

**УТВЕРЖДАЮ**

Генеральный директор ООО «Газпромнефть НТЦ»,  
Директор дирекции по технологиям ПАО «Газпром нефть»

Профессор, д.т.н. Хасанов М.М.



2017 г.

### **ОТЗЫВ**

ООО «Газпромнефть НТЦ» на автореферат диссертации Осипцова Андрея Александровича «Модели механики многофазных сред для технологии гидроразрыва пласта», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.05 — «Механика жидкости, газа и плазмы».

Гидроразрыв пласта (ГРП) является одной из ключевых технологий по увеличению добычи из нефтяных и газовых скважин. Основным инструментом для предварительного проектирования трещин ГРП и оценки предполагаемой добычи являются математические модели, внедренные в пакеты программ.

В настоящее время в силу санкций существует ограничение на использование в России большинства зарубежных симуляторов гидроразрыва пласта, в связи с чем в последнее время имеется существенный запрос на развитие отечественных моделей технологии гидроразрыва пласта. Перед нефтедобывающими компаниями, в том числе ПАО «Газпром нефть», стоит вопрос о создании отечественного программного продукта для моделирования и проектирования работ ГРП. В частности, при активном участии компании ПАО «Газпром нефть» в 2016-2017 гг. проходил конкурс КиберГРП на выбор проектного консорциума для создания отечественного симулятора ГРП. По итогам конкурса был выбран консорциум, в котором, в частности, уже активно используется семейство моделей многофазных течений, предложенное в диссертационной работе Осипцова А.А., для создания модуля расчета течения суспензии в трещине гидроразрыва для симулятора распространения трещины ГРП. Работы Осипцова А.А., вошедшие в диссертацию, также активно используются при развитии технологических проектов и проектов НИР для внутренних нужд научно-технической разработки компании ООО «Газпромнефть НТЦ». Вышеперечисленное, несомненно, свидетельствует об актуальности темы диссертационной работы и ее практической значимости.

Новизна диссертационной работы заключается в том, что впервые построено семейство многоконтинуальных моделей многофазных течений, равномерно покрывающих все стадии реализации технологии гидроразрыва пласта. В частности, предложены новая двухконтинуальная модель транспорта суспензии в трещине ГРП, многомасштабные модели миграции частиц проппанта, многоконтинуальная модель фильтрации суспензии в проппантной пачке, и комбинированные многожидкостные модели гидравлики в стволе скважины при очистке после ГРП.

Результаты, полученные в диссертации, в достаточном объеме опубликованы в рецензируемых печатных изданиях (24 статьи), в том числе в журналах из перечня ВАК и в статьях на английском языке в журналах из первого квартиля Web of Science. Результаты являются новыми, их достоверность обеспечена корректностью физико-математических поставок задач, строгостью используемых численных и аналитических методов, а также исчерпывающей валидацией модели относительно лабораторных данных.

Автореферат дает четкое представление о содержании диссертационной работы.

### Заключение

Диссертационная работа Осипцова А.А. выполнена на высоком научном уровне и удовлетворяет всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ N842 24 сентября 2013 г., а ее автор, А.А. Осипцов, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.05 — «Механика жидкости, газа и плазмы».

Я, Яковлев Андрей Александрович, согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Осипцова Андрея Александровича, и их дальнейшую обработку.

Доктор физико-математических наук, специальность ВАК 05.13.18 — «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»,

Директор программ технологического развития, ООО «Газпромнефть НТЦ»

Адрес: Россия, 190000, Санкт-Петербург, наб. реки Мойки, д.75-79

Телефон: +7 (812) 313-69-24 (доб. 3668)

E-mail: [Yakovlev.AAle@gazpromneft-ntc.ru](mailto:Yakovlev.AAle@gazpromneft-ntc.ru)

25.09.2017

Яковлев Андрей Александрович

Подпись д.ф.-м.н. Яковлева А.А. удостоверяю

[должность удостоверяющего]

*Научный менеджер  
документационного  
обеспечения*



[ФИО удостоверяющего]

*Абрамова И.Г.*