

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.268.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР) МИНИСТЕРСТВА
ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 18 июня 2020 г. № 3

О присуждении **Донг Ван Хоангу**, гражданину Вьетнама, учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация «Адаптивная идентификация и диагностика фильтрационных потоков в процессе гидродинамических исследований горизонтальных скважин» по специальности 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)» принята к защите 26 марта 2020 г. (протокол № 2) диссертационным советом Д 212.268.02, созданным на базе ТУСУРа (634050, г. Томск, пр. Ленина, 40). Приказ о создании диссертационного совета № 717/нк от 9.11.2012 г.

Соискатель **Донг Ван Хоанг**, 1990 года рождения, в 2016 г. окончил Национальный исследовательский Томский политехнический университет (НИ ТПУ). С 2016 г. по настоящее время является аспирантом НИ ТПУ.

Диссертация выполнена на кафедре геологии и разработки нефтяных месторождений (в настоящее время отделение нефтегазового дела) НИ ТПУ.

Научный руководитель – доктор технических наук профессор **Сергеев Виктор Леонидович**, профессор отделения нефтегазового дела инженерной школы природных ресурсов НИ ТПУ.

Официальные оппоненты: **Смагин Валерия Иванович**, доктор технических наук, профессор кафедры прикладной математики Национального исследовательского Томского государственного университета (НИ ТГУ); **Зебзеев Алексей Григорьевич**, кандидат технических наук, главный эксперт по цифровизации АО «ТомскНИПИнефть», дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет»**, в своем **положительном заключении**, подписанном заведующим кафедрой теоретической и прикладной информатики, д.т.н., профессором Чубичем В.М. и профессором кафедры теоретической и прикладной информатики, научным руководителем центра статистических технологий, д.т.н., профессором Лемешко Б.Ю. (протокол № 2 от 12.05.2020 г.), указала, что диссертационная работа Донг Ван Хоанга является научно-квалификационной работой, в которой на основании исследований, проведенных автором, решена важная научная и практическая задача разработки и исследования современных методов, моделей и алгоритмов обработки результатов гидродинамических исследований горизонтальных скважин, оснащенных стационарными информационно-измерительными системами, в частности, задача построения научно обоснованных моделей и алгоритмов адаптивной идентификации и диагностики фильтрационных потоков в процессе гидродинамических исследований горизонтальных скважин. Диссертационная работа отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Донг Ван Хоанг заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)».

Соискатель имеет 15 опубликованных работ, все по теме диссертации. Из них 2 статьи в рецензируемых научных журналах, входящих в перечень ВАК, 4 работы в изданиях, индексируемых в Scopus, 2 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Сергеев, В.Л. Идентификация диагностических параметров фильтрационных потоков в процессе гидродинамических исследований горизонтальных скважин / В.Л. Сергеев, **Донг Ван Хоанг** // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. – 2019. – Т. 22 – № 3. – С. 87–92.

2. Сергеев, В.Л. Модели и алгоритмы адаптивного метода диагностики фильтрационных потоков в процессе испытаний горизонтальных скважин / В.Л.

Сергеев, **Донг Ван Хоанг**, Д.Э. Хагай // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. – 2019. – Т. 22 – № 2. – С. 90–95.

3. Сергеев, В. Л. Адаптивная интерпретация результатов гидродинамических исследований горизонтальных скважин на прогнозирующих моделях/ В. Л. Сергеев, **Донг Ван Хоанг**, Фам Динь Ан // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2019. – Т. 330, № 1. – С. 165–172.

4. Сергеев, В.Л. Адаптивная интерпретация гидродинамических исследований горизонтальных скважин с идентификацией псевдорadiaльного потока / В. Л. Сергеев, **Донг Ван Хоанг** // Известия Томского политехнического университета, Инжиниринг георесурсов. – 2017. Т.328. № –10. – С. 67–73.

На автореферат поступило 6 положительных отзывов из следующих организаций: Стерлитамакский филиал Уфимского государственного нефтяного технического университета (Муравьева Е.А., д.т.н., проф., зав. кафедрой автоматизированных технологических и информационных систем); Сибирский федеральный университет, г. Красноярск (Медведев А.В., д.т.н., профессор кафедры информационных систем); Новокузнецкий институт (филиал) Кемеровского государственного университета (Каледин В.О., д.т.н., проф., зав. научно-исследовательской лабораторией математического моделирования; Вячкин Е.С., к.т.н., доцент кафедры математики, физики и математического моделирования); ООО «Тюменский нефтяной научный центр» (Костюченко С.В., д.т.н., эксперт); Национальный исследовательский Томский государственный университет (Калайда В.Т., д.т.н., профессор кафедры оптико-электронных систем и дистанционного зондирования).

В отзывах на диссертацию и автореферат указаны следующие основные замечания: не понятно, в какой степени достижение основных научных результатов диссертации опирается на программное обеспечение автора; не ясно, чем обоснован выбор стандартного нормального закона для псевдослучайных величин $\xi_{2,n}$ и $\eta_{1,n}$ в соотношении (2.3.2) и величин $\xi_{2,n}$ и $\eta_{2,n}$ в соотношении (3.3.10) при исследовании точности моделей; следовало бы пояснить целесообразность использования метода адаптивной идентификации с регуляризацией по А.Н. Тихонову в качестве альтернативного методу адаптивной идентификации с учетом дополни-

тельной информации для получения оценок латеральной проницаемости и пластового давления, приведенных в диссертации на рисунках 1.11-1.12; при решении задачи идентификации недовосстановленных кривых восстановления давления с нечеткими признаками позднего радиального потока не поясняется выбор именно логистической поправочной функции; целесообразно было провести исследование точности прогноза забойного давления при использовании разных феноменологических моделей; не понятно, какое решение принимать, в случае если стабилизация оценок не наступает, а требуется прекратить испытания скважины; не отмечено, чем обоснован выбор нормального распределения псевдослучайных величин при исследовании точности оценок параметров нефтяных пластов методом имитационного моделирования; в выводах не указано, к каким типам нефтяных месторождений применимы алгоритмы адаптивной идентификации результатов гидродинамических исследований горизонтальных скважин; не проводятся сравнения разработанных методик и алгоритмов с зарубежными аналогами; не показана актуальность гидродинамических исследований горизонтальных скважин на родине автора – во Вьетнаме; отсутствие ограничений разработанных моделей и алгоритмов затрудняет понимание прикладной значимости результатов; не ясно, каким образом производился выбор управляющих параметров при идентификации диагностического признака; следовало бы уделить большее внимание вопросам оптимизации адаптивных алгоритмов и определения управляющих параметров; методика имитационного моделирования при оценке точности моделей и алгоритмов охарактеризована кратко, что не позволяет получить о ней содержательное представление; было бы полезно более детально остановиться на некоторых фрагментах экспериментальных данных, учитывающих обычные особенности, пропуски, промахи и т.д.

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что д.т.н. проф. **Смагин В.И.** является авторитетным и общепризнанным специалистом в области оптимальных систем, адаптивного и робастного управления, управления в технических системах; к.т.н. **Зебзеев А.Г.** является высококвалифицированным специалистом в области разработки и исследования систем автоматизации и управления процессами нефтегазодобычи на основе применения математического моделиро-

вания, численных методов и комплексов программ, а также обработки и анализа промысловой информации в системах автоматизации и связи. Выбор ведущей организации обосновывается тем, что Новосибирский государственный технический университет имеет высокие достижения в области математического моделирования, решения прикладных задач, вычислительной математики, методов обработки и анализа дискретных изображений на основе иерархических моделей, системного и проблемного программирования. Официальные оппоненты и сотрудники ведущей организации имеют достаточный объем публикаций по тематике диссертации в ведущих изданиях и способны аргументированно оценить и обосновать научную и практическую значимость диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **разработаны** оригинальные модели гидродинамических и диагностических параметров фильтрационных потоков горизонтальных скважин нефтяных пластов, отличающиеся наличием переменных параметров, зависящих от времени, и учетом дополнительной информации и экспертных оценок, что позволяет выделять фильтрационные потоки, повысить точность определения параметров нефтяных пластов.

- **созданы** новые алгоритмы адаптивной идентификации моделей гидродинамических и диагностических параметров, что позволяет определять время начала и завершения фильтрационных потоков, параметры нефтяных пластов и время завершения гидродинамических исследований по кривой восстановления давления в процессе их проведения в промысловых условиях;

- **разработаны** модели и алгоритмы адаптивной идентификации для прогнозирования забойного и пластового давлений на недовосстановленном участке кривой восстановления давления, что позволяет определять параметры нефтяных пластов в условиях отсутствия позднего радиального режима течения, значительно сократить время простоя горизонтальных скважин.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- **изложены** основы для нового метода адаптивной идентификации и диагно-

стики фильтрационных потоков в процессе проведения гидродинамических исследований горизонтальных скважин по кривой восстановления давления в промышленных условиях;

Применительно к проблематике диссертации результативно использованы:

- модели с нестационарными параметрами, позволяющие проводить интеграцию промышленной информации, полученной в процессе гидродинамических исследований и экспертных оценок параметров нефтяных пластов в условиях неопределенности времени наступления фильтрационных потоков и времени завершения испытаний горизонтальных скважин;

- адаптивные алгоритмы идентификации, позволяющие выделять фильтрационные потоки, определять параметры нефтяных пластов и время завершения испытаний горизонтальных скважин в процессе проведения гидродинамических исследований в промышленных условиях.

Значение полученных соискателем результатов для практики подтверждается:

- разработанными моделями, алгоритмами и программными средствами адаптивной идентификации и диагностики фильтрационных потоков в процессе испытаний горизонтальных скважин по кривой восстановления давления, повышающими точность определения параметров нефтяных пластов, значительно сокращающими время простоя горизонтальных скважин.

- внедрением разработанных моделей и алгоритмов в томских компаниях ООО «Альтаир» и ООО «ИЦ ГазИнформПласт».

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- результаты проведенных экспериментальных исследований получены с применением сертифицированных измерительных приборов;

- использованы проверенные методы статистического моделирования, полученные в лабораторных и производственных (промышленных) условиях результаты соответствуют результатам математического моделирования, а также, в частных случаях, соответствуют результатам известных классических методов наименьших квадратов, наименьших квадратов с регуляризацией по А.Н. Тихонову.

Личный вклад соискателя состоит в разработке диагностических критериев выделения фильтрационных потоков; решении оптимизационных задач; создании комплекса программ для реализации алгоритмов обработки результатов ГДИ горизонтальных скважин; подготовке и проведении экспериментов, в том числе на реальных данных, а также подготовке основных публикаций.

Диссертация Донг Ван Хоанга на соискание ученой степени кандидата технических наук соответствует пунктам специальности 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)», представляет собой законченную научно-квалификационную работу, посвященную разработке и созданию моделей, алгоритмов и программных средств для автоматизации процесса обработки результатов гидродинамических исследований горизонтальных скважин, позволяющих определять фильтрационные потоки, параметры нефтяных пластов и время завершения испытаний скважин в процессе их проведения, что соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней».

На заседании 18 июня 2020 г. диссертационный совет принял решение присудить Донг Ван Хоангу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 9 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящего в состав совета, проголосовали: за – 18, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета



 Юрий Алексеевич Шурыгин

Ученый секретарь
диссертационного совета

 Татьяна Николаевна Зайченко

« 19 » июня 2020 г.