

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

экспертной комиссии диссертационного совета ДС.ТПУ.15 на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национального исследовательского Томского политехнического университета» по предварительному рассмотрению диссертации Давуди Шадфара «Гибридная интеллектуальная система для оперативного определения свойств бурового раствора на основе машинного обучения», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Комиссия диссертационного совета ДС.ТПУ.15 в составе:

Председатель:

Муравьев Сергей Васильевич – д.т.н., профессор, профессор отделения автоматизации и робототехники Инженерной школы информационных технологий и робототехники Национального исследовательского Томского политехнического университета;

Члены комиссии:

Спицын Владимир Григорьевич – д.т.н., профессор, профессор отделения информационных технологий Инженерной школы информационных технологий и робототехники Национального исследовательского Томского политехнического университета;

Пак Александр Яковлевич – д.т.н., заведующий лабораторией перспективных материалов энергетической отрасли;

Белозеров Владимир Борисович, д.г.-м.н., профессор, профессор отделения нефтегазового дела Инженерной школы природных ресурсов Национального исследовательского Томского политехнического университета;

Чернова Оксана Сергеевна – д.г.-м.н., профессор отделения нефтегазового дела Инженерной школы природных ресурсов Национального исследовательского Томского политехнического университета

рассмотрела диссертационную работу Давуди Шадфара на тему «Гибридная интеллектуальная система для оперативного определения свойств бурового раствора на основе машинного обучения», выполненную в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет».

Представленная диссертационная работа изложена на 182 страницах и состоит из введения, четырёх разделов основной части, заключения, списка аббревиатур, списка литературы из 165 наименований и 2 приложений. Диссертация содержит 52 рисунка и 22 таблицы.

Комиссия провела проверку и установила идентичность текста диссертации, представленной в диссертационный совет на бумажном носителе и в электронном варианте в формате PDF. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об

опубликованных соискателем учёной степени работах, в которых изложены основные полученные научные результаты.

Комиссия, предварительно рассмотрев диссертацию Давуди Шадфара на тему «Гибридная интеллектуальная система для оперативного определения свойств бурового раствора на основе машинного обучения», пришла к выводу о соответствии указанной диссертации требованиям пп.2.1–2.5 «Порядка присуждения учёных степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете», утверждённого приказом ФГАОУ ВО НИ ТПУ от 28 декабря 2021 г. № 362-1/од.

Тема диссертации относится к сфере разработки методов оперативного прогнозирования параметров бурового раствора во время бурения нефтяных и газовых скважин на основе машинного обучения и оптимизационных алгоритмов.

Цель диссертационной работы заключается в разработке и оптимизации моделей машинного обучения для точного определения трех критических параметров буровых растворов, а именно водоотдачи, пластической вязкости и динамического напряжения сдвига на основе других легко и регулярно измеряемых свойств бурового раствора.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

- Провести обзор существующих методов для прогнозирования трех целевых параметров бурового раствора, включая методы в основе которых лежит искусственный интеллект;
- Разработать две автономные модели машинного обучения (MELM и LSSVM) для прогнозирования целевых параметров буровых растворов. Комбинировать разработанные модели машинного обучения с методами оптимизации для определения оптимальной структуры и гиперпараметров моделей с целью повышения точности прогнозирования и обобщаемости моделей;
- Провести серию экспериментов и анализов на этапе обучения моделированию гибридных моделей для повышения их точности прогнозирования и обобщаемости;
- Применить предложенные автономные и гибридные модели для прогнозирования целевых параметров бурового раствора; провести оценку эффективности разработанных моделей.

В рассмотренной диссертации информация представлена логично, взаимосвязанно и структурированно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты в области прогнозирования параметров бурового раствора во время бурения нефтяных и газовых скважин на основе машинного обучения и оптимизационных алгоритмов. Полученные результаты обладают как теоретической, так и практической значимостью, что подтверждается актами внедрения в производство и научно-исследовательскую деятельность. Текст диссертации оригинален и полностью написан автором. Оригинальность работы по результатам проверки в системе «Антиплагиат» составила 83,34%, цитирования 7,52%, оставшиеся 9,14% содержится более чем в 130 источниках. Работа может быть опубликована в открытой печати. В результате проведённых исследований в диссертации изложены новые научно-обоснованные и апробированные технические решения, и разработки. Название диссертации, её цель и задачи содержат ключевые понятия из паспорта заявленной научной специальности.

По тематике, объектам и области исследования, разработанным научным положениям, научной новизне и практической значимости представленная диссертация соответствует научной специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика, согласно следующим пунктам паспорта:

1. Теоретические основы и методы системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта (пункт 1 паспорта специальности);
2. Формализация и постановка задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта (пункт 2 паспорта специальности);
3. Разработка методов и алгоритмов решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта (пункт 4 паспорта специальности);
4. Методы и алгоритмы структурно-параметрического синтеза и идентификации сложных систем (пункт 7 паспорта специальности).

Основные результаты диссертационной работы докладывались на научно-практических конференциях международного и всероссийского уровня и изложены в печатных работах. По результатам диссертационного исследования опубликовано 12 работ, в том числе 9 статей в журналах первого квартиля (Q1), проиндексированных в базах данных Web of Science и Scopus, а также 3 публикации в материалах международных и всероссийских научных конференций; 3 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ, 2 акта внедрения в производство и научно-исследовательскую деятельность.

По представленному библиографическому списку и перечню публикаций автора можно сделать заключение о том, что основные положения диссертации в полной мере изложены в опубликованных соискателем работах и апробированы на научных конференциях. Требования к публикации основных научных результатов диссертации выполнены. Анализ текста рассмотренной диссертации, публикаций соискателя и списка использованных источников позволяет сделать вывод, что в диссертации заимствованные материалы и отдельные результаты приводятся со ссылками на источники заимствования или их соавторов. Ссылки на библиографические источники, включая собственные публикации автора, оформлены в соответствии с требованиями государственного стандарта, а библиографический список характеризует серьезную глубину изучения автором рассматриваемого в диссертации научного направления.

Экспертная комиссия рекомендует назначить оппонентов по диссертационной работе Давуди Ш.:

- доктор физико-математических наук, профессор Бурнаев Евгений Владимирович, профессор, директор центра прикладного искусственного интеллекта, автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий», г. Москва.
- доктор технических наук, профессор Хасанов Марс Магнавиевич, директор по науке, ПАО «Газпром нефть», г. Санкт-Петербург.

Экспертная комиссия рекомендует назначить дополнительных членов диссертационного совета ДС.ТПУ.15:

- доктор геолого-минералогических наук, профессор Гусева Наталья Владимировна, профессор, заведующий кафедрой - руководитель отделения геологии на правах кафедры ИШПР, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск;
- доктор технических наук, профессор Шидловский Станислав Викторович, профессор Научно-образовательный центр И.Н. Бутакова, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», г. Томск.

Заключение

Тема и содержание диссертационной работы Давуди Шадфара «Гибридная интеллектуальная система для оперативного определения свойств бурового раствора на основе машинного обучения» полностью соответствуют научной специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика. Автореферат диссертации кратко отражает содержание представляемой диссертационной работы.

Материалы диссертации оригинальны, характеризуются значительной научной новизной. Основные результаты изложены в работах, опубликованных соискателем учёной степени, в том числе в соавторстве. Выполнены требования к публикациям основных научных результатов диссертационной работы, предусмотренные пунктами 2.3 и 2.4 «Порядка присуждения учёных степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете», утверждённого приказом ФГАОУ ВО НИ ТПУ от 28 декабря 2021 г. № 362-1/од.

По совокупности рассмотренных материалов экспертная комиссия считает возможным принять диссертацию Давуди Шадфара «Гибридная интеллектуальная система для оперативного определения свойств бурового раствора на основе машинного обучения» к защите в диссертационном совете ДС.ТПУ.15 на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Председатель комиссии



Муравьев С.В.

(подпись)

Члены комиссии:



Спицын В.Г.

(подпись)



Пак А.Я.

(подпись)



Белозеров В.Б.

(подпись)



Чернова О.С.

(подпись)