

**ОТЗЫВ**  
**официального оппонента на диссертационную работу**  
**Шабрина Никиты Владиславовича**  
**«Геологическое обоснование освоения углеводородного потенциала коры**  
**выветривания и юрских отложений (месторождения Шаимского региона)»**  
**представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-**  
**минералогических наук по специальности 2.8.3. – «Горнопромышленная и**  
**нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и**  
**геометрия недр»**

Диссертационная работа Шабрина Никиты Владиславовича посвящена изучению актуального вопроса образования зон остаточных запасов и разработке комплекса мероприятий по их эффективному извлечению, а также освоению углеводородного потенциала коры выветривания доюрского комплекса. В рамках работы автором проведен комплексный анализ геолого-промысловых данных месторождений Шаимского нефтегазоносного района. Обобщены научные исследования, посвященные причинам и факторам образования зон с повышенной концентрацией подвижных запасов нефти и поиску залежей в коре выветривания.

**Актуальность темы.**

Диссертационная работа посвящена актуальному вопросу освоения углеводородного потенциала на месторождениях Западной Сибири в разновозрастных отложениях. Геологические и технологические факторы являются основными причинами образования зон с остаточными запасами нефти на разных стадиях разработки месторождений. Действительно, на разведываемых месторождениях необходимо учитывать весь комплекс геологических данных при проектировании системы разработки, когда на разрабатываемых необходимо её адаптировать и проводить дополнительные мероприятия по вовлечению слабодренлируемых запасов. Также для успешного поиска новых залежей в коре выветривания необходимо учитывать всевозможные геологические критерии их поиска, включающие литологические, тектонические, стратиграфические и др.

**Научная новизна.**

Автором выявлены и систематизированы основные причины образования зон остаточных запасов, которые разделены на геологические и технологические. В геологических обоснованно выделяются конс-, постседиментационные и физико-химические свойства флюида. Среди технологических выделяются причины, связанные с нерациональным использованием потенциала продуктивных пластов, в результате чего образуются области с пониженным пластовым давлением, промытые участки, происходит снижение относительной фазовой проницаемости по нефти. Технологические причины присущи для уже разрабатываемых месторождений, так как они образуются по причине проектирования сетки скважин без учёта геологических особенностей отложений. Для коры выветривания выделены основные геологические критерии поиска новых залежей на основе детального изучения уже открытых месторождений.

**Цель работы** заключается в научном обосновании различных геолого-технологических факторов, влияющих на образование зон с остаточными запасами нефти в юрских отложениях, и выработке рекомендаций по их эффективному освоению, а также разработке методологии поиска и освоения новых залежей углеводородов в коре выветривания доюрского комплекса.

Исходя из актуальности и значимости исследования автором поставлены следующие задачи:

1. Изучение особенностей разработки и выработки запасов нефти месторождений Шаимского нефтегазоносного района в юрских отложениях с учётом детального понимания их геологического строения.

2. Разработка методики подбора эффективных геолого-технологических мероприятий по вовлечению в разработку запасов нефти из различных зон пластов юрского возраста.

3. Изучение геологического строения ранее открытых залежей углеводородов в коре выветривания и разработка рекомендаций по освоению углеводородного потенциала доюрского фундамента.

**Достоверность решения поставленных задач** достигается применением общепринятых методов и методологических подходов, включающих: обобщение, систематизацию и статистический анализ различной геолого-промысловой информации и данных, геологическое и гидродинамическое моделирование месторождений, геолого-промысловый анализ разработки и выработки запасов нефти, а также в использовании признанных специалистами-нефтяниками программных комплексов: tНавигатор, IRAP RMS и Tempest More для построения геологических и гидродинамических моделей месторождений, ResView для формирования баз данных, геолого-промыслового анализа разработки и выработки запасов углеводородов.

Результаты, полученные в ходе написания диссертационной работы, внедрены при выполнении научно-исследовательских работ по следующим тематикам:

– «Анализ эффективности разработки Новомостовского месторождения с учетом концепции мелкоблокового строения»;

– «Геолого-технический анализ эффективности системы разработки Западно-Тугровского, Тальникового, Потанай-Картопьянского месторождений ТПП «Урайнефтегаз», выработка рекомендаций по совершенствованию системы разработки с учетом бездействующего фонда скважин и текущей остаточной нефтенасыщенности»;

– «Анализ текущего состояния системы разработки месторождений ТПП «Урайнефтегаз» и рекомендации по ее совершенствованию (2020 г. – Лазаревское месторождение, 2021 г. – Толумское месторождение, 2022 г. – Ловинское месторождение)».

В процессе исследования учтены результаты предыдущих научных исследований, выполненных другими специалистами в данной области, что дополнительно подтверждает надежность и значимость полученных выводов.

**Содержание диссертации.** Общий объём представленной к оппонированию работы составляет 126 страниц. Диссертация Шабрина Н.В. состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы. Работа содержит 63 рисунка, 14 таблиц и 108 источников использованной литературы. Диссертационная работа по своему содержанию и степени приведенных научных положений и обоснованности соответствует специальности 2.8.3. – «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр».

**В первой главе** автором проведено обобщение, анализ и систематизация существующей научной и научно-технической литературы по вопросам геологического строения изучаемого района, выработке запасов в условиях сложного геологического строения, образования зон с остаточными запасами, поиска залежей углеводородов в отложениях коры выветривания доюрского комплекса.

Показано, что изучаемые месторождения относятся к типу сложных и очень сложных по геологическому строению в связи с невыдержанностью эффективных толщин как по площади, так и по разрезу, изменчивостью фильтрационно-емкостных характеристик, наличием тектонических нарушений, зон выклинивания на доюрский комплекс и замещением коллекторов непроницаемыми породами. Часть тектонических нарушений обладает экранирующими свойствами, которые контролируют водонефтяной контакт между разными тектоническими блоками.

Отложения коры выветривания являются перспективными объектами для поиска и освоения запасов углеводородов. Они имеют мозаичный характер и ограниченную площадь развития, также различаются разным составом. Это объясняется неоднородностью доюрских отложений по площади. На западе выделяются основные магматические породы (Тальниковое месторождение), в северо-восточной части (Новомостовское месторождение) представлены в основном метамерфизованными породами, в восточной части (Потанай-Картопьянское и Лазаревское месторождения) встречаются как метаморфические породы, так и магматические, южная часть представлена в основном сланцами светло-зелеными, темно-серыми, черными, плотными, крепкими. Продуктивные отложения обладают различными коллекторскими свойствами. По типу коллектора выделяются порово-кавернозные, порово-трещинные и кавернозно-порово-трещинные породы. Высокие значения проницаемости в основном связаны с трещиноватыми коллекторами.

**Вторая глава** посвящена детальному изучению геологического строения залежей юрских отложений, а также в выделении основным причин образования зон с остаточными запасами нефти. Приводится методика построения детальных геологических моделей, в которых учитываются латеральные и вертикальные особенности строения продуктивных пластов. Большое внимание уделяется построению уточненных структурных и разломных моделей месторождений.

Выделены основные факторы, влияющие на образование зон остаточных запасов. К геологическим факторам относятся: сложное литофациальное строение, различные типы коллектора, тектонические нарушения, а также свойства пластовых флюидов. К технологическим факторам относятся: образование промытых участков пласта, пониженное пластовое давление, снижение относительной фазовой проницаемости по нефти.

Соискателем проведен геолого-промысловый анализ влияния геологических и технологических факторов на выработку запасов. Сложное фациальное строение приводит к образованию зон с остаточными запасами в связи с резкой сменой фациальных обстановок формирования отложений как по площади, так и по разрезу. Лучше вырабатываются области, соответствующие русловым фациям, имеющие высокие значения фильтрационно-емкостных свойств. Запасы нефти в области внерусловой фации разрабатываются хуже из-за невыдержанности по площади и по разрезу, и по причине пониженных значений фильтрационно-емкостных свойств.

Образование зон остаточных запасов связанных со сложностью тектонических отложений объясняется тем что по результатам прямых (трассерные исследования) и косвенных (корреляционный анализ между добывающими и добывающими/нагнетательными скважинами) методов часть разломов является непроницаемыми, что приводит к образованию зон остаточных запасов.

Нерациональное использование естественной энергетики залежей приводит к образованию зон с остаточными запасами нефти. В данных условиях образуются промытые зоны, зоны с пониженным пластовым давлением, а также происходит выделение растворенного газа. Данные факторы относятся соискателем к технологическим и связаны с несформированностью системы разработки и с проектированием сетки скважин без учёта детального геологического строения месторождений.

В целом глава цельная, и оставляет благоприятное впечатление.

**Третья глава** посвящена выработке рекомендаций по рациональному освоению углеводородного потенциала юрских отложений. Предложен комплекс мероприятий по эффективной разработке нефтегазовых залежей. Для разведываемых месторождений предлагается обоснование системы разработки с учётом детального геологического строения. В качестве примера приведен участок одного из месторождений, на котором рассчитаны накопленные добыча и обводненность в зависимости от расположения добывающих и нагнетательных скважин. По результатам модельных расчетов при расположении скважин с учетом геологического строения получается снизить накопленную обводненность участка, при другом расположении – незначительно повысить накопленную добычу.

На разрабатываемых месторождениях Шабриным Н.В. предложен комплекс мероприятий направленных на вовлечение остаточных запасов нефти в связи с геологическими и технологическими факторами. Среди наиболее эффективных мероприятий выделяются:

адаптация системы разработки под сложное геологическое строение, применение потоотклоняющих технологий, водоизоляционных работ, выравнивание профиля притока, перевод скважин из добывающего фонда в нагнетательный, переход к очаговому и избирательному заводнению, циклическая закачка, гидроразрыв пласта и бурение вторых стволов.

**Четвертая глава** посвящена вопросам освоения углеводородного потенциала коры выветривания доюрского фундамента. Рассмотрены открытые залежи на месторождениях исследуемого района, приведены краткие геолого-геофизические характеристики, показано площадное распространение и сопоставление с вышележащими юрскими отложениями, изучены закономерности их распространения. По результатам изучения особенностей строения и распределения данных залежей предложены критерии нефтегазоносности доюрского комплекса и оценены ресурсы предполагаемой зоны. К благоприятным факторам, которые могут рассматриваться, как критерии нефтегазоносности, относятся:

– Наличие структурных выступов поверхности доюрского комплекса на вышележащие отложения.

– Наличие коры выветривания в апикальных и склоновых частях структурных выступов.

– Наличие зон разуплотнения, сопровождающих зоны разрывных нарушений верхней части доюрского комплекса.

– Наличие покрывки, залегающей непосредственно, либо с маломощными подстилающими осадками на породах доюрского комплекса.

В разделе **Заключение** автором обобщены основные результаты проведенных исследований. Последовательно изложены основные выводы, полученные в диссертационном исследовании. На мой взгляд, выводы обоснованы содержанием соответствующих глав работы.

**Достоверность и научная новизна результатов диссертационного исследования** не вызывает сомнения. По теме диссертации опубликовано 27 печатных работ, в том числе 3 в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ и одна публикация в издании, входящем в международную реферативную базу Scopus. Основные положения и результаты диссертационной работы докладывались на научно-технических совещаниях в ОАО «ЛУКОЙЛ–Западная Сибирь» территориально-производственного предприятия «Урайнефтегаз»; на 71-й, 72-й и 74-й научно-технических конференциях студентов, аспирантов и молодых ученых УГНТУ (Уфа, 2020, 2021, 2023); на 72-й международной молодежной научной конференции «Нефть и газ – 2018» (РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина) в 2018 году; на международной конференции «Трудноизвлекаемые запасы нефти и газа» (УГНТУ, 2019); на всероссийской научно-технической конференции «Трудноизвлекаемые запасы нефти и газа» (УГНТУ, Уфа, 2019); на международной научно-технической конференции «Современные технологии в нефтегазовом деле» (УГНТУ, Октябрьский, 2022); на международной научно-практической конференции

«Прорывные технологии в разведке, разработке и добыче углеводородного сырья» (Санкт-Петербургский Горный Университет, 2022); на международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы науки и техники» (УГНТУ, Уфа, 2021, 2023); на международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию горно-нефтяного факультета УГНТУ и 100-летию ученого Александра Ивановича Спивака (УГНТУ, Уфа, 2023). Опубликованные работы полностью отражают содержание диссертационной работы, все основные положения и результаты, выносимые на защиту, отражены в публикациях автора.

По мере ознакомления и изучения диссертационной работы у меня возникли несколько **вопросов и замечаний**:

1. В главе 1, в разделе 1.1 рассмотрена геологическая позиция Приуральской НГО, однако размер рисунка не позволяет разглядеть особенности нефтегеологического районирования. На мой взгляд, соискатель подошел к визуализации этого раздела формально. Последующие рисунки безусловно связаны с обзорным рис. 1.1 по смыслу, но воспринимаются как картинки. Описаний выделенных НГР и принципов районирования не приведено. Замечание к масштабу рисунков следует высказать и к рисункам 1.4, 2.2-2.7. Далее по тексту практически не читаемы рисунки 2.11; 2.14; 2.16; 2.24, 2.25 и 2.26 .... Не перечисляя здесь, в тексте отзыва последующие графические материалы, я считаю необходимым подчеркнуть поверхностное, небрежное отношение автора к обоснованию основных геологических и нефтегазопромысловых положений своей диссертационной работы, поскольку именно графика позволяет сформировать целостное восприятие излагаемого текста, новых положений и выводов. Остается надеяться, что на публичной защите диссертационной работы автор снимет это замечание демонстрационными материалами к докладу.

2. В разделе 1.1.3. нефтегазоносность Шаимского района рассматривается автором по продуктивным комплексам. Обычно в понятия «природный резервуар» и «нефтегазоносный комплекс» вкладывают единый смысл (Шемин, 2008), однако, соискатель не приводит базового определения понятия «нефтегазоносный комплекс». Экранирующие свойства флюидоупорной части резервуара – важнейшая геологическая нефтегазопромысловая составляющая. Ниже по тексту диссертации, в главе 4 в качестве критерия приведено «Наличие выдержанного флюидоупора», но нигде не указывается диапазон изменения его толщины, показатели качества флюидоупора, не рассмотрены экранирующие модели природных резервуаров.

3. В разделе 2.1.2 автором не приведены графики, показывающие результаты адаптации расчётных результатов гидродинамического моделирования с фактическими (историческими) данными.

4. Из текста диссертационной работы не понятно, с чем связаны резкое падение темпов отбора нефти, и рост обводнённости Новомостовского месторождения (на рисунках 2.17-2.18).

5. В разделе 2.2 автор, в качестве причин образования зон остаточных запасов приводит физико-химические свойства пластовых флюидов, но нигде в тексте не приводит анализ данного влияния.

6. Не понятно, зачем автор в разделе 2.3., с. 53., приводит описание флоры и фауны?

7. На рисунке 2.35 не приведено обозначение для линии фиолетового цвета.

8. В разделе 3.2 не приведена эффективность от проведения предложенных мероприятий, в связи с чем невозможно оценить влияние их применения на извлечение остаточных запасов.

9. Использование «...признанных специалистами-нефтяниками программных комплексов» (tНавигатор, IRAP RMS; Tempest More; ResView) не обосновано соискателем в тексте диссертации. Чем он руководствовался при выборе инструмента обработки данных? Какие преимущества у этих комплексов, и недостатки тех, которыми автор не стал пользоваться? Хотелось бы услышать аргументированное обоснование.

Считаю, что приведенные вопросы, замечания и отмеченные недостатки работы не снижают степень обоснованности представленных научных и научно-практических результатов диссертации, ее научной и практической ценности в целом. Впечатление от диссертации у меня сложилось положительное. Все главы и разделы взаимосвязаны, язык изложения доступный. Диссертационное исследование демонстрирует высокий квалификационный уровень в области геологии, нефтяных и газовых месторождений, горнопромышленной и нефтегазопромысловая геологии.

**В заключение** важно отметить, что диссертационная работа Шабрина Никиты Владиславовича по содержанию полностью соответствует паспорту специальности 2.8.3. – «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр». Научные положения и выводы диссертационной работы обоснованы, модельно и экспериментально подтверждены. Диссертация оформлена в соответствии с требованиями ВАК, установленными для кандидатских диссертаций. Содержание автореферата соответствует тексту диссертации. Публикации соответствуют теме представленной работы.

Считаю, что в целом диссертационная работа «Геологическое обоснование освоения углеводородного потенциала коры выветривания и юрских отложений (месторождения Щаимского региона)» по специальности 2.8.3. – «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр» безусловно является актуальной научной разработкой, соответствует критериям пункта 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» (утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842), является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены научно обоснованные технологические решения эффективного освоения нефтяного потенциала юрских отложений с учётом особенностей образования зон остаточных запасов в зависимости от особенностей геологического строения, формирования залежей нефти и технологий их

извлечения, и углеводородов коры выветривания доюрского фундамента, имеющие существенное значения для развития страны.

Полагаю, что Шабрин Никита Владиславович заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 2.8.3. – «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр».

Отзыв составил:

Официальный оппонент,

Доктор геолого-минералогических наук

по специальности 25.00.07 – Гидрогеология,

профессор ВАК по специальности 25.00.15 –

«Технология бурения и освоения скважин»,

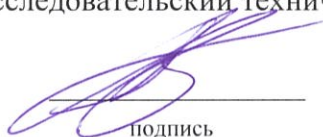
эксперт РАН, почетный работник промышленности

Иркутской области, главный специалист геологического

Отдела Иркутского филиала ООО «РН-Бурение»,

профессор-совместитель ФГБОУ ВО «Иркутский

национальный исследовательский технический университет»



подпись

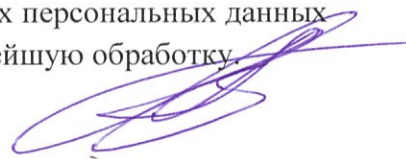
Вахромеев Андрей Гелиевич

«16» мая 2024 г.

Адрес: 664033, Россия, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 257 – 503.

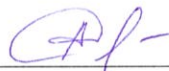
Рабочий телефон: 8 (3952) 782618, e-mail: [andrey\\_igp@mail.ru](mailto:andrey_igp@mail.ru)

Я, Вахромеев Андрей Гелиевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.



Подпись А.Г. Вахромеева заверяю

Начальник ООП



подпись

Захарова В.В.

ИФ ООО «РН-Бурение»

