

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации

Патрушева Ильи Игоревича «**РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ НЕФТЕДОБЫЧИ НА ОСНОВЕ ТРЕХМЕРНОГО ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ИЗОТЕРМИЧЕСКОЙ МНОГОФАЗНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ**», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Диссертационная работа Патрушева И.И. посвящена проблеме создания метода автоматизированной оптимизации процессов разработки нефтяных месторождений с большим количеством активных скважин при различных способах заводнения. *Актуальность* исследований обусловлена экономической выгодой создания и внедрения максимально надежных эффективных методов для оптимизации разработки нефтяных месторождений, в том числе с использованием методов увеличения нефтеотдачи (МУН) пластов-коллекторов, давно находящихся в эксплуатации.

*Научная новизна* диссертационной работы состоит в оптимизации планирования разработки нефтяных месторождений при использовании различных способов заводнения (в т.ч. полимерного и ПАВ-полимерного), основанный на специальной параметризации режимов разработки и минимизации регуляризованного функционала методом Гаусса-Ньютона. Предложен и программно реализован новый алгоритм группирования и упорядочивания конечных элементов в вычислительной схеме переноса фаз, который учитывает разные шаги по времени при пересчете состояния ячеек. *Практическая значимость* представленных программно-алгоритмических разработок заключается в широких возможностях их применения с целью формирования и анализа планов управления нефтедобычей.

Результаты исследований Патрушева И.И. позволяют проводить перспективное моделирование и экономическую оценку новых способов разработки месторождений нефти при использовании различных механизмов воздействия нагнетаемых химических продуктов на продуктивный пласт в ходе применения вторичных и третичных МУН. Апробация автоматизированной подсистемы осуществлялась на данных по реальным месторождениям высоковязкой нефти Республики Татарстан. Корректность выполнения автоматизированной оптимизации планов разработки этих месторождений подтверждена специализированными исследованиями. Для одного из месторождений доказано, что в условиях сильной обводненности применение технологии ПАВ-полимерного заводнения позволяет за десятилетний период дополнительно извлечь до 25 000 тонн нефти.

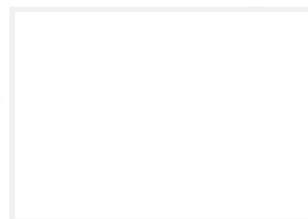
В диссертации приведены оригинальные результаты в области математического моделирования многофазного изотермического потока в неоднородных пористых средах с использованием конечноэлементного подхода, численных методов и программирования (что полностью отвечает формуле специальности 05.13.18 и п.п. 3,4,7,8 паспорта специальности). Диссертация является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи оптимизации планов управления добычей нефти при длительной эксплуатации месторождений, имеющей большое значение для развития нефтедобывающей отрасли.

Автореферат и 22 публикации (в т.ч. 3 – в журналах, индексируемых в международных системах научного цитирования Web of Science и Scopus (квартиль Q1)) отражают основное содержание диссертационной работы. Также получено 4 свидетельства о государ-

ственной регистрации программ для ЭВМ. Основные научные результаты представлялись диссертантом на международных, российских и региональных научных конференциях. Текст автореферата раскрывает 4 защищаемые положения, его дополняют формулы и рисунки.

По своему содержанию, научной новизне и практической ценности полученных результатов диссертация Патрушева Ильи Игоревича "Разработка методов оптимизации процессов нефтедобычи на основе трехмерного численного моделирования изотермической многофазной фильтрации", соответствует всем критериям, указанным в Постановлении Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 "О порядке присуждения ученых степеней", а ее автор, несомненно, *заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук* по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Главный научный сотрудник  
«ГИ УрО РАН», доктор  
физико-математических наук



*А.С. Долгаль*

8 августа 2022 г

Согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку:

Долгаль Александр Сергеевич

614007, г. Пермь, ул. Сибирская, 78-А.

Организация: «Горный институт Уральского отделения

Российской академии наук» - филиал Федерального

государственного бюджетного учреждения науки

Пермского федерального исследовательского центра

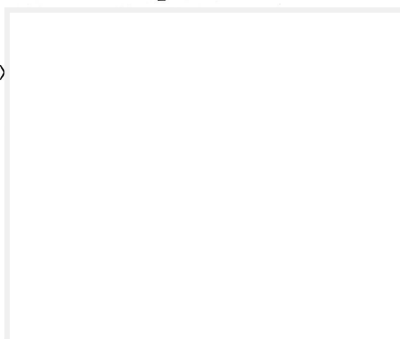
Уральского отделения Российской академии наук ("ГИ УрО РАН")

Сайт: [mi-perm.ru](http://mi-perm.ru)

Телефон: (342) 216-10-08 E-mail: [dolgal@mi-perm.ru](mailto:dolgal@mi-perm.ru)

Подлинность подписи Долгаля А.С. заверяю:

Главный специалист  
отдела кадров «ГИ УрО РАН»



*С.Г. Дерюженко*

*Получил в совет  
16.08.22*

*С ответом ознакомлен  
17.08.22*