

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Юдина Евгения Викторовича «Научно-методические основы подготовки и принятия системных технологических и технических решений при разработке месторождений с трудноизвлекаемыми запасами нефти и газа», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 2.8.4 – «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

Диссертационная работа Е.В. Юдина посвящена созданию научно-методического аппарата поддержки принятия решений на всех стадиях разработки месторождений с трудноизвлекаемыми запасами (ТРИЗ) углеводородов. Представленный автореферат даёт полное представление о целях, задачах, методах исследования и основных результатах работы. **Актуальность** темы исследования не вызывает сомнений. Увеличение доли ТРИЗ в структуре запасов России требует принципиально новых подходов к проектированию и оперативному управлению разработкой, учитывающих высокую степень геологической неоднородности, низкую проницаемость коллекторов, наличие активных флюидных контактов и нестационарные режимы эксплуатации скважин. Традиционные полномасштабные численные модели в таких условиях часто оказываются либо избыточно ресурсоёмкими, либо недостаточно точными из-за дефицита исходных данных. Поэтому создание быстрых, физически обоснованных численно-аналитических инструментов, способных работать в режиме реального времени на этапах оценки и оперативного управления, представляет собой крупную научно-техническую проблему, решению которой и посвящена диссертация.

Научная новизна работы заключается в разработке оригинального комплекса взаимосвязанных методов, моделей и алгоритмов, которые в совокупности образуют методологию системной поддержки принятия решений при разработке ТРИЗ. К числу наиболее значимых результатов, обладающих безусловной научной новизной, следует отнести:

- Разработку критериев и алгоритмов для автоматической идентификации аномалий в работе погружного оборудования по данным высокочастотной телеметрии.
- Создание семейства численно-аналитических моделей многофазной фильтрации в пластах сложного строения, интегрирующих метод граничных элементов, модели линий тока, аппарат матриц взаимных продуктивностей, а также подходы физико-информированного машинного обучения.
- Построение математической модели притока к скважине в условиях высокого газосодержания и неустойчивого течения, включающей новые алгоритмы оценки деградации напора насоса и расчёта сепарации газожидкостной смеси.
- Теоретическое обоснование и реализацию подхода к интегрированному управлению осложнённым фондом скважин, обобщающего метод узлового анализа на случай неустановившихся режимов в пласте и нестационарных гидравлических эффектов в поверхностной инфраструктуре.

Теоретическая и практическая значимость диссертации не вызывает сомнений. С теоретической точки зрения работа вносит существенный вклад в развитие методов математического моделирования течений многофазных сред в пористых структурах и трубопроводных системах путём разумного понижения размерности задач при сохранении физической сути явлений. Предложенные автором регуляризационные соотношения и

способы решения обратных задач идентификации параметров могут быть использованы в широком классе проблем подземной гидромеханики и нефтепромысловой механики. Практическая значимость подтверждена масштабным внедрением результатов в производственные процессы крупнейших отечественных нефтегазодобывающих компаний. Созданные на основе диссертационной работы программные комплексы и цифровые инструменты позволили повысить эффективность эксплуатационного бурения, оптимизировать системы поддержания пластового давления, сократить удельные затраты электроэнергии и увеличить операционный потенциал добычи. Широкая апробация на многочисленных международных и всероссийских конференциях, а также внушительный список публикаций (65 статей) свидетельствуют о высоком уровне научной квалификации соискателя и достоверности полученных результатов.

Оценка структуры и содержания автореферата. Автореферат написан ясным научным языком, логично структурирован и в полной мере отражает основные положения диссертации. В нём чётко сформулированы цель и задачи работы, обоснована актуальность, раскрыта научная новизна, приведено краткое содержание всех глав, изложены выносимые на защиту положения и основные выводы. Материал автореферата позволяет составить целостное представление о проведённом исследовании и его значимости для нефтегазовой отрасли.

Вместе с тем, по тексту автореферата можно сделать следующие **замечания и рекомендации**:

- В работе предложен ряд гибридных подходов, сочетающих методы машинного обучения и традиционные гидродинамические модели. Однако из текста автореферата не вполне ясно, как в этих подходах оценивается и контролируется выполнение фундаментальных законов баланса (массы, импульса, энергии) при замене части физической модели статистическим “суррогатом”. Более подробное освещение вопроса верификации консервативности таких гибридных схем усилило бы обоснованность их применения.
- При описании методов оценки эффективности тепловых МУН автор справедливо указывает на сложность полномасштабного композиционного моделирования. Предлагаемый аналитический подход, безусловно, оперативен, но из автореферата не очевидны границы его применимости по соотношению вязкостей нефти и вытесняющего агента, а также по степени неоднородности пласта. Указание на данные ограничения в явном виде было бы полезно для практического использования инструмента.

Высказанные замечания носят частный и рекомендательный характер, не снижают общей высокой оценки работы и не ставят под сомнение её основные научные результаты и выводы.

Диссертационная работа Юдина Евгения Викторовича «Научно-методические основы подготовки и принятия системных технологических и технических решений при разработке месторождений с трудноизвлекаемыми запасами нефти и газа» является завершённой научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена крупная научно-техническая проблема разработки и внедрения инструментов поддержки принятия решений для эффективной эксплуатации месторождений с ТРИЗ, имеющая важное хозяйственное значение для нефтегазовой отрасли России. Работа полностью соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор, Юдин Евгений Викторович, заслуживает

присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 2.8.4 – «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений».

Директор Высшей школы теоретической механики и математической физики
Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого,
доктор физико-математических наук (Специальность 01.02.04 – «Механика
деформируемого твёрдого тела»), член-корреспондент РАН

«29» апреля 2026 г.

 Кривцов Антон Мирославович

Я, Кривцов Антон Мирославович, даю согласие на включение своих персональных данных
в документы, связанные с работой диссертационного совета и на их дальнейшую обработку.

 Кривцов Антон Мирославович

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»
195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29
Тел.: +7 (812) 552-62-30, e-mail: akrivtsov@bk.ru

Подпись Кривцова А.М. заверяю.

М.П.

