

**Отзыв официального оппонента на диссертационную работу
Тюкавкиной Ольги Валерьевны**

«Научно-методические основы повышения эффективности интегрированной обработки многопараметровых геофизических данных при доразведке юрских отложений Западной Сибири», представленной к защите на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.10 – «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых».

1. Актуальность темы диссертации

В настоящее время современное состояние большинства крупных нефтяных месторождений на территории Западной Сибири характеризуется значительной выработанностью запасов основных эксплуатационных объектов. В то же время на территории месторождений Ямало – Ненецкого и Ханты-Мансийского автономных округов доля остаточных запасов по ним по-прежнему является определяющей в общем объеме добычи. В таких условиях исключительное значение приобретают исследования, направленные на получение, обработку и интерпретацию результатов геолого-промысловых и геофизических исследований, что позволит провести полноценный анализ состояния выработанности запасов и предложить наиболее эффективные технико-технологические мероприятия контроля разработки месторождений на стадии их доразведки.

В этой связи, представленная работа и полученные результаты исследований по созданию научно-методических основ повышения эффективности интегрированной обработки многопараметровых геофизических данных при доразведке юрских отложений Западной Сибири, является весьма актуальной. Сложность решения этой задачи заключается в необходимости использования при анализе большого объема многопараметровой и разнородной геолого-геофизической информации, накопленной за годы разработки объектов, что в большинстве случаев весьма затруднительно без использования математических (статистических) методов и возможностей современных компьютерных программ.

Автором проведен всесторонний геолого-технологический анализ обработки такой информации, представлены алгоритмы и технологии для определения критериев геолого-геофизических параметров, имеющих наиболее важное значение для обобщения и оценки выявления, типизации и моделирования сложнопостроенных залежей нефти, и в целом для обобщения опыта разработки месторождений.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Полученные автором результаты научно обоснованы, поскольку базируются на традиционных математических моделях, общепринятых положениях геологии, геофизики, физики нефтяного пласта, а так же на анализе большого количества фактического материала, подтверждены

расчетными данными, сопоставленными с промысловыми исследованиями. Результаты, полученные автором, характеризуются внутренней непротиворечивостью, качественным и количественным совпадением по различным методикам. Работа прошла широкую апробацию на различных международных и Всероссийских конференциях.

3. Достоверность и научная новизна результатов диссертации

Достоверность полученных автором результатов подтверждается использованием методов математической статистики, сопоставлением расчетных данных с фактическими данными ГИС, эксплуатационными параметрами работы скважин, с аналитическими моделями и подтверждена однотипностью моделей, полученных при использовании различных программных продуктов (Petrel, Isoline, Statistica-base) при использовании многообъемных исходных данных.

4. Новыми научными результатами диссертационной работы являются:

- разработана и апробирована концепция методологии дифференциации и группирования залежей нефти по результатам ГИС;

- впервые дано определение «эталонной модели» коллектора, позволяющее систематизировать и сгруппировать многообъемный материал геологических и геофизических исследований, полученный за длительный период разработки объекта;

- разработаны «эталонные модели» коллектора и установлены статистические критерии (предикторы); проведено диагностирование сложнопостроенных залежей юры посредством группирования методов электрического, радиоактивного каротажей, данных AVO- анализа.

- установлены закономерности парагенетических связей фильтрационно-емкостных свойств и критериев изменения морфологии юрских отложений для объектов исследования – пластов Ю₁ и Ю₂ в пределах месторождений ХМАО, ЯНАО;

- выделены качественные критерии для определения зон наличия коллектора показано их влияние на результаты обработки и интерпретации ГИС, что предопределяет необходимость формирования локальной информационной геолого-промысловой базы;

- разработана методика оценки неоднородности юрских отложений при слоистой и дисперсной глинистости с применением статистических методов обработки (кластерный, факторный анализы) отличающаяся повышенной точностью сопоставления геолого-промысловых и геофизических данных: электрического, электромагнитного (КС, БКЗ, МБК, ВИКИЗ), радиоактивного (ГК, ГГК, НГК, ИНГК- С) каротажей и повышением достоверности «эталонной модели» коллектора (пласта) до 97,5%;

- для диагностирования и 3D моделирования дельтовых отложений (пласт Ю₂) комплексированием данных ГИС (методы: КС, ГГК-П, НГК, ИНГК-С) и результатов AVO – анализа: установлены параметры их малоамплитудности (не более 15-18 м) и малоразмерности (менее 20 км²);

- показаны варианты обработки и переинтерпретации сейсмических

данных в пределах участков первоочередного разбуривания, разработаны модели слабодренируемых и тупиковых зон пласта Ю₂, установлены для коллекторов с дисперсной и слоистой глинистостью критерии коллектора и получения промышленного притока нефти; проведена декластеризация скважинных данных для моделирования месторождений, находящихся на стадии доразведки;

- показано отличие и эффективность представленной методологии обработки и сопоставления фактических данных (описание керна, результаты лабораторных исследований) и данных ГИС от ранее известных (В.С. Муромцев (1984 г), Р.А. Резванов (2011-2013гг.), И.В. Плешков и др. (2019)), которая позволила оптимизировать число возможных обстановок осадконакопления пород и способствовала более однозначной интерпретации коллекторов по форме кривой ПС (значению коэффициента $\alpha_{\text{ПС}}$), повышению эффективности межскважинной корреляции разрезов в зонах низкого фильтрационного сопротивления (НФС), установленных методами трассерных (индикаторных) исследований;

- комплексированием результатов интегрированной обработки промыслово- геофизических и трассерных исследований для сложнопостроенных залежей – объектов разработки (пласты Ю₂ и Ю₁) установлены основные эксплуатационные критерии: низкоомность (3-5 Ом·м); остаточная нефтенасыщенность; относительная фазовая проницаемость; водоудерживающая способность и др.; выявлены интервалы (пласт Ю₁), содержащие минералы понижающие удельное электрическое сопротивление породы; выявлены участки гидропроводности и дана оценка эффективности установления работающих интервалов; дана оценка эффективности внедряемых методов повышения нефтеотдачи пластов, технологий ограничения водопритока и др.;

- представленная концептуальная модель сложнопостроенных коллекторов III-VI класса с неоднородным фильтрационно-емкостным пространством, учитывает основные компоненты погрешностей при интерпретации геолого-геофизических данных и позволяет выделить необходимое количество предикторов для статистической обработки в ПК «Statistica-base», последующего моделирования, принятия оптимальных проектных решений и регулирования мероприятий доразведки юрских отложений;

5. Значимость результатов для науки и практики

Теоретическая значимость работы заключается в:

- разработке современных аспектов интегрированного анализа многопараметровых геофизических данных и обобщении опыта исследования юрских отложений в пределах месторождений, находящихся длительное время в эксплуатации;

- научно-практическом обосновании предлагаемых алгоритмов для комплексирования разнородной геолого-геофизической информации при решении определенного круга задач для выявления, моделирования и эксплуатации низкопроницаемых зон юрских отложений тюменской и

низкоомных интервалов отложений васюганской свит, повышению эффективности их разработки и доразведки.

Практическая значимость работы заключается в следующем:

1. Созданы алгоритмы для построения «эталонных моделей» коллекторов в пределах хорошо изученных месторождений, что позволяет на новом уровне проводить мониторинг и исследование причин снижения эффективности разработки, гибко реагировать на изменение представлений о морфологии и фильтрационно-емкостных свойствах (ФЕС) пластов, обосновывать применение эффективных технологий ГИС для оценки нефтегазоносности юрских отложений, проводить построение ПДГТМ;

2. Проведено комплексирование результатов ГИС и параметров изменения фильтрационно-емкостных свойств коллекторов, динамических и деформационных характеристик; определены расчетные и экспериментальные критерии выделения коллектора, которые позволили повысить достоверность мониторинговых исследований для активного вовлечения в разработку залежей с трудноизвлекаемыми запасами и повысить эффективность выявления объектов с низкой рентабельностью;

3. Построены 2D (3D) модели, слабодренируемых и тупиковых зон коллектора с резкой прерывистостью в кровельной части (пласт Ю₂); по результатам обработки данных ГИС уточнены границы изменения эффективных толщин пласта, что позволило выделить участки перспективные для первоочередного разбуривания с вовлечением в разработку сложнопостроенных зон коллектора;

4. Полученные выводы и результаты использованы при реализации геолого-технологических мероприятий в пределах месторождений Сургутского и Нижневартовского сводов, Фроловской мегавпадины, Демьянского вала и др., разрабатываемых: ПАО «Роснефть», ПАО «Лукойл», ПАО «Сургутнефтегаз», ПАО «Татнефть», что дает возможность использовать предлагаемые многовариантные алгоритмы в условиях не только исследованных месторождений, но и аналогичных им;

5. Изданные учебные пособия, справочники и монография используются в учебном процессе при подготовке бакалавров и магистров по направлению «Нефтегазовое дело», инженеров и аспирантов по специальности «Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений» в Тюменском индустриальном университете, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, Российском государственном геологоразведочном университете имени Серго Орджоникидзе (МГРИ).

6. Соответствие опубликованных трудов и автореферата содержанию диссертации

Основные результаты диссертации опубликованы в 74 работах, в том числе 22 в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ; издано 18 статей в зарубежных изданиях, в том числе, входящих в реферативную базу Scopus, Web of Science (RSCI), в 34 других изданиях.

Тематика публикаций соответствует теме диссертации и достаточно полно отражает содержание диссертационной работы.

Автореферат полностью соответствует основным положениям диссертации.

7. По содержанию диссертации имеются следующие замечания

1. При построении «эталонных моделей» коллектора и поиске зависимостей выбранных предикторов для оценки успешности (достоверности) модели возможно, следовало бы ввести весовые коэффициенты для учета неравнозначности факторов влияющих на достоверность полученной модели.

2. В главах 4 и 5 проанализирован и обработан многообъемный геолого-геофизический материал, представлены результаты экспериментов, номограммы, зависимости параметров ФЕС, варианты построения 3Д моделей для различных сложнопостроенных объектов разработки. Это ценный результат, но к сожалению, приведено мало примеров применения «эталонных моделей» в составе 3Д модели объекта разработки.

3. В главе 3 (п. 3.2.) приведены формулы для расчетов параметров трассерных исследований, по результатам которых нужно было показать сводный результат в таблице для понимания «концентрация-время-скорость движения» трассера.

Высказанные замечания не снижают ценности диссертационной работы.

8. Соответствие работы требованиям, предъявляемым к диссертациям

Диссертационная работа Тюкавкиной О.В. является законченным научным исследованием, выполненным автором самостоятельно на высоком научном уровне. Работа состоит из введения, пяти глав, заключения и списка литературы из 174 наименований. Объем работы составляет 311 машинописного текста, 82 рисунка, 25 таблиц, 53 формулы.

В содержании диссертационной работы нашли отражение все поставленные автором задачи. Полученные результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Работа базируется на фактическом материале, иллюстрируется примерами и расчетами, написана доходчиво, грамотно и аккуратно оформлена. По каждой главе и работе в целом сделаны четкие выводы.

Диссертационная работа оформлена в полном соответствии с требованиями ВАК Министерства науки и высшего образования РФ.

Диссертация Тюкавкиной Ольги Валерьевны - «Научно-методические основы повышения эффективности интегрированной обработки многопараметровых геофизических данных при доразведке юрских отложений Западной Сибири» отвечает критериям, утвержденным Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842 (п. 9-14) «О порядке присуждения ученых степеней» (вместе с «Положением о присуждении ученых степеней») (ред. от 01.10.2018 г.) является завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненного автором интегрированного анализа многопараметровых геофизических данных, посредством сопоставления разработанных «эталонных моделей» коллектора с

РИГИС, изложены новые научно- обоснованные подходы к моделированию сложнопостроенных залежей и решена научная проблема повышения эффективности обработки многообъемной геолого-промысловой информации, что обеспечивает контроль разработки месторождений на этапе доразведки, рациональную выработку запасов нефти из юрских отложений Западной Сибири и имеет важное значение для развития нефтегазовой отрасли страны.

Автор диссертационной работы, Тюкавкина Ольга Валерьевна, заслуживает присуждения степени доктора технических наук по специальности 25.00.10 – «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых».

Официальный оппонент:

доктор технических наук, профессор,
главный научный сотрудник отдела
развития информационных технологий
и моделирования пластовых систем ТатНИПИнефть,
ПАО «Татнефть» имени В.Д. Шашина.



16.03.2021

E-mail: arслан@bk.ru

Насыбуллин Арслан Валерьевич

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

Подпись Насыбуллина Арслана Валерьевича заверяю:

Начальник отдела кадров

423236 Россия, Республика Татарстан,
г. Бугульма, ул. Мусы Джалиля, 32,
институт «ТатНИПИнефть»
ПАО «Татнефть» имени В.Д. Шашина.

Матвеев
ФИО
16.03.2021

