

ОТЗЫВ
на автореферат диссертации Щербакова Андрея Валерьевича
«Обоснование траекторий многофункциональных скважин
на сложнопостроенных месторождениях»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук
по специальности 2.8.2. Технология бурения и освоения скважин
(технические науки)

1. Актуальность темы исследования

В современной нефтегазовой отрасли наблюдается устойчивый тренд на усложнение условий разработки месторождений углеводородов. Вовлечение в оборот трудноизвлекаемых запасов (ТРИЗ), пластов со сложной тектонической структурой и прерывистым залеганием требует принципиально новых технологических подходов к вскрытию продуктивных объектов. Использование многофункциональных скважин (МФС) с разветвленной архитектурой и боковыми стволами позволяет одновременно решать задачи эксплуатационного бурения и доразведки, значительно сокращая затраты на строительство кустовых площадок и снижая экологическую нагрузку. Однако традиционные методы профилирования часто приводят к неоправданному увеличению общей длины стволов и росту рисков пространственного пересечения траекторий. В связи с этим диссертационная работа А. В. Щербакова, направленная на строгое математическое и геометрическое обоснование оптимальных траекторий МФС, является крайне актуальной и своевременной для нефтегазового инжиниринга.

2. Научная новизна и основные результаты работы

Представленный автореферат демонстрирует высокий уровень научной проработки проблемы. К числу наиболее значимых элементов научной новизны, полученных автором, следует отнести:

- Разработанную комплексную методику геометрического моделирования разветвленных траекторий МФС, которая базируется на принципах вариационного исчисления. Это позволило автору не просто аппроксимировать траектории, а находить строгий математический экстремум — минимальную общую длину ствола при безусловном достижении заданных геологических целей без смещения координат устьев или забоев.
- Полученное автором аналитическое выражение для расчета пространственных координат точки забуривания бокового ствола. Данное решение успешно преодолевает проблему нелинейных зависимостей, возникающих при сопряжении основного и боковых стволов в трехмерном пространстве, что качественно отличает подход автора от существующих эмпирических методик.
- Создание и алгоритмизацию специализированного программного обеспечения, автоматизирующего расчеты многокритериальных траекторий.

3. Практическая значимость работы

Практическая ценность результатов исследований А.В. Щербакова подтверждается тем, что предложенные алгоритмы и программный модуль позволяют проектным организациям и буровым компаниям существенно сократить

сроки проектирования сложных систем. Оптимизация траекторий по критерию минимума длины напрямую ведет к снижению затрат на буровой раствор, снижению износа породоразрушающего инструмента и сокращению времени работы буровой бригады.

4. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность и обоснованность научных результатов, защищаемых положений и выводов диссертационной работы Щербакова А.В. не вызывают сомнений и подтверждаются:

- строгой методологической базой, основанной на законах подземной гидромеханики, механике деформируемого твердого тела, а также классических принципах геометрического моделирования и вариационного исчисления;

- корректным использованием математического аппарата при выводе аналитических выражений для расчета координат точек разветвления и оптимизации пространственных траекторий МФС;

- значительным объемом практической апробации: разработанные соискателем программный алгоритм геометрического моделирования был успешно внедрен и протестирован при проектировании 29 скважин на сложнопостроенных месторождениях, что доказало его высокую сходимость с фактическими промысловыми данными;

- статическую устойчивость результатов моделирования и подтвержденным экономико-технологическим эффектом, выразившимся в сокращении общей длины стволов на величину от 30 до 178 метров и снижении эффективности пространственного искривления ствола скважины.

Результаты работы в достаточной степени опубликованы в ведущих рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ, и прошли широкую апробацию на всероссийских и международных научно-практических конференциях.

5. Оценка содержания, структуры, языка и стиля автореферата

Представленный автореферат диссертации Щербакова А.В. имеет четкую, логически выверенную структуру и полностью соответствует требованиям ВАК РФ. В тексте четко отражены все ключевые моменты исследования: от обоснования актуальности, формулировки цели и задач до описания научной новизны, практической значимости и положений, выносимых на защиту.

Содержание автореферата адекватно и в полной мере отражает основную суть, внутреннее единство и результаты диссертационной работы. Логика изложения материала безупречна: от математического моделирования нелинейных пространственных траекторий многофункциональных скважин автор последовательно переходит к описанию программного комплекса и анализу результатов его опытно-промышленного внедрения.

Язык и стиль изложения автореферата полностью соответствует строгим канонам академического инженерно-технического сообщества. Автор демонстрирует высокий уровень владения терминологией в области бурения,

пространственного искривления стволов и геометрического моделирования. Текст написан грамотно, лаконично и аргументированно.

6. Замечания и дискуссионные вопросы по материалам автореферата

Отмечая высокий научно-теоретический уровень и безусловную ценность выполненных исследований, считаю необходимым высказать следующие замечания и пожелания:

1. Из материалов автореферата недостаточно ясно, каким образом при расчет оптимальной траектории МФС на основании вариационных алгоритмов учитывались жесткие технологические ограничения бурового оборудования. В частности, не описан механизм контроля критической интенсивности искривленного ствола (dogleg severity), превышение которой может сделать невозможным спуск основных колонн или хвостовиков, а также спровоцировать недопустимые крутящие моменты на бурильной колонне.
2. В автореферате при описании разработанного программного обеспечения приведено мало данных о сопряжении данного модуля с общепринятыми индустриальными пакетами для инженерного проектирования скважин (например, «РН-Буровые расчеты», «Бурсофтпроект» или «Геонафт»). Желательно было бы подробнее показать потенциал интеграции авторского ПО в существующую ИТ-экосистему проектных институтов.
3. По тексту работы присутствуют единичные редакционные погрешности в оформлении графического материала (на рисунках пространственных траекторий МФС местами затруднительно детально считать шаг координатной сетки).

Высказанные замечания носят преимущественно рекомендательный характер, касаются полноты изложения материала в кратком автореферате и не влияют на общую высокую научно-практическую ценность диссертационного исследования.

7. Заключение

Диссертация «Обоснование траектории многофункциональных скважин на сложнопостроенных месторождениях», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.2 Технология бурения и освоения скважин, представляет собой завершенную и выполненную самостоятельно научно-квалификационную работу и соответствует требованиям пунктов 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Щербаков Андрей Валерьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.2. и Технология бурения и освоения скважин».

Подпись Иванова Т.Н.
Иванова Т.Н.
Функционал: ведущий документооборот
отдела делопроизводства




Иванова Т.Н., д.т.н.,
профессор кафедры бурения нефтяных и газовых скважин
Института нефти и газа им. М.С. Гусериева

О.В. Исинбаева

18 «сентября» 2026 г.

Я, Иванова Татьяна Николаевна, согласна на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Сведения об авторе отзыва:

ФИО: Иванова Татьяна Николаевна

Ученая степень: доктор технических наук, научные специальности 2.5.6 – Технология машиностроения, 2.5.5. – Технология и оборудование физико-механической обработки.

Дополнительное образование: диплом о профессиональной переподготовке по программе «Бурение нефтяных и газовых скважин».

Ученое звание: доцент

Должность: профессор кафедры бурения нефтяных и газовых скважин Института нефти и газа им. М.С. Гущериева

Наименование организации: ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»

Почтовый адрес организации: 426034, Удмуртская республика, г. Ижевск, ул. Университетская, д. 1.

Контактный телефон и адрес электронной почты: 8(3412) 263-540, nf-itn@udsu.ru

Подпись _____ Иванова Т.Н.

18 «сентября» 2026 г.

подпись Иванова Т.Н.

верна: ведущий документовед
отдела делопроизводства



О.В. Исинбаева