

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Кулешовой Любови Сергеевны

«Научно-методические основы создания искусственного интеллекта в решении задач повышения эффективности управления разработкой месторождений крупных нефтегазоносных провинций в условиях неопределенности»,
представленной на соискание ученой степени
доктора геолого-минералогических наук
по специальности 2.8.3. – Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр

Ознакомившись с авторефератом и с основными опубликованными работами автора отмечаю следующее. Истощение основных ресурсных баз Российской Федерации, расположенных в пределах крупных нефтегазовых провинций, обуславливает необходимость выбора вектора ускоренного освоения запасов, сосредоточенных в сложных горно-геологических условиях и требующих, безусловно, новых инженерно-технических и проектных изысканий для их рационального освоения. Не менее важным аспектом решения актуальных задач разработки является использование передовых научно-методических систем, базирующихся на ретроспективном анализе геолого-промысловых данных. Широкое разнообразие геологических условий залегания продуктивных пластов в сочетании с нелинейной вариативностью параметров и отсутствием общепринятых стандартов физической интерпретации скрытых закономерностей сдерживает возможность управления и регулирования процессов нефтеизвлечения в условиях неопределенности и неравновесности информации при помощи современных цифровых технологий.

В данных условиях внедрение систем искусственного интеллекта для повышения рентабельности разработки на основе алгоритмов дифференциации и группирования активов имеет стратегическое значение для развития экономики государства, что успешно отражено автором в целях и задачах диссертационной работы.

В диссертационном исследовании научная новизна, теоретическая и практическая значимость представлены при помощи реализации комплекса научно-методических основ для проведения этапов глубокой идентификации объектов и формировании перечня многоуровневых аналитических систем, необходимых при принятии управляющих решений в области повышения эффективности освоения остаточных запасов нефти и ввода в промышленную эксплуатацию сложнопостроенных залежей с учетом различных факторов. Исходя из этого, в диссертационном исследовании получены следующие значимые результаты:

- комплексно решен перечень задач, посвященных созданию набора алгоритмов и методик, а также установления особенностей проведения процедуры идентификации объектов разработки в условиях неопределенности;

- показано, что при группировании процент верно сгруппированных объектов существенно выше при комплексном использовании факторов тектоники и стратиграфии по залежам с различными типами коллекторов;

- установлено, что в пределах групп, выделенных по тектонико-стратиграфическому принципу, присутствуют отдельные объекты, входящие в состав сопредельных тектонических элементов, ввиду идентичности условий формирования залежей – и это необходимо учитывать при идентификации и поиске объектов-аналогов;

- на основе изучения процесса восстановления свойств призабойной зоны скважин после выхода из бурения в условиях групп объектов, выделенных по тектонико-стратиграфическому принципу, а также с использованием глубокой идентификации создана методика, позволяющая в условиях неопределенностей, связанных с ограниченным проведением гидродинамических исследований с использованием косвенной информации, дифференцированно по различным группам объектов определять время восстановления реальных свойств призабойной зоны посредством проведения исследований методом установившихся отборов в период очистки ПЗП, а также оценивать дебиты скважин в период от освоения и до выхода на максимальный оптимальный дебит, сравнивать эффективность добычи нефти с использованием забоев различной конструкции;

- установлены периоды стабилизации значений коэффициентов продуктивности скважин после очистки призабойной зоны пласта дифференцированно по объектам, приуроченным к различным тектонико-стратиграфическим элементам и выделенным группам объектов внутри них;

- построены модели для оценки продуктивности на основе использования как полного комплекса имеющейся информации о залежах групп объектов, в том числе и с использованием показателей геологической неоднородности, так и с использованием ограниченного объема информации, что позволяет осуществлять процедуру прогнозирования в стадии ввода месторождений в эксплуатацию, а также в условиях отсутствия или непредставительного объема информации о залежах;

- установлены наборы параметров геологической неоднородности, в наибольшей мере оказывающие влияние на нефтеотдачу, причем степень и характер влияния их в условиях представленных групп объектов различны, что

должно учитываться при проведении процедуры прогноза через идентификацию и выбор соответствующей модели;

- предложен комплекс алгоритмов для установления скважин-кандидатов добывающего фонда для перевода их в нагнетательный на разбуренных объектах, а также выбора систем заводнения на залежах, вводимых в разработку по объектам групп, выделенным с учетом тектонико-стратиграфического фактора и в результате проведения процедуры глубокой идентификации на основе полученных формул и граничных значений параметров успешности;

- установлено, что увеличение степени трещиноватости пород-коллекторов приводит к росту степени выработки запасов.

Полученные в диссертационной работе результаты апробированы на различных международных и Всероссийских конференциях, внедрены в пяти нефтяных компаниях, научно-исследовательских и проектных институтах, используются в учебном процессе при подготовке студентов в ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет».

По автореферату есть следующие замечания, не снижающие ценности и актуальности полученных результатов:

- не указано, почему в условиях трещиноватых известняков фаменского яруса степень выработки запасов по сравнению с залежами в карбонатных коллекторах нижнекаменноугольной системы при равных значениях коэффициента продуктивности выше;

- в работе обосновано, что дифференциация позволяет повысить точность решения задачи прогноза конечного коэффициента извлечения нефти, однако процесс дифференциации подразумевает под собой лишь разделение объектов по выбранному критерию, поэтому неплохо было бы указать принципиальное отличие процесса дифференциации от группирования.

Диссертационное исследование является завершенным научно-квалификационным трудом, исходя из чего, считаю, что работа Кулешовой Любови Сергеевны «Научно-методические основы создания искусственного интеллекта в решении задач повышения эффективности управления разработкой месторождений крупных нефтегазоносных провинций в условиях

неопределенности», соответствует требованиям, установленным ВАК, а ее автор несомненно заслуживает присуждения ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 2.8.3. – Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр.

Заведующий лабораторией волновых процессов в бурении нефтяных и газовых скважин филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук «Научный центр нелинейной волновой механики и технологии РАН», доктор технических наук (специальность 25.00.15. – Технология бурения и освоения скважин), профессор

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



Кузнецов Юрий
Стапанович
« 26 » 07 2025 г.

Филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук «Научный центр нелинейной волновой механики и технологии РАН»

Почтовый адрес:
119991, Москва, ул. Бардина, 4, корп. 3
Тел. +7 495-628-8730

E-mail: ju.s.kuznetsov@mail.ru

Подпись Кузнецова Юрия Степановича заверяю:

« 26 » 07 2025 г.

Грапова Р.Н.
МП

