

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям

Пермского национального  
исследовательского политехнического  
университета,

технических наук, профессор

Коротчаев Владимир Николаевич

 2020 г.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования

«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»  
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

Диссертация «Оценка эффективности технологии радиального вскрытия пласта на основе построения геолого-статистических моделей (на примере карбонатных нефтеносных коллекторов Пермского края)» выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» на кафедре «Нефтегазовые технологии».

В период подготовки диссертации соискатель **Кочнев Александр Александрович** работал в Филиале ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «ПермНИПИнефть» в управлении геолого-гидродинамического моделирования в отделе создания и мониторинга гидродинамических моделей приоритетных месторождений на должностях инженера, инженера 2 категории и инженера 1 категории (основное место работы) и в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» на кафедре «Геология нефти и газа» в должностях ассистента и старшего преподавателя (совместитель).

В 2017 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» по специальности «Прикладная геология» с присуждением квалификации «Горный инженер-геолог».

В 2020 году окончил аспирантуру очной формы обучения по направлению – 05.06.01 «Науки о Земле» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (период обучения 01.10.2017 – 30.09.2020) с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Научный руководитель – доктор геолого-минералогических наук, профессор Галкин Сергей Владиславович, работает профессором кафедры «Нефтегазовые технологии» федерального государственного бюджетного

образовательного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет».

По итогам обсуждения представленной работы принято следующее заключение:

1. Представленная Кочневым Александром Александровичем диссертация посвящена повышению эффективности планирования геолого-технических мероприятий по радиальному вскрытию пласта путем построения геолого-статистических моделей.

2. Личное участие автора в получении результатов, изложенных в диссертации, заключается в следующем:

- соискатель установил влияние геолого-физических показателей карбонатных нефтеносных пластов на показатели эффективности проведения технологии радиального вскрытия пласта;

- соискателем построены геолого-статистические модели для оценки эффективности технологии радиального вскрытия пласта, учитывающие комплекс геолого-технологических показателей;

- разработал и реализовал на практике научно обоснованную методику оперативного прогноза эффективности технологии радиального вскрытия пласта;

- разработал и реализовал на практике комплексную методику прогноза дополнительной добычи нефти на краткосрочную и долгосрочную перспективу от технологии радиального вскрытия пласта с учетом комплексирования геолого-статистических моделей и гидродинамического симулятора.

3. Научная новизна диссертационного исследования заключается:

- впервые выявлены геолого-технологические параметры, комплексно влияющие на эффективность применения технологии радиального вскрытия пласта для карбонатных нефтеносных коллекторов месторождений Пермского края;

- в разработанных геолого-статистических моделях прогноза прироста дебита нефти и жидкости после радиального вскрытия пласта;

- в методических подходах к оценке эффективности мероприятий по радиальному вскрытию пласта с учетом геолого-физических особенностей разрабатываемых объектов.

Применение данных разработок позволило впервые выполнить научное обоснование совместного использования геолого-статистических и гидродинамических моделей для оценки эффективности геолого-технических мероприятий по радиальному вскрытию пласта.

4. Степень достоверности результатов проведенных исследований обусловлена привлечением значительного объема данных промысловых исследований и обработкой их методами математической статистики. Для оценки результатов вычислений использованы «экзаменационные» выборки – данные, изначально не использованные в качестве исходных. Подобная оценка показала высокую сходимость расчетных значений с фактическими

(основная доля невязок в интервале от -2 до 2 т/сут). Результаты расчетов прироста дебита нефти и дополнительной добычи по предложенным методикам с высокой степенью достоверности согласуются с фактическими данными.

5. Практическая значимость исследования состоит в том, что разработанная методика оперативного прогноза эффективности мероприятий по радиальному вскрытию пласта позволяет повысить качество прогноза и сократить время на подбор скважин-кандидатов для радиального вскрытия пласта. Разработанная комплексная методика прогноза дополнительной добычи нефти от мероприятий по радиальному вскрытию пласта позволяет повысить эффективность геолого-гидродинамического моделирования операции радиального вскрытия пласта с выполнением прогнозной технологической оценки эффективности на краткосрочную и долгосрочную перспективу (акт внедрения в Филиале ООО "ЛУКОЙЛ-Инжиниринг" "ПермНИПИнефть" в г. Перми).

6. Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем

Содержание диссертационной работы достаточно полно отражено в 14 работах, из них 7 работ в изданиях, включенных в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных для публикаций основных результатов диссертационных исследований на соискание ученых степеней кандидата наук и доктора наук (4 работы опубликованы в периодических изданиях, индексируемых в базах Web of Science, Scopus, GeoRef).

#### **Наиболее значимые работы:**

1. Кочнев, А.А. Анализ влияния геолого-технологических показателей на эффективность технологии радиального бурения на примере эксплуатационных объектов Пермского края / А. А. Кочнев, В. И. Зотиков, С. В. Галкин // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2018.– Т. 329. – № 12. – С.20 – 29. (10 стр. / авторские 4 стр.) (перечень ВАК, Web of Science, GeoRef, Scopus)

*В статье соискателем приведены результаты оценки влияния геолого-технологических параметров на эффективность технологии радиального бурения (радиального вскрытия пласта). Описана методика построения графиков падения эффекта после применения технологии радиального вскрытия пласта.*

Переводная версия:

Kochnev, A.A. Analysis of the influence of geological technological parameters on the effectiveness of radial drilling technology on the example of operational objects in Perm region / A. A. Kochnev, V. I. Zotikov, S. V. Galkin // Bulletin of the Tomsk Polytechnic University. Geo Assets Engineering. – 2018. V. 329. – 12. – Pp. 20–29.

2. Галкин, С. В. Прогнозная оценка эффективности технологии радиального бурения для башкирских эксплуатационных объектов месторождений Пермского края / С. В. Галкин, А. А. Кочнев, В. И. Зотиков //

Записки Горного института. – 2019. – Т. 238. – С. 410-414. (5 стр. / авторские 2 стр.) (перечень ВАК, Web of Science, GeoRef, Scopus)

*Соискателем приведены результаты оценки эффективности технологии радиального бурения для башкирских эксплуатационных объектов. Представлены построенные геолого-статистические модели для прогноза прироста дебита нефти от мероприятий по радиальному вскрытию пласта на башкирских объектах месторождений Пермского края.*

*Переводная версия:*

Galkin, S. V. Estimate of Radial Drilling Technology Efficiency for the Bashkir Operational Oilfields Objects of Perm Krai / S. V. Galkin, A. A. Kochnev, V. I. Zotikov // Journal of Mining Institute. –2019. – Vol. 238, – p.410 - 414. DOI:10.31897/PMI.2019.4.410.

3. Кочнев, А. А. Разработка комплексной методики прогноза эффективности геолого-технических мероприятий на основе алгоритмов машинного обучения/ А. А. Кочнев, Н. Д. Козырев, О. Е. Кочнева, С. В. Галкин // Георесурсы. – 2020. – №3. – Т.22. 2020. – С.79-86. (8 стр. / авторские 4 стр.) (перечень ВАК, Web of Science, GeoRef, Scopus, CA)

*В статье проведена оценка эффективности различных геолого-технических мероприятий, направленных на повышение продуктивности скважин для карбонатных объектов месторождений Пермского края. Проведено сравнение различных методов машинного обучения для целей прогноза эффективности геолого-технических мероприятий. Соискателем представлена комплексная методика прогноза дополнительной добычи нефти на краткосрочную и долгосрочную перспективу от мероприятий по радиальному вскрытию пласта, путем совместного использования геолого-статистических и гидродинамических моделей.*

4. Kochnev, A. A. Modeling a hydromonitor drilling by predicting the direction of the radial channel taking into account the stress state of the rock mass / A.A. Kochnev, S.V. Galkin // 28th Russian Conference on Mathematical Modelling in Natural Sciences AIP Conf. Proc. 2216, 080002-1–080002-6; <https://doi.org/10.1063/5.0004270>. (6 стр. / авторские 3 стр.) (Scopus, Web of Science)

*В статье соискателем представлена методика моделирования мероприятий по радиальному вскрытию пласта путем использования геолого-статистического моделирования, гидродинамического моделирования, геомеханического моделирования и моделирования работы технологического оборудования.*

5. Кочнев, А. А. Прогнозная оценка эффективности технологии радиального бурения для турнейских эксплуатационных объектов платформенной части Пермского края / А. А. Кочнев, С. В. Галкин // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология. Нефтегазовое и горное дело. – 2019. – Т.19. – №3. – С.274-287. (14 стр. / авторские 8 стр.) (перечень ВАК)

*Соискателем представлены разработанные геолого-статистические модели для оценки эффективности мероприятий по радиальному бурению на турнейских эксплуатационных объектах месторождений Пермского края.*

6. Кочнев, А.А. О направлениях совершенствования технологии радиального вскрытия пласта с трудноизвлекаемыми запасами для повышения нефтеотдачи / А.А. Кочнев, К.А. Вяткин, С.Н. Кривошеков // Нефтепромысловое дело. Oilfield Engineering. – 2019. – № 1. – С. 32-35. (5 стр. / авторские 2 стр.) (перечень ВАК)

*Соискателем проведен анализ эффективности геолого-технических мероприятий на территории Пермского края. Для технологии радиального вскрытия пласта соискателем предложены различные направления для повышения эффективности мероприятий.*

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

Представленная Кочневым Александром Александровичем диссертационная работа является прикладным исследованием по применению статистических методов при прогнозе эффективности геолого-технических мероприятий, а именно радиального вскрытия пласта. Областью диссертационного исследования является методология прогноза эффективности мероприятий по радиальному вскрытию пласта путем построения геолого-статистических моделей.

Указанная область исследования соответствует формуле научной специальности 25.00.17 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений, а именно:

п.5 – Научные основы компьютерных технологий проектирования, исследования, эксплуатации, контроля и управления природно-техногенными системами, формируемыми для извлечения углеводородов из недр или их хранения в недрах с целью эффективного использования методов и средств информационных технологий, включая имитационное моделирование геологических объектов, систем выработки запасов углеводородов и геолого-технологических процессов.

8. Диссертационная работа «Оценка эффективности технологии радиального вскрытия пласта на основе построения геолого-статистических моделей (на примере карбонатных нефтеносных коллекторов Пермского края)» *соответствует требованиям, установленным п. 14 Положения о присуждении ученых степеней*, утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 г.: автор, Кочнев А.А., корректно ссылается в тексте диссертации на авторов и (или) источники заимствования материалов, в том числе при использовании результатов научных работ, опубликованных лично или в соавторстве.

Диссертация на тему «Оценка эффективности технологии радиального вскрытия пласта на основе построения геолого-статистических моделей (на примере карбонатных нефтеносных коллекторов Пермского края)» Кочнева Александра Александровича рекомендуется к защите на соискание ученой

степени кандидата технических наук по специальности 25.00.17 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Заключение принято на заседании кафедры «Нефтегазовые технологии» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (протокол от 06 октября 2020 г.). Присутствовало на заседании 19 чел. Результаты голосования: «за» - 19 чел., «против» - 0 чел., «воздержалось» - 0 чел.

Секретарь заседания

Сорякова Наталья Ивановна

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



Гижняк Григорий Петрович