

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель Генерального  
директора по науке  
ООО «Газпром ВНИИГАЗ»,  
канд. геогр. наук



Е.А. Пылев

01

2024 г.

## ОТЗЫВ

ведущей организации – Общества с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий - Газпром ВНИИГАЗ» (ООО «Газпром ВНИИГАЗ») на диссертационную работу Ваганова Юрия Владимировича «**Исследование и обоснование технологий освоения газовых скважин на месторождениях с переходной зоной на примере сеноманской залежи (методология, результаты исследований, внедрение)**», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.8.2. Технология бурения и освоения скважин.

Диссертационная работа изложена на 284 страницах, содержит 32 таблицы, 65 рисунков. Состоит из введения, пяти разделов, основных выводов и рекомендаций, списка использованных источников из 190 наименований, трёх приложений.

В результате ознакомления с диссертационной работой, научными трудами соискателя и авторефератом установлено следующее:

### 1. Актуальность темы выполненной работы

Энергетической стратегией России на период до 2035 года, утверждённой распоряжением Правительства Российской Федерации от 09.06.2020 №1523-р, предусматривается довести добычу до 555 млн т нефти и до 1000 млрд м<sup>3</sup> газа в год. В настоящее время основной объем природного газа (752 млрд м<sup>3</sup> газа), добываемого в России, отбирается из сеноманских газовых залежей месторождений Западно-Сибирской нефтегазовой провинции (Медвежье, Уренгойское, Ямбургское), которые разрабатываются с 70-х годов прошлого столетия и находятся в завершающей стадии эксплуатации. В настоящее время из них извлечено более 75 % от начальных запасов газа.

Характерными факторами, усложняющими их разработку сегодня, являются: падение пластового давления на 80 % - до 1,82 МПа; повышение обводненности продукции за счет подъема газовой зоны (ГВЗ) до 65 м вверх по разрезу; снижение эксплуатационного фонда скважин за счет их перехода в бездействующий (46 % от общего эксплуатационного фонда), что заметно отражается на равномерности отработки залежи в целом.

Комплекс освоения газовых скважин, включающий опробывание и испытание пластов, проведение геофизических исследований, ремонтно-изоляционных работ (РИР), обработка пристволовой зоны пласта (ОПЗ) и другие методы интенсификации притока пластового флюида, вызывает необходимость профилактических остановок работы скважин. В совокупности с выше изложенным, характеристики сеноманских залежей сдерживают газоотдачу на уровне не более 85 %, что означает близость окончания освоения сеноманских газовых залежей. Степень инфраструктурного состояния этих месторождений и важность социально-экономического значения требуют рассмотрения возможности разработки и внедрения новых научно обоснованных технико-технологических мероприятий, позволяющих продлить разработку и увеличить конечную газоотдачу месторождений сеноманского продуктивного комплекса.

## **2. Значимость для науки результатов диссертационных исследований, полученных автором**

Диссертационное исследование проблемы освоения газовых скважин в осложненных условиях переходной зоны газовой залежи обладает научной новизной, которая заключается в следующем:

1. В слабогазонасыщенной части сеноманской залежи в пределах выявленных границ переходной зоны установлены запасы, которые можно отнести к промышленным.

2. Феноменологическая модель освоения газовых скважин обеспечивает наиболее рациональные методы воздействия на пристволовую зону пласта за счет исключения геолого-технологической неопределенности границ и параметров переходной зоны.

3. Алгоритм обоснования технологии освоения газовых скважин в условиях геолого-технологической неопределенности границ и параметров переходной зоны, включающий этапы иерархической корректировки имеющихся сведений об объекте исследования и адаптации геологической модели, предусматривает оценку завершенности и успешности планируемых мероприятий, повышение продуктивности скважин.

4. Методика оценки технологических рисков при освоении переходной зоны сеноманской залежи позволяет учитывать развитие этапа возникновения аварийной ситуации и принятия оперативного решения по ее предупреждению и ликвидации.

### **3. Значимость полученных автором диссертации результатов**

Предложенные автором результаты исследований обладают эффективностью и перспективой их практического использования для освоения газовых скважин, вскрывших слабогазонасыщенную зону сеноманской залежи.

1. Предложены составы, гидрофобизирующие поровое пространство пород и позволяющие проводить освоение газовых скважин.

2. Разработана технология вскрытия переходной зоны продуктивного пласта, учитывающая зональное строение сеноманской залежи.

3. Разработана и внедрена технология изоляции притока пластовых вод, позволяющая увеличить фазовую проницаемость по газу, с сохранением газонасыщенной толщины пласта (ООО «Заполястройресурс»).

4. Разработаны и внедрены технологии по извлечению аварийного оборудования, обеспечивающие надежность проведения освоения скважин, в условиях аномально низких пластовых давлений (ООО «Заполястройресурс»).

5. Разработана и внедрена методика оценки технологических рисков, позволяющая повысить надежность освоения газовых скважин с обеспечением противofонтанной и экологической безопасности (АО Роспан Интернешнл»).

6. Разработан руководящий документ по выполнению ремонтно-изоляционных работ с применением гидрофобизирующих составов с помощью колтюбинговой установки (ООО «Заполярьресурс»).

7. Усовершенствована классификация капитальных ремонтов скважин с использованием колтюбинговой установки, позволяющая осуществлять комплексный подход к ремонтам газовых скважин и ускоряющая их ввод в эксплуатацию.

8. Внедрение разработанных рекомендаций, технических средств, материалов по ряду месторождений способствовало получению экономического эффекта порядка 136 млн рублей за счет повышения надежности проводимых работ по освоению скважин, снижения времени на проведение повторных работ на 50 % и увеличения дебитов скважин до 30 %.

Основные положения диссертационного исследования и авторские разработки могут служить дальнейшему развитию научных основ, методологии, методик освоения газовых скважин на месторождениях сеноманских залежах Западной Сибири с переходной зоной.

В целом представленная диссертационная работа является законченным самостоятельным научным исследованием, отличающимся научной новизной, теоретической и практической значимостью. Работа хорошо оформлена и проиллюстрирована необходимыми рисунками и примерами.

#### **4. Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации**

Ценность исследования заключается в теоретическом обосновании возможности увеличения добычи газа на основе детализированного строения переходных зон сеноманской газовой залежи по высоте ряда крупных месторождений Западной Сибири ПАО «Газпром». Рекомендованные составы, гидрофобизирующие поровое пространство пород, позволяют осуществлять освоение газовых скважин, вскрывших переходную зону сеноманской залежи в осложненных горно-геологических условиях и проводить стабильный отбор пластового флюида за счет сокращения водопроявления. Рекомендованный системный метод обоснования концепции

освоения скважин на разных стадиях их эксплуатации, позволяет снижать риски возникновения осложнений и их развития, что в совокупности с разработанной методикой оценки качества выполненных работ приводит к уменьшению временных и материальных затрат связанных с выходом скважины на проектный дебит. Разработаны инновационные технологические, технические решения по освоению скважин, в частности технология заканчивания скважин; технология проведения водоизоляционных работ; технология извлечения прихваченной колонны гибких труб. Научные, методические работы соискателя развивают и дополняют действующую «классификацию капитальных ремонтов скважин».

### **5. Публикации, отражающие основное содержание диссертации**

По теме диссертационного исследования опубликовано в 23 научных статей, из которых одна монография, 7 статей в международной базе цитирования Scopus, 10 публикаций включены в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации в соответствии с ВАК Минобрнауки России, 5 патентов на изобретения и полезные модели.

Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на: IV Всероссийской научно-практической конференции Западно-Сибирского общества молодых инженеров-нефтяников при ТюмГНГУ «Современные технологии для ТЭК Западной Сибири» (г. Тюмень, 2010 г.); Научно-технической конференции с международным участием, посвященной 10-летию ИНиГ и 65-летию Победы в Великой Отечественной войне «Подготовка кадров и современные технологии для ТЭК Западной Сибири» (г. Тюмень, 2010 г.); Научно-практической конференции «Геолого-технические мероприятия на скважинах ОАО «Газпром»» (г. Кисловодск, 2011 г.); Международной научно-технической конференции, посвященной 50-летию ТюмИИ «Нефть и газ Западной Сибири» (г. Тюмень, 2014 г.); V региональной научно-практической конференции обучающихся ВО, аспирантов и ученых «Опыт, актуальные проблемы и перспективы развития нефтегазового комплекса» (г. Тюмень, 2015 г.); Международной научно-

практической конференции «Современные технологии нефтегазовой геофизики» (г. Тюмень, 2018 г.); XIII международной научно-практической конференции «Современные технологии капитального ремонта скважин и повышения нефтеотдачи пластов. Перспективы развития» (г. Анапа, 2018 г.); Национальной научно-технической конференции с международным участием «Геология и нефтегазоносность Западно-Сибирского мегабасейна» (г. Тюмень, 2018 г.); IX Международном газовом форуме «Инновационные решения – поддержка уровня и ускорение эффективности деятельности в нефтегазовой отрасли» (г. Санкт-Петербург, 2019 г.); Международной научно-практической конференции "Современные технологии капитального ремонта скважин и повышения нефтеотдачи пластов. Перспективы развития" (г. Анапа, 2020 г.); Тюменском нефтегазовом форуме «Современное развитие скважинных буровых технологий» (г. Тюмень, 2020 г.); Международной научно-практической конференции «Технологические решения строительства скважин на месторождениях со сложными геолого-технологическими условиями их разработки» (г. Тюмень, 2021 г.); 16-й Международной научно - практической конференции "Современные технологии капитального ремонта скважин и повышения нефтеотдачи пластов. Перспективы развития" (г. Сочи, 2021 г.)

## **6. Общая оценка диссертационной работы**

Диссертационная работа Ваганова Ю.В. является научно-квалификационной работой, которая посвящена решению комплекса технологических проблем увеличения добычи газа из переходных зон сеноманской газовой залежи крупных месторождений Западной Сибири, снижению технологических рисков и материальных затрат при освоении скважин.

Автором разработан комплекс инновационных технологических и методических решений по освоению скважин; предупреждению и ликвидации осложнений; оценке рисков возникновения осложнений и их развития, учитывающих геологические особенности сеноманского продуктивного комплекса, в частности технология заканчивания скважин; технология проведения водоизоляционных работ; технология извлечения прихваченной

колонны гибких труб; методика оценки качества выполненных при освоении работ.

Новым научным результатом является подтверждение наличия переходной зоны в разрезе сеноманской газовой залежи по высоте ряда месторождений Западной Сибири (Ямбургское, Уренгойское, Медвежье), и доказана возможность, перспективность и целесообразность дополнительной добычи из неё природного газа. Результатами теоретических и лабораторных исследований объяснен механизм увеличения газоизвлечения из переходной зоны за счет снижения геолого-технологической неопределенности переходной зоны и повышения устойчивости глинистой фазы поровой структуры пород продуктивного пласта. Разработана методика оценки технологических рисков при освоении переходной зоны сеноманской залежи, позволяющая предупредить возникновение аварийной ситуации.

Степень достоверности проведенных исследований подтверждена применением методов математической статистики (по коэффициенту Фишера, Стьюдента и др.), а также результатами опытно-промышленного внедрения.

Автореферат отражает и полностью соответствует содержанию диссертации. Тема и содержание соответствует паспорту специальности 2.8.2 - Технология бурения и освоения скважин (технические науки) в части: « ... п. 1. Механика горных пород. Глубинное строение недр. Физико-механические, фильтрационно-ёмкостные свойства горных пород. Пластовые флюиды. Напряженное состояние нарушенного массива горных пород при бурении, взаимодействие его с крепью скважины; ... п. 9. Технические средства и материалы для улучшения проницаемости приствольной зоны пласта, интенсификации притока пластового флюида, предупреждения загрязнения недр, обеспечения охраны окружающей среды. Технологии и технические средства консервации и ликвидации скважин; п. 10 Моделирование, автоматизация и роботизация процессов бурения и освоения скважин, включая ремонтно-восстановительные работы, предупреждение и ликвидацию осложнений».

## **7. Замечания по диссертационной работе.**

1. Автор предлагает в качестве мероприятия по снижению водопроявлений состав с использованием ГКЖ-11Н, но, к сожалению, не указывает токсичность этого реагента в отношении воздействия на организм человека и окружающую среду.

2. При проведении исследования не описан метод планирования эксперимента и нет пояснения о способе выявления оптимального состава предложенной композиции.

3. Исходя из содержания диссертации не понятна технология снижения интенсивности (ликвидации) пескопроявлений?

4. Не ясно на какой стадии сегодня находятся результаты широкомасштабного внедрения предложенных соискателем практических результатов, поскольку данная проблема является наиболее важной и значимой для Западной и Восточной Сибири.

## **8. Заключение**

Несмотря на высказанные замечания, диссертационная работа выполнена на высоком научном и методическом уровне с применением современного лабораторного комплекса Тюменского индустриального университета, методов проведения потоковых экспериментов предлагаемых составов на установке FDS-350; лабораторного оборудования исследований петрофизических свойств керна, испытательной лаборатории буровых и тампонажных растворов, а также их достоверность подтверждена результатами опытно-промышленного внедрения предлагаемых технических решений. Основные выводы диссертации имеют доказательный характер, нашли научное подтверждение в ходе апробации работы, а имеющиеся недостатки не снижают общий уровень выполненного диссертационного исследования, а подчеркивают насущность затронутых вопросов и глубину исследования.

Диссертация Ваганова Юрия Владимировича «Исследование и обоснование технологии освоения газовых скважин на месторождениях с переходной зоной на примере Сенюманской залежи (методология, результаты исследований, внедрение)» является завершенной научной работой, в которой



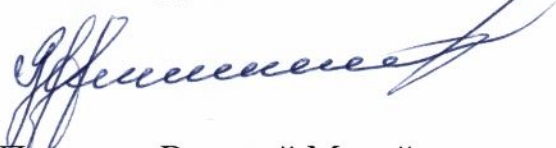
изложены новые научно обоснованные технические, технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны, что соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к диссертациям, а ее автор Ваганов Юрий Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.8.2 «Технология бурения и освоения скважин».

Диссертационная работа рассмотрена и обсуждена на расширенном заседании Центра технологий строительства и ремонта скважин Общества с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий - Газпром ВНИИГАЗ». Присутствовало 18 человек, с правом решающего голоса - 18 человек, из них 4 доктора технических наук, 1 кандидат геолого-минералогических наук, 12 кандидатов технических наук, 1 кандидат экономических наук.

Результаты голосования: «за» - 18 чел., против – нет, воздержавшихся – нет. Протокол № 1 от «12» января 2024 г.

Я, Мнацаканов Вадим Александрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Начальник Центра технологий строительства и ремонта скважин ООО «Газпром ВНИИГАЗ», доктор технических наук (2.8.2. (25.00.15) – Технология бурения и освоения скважин)



Мнацаканов Вадим Александрович  
«15» января 2024 г.

Я, Пищухин Василий Михайлович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Ведущий научный сотрудник Отделения экспериментальных исследований Опытного-экспериментального центра ООО «Газпром ВНИИГАЗ», кандидат технических наук (2.2.16 (05.12.14) – Радиолокация и

радионавигация), Академик международной академии наук прикладной радиоэлектроники, член-корреспондент РАЕН по секции нефти и газа

*Пищухин*

Пищухин Василий Михайлович

«15» января 2024 г.

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий - Газпром ВНИИГАЗ»

195112, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Малая Охта, пр-кт Малоохтинский, 45, литера А, помещ. 2-н оф. 812.

Тел. +7 (498) 657-44-84, доб. 3038

Подписи Мнацаканова В.А. и Пищухина В.М. заверяю

*Ваш. начальник  
отдела*



*Васильева В.Р.*