

## **ОТЗЫВ**

**официального оппонента**

**на диссертационную работу Поспеловой Татьяны Анатольевны  
«Развитие методов регулирования работы скважин на основе  
цифровых технологий», представленной на соискание ученой  
степени доктора технических наук по специальности 2.8.4.  
Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений**

### **1. Актуальность темы диссертации**

Развитие цифровизации открывает перспективы роста производительности и эффективности труда для многих отраслей народного хозяйства, в том числе и для направления разработки месторождений углеводородов. Снижение качества разрабатываемых запасов и рост стоимости вновь вовлекаемых усиливает необходимость создания новых решений в повышении рентабельности их разработки. Особо стоит отметить значение связи «скважина – пласт – инфраструктура», где решения и оптимизация параметров работы влияет на добычу нефти и газа, планирование оборудования для реализации объектов обустройства, чтобы избежать избыточных решений. Актуальность диссертационного исследования не вызывает сомнений.

### **2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций**

Основные научные положения, выводы и рекомендации, изложенные в диссертации, базировались на фактических данных по месторождениям, проводились модельные расчеты и сравнение результатов. Результаты, полученные автором, характеризуются внутренней непротиворечивостью, качественным и количественным совпадением по различным подходам и методикам. Работа прошла широкую апробацию на различных международных и Всероссийских конференциях.

### **3. Достоверность и научная новизна результатов диссертации**

Использовались широко апробированные методы математического моделирования, критериального анализа, методы оптимизации. Достоверность диссертационных выводов подтверждена результатами внедрения разработок на месторождениях нефти и газа ПАО «НК «Роснефть». Научная

новизна диссертации характеризуется, по мнению оппонента, следующими положениями:

- разработан новый алгоритм решения задач анализа и оптимизации системы заводнения месторождений, который позволяет рекомендовать режимы нагнетательных скважин с учетом корректировки неэффективной закачки, планированием ГТМ на основе двухфазной модели CRM;

- научно-методологически обосновано создание прокси-модели пласта, как часть цепочки «скважина-пласт-ГСС», позволяющая расширить использование моделей инфраструктуры до интегрированных моделей с целью непрерывного цифрового контроля и регулирования технологических режимов скважин и наземного оборудования;

- разработана универсальная модель наземных сетей, скважин и пласта для систем внутрипромыслового сбора продукции и транспорта воды в системе поддержания пластового давления;

- детально и подробно, с глубокой научной проработкой обоснован новый подход к оценке и прогнозированию применения водогазового воздействия с целью увеличения нефтеотдачи;

- с учетом ограничений по инфраструктуре обоснован метод расчета добычи нефти и газа для планирования технологических показателей на перспективу.

#### **4. Значимость результатов для науки и практики**

Значимость работы заключается в научно-методологическом обосновании комплексного подхода к формированию и реализации технологии цифрового управления разработкой месторождений углеводородов и регулирования технологическими режимами скважин.

Внедрение разработанных методов и алгоритмов позволит существенно поднять уровень научной обоснованности тактических и стратегических решений, принимаемых на всех стадиях разработки нефтяных и газовых месторождений.

Практическую значимость работы подтверждают внедренные результаты исследования:

- разработанное на основе материалов диссертации соискателя ПО «РН-Профиль» позволило применить аналитические алгоритмы прогнозирования добычи для среднесрочного и долгосрочного планирования, заключающиеся в формировании единого расчета, включающего в себя действующий фонд скважин,

программу ГТМ и бурение новых скважин с учетом ограничений по инфраструктуре. Данные разработки активно применяются в проектных институтах и дочерних обществах компании ПАО «НК «Роснефть»;

- в АО «Сибнефтегаз» внедрен разработанный в ходе диссертационных исследований проект ЛНД «Методические указания по обоснованию технологических режимов эксплуатации газовых и газоконденсатных скважин с учетом влияния системы сбора газа, подготовки и компримирования газа», а также внедрен программный комплекс “GasNet VBA” по реализации этого ЛНД. По заключению этой компании применение указанных «Методических указаний...» и замена импортного ПО на ПК “GasNet VBA” позволяет получить чистый дисконтированный доход в размере 7,4 млн. рублей.

- созданное на базе диссертационных исследований и под руководством соискателя ПО «Ариадна» позволило повысить эффективность разработки месторождений АО «РН-Няганьнефтегаз». При внедрении этой программы в автоматическом режиме были рассчитаны оптимальные приемистости нагнетательных скважин с целью повышения добычи нефти и снижения обводненности продукции. При реализации полученных расчетов на 28-ми скважинах Ем-Еговского ЛУ и 40-ка скважинах Каменного ЛУ дополнительно добыто, соответственно, 5,7 и 3,4 тыс. тонн нефти.

- алгоритм расчетов процесса водогазового воздействия (ВГВ) на пласт является основой планирования и проектирования применения газа, принятых в дочерних обществах ПАО «НК «Роснефть». Одной из причин малого количества проектов ВГВ в РФ было отсутствие методических документов и специализированного ПО. Работа автора в этой области имеет значение не только для ПАО «НК «Роснефть», но и для нефтегазовой отрасли в целом. Можно вести речь о создании российской научной школы по критериям и расчетам применения метода ВГВ.

## **5. Соответствие опубликованных трудов и автореферата содержанию диссертации**

Результаты диссертационной работы опубликованы в 37 научных трудах, в том числе в изданиях, рекомендуемых ВАК РФ. Каждая глава диссертации подкреплена публикациями и

выступлениями на конференциях. Автореферат полностью соответствует основным положениям диссертации.

## **6. Оценка содержания диссертации**

Диссертационная работа структурирована, ясно изложена на 330 страницах и уместно дополнена графикой и таблицами, включает список литературы из 230 наименований. Диссертационное исследование состоит из введения, 6 глав и заключения. Последовательность изложения логичная и соответствует поставленным в работе задачам, каждая из которых подтверждена практическими примерами.

По содержанию диссертации имеются следующие замечания

1. Представляется не очень обоснованным состав и наполнение главы диссертационной работы «Исследование и разработка цифровой трансформации газового промысла». Если остальные главы посвящены поиску, моделированию будущих решений, то здесь автор берется за проблему управления действующим газовым промыслом. Это вообще тема для отдельной докторской диссертации. Технические схемы регуляторов расхода, типовой электроприводной запорно-регулирующей арматуры, принципов их работы, не добавляют качества научному исследованию. При этом в литературном обзоре нет ссылок на российских исследователей, внесших огромный вклад в развитие представлений об управлении газовыми промыслами на основе моделирования основных технологических процессов: Басниева К.С., Гриценко А.И., Ермолаева А.И., Першина О.Ю., Хачатурова В.Р.

Поэтому автор формирует представления, идущие вразрез с нормативной базой. Например, выбор оптимальных режимов работы оборудования промысла обосновывается на стадии основных технических решений проекта (ОТР), исходя из показателей реализуемого технологического процесса. Выбирается диапазон рабочих параметров, выдаются технические требования заводу-изготовителю. После прохождения государственной экспертизы проекта оптимизация работы оборудования за рамками ОТР влечет за собой корректировку проекта. Соответственно, параметры АСУ тоже закладываются на стадии ОТР.

2. Не согласна с использованием термина «топология модели» по отношению к объектам обустройства. В математике топология связана со свойствами пространства, которые сохраняются при непрерывных деформациях, таких как растяжение, скручивание,

смятие и изгиб, но не разрыв или склеивание. Топография - изучение формы и особенностей поверхности земли, их учет в виде нанесения высотных отметок и расстояний между объектами имеет важнейшее значение для выявления оптимальных показателей использования пластовой энергии при транспорте и подготовке пластовых флюидов. Не случайно инженерные изыскания, направленные на изучение существующих форм ландшафта, определение возможностей размещения технических объектов, являются предметом государственной экспертизы.

Отмеченные замечания не снижают научной и практической значимости и ценности диссертационной работы.

#### **7. Соответствие работы требованиям, предъявляемым к диссертациям**

Диссертация Поспеловой Татьяны Анатольевны на тему «Развитие методов регулирования скважин на основе цифровых технологий» носит законченный вид и обладает внутренним единством.

Автореферат полностью соответствует содержанию и отражает основные положения и выводы диссертации. Диссертация и автореферат соответствуют требованиям ВАК Минобрнауки РФ.

#### **8. Заключение**

Диссертационная работа «Развитие методов регулирования работы скважин на основе цифровых технологий» соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям пп. 9-11, 13-14 Положения о присуждении ученых степеней (утверждено Правительством РФ от 24.09.2013 года № 842), является завершенной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные теоретические, технические и технологические решения, позволяющие на основе цифровых технологий проводить оценку добычи нефти и газа на месторождениях с ограничениями по инфраструктуре, регулировать технологические режимы нефтяных и газовых скважин и управлять газовым промыслом, обоснованно и оперативно формировать программу ППД и ГТМ для нагнетательного фонда скважин, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие нефтегазовой отрасли Российской Федерации.

Диссертационная работа рекомендуется к защите, а ее автор Поспелова Татьяна Анатольевна заслуживает присуждения ученой

степени доктора технических наук по специальности 2.8.4.  
Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Я, Андреева Наталья Николаевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Официальный оппонент, доктор технических наук,  
заведующий кафедрой (базовой)  
«Проектирования систем обустройства  
месторождений углеводородов»  
ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ)  
имени И.М. Губкина.



Андреева Н. Н.

«15» февраля 2022 г.

Андреева Наталья Николаевна  
Доктор технических наук по специальности  
25.00.17 – «Разработка и эксплуатация  
нефтяных и газовых месторождений»,  
заведующий кафедрой (базовой) «Проектирования  
систем обустройства месторождений углеводородов»  
Федерального государственного автономного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Российский государственный университет нефти и газа  
(национальный исследовательский университет)  
имени И.М. Губкина».

Адрес места работы: 119991, г. Москва, Ленинский проспект, д. 65,

Телефон: +7 (916) 326-08-71

Адрес электронной почты: [andreeva.n@gubkin.ru](mailto:andreeva.n@gubkin.ru)

Подпись Андреевой Натальи Николаевны заверяю:

