

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шарафутдинова Айдара Рафисовича на тему

«ОСОБЕННОСТИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ ТЮМЕНСКОЙ СВИТЫ НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛИТОЛОГО-ФАЦИАЛЬНОГО АНАЛИЗА И МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ»,

представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.11. – «Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

Актуальность выбранной темы диссертационного исследования определяется известными проблемами изучения неоднородных отложений и сложностями разработки в них нефтегазовых залежей. К их числу относятся выделение коллекторов в полифациальном разрезе, определение фильтрационно-емкостной характеристики, оценка насыщенности.

Палеофациальные условия играют ключевую роль в распределении пород-коллекторов. Фациальные особенности, при которых формируются коллекторы, существенно влияют на первичную фильтрационно-емкостную неоднородность. Для каждой фациальной обстановки характерны свои закономерности в распределении толщин коллекторов и взаимосвязи их емкостных и фильтрационных свойств. Эффективность разработки нефтегазовых месторождений напрямую зависит от полноты и достоверности изучения структуры и фильтрационной неоднородности. В связи с этим литолого-фациальные особенности формирования нефтегазовых резервуаров могут служить основой для типизации коллекторов и изучения их свойств. Важно также учитывать адаптированный подход к проектированию систем разработки залежей. Практика показывает, что в отложениях с полифациальными условиями могут одновременно формироваться высокопродуктивные и трудноизвлекаемые коллекторы, требующие специальных мероприятий для интенсификации добычи.

Автор выносит на защиту два положения, с содержанием которых следует согласиться. Они докладывались на различных площадках международных научно-технических конференциях. Особо необходимо отметить комплексный подход к решению поставленных задач.

Изучение содержания автореферата позволяет отметить достижения автора на пути поставленной научной цели. Из него следует, что автору удалось:

- 1) обобщить научные исследования, направленные на изучение геологического строения ряда месторождений центральной части Приуральской нефтегазоносной области. Основное внимание уделяется литолого-фациальным особенностям тюменской свиты, анализируется влияние неоднородности пород на выработку запасов нефти. Выполнен обзор современного состояния инструментов машинного обучения.
- 2) методически обосновать проведение комплексного литолого-фациального анализа продуктивных отложений, отличающаяся высокой детальностью изучения кернового материала. По результатам исследования керна

сформировано представление об общей концепции развития объекта исследования. Проведен электрофациальный анализ песчаных тел по форме показаний методов ГИС. Осуществлен контроль результатов площадного распределения фаций в межскважинном пространстве. Вне разбуренных зонах залежи путем применения метода спектральной декомпозиции сигнала выполнялся прогноз фациальной неоднородности.

- 3) систематизировать результат комплексного литолого-фациального анализа терригенных отложений тюменской свиты. Уточнить закономерности изменения условий осадконакопления исследуемой площади. В качестве исходных данных для анализа автор пользовался материалами ГИС, результатами сейсморазведки, а также данными описания керна.
- 4) сформировать базу данных для создания обучающей выборки применительно к модели машинного обучения.
- 5) разработать методику выделения фациальных тел в разрезе скважин с использованием алгоритмов машинного обучения. Исходной информацией служат показания методов ГИС, предварительно прошедшие обработку и нормировку. В рамках разработки методики с учетом наличия керна сформированы 2 выборки: обучающая и тестовая. Основным критерием при формировании выборки являлось равномерное распределение скважин по площади.

Выбор оптимального алгоритма классификации базировался на точности предсказаний. Рассмотрены такие алгоритмы как: а) метод опорных векторов; б) алгоритм ближайших соседей; в) наивный Байесовский классификатор; г) метод случайного леса; д) нейросетевая модель. Отмечается, что большая часть алгоритмов демонстрирует хорошее сходжение с исходными данными.

На основе применения разработанных подходов по анализу показаний ГИС и установления литолого-фациальной неоднородности выполняется прогноз зон, содержащих остаточные запасы. Объектом реализации подходов стало Ловинское месторождение.

Из вышеизложенного следует, что цель диссертационной работы была достигнута путем последовательного решения поставленных задач. Учитывая сложное строение пород тюменской свиты, изучение особенностей осадконакопления этих отложений является актуальной задачей. Использование современных достижений в области математического моделирования повышает практическую значимость работы.

Анализ содержания автореферата создает положительное впечатление. Тема работы актуальна, а предлагаемые решения проблемы характерны для многих месторождений региона с неоднородными резервуарами. Это подчеркивает необходимость тиражирования результатов диссертационного исследования.

Тем не менее, следует отметить недостатки работы:

1. В работе указано, что контроль границ фациальных зон в межскважинном пространстве осуществляется на основе карт эффективных толщин коллекторов. Однако карты эффективных толщин необходимо рассматривать как результат изучения неоднородного резервуара, в том числе посредством предлагаемых инструментов. Все задачи, которые решаются в данной работе нацелены для повышения точности

характеристик коллекторов (толщины, ФЕС, насыщенности). От них зависят объемы и характер распределения остаточных запасов.

2. В четвертой главе, в которой приведены результаты разработки методики выделения фациальных тел в разрезе отмечается, что в качестве исходной информации используются кривые различных методов ГИС. При этом в автореферате не перечисляются эти методы и получаемые физические (геофизические) характеристики.
3. С целью подбора оптимального алгоритма классификации по результатам применения нескольких моделей машинного обучения проведен анализ точности предсказаний. Рассмотрены 5 моделей. Однако не хватает выводов по анализу точности прогноза. Из описаний не понятно какой алгоритм оказался наиболее эффективным в отложениях тюменской свиты.
4. Оформление автореферата. Мелкий шрифт, плохо читаемый рисунок. Допустимое максимальное количество страниц для автореферата не достигнуто. Можно было укрупнить шрифт текста и на отдельной странице привести рисунок с хорошим качеством.

Указанные замечания не снижают общего впечатления от работы. В целом, содержание автореферата позволяет сделать вывод о том, что диссертационное исследование Шарафутдинова Айдара Рафисовича на тему **«Особенности осадконакопления отложений тюменской свиты на основе результатов литолого-фациального анализа и методов машинного обучения»** является самостоятельным, логическим и обоснованным. Поставленная цель достигнута.

Проведенные исследования характеризуются новизной и личным исследовательским вкладом в области развития методических решений для изучения природных нефтегазовых резервуаров.

Автореферат отвечает требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, а автор диссертации заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.11. – «Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

Даю согласие на обработку моих персональных данных.

Кандидат технических наук
по специальности 25.00.10. «Геофизика,
геофизические методы поисков полезных ископаемых»

Ведущий эксперт
ООО «Газпромнефть НТЦ»
190000, Санкт-Петербург,
наб. реки Мойки д.75-79, литер Д
тел: 8(812)313-69-24 (доб. 3316)
Mukhidinov.ShV@gazprom-neft.ru



«18» 05 2026 г.