УТВЕРЖДАЮ:
Директор
ИПНГ РАН,
доктор геолого-минералогических наук
Абукова Лейла Азретовна

«15» сентября 2020 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ НЕФТИ И ГАЗА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ИПНГ РАН)

Диссертация «Повышение эффективности разработки газоконденсатных месторождений с тонкой нефтяной оторочкой, подстилаемой водой, в рамках интегрированного подхода с применением многофункциональных скважин» выполнена в лаборатории газонефтеконденсатоотдачи пластов Федерального бюджетного учреждения науки Институт проблем нефти и газа Российской академии наук (ИПНГ РАН) и ООО "НОВАТЭК Научно-технический центр".

В 2019 году в период подготовки диссертации соискатель Поушев Андрей Викторович был прикреплен к лаборатории газонефтеконденсатоотдачи пластов ИПНГ РАН (приказ №19 от 04.06.2019 г.) для сдачи кандидатских экзаменов и подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук без освоения образовательной программы в аспирантуре, по специальности 25.00.17 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений».

Удостоверение №12 от 20.11.2019 г. о сдаче кандидатских экзаменов выдано в 2019 г. в ИПНГ РАН.

В 2007 г. соискатель Поушев Андрей Викторович окончил Томский государственный университет по специальности «Динамика и прочность машин». В 2009 г. окончил магистратуру Томского политехнического университета по направлению «Нефтегазовое дело». В 2009 году прошел профессиональную переподготовку в Центре профессиональной переподготовки специалистов нефтегазового дела Томского политехнического университета по специальности «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений».

Научный руководитель – Язьков Алексей Викторович, кандидат технических наук, в период подготовки диссертации в 2019 году работал в ООО «Газпромнефть-Развитие» в должности руководителя программ проектов на ранних этапах. В настоящее время работает в ООО «Газпромнефть-развитие» в должности руководителя программ проектов на ранних этапах.

По результатам рассмотрения диссертации на тему «Повышение эффективности разработки газоконденсатных месторождений с тонкой нефтяной оторочкой, подстилаемой водой, в рамках интегрированного подхода с применением многофункциональных скважин» принято следующее заключение.

1. Актуальность темы диссертации

Основной особенностью современного состояния нефтяной отрасли не только в России, но и за рубежом является рост доли трудноизвлекаемых запасов (ТРИЗ) в структуре запасов

нефти, приуроченных к тонким нефтяным оторочкам, которые непосредственно контактируют с запасами конденсатосодержащего газа.

Разработка таких ТРИЗ нефти сопровождается процессами конусообразования, и практически неизбежными прорывами газа и воды к забою добывающих скважин. В результате нефтеотдача нефтяных оторочек является крайне низкой.

Существующие традиционные подходы к разработке таких ТРИЗ нефти зачастую являются экономически нерентабельными и фактически не позволяют достичь высоких значений коэффициента извлечения нефти.

Таким образом, поиск и совершенствование технологий и существующих традиционных подходов к разработке нефтегазовых залежей, в которых основные запасы нефти непосредственно контактируют с запасами конденсатосодержащего газа, в настоящее время является актуальной задачей.

2. Личное участие соискателя ученой степени в получении результатов, изложенных в диссертации

В диссертационной работе представлены результаты исследований, выполненных лично автором или при непосредственном участии автора. Личный вклад автора состоит в постановке задач исследования, сборе и анализе исходных данных и литературных источников, разработке методических решений по управлению разработкой газоконденсатной залежи с тонкой нефтяной оторочкой, осложненной наличием подошвенной воды, предусматривающих применение многофункциональных скважин, изучении влияния отборов газа из газовой шапки на объем поднимаемой с забоя нефти в многофункциональной скважине на различных режимах эксплуатации; разработке численной программы, позволяющей для любого режима работы скважины рассчитать оптимальный объем газа, который необходимо дополнительно отбирать из газовой шапки и подавать в НКТ многофункциональной скважины для максимизации объемов поднимаемой с забоя нефти, обработке, анализе, обобщении полученных результатов и формулировке выводов.

3. Степень достоверности результатов исследований, проведенных соискателем ученой степени

Достоверность результатов и выводов, полученных автором, подтверждается использованием современных численных исследований в области интегрированного моделирования, применением теоретических законов подземной гидродинамики, движения жидкости и газа в скважине и системе сбора, положительной практической апробацией на месторождении.

Основные положения, результаты исследований, выводы и рекомендации работы докладывались на 13 научно-практических конференциях, в том числе: Всероссийской молодежной научной конференции «Актуальные проблемы современной механики сплошных сред» (16 - 19 октября 2010 г., Томск); V-ой Юбилейной Всероссийской научно-технической конференции «Современные технологии для ТЭК Западной Сибири» (27 апреля 2011 г., г. Тюмень); 16th European Symposium on Improved Oil Recovery (10-12 апреля 2011г., г. Кембридж, Великобритания); Региональной научно-практической конференции молодых специалистов компании ООО «ТННЦ» (1 июня 2010г., г. Тюмень); Корпоративной Межрегиональной научно-практической конференции молодых специалистов компании ПАО «НОВАТЭК» (14-16 сентября 2013 г., г. Москва); Корпоративной Межрегиональной научно-практической конференции молодых специалистов компании ПАО «НОВАТЭК» (14-16

сентября 2014 г., г. Москва); Корпоративной Межрегиональной научно-практической конференции молодых специалистов компании ПАО «НОВАТЭК» (14-16 сентября 2016 г., г. Москва); VII-ом Тюменском инновационном нефтегазовом форуме (21 - 22 сентября 2016г., г. Тюмень); Российской нефтегазовой технической конференции и выставке SPE 2016 (24-26 октября 2016 г., г. Москва); Australian Petroleum Production and Exploration Association Conference and exhibition 2017 (14 – 17 мая 2017г., г. Перт, Австралия); Корпоративной Межрегиональной научно-практической конференции молодых специалистов компании ПАО «НОВАТЭК» (14-16 сентября 2017 г., г. Москва); Российской нефтегазовой технической конференции и выставке SPE 2017 (16-18 октября 2017 г., г. Москва); Российской нефтегазовой технической конференции и выставке SPE 2018 (15-17 октября 2018 г., г. Москва).

4. Научная новизна диссертации

Ряд научных положений диссертационной работы сформулирован и обоснован впервые. Так, автором впервые в рамках интегрированного подхода разработаны методические решения по управлению разработкой газоконденсатной залежи с тонкой нефтяной оторочкой, осложненной подстилающей водой, предусматривающие применение многофункциональных скважин, оборудованных клапаном контроля притока газа из газовой шапки и клапаном отсечения обводнившегося горизонтального ствола, расположенного в нефтяной части залежи, и позволяющие повысить эффективность разработки за счет продолжения эксплуатации скважин, и соответственно добычи нефти, в условиях высоких значений газового фактора и обводненности после прорывов конусов газа и воды.

Впервые в рамках интегрированного подхода разработаны концептуальные технические решения по обустройству газоконденсатного месторождения, предусматривающие наличие трехтрубной системы сбора продукции газоконденсатных и многофункциональных скважин и позволяющие производить переключение многофункциональных скважин из сети сбора низкого давления в сеть сбора высокого давления на различных этапах жизненного цикла скважины в зависимости от протекающих в пласте процессов, динамики обводнения и газового фактора, темпов снижения пластового давления, продуктивности, изменения конъюнктуры рынка и др.

Впервые автором проведено исследование влияния отборов и подачи в НКТ газа из газовой шапки на объем нефти, поднимаемой с забоя многофункциональных скважин на различных режимах эксплуатации в случае реализации внутрискважинного бескомпрессорного газлифта с применением компоновок заканчивания, оборудованных клапаном контроля притока газа из газовой шапки и разработаны рекомендации по оптимальному отбору газа из газовой шапки в зависимости от динамики прорывов газа и воды к забою скважины.

5. Практическая значимость и ценность работы соискателя

Результаты исследования представляют не только значительный теоретический интерес и научную ценность, но и практическую значимость, заключающуюся в том, что использование разработанной автором численной программы позволяет при известных параметрах текущего режима работы многофункциональных скважин (обводненность, газовый фактор, устьевое давление, пластовое давление, продуктивность) рассчитать оптимальный объем газа, который необходимо дополнительно отбирать из газовой шапки и подавать в НКТ для максимизации объемов поднимаемой с забоя нефти в случае реализации

управляемого внутрискважинного бескомпрессорного газлифта. Иными словами, инженер/оператор на месторождении, не обладая дорогостоящими программными пакетами, может рассчитать оптимальный расход газа для целей газлифта и установить нужное положение забойного штуцера в многофункциональной скважине, обеспечивающее отбор необходимого количества газа для поддержания оптимальных условий фонтанирования.

Полученные автором результаты исследования, в том числе схема конструкции многофункциональных скважин, технические решения по обустройству, предусматривающие наличие трубопроводов высокого и низкого давления, методические решения, предусматривающие переключение многофункциональных скважин из сети сбора низкого давления в сеть сбора высокого давления на различных этапах эксплуатации в зависимости от динамики обводнения и газового фактора, методические решения по управлению разработкой газоконденсатной залежи с тонкой нефтяной оторочкой, осложненной подстилающей водой, были апробированы в рамках опытно – промышленных работ, а затем использованы при подготовке Технологической схемы разработки одного из нефтегазоконденсатных месторождений, расположенного в Ямало-Ненецком АО Тюменской области.

6. Специальность, которой соответствует диссертация

Представленная Поушевым Андреем Викторовичем диссертационная работа содержит в себе результаты решения крупной научной проблемы, имеющей важное хозяйственное значение для нефтегазодобывающей отрасли страны.

Указанная область исследований соответствует паспорту специальности 25.00.17 – «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», а именно:

Пункт 3. Научные аспекты и средства обеспечения системного комплексного (мультидисциплинарного) проектирования и мониторинга процессов разработки месторождений углеводородов, эксплуатации подземных хранилищ газа, создаваемых в истощенных месторождениях и водонасыщенных пластах с целью рационального недропользования.

Пункт 4. Технологии и технические средства добычи и подготовки скважинной продукции, диагностика оборудования и промышленных сооружений, обеспечивающих добычу, сбор и промысловую подготовку нефти и газа к транспорту, на базе разработки научных основ ресурсосбережения и комплексного использования пластовой энергии и компонентов осваиваемых минеральных ресурсов.

Пункт 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.

7. Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем

По теме диссертационной работы опубликовано 10 научных работ, в том числе 5 статей в изданиях, входящих в перечень ВАК Минобрнауки России, 5 статей в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в Scopus.

Публикации в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. Поушев А.В. Методы повышения эффективности разработки водоплавающих нефтяных залежей / Поушев А.В., Карпова Е.Г., Квеско А.Р., Квеско Б.Б. // Известия Томского политехнического университета. – 2011. – № 1. – Т. 319. – С. 156–161.

2. Поушев А.В. Повышение нефтеотдачи подгазовой зоны пласта АВ₁¹⁻² Самотлорского месторождения / Поушев А.В., Квеско Б. Б. // Известия вузов. Нефть и газ. – 2013. – №1. – С.79–85.

3. Поушев А.В. Интегрированный подход к разработке нефтегазоконденсатных залежей с тонкой нефтяной оторочкой в условиях присутствия подошвенной воды с применением многофункциональных скважин / Поушев А.В., Кудрин П.А., Язьков А.В., Нероденко Д.Г., Язьков А.В. // Газовая промышленность. – 2017. – №12. – С. 27–30.

4. Поушев А.В. Интегрированный подход к определению оптимальной мощности и конфигурации дожимной компрессорной станции на разных этапах освоения газовых и газоконденсатных месторождений / Поушев А.В., Нероденко Д.Г., Кудрин П.А., Язьков А.В. // Газовая промышленность. – 2017. – №8. – С. 76–84.

5. Поушев А.В. Интегрированный подход к выбору концепции обустройства уникального газоконденсатного месторождения / Поушев А.В., Гатауллин Т.И, Прокопенко А.В., Суллагаев А.В // Газовая промышленность. – 2019. – №2. – С. 30–39.

Публикации в рецензируемых научных изданиях, входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования Scopus:

1. Poushev A.V. Reservoir Engineering and Infrastructure Development of Oil and Gas Condensate Field Using the Integrated "Formation-Well-Surface Infrastructure" Model / Poushev A.V., Yazkov A.V., Kudrin P.A., Nerodenko D.G., Minikayev F.M. // SPE. – 2016. – № 182002.

2. Poushev A.V. Application of Horizontal Wells with Complex Completion Systems for Efficient Recovery of Tight Oil Reserves of Thin Under-gas Rims with Bottom Water / Poushev A.V., Yazkov A.V., Kudrin P.A., Nerodenko D.G., Minikayev F.M. // SPE. – 2016. – № 181907.

3. Poushev A.V. Integrated approach to determination of optimal capacity and configuration of booster compressor station at different realization stages / Poushev A.V., Kudrin P.A., Nerodenko D.G., Yazkov A.V. // SPE. – 2017. – № 187853.

4. Poushev A.V. Selection of Development Concept of the Unique Gas Condensate Field Using Integrated Modeling / Gataullin T.I., Poushev A.V., Sullagayev A.V., Prokopenko A.V. // SPE. – 2018. – № 187794.

5. Poushev A.V. Evolution of Integrated Models from Simplified to Complex Integrated "Formation-Well-Surface Infrastructure" Models at Different Realization Stages / Gataullin T.I., Poushev A.V., Voznyk A.V. // SPE. – 2018. – № 191744.

Публикации полностью соответствуют теме диссертационного исследования и раскрывают её основные положения.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Текст диссертации представляет собой научно-квалификационную работу, не содержит заимствованных материалов без ссылки на авторов и (или) источники заимствования, не содержит результатов научных работ, выполненных в соавторстве, без ссылок на соавторов.

Диссертация соответствует требованиям п. 9-14 «Положения о присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Диссертация на тему «Повышение эффективности разработки газоконденсатных месторождений с тонкой нефтяной оторочкой, подстилаемой водой, в рамках интегрированного подхода с применением многофункциональных скважин» Поушева Андрея Викторовича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.17 – «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений».

Заведующий лабораторией
газонефтеконденсатоотдачи пластов ИПНГ РАН,
доктор технических наук

_____ **Индрупский И.М.**

Главный научный сотрудник лаборатории
газонефтеконденсатоотдачи пластов ИПНГ РАН,
доктор технических наук

_____ **Закиров Э.С.**