

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Овчинниковой Анастасии Сергеевны  
**«ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ НЕИЗОТЕРМИЧЕСКОЙ  
МНОГОФАЗНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ В ЗАДАЧАХ НЕФТЕДОБЫЧИ С УЧЕТОМ  
РАЗЛИЧНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ФАЗ И ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ»**,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование,  
численные методы и комплексы программ

Диссертационная работа Овчинниковой А.С. посвящена математическому моделированию неизотермической многофазной фильтрации с учетом взаимодействия фаз и фазовых переходов с использованием метода конечных элементов на несогласованных сетках с элементами в виде шестигранников, применительно к задачам разработки нефтяных месторождений. *Актуальность темы* обусловлена тем, что около 60-70% мировых запасов нефти не могут быть извлечены без использования методов увеличения нефтеотдачи (МУН), что в свою очередь требует создания математических моделей, адекватно отражающих реальные физические процессы с учетом специфики применяемых технологий разработки.

*Научная новизна* диссертации заключается в формировании новой математической модели многофазной фильтрации сжимаемых фаз; создании новых вычислительных схем для численного моделирования этого процесса (в т.ч. для расчета теплового взаимодействия матрицы породы и флюида). *Практическая значимость* работы обусловлена возможностью использования созданных численных методов и программного обеспечения для анализа и прогнозирования эффективности различных методов разработки нефтяных месторождений (традиционные технологии нефтедобычи и МУН пластов). Эти методы использовались при выполнении совместного проекта с Альметьевским государственным нефтяным институтом, выполненного в рамках ряда хозяйственных договоров. Имеются результаты обработки практических данных по нескольким месторождениям высоковязкой нефти в Республике Татарстан.

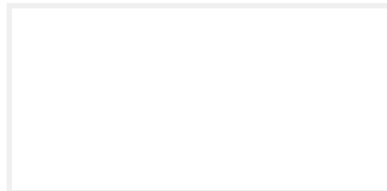
Разработанная Овчинниковой А.С. математическая модель адекватна реальному объекту исследования, потому что учитывает многокомпонентность фаз, зависимость свойств фаз от давления, температуры и массовых долей их компонент, возможности перехода компонент из одной фазы в другую, химические реакции и фазовые переходы. Предложен оригинальный численный метод моделирования, в котором обновление состояния каждой ячейки конечно-элементной сетки осуществляется в зависимости от объема и состава фаз, втекающих, вытекающих и оставшихся в ячейке. В итоге возникают широкие возможности для проведения компьютерного моделирования различных МУН при решении различных модельных и практических задач.

Диссертация Овчинниковой А.С. является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, по созданию новой математической модели и методов численного моделирования многофазного многокомпонентного сжимаемого потока перемешиваемых фаз в условиях химических и тепловых воздействий на пластовую систему месторождения нефти. В ней *изложены научно обоснованные технологические разработки, имеющие существенное значение для развития нефтедобывающей отрасли страны.* Это полностью отвечает формуле специальности 05.13.18 и п.п. 1,3,4,5,7 паспорта специальности.

Автореферат и 17 публикаций (в т.ч. 4 научные публикации, опубликованные в журналах, входящих в перечень ВАК, 10 научных публикаций, индексируемых в международных информационно-аналитических системах научного цитирования Scopus и/или Web of Science). Также получены 3 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ. Основные научные результаты представлялись диссертантом на международных и российских научных конференциях. Текст автореферата раскрывает 4 защищаемые положения, его дополняют формулы и рисунки.

По своему содержанию, научной новизне и практической ценности полученных результатов диссертация Овчинниковой Анастасии Сергеевны «Численное моделирование процессов неизотермической многофазной фильтрации в задачах нефтедобычи с учетом различного взаимодействия фаз и фазовых переходов» 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*

9 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

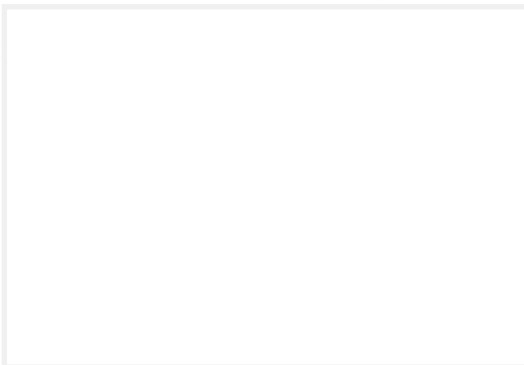
Пермского федерального исследовательского центра

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 Долгала А.С.  
Главный специалист  
отдела кадров «ГИ УрО РАН»



*С.Г. Дерюженко*

*Поступила в совет  
16.08.22*  
*Мешин*

*С отзовом знака меча*

*17.08.2022*  
*А.В.Вид*