефтегазовые технологии»,
кандидат технических наук,
доцент

Мелехин А. А.