

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию Тахватулина Матвея Михайловича «Перспективы нефтегазоносности пермских, триасовых и нижнеюрских отложений зоны сочленения Вилуйской синеклизы и Алданской антеклизы», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.11 – Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Представленная диссертационная работа посвящена решению актуальной научной задачи в области геологии, поисков и разведки нефтяных и газовых месторождений. Объектом исследования являются пермские, триасовые и нижнеюрские отложения в зоне сочленения двух надпорядковых тектонических структур — Вилуйской синеклизы и Алданской антеклизы. Цель работы – оценка перспектив нефтегазоносности на основе интерпретации современных геолого-геофизических данных. Тема исследования полностью соответствует современным научным и практическим запросам. С одной стороны, она отвечает потребностям нефтегазовой отрасли в расширении ресурсной базы, с другой — опирается на новейшие геолого-геофизические данные и обеспечивает научную достоверность результатов, которые могут быть использованы для планирования геологоразведочных работ и открытия новых месторождений.

Диссертационное исследование основано на осадочно-миграционной теории нефтегазообразования, фундаментальные положения которой разработаны в трудах А. Э. Конторовича, А. А. Бакирова, В. С. Ситникова и других ведущих исследователей. Автор последовательно опирается на ключевые тезисы теории: выделения структурных и неструктурных ловушек УВ; значимость нефтегазоматеринских пород; наличия коллекторов и покрышек. М. М. Тахватулин применяет комплексный сравнительный анализ разнородных геолого-геофизических данных: сопоставление данных ГИС и результатов испытаний скважин с описаниями кернового материала, увязку стратиграфических разбивок с сейсмическими отражающими горизонтами. Это позволяет выявить пространственные закономерности распределения потенциальных ловушек УВ.

В работе использованы современные программные комплексы: IHS KingDom, Petrel, GeoPoisk для интерпретации геолого-геофизической информации; Surfer и CorelDraw для оформления картографических материалов. Ключевым результатом статистической обработки данных является построение дискретной кривой литологии и анализ кривой пористости с учётом пространственных закономерностей распределения фаций, что повышает достоверность оценки фильтрационно-ёмкостных свойств пород.

Методологическая база включает межскважинную корреляцию пластов-коллекторов и флюидоупоров, прослеживание сейсмических ОГ, выявление разрывных нарушений,

построение структурных карт, изучение изменений толщин и тектонических нарушений для локализации перспективных зон, прогноз нефтегазоперспективных объектов.

Фактическим материалом послужили данные по 96 скважинам (39 разведочных, 33 поисковых, 12 параметрических, 2 опорных); сейсмические профили общей длиной 8 300 км пяти сейсморазведочных съёмок (2013, 2016—2 съёмки, 2017, 2019 гг.), результаты испытаний по 57 скважинам, описания керна по 54 скважинам.

Диссертационная работа состоит из введения, 5 глав и заключения. Общий объем работы - 189 страниц, включая 79 рисунков. Список литературы включает 110 наименований.

В первой главе: «История геологоразведочных работ и геолого-геофизическая изученность» приведены сведения начиная с 30-х годов, далее рассмотрены основные этапы проведения работ на поиски углеводородов до современного состояния недропользования, приведена схема лицензирования участков недр на 01.12.2024 г. Особое внимание уделено смене приоритетов в разные периоды, и, в частности, смещению интереса с кембрийских отложений Алданской антеклизы на мезозойские Вилуйской синеклизы после открытия Усть-Вилуйского месторождения. В этой главе автором рассмотрен исторический аспект обоснования проведения современных исследований.

Во второй главе: «Обзор и анализ опубликованных литературных данных по геологии региона» в соответствующих разделах рассмотрены стратиграфия и обстановки осадконакопления, тектоника фундамента и осадочного чехла, нефтегазоносность. Автор не ограничился простым обобщением литературных данных. Им проведена критическая ревизия существующих стратиграфических схем перми, триаса и юры, выполнено их сопоставление и уточнение. На основе анализа распределения толщин и фациальных моделей, опубликованных ранее другими исследователями построены лито-фациальные схемы для ключевых продуктивных горизонтов (тарагайской толщи, неджелинской, таганджинской, мономской и кызылсырской свит). Во втором разделе главы на основе литературных данных автор реконструировал многоэтапную историю геологического развития, выделив ключевые события: позднедевонский рифтогенез, сформировавший структуры Западно-Вилуйского блока; пермско-мезозойское платформенное прогибание; и позднеюрско-раннемеловую тектоническую активизацию, связанную с формированием Верхоянского складчатого пояса. В разделе систематизированы современные представления о строении архейского кристаллического фундамента и осадочного чехла, что послужило основой для последующего собственного структурного моделирования. Здесь также выполнен комплексный обзор и систематизация данных по нефтегазоносности региона по трем основным нефтегазоносным комплексам, включая описание коллекторов, флюидоупоров, свойств флюидов и строения месторождений.

В третьей главе «Методика исследования» автором детально описана комплексная методика, включающая:

1. Интерпретацию ГИС – выделение литотипов пород и коллекторов по комплексу каротажа (ПС, КС, ГК, НГК и др.) с учетом данных керна по скважинам, результатов испытаний и имеющихся петрофизических исследований керна с использованием ПК «GeoPoisk» и Petrel.

2. Сейсмическую интерпретацию – стратиграфическую привязку семи ключевых отражающих горизонтов (F, P_bot, TP, UT, U2, U, K1) с использованием синтетических сейсмограмм и данных ВСП, АК. Выделение и трассирование систем разломов проводилось с учетом закономерностей геологического строения, также в качестве вспомогательных материалов привлекались данные магниторазведки и гравиразведки.

3. Построение карт – создание сеточных моделей изохрон с последующим преобразованием в структурные карты и карты толщин с применением регрессионных зависимостей «время–глубина». Рассчитаны толщины отдельных свит триаса через зависимости от общей толщины комплекса.

Четвертая глава «Геологическая модель пермских, триасовых и нижнеюрских отложений» содержит максимальный объем собственных исследований автора.

Построено шесть корреляционных схем по свитам, в которых прослежены глинистые реперные слои. При низкой плотности бурения и освещенности керновым материалом, автором, кроме корреляции реперных горизонтов, был использован седиментологический и палеоструктурный подход, на основе проведенного им анализа литературных данных. Обобщение полученной информации позволило автору выявить закономерности выклинивания триасовых (начиная с неджелинской свиты) и пермских отложений в южном и западном направлениях.

На основе интерпретации сейсморазведочных материалов построен комплект структурных карт по поверхности фундамента, по подошве и кровли перми, по кровлям свит триаса, по кровле нижнеюрского комплекса и по кровле юры. Также построены карты толщин для всех основных комплексов, что позволило провести палеотектонический анализ и идентифицировать депоцентры и зоны выклинивания.

На основании построенной автором структурной схемы поверхности фундамента (рис. 43), а также интерпретации разреза по профилю 160812 (рис. 42), цитата (стр. 69): «...выделяемые разломы секут ОГ F, что укладывается в теорию их формирования в связи с геодинамическим процессом рифтообразования, протекавшего на территории исследования в позднем девоне», диссертантом выдвигается первое защищаемое положение: «В западной части зоны сочленения Вилуйской синеклизы и Алданской антеклизы под пермско-

мезозойскими отложениями продолжаются Западно-Виллойские структуры, образованные в ходе процессов рифтогенеза в позднем девоне, и сопутствующие им разрывные нарушения. В восточной части структуры, свидетельствующие о процессах рифтогенеза, отсутствуют. Поверхность фундамента и допермские отложения моноклинально погружаются на север и представляют собой северный склон Алданской антеклизы переходящий в Лунгхинско-Келинский мегапрогиб». Но, как отмечает сам автор, при современной сети наблюдений структуры выглядят как "непротяженные структурные мысы", а для детализации требуется уплотнение сети профилей (стр. 101).

Далее в разделе 4.3 автором выполнена палеотектоническая реконструкция эволюции территории на основе комплексного анализа построенных карт толщин и структурных карт для разных стратиграфических уровней. Установлена причинно-следственная связь между рифтогенными нарушениями и локализацией зон поднятий в мезозойском чехле, сформированных во время позднеюрской активизации. Объяснена контрастная неоднородность между сложно построенной западной частью (с рифтовыми структурами) и моноклиальной восточной, представляющей собой погруженный склон Алданской антеклизы.

В пятой главе «Прогноз нефтегазоносности...» в разделе 5.1 «Прогнозируемые типы ловушек углеводородов» на основе анализа литературных данных предложен авторский вариант классификации ловушек – выделены два основных типа перспективных объектов: структурные (антиклинальные поднятия, связанные с валообразными структурами в западной и восточной частях) и неструктурные (стратиграфические и литологические), приуроченные к установленным зонам выклинивания пермских и триасовых песчаных пластов. На структурных картах по кровлям пермских, триасовых и юрских отложений (Быраканский мыс, Нижнетюкянское поднятие на западе, Бергеинский и Олойский валы на востоке изучаемой территории) видна разная кинематика структур. На основании этих результатов сформулировано второе защищаемое положение: «Выделены нефтегазоперспективные объекты, связанные с положительными структурами, в западной и восточной частях района исследования. В западной части положительные структуры образованы за счет реактивации разрывных нарушений, сформированных в позднем девоне, и движения блоков допермского комплекса пород. Причиной реактивации, а также образования антиклинальных структур в восточной части послужило формирование Верхоянского складчатого пояса в позднеюрскую и раннемеловую эпохи». Автором приведен лишь общий характер аргументации для антиклиналей восточной части (в Лунгхинско-Келинском мегапрогибе), однако механизм их формирования, связанный с Верхоянским орогенезом, не включает анализа литературных данных.

На основании результатов детальной корреляции разрезов скважин, построения карт толщин пермских и триасовых отложений с нанесенными линиями выклинивания, с учетом того, что в направлении выклинивания в разрезе таганджинской свиты увеличивается доля глинистых пород, которые могут служить локальными флюидоупорами, автором в качестве итога выдвигается третье защищаемое положение: «...установлены перспективные зоны нефтегазонакопления, связанные с областями выклинивания пермских и триасовых отложений. В этих зонах выклинивающиеся песчаные пласты перми и триаса могут быть стратиграфически и литологически экранированы, тем самым образуя неструктурные ловушки углеводородов». Это защищаемое положение достаточно аргументировано и, хотя наличие коллекторов в целом подтверждено данными ГИС, детальная характеристика их фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС), а именно, в зонах выклинивания, представлена фрагментарно.

В последующих разделах главы рассматриваются перспективы нефтегазоносности пермских, триасовых, нижнеюрских отложений и дана сводная оценка перспектив. Проанализированы качества коллекторов (по данным ГИС) и флюидоупоров (неджелинская, мономская, сунтарская свиты), а также их латеральная изменчивость в зонах выклинивания. Составлена сводная схема, выделяющая ранжированные по приоритету зоны и локальные объекты. Наиболее перспективными признаны объекты в западной части района, связанные с антиклиналями, осложненными разломами, и с зонами выклинивания пермско-триасовых коллекторов. Сформулированы конкретные рекомендации для постановки дальнейших геологоразведочных работ, включая более детальную сейсморазведку и поисковое бурение на выделенных объектах.

Научная новизна представленного исследования заключается в следующих результатах: 1) на основе интерпретации современных сейсмических материалов уточнено и подтверждено продолжение под пермско-мезозойскими отложениями структур Западно-Вилуйского палеорифта (Кемпендяйской и Ыгыаттинской впадин, Сунтарского свода), образованных в позднем девоне; 2) автором сделан вывод, что антиклинальные структуры в пермско-мезозойском чехле юго-западной части Вилуйской синеклизы образованы в результате реактивации в поздней юре – раннем мелу более древних (позднедевонских) разломов; 3) уточнены контуры выклинивания пермских и триасовых отложений, вблизи которых выделена перспективная зона для поиска залежей углеводородов в неструктурных (литологических и стратиграфических) ловушках.

Практическая значимость: выявленные и закартированные зоны выклинивания пермских и триасовых нефтегазоносных отложений позволяют целенаправленно планировать последующие этапы геологоразведки. Уточненные границы ранее выделенных

положительных и отрицательных структур повышают достоверность прогнозных построений. Следует отметить, что в настоящее время в западной и центральной частях изучаемой территории проводятся планомерные геологоразведочные работы ПАО «Газпром» и ПАО «ЯТЭК». Выделенная автором перспективная зона для поиска залежей углеводородов в неструктурных ловушках имеет практическую значимость для лицензирования, потому что границы участков недр ПАО «Газпром» в точности повторяют контуры этой зоны. Спрогнозированные перспективные объекты в восточной части изучаемой территории, которая в основном находится в нераспределенном фонде недр, можно использовать для обоснования выдачи новых лицензий. Результаты исследования дают возможность: ранжировать участки по степени перспективности; обосновать приоритетные площадки для лицензирования; сократить сроки и затраты на поиск промышленных залежей.

Достоверность полученных результатов обеспечена за счёт: комплексности анализа (скважинные данные + сейсморазведка); применения современных программных комплексов (Petrel, KingDom, GoldenSoftware Surfer); использования общепринятых методик интерпретации геолого-геофизической информации; согласованности результатов с фактическими данными и литературными источниками.

По теме диссертации автором опубликовано 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК (освещают перспективы газо- и нефтеносности пермских, триасовых и нижнеюрских отложений); 11 докладов на всероссийских и международных конференциях (2019–2024 гг.); 9 публикаций тезисов в сборниках материалов конференций.

Вместе с этим имеются и различные замечания.

- 1) В главе «Стратиграфия» при описании свит не приведена карта фациального районирования, есть только ссылка, что затрудняет понимание текста.
- 2) В работе не приведено ни одного типового разреза с литологической колонкой.
- 3) Автор в тексте ссылается на литературные данные, согласно которым палотектонический режим неоднократно менялся, в результате чего происходили перерывы в осадконакоплении, но ни на одной схеме корреляции (даже где происходит выклинивание свит в полном объеме), они не показаны.
- 4) Нет единой системы условных обозначений – на одних схемах литофация дельтовой равнины показана желтым цветом (Рисунок 8), на других синим (Рисунки 7, 9).
- 5) На сейсмических профилях выделены не все очевидные разломы, а только те, которые трассируются по сети профилей. Следовало бы те разломы, которые невозможно проследить по участку работ, показать, например, пунктирной линией. Также на сейсмическом профиле (Рисунок 42) разломы выделены в домезозойских отложениях, хотя

видно, что они прослеживаются и стратиграфически выше по разрезу и на картах по свитам мезозоя они нанесены.

- 6) Существенным замечанием является то, что на изучаемой территории проводятся уже поисковые работы, а не региональные, поэтому выделение такой обширной прогнозной зоны выклинивания отложений перми и триаса некорректно.

Автору можно было бы по имеющейся сети сейсмических профилей и керновому материалу выделить в этой зоне хотя бы один газоперспективный объект, например, в районе Андреевской скважины, где получена вода из целевых горизонтов, выше по структурному плану вполне вероятна газовая залежь.

Также целесообразно было бы посчитать ресурсы углеводородного сырья на объекте нераспределенного фонда недр в восточной части изучаемой территории, что существенно повысило бы практическую значимость при дальнейшем лицензировании.

- 7) Диссертант заявляет установление продолжения Западно-Вилуйских рифтовых структур как о новом результате, однако в обзорной главе сам же приводит источники, где это продолжение было ранее известно. Цитата из текста (стр. 10, научная новизна): «...установлено продолжение Западно-Вилуйских тектонических структур... под пермско-мезозойскими отложениями...», цитата из текста (стр. 42, обзор литературных данных): «В следующем крупном описании тектоники данной территории, сказано о том, что... все крупные тектонические структуры этой части Сибирской платформы были сформированы в ходе процессов позднедевонского рифтогенеза». Если в литературном обзоре констатируется, что все крупные структуры региона сформированы позднедевонским рифтогенезом, то их продолжение под чехлом является логичным следствием, а не новым открытием. Новизна может состоять лишь в детализации (картировании) этого продолжения на новом материале, что не эквивалентно «установлению» самого факта.
- 8) В работе содержится также ошибки, связанные с небрежным оформлением графических материалов и опечатками: например, в тексте иногда не приведены инициалы И. М. Губкина; если в работе три автора, то ссылки на них в тексте выполнены где на всех трех, где первый автор и др.; отсутствует список сокращений и т.д.

Несмотря на высказанные замечания диссертация представляет собой завершённое научное исследование, выполненное на высоком профессиональном уровне. Автор продемонстрировал умение работать с большими массивами данных, применять современные методы интерпретации и делать обоснованные выводы.

На основании вышеизложенного, считаю, что работа Матвея Михайловича Тахватулина соответствует критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п.9-14 Положения о присуждении ученых степеней), а её автор заслуживает присуждения учёной

степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.11 – Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Персональные данные:

ФИО: Константинова Лариса Николаевна

Адрес служебный: 630090, г. Новосибирск, просп. Акад. Коптюга, 3

Телефон служебный: +73833639184

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук (ИНГГ СО РАН)

Адрес электронной почты: KonstantinovaLN@ipgg.sbras.ru

Старший научный сотрудник ИНГГ СО РАН, кандидат геолого-минералогических наук

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

Старший научный сотрудник ИНГГ СО РАН

Константинова Л.Н.

К. Г. —М. Н.

12.01. 2026 г.

Подпись
удостоверяю

Константиновой Л. Н.

Заведующий отделом кадров

Юлиа Ю. А. Юм
12.01.2026

