

О Т З Ы В

дополнительного члена ДС.ТПУ.27 Долгая Александра Сергеевича
на диссертационную работу Герасимовой Анны Сергеевны на тему:
«Тепловой поток и нефтегазоносность доюрского основания Бакчарской
и Восточно-Пайдугинской впадин Западной Сибири (восток Томской области)»,
представленную на соискание ученой степени кандидата
геолого-минералогических наук по специальности 1.6.9 – Геофизика

Актуальность диссертационной работы А.С. Герасимовой определяется необходимостью поисков залежей с целью воспроизводства и наращивания ресурсной базы в восточных землях Томской области в связи с падающей в последние годы добычей нефти. Особое значение имеет проблема восполнения ресурсной базы углеводородов на основе освоения новых стратиграфических уровней. ". В этой связи можно сослаться на высказывание академика А.А. Трофимука о том, что «палеозойская нефть в Западной Сибири является «золотой подложкой» ее мезозойских богатств». Выполнение зонального прогноза нефтегазоносности для планирования дальнейших геологоразведочных работ представляется своевременным и актуальным направлением исследований. Основой этого прогноза является изучение теплового потока, определяющего температурный режим и катагенетическую зрелость органического вещества в нефтематеринской толще в пределах Бакчарской и Восточно-Пайдугинской впадин.

Научная новизна исследований состоит в эффективном применении палеотемпературного моделирования для решения прогнозно-поисковых задач нефтегазовой геологии на востоке Томской области. Осуществлено построение карты распределения плотности теплового потока, а также оценка и зональный прогноз нефтегазоносности резервуаров коры выветривания и внутреннего палеозоя в пределах Бакчарской и Восточно-Пайдугинской впадин.

Достоверность и новизна научных положений. Достоверность научных положений обусловлена получением оптимальной «невязки» (порядка $\pm 2^\circ$) при расчете значений плотности теплового потока путем решения обратной задачи

геотермии. Полученные расчетные значения плотности теплового потока хорошо согласуются с экспериментальными значениями, полученными ранее (схема А.Д. Дучкова, 2013 г). Сопоставление результатов испытаний глубоких скважин и прогнозных перспективных участков резервуаров доюрского комплекса имеют достаточно высокую согласованность. На защиту *впервые* выносятся карта плотности теплового потока из основания осадочного разреза, построенная в изолиниях через 2 мВт/м^2 по геотермическим данным, полученным по 66-и глубоким скважинам в восточной части Томской области. Автором *впервые* оценены плотность генерации тогурской нефти и аккумулирующего потенциала резервуаров коры выветривания и палеозоя Восточно-Пайдугинской меговпадины и Бокчарской мезовпадины, а также выделены перспективные участки для поисков залежей углеводородов в этом интервале геологического разреза.

Научная и практическая значимость. Элементы научной новизны и практической значимости исследований в диссертации А.С. Герасимовой тесно переплетены между собой. Наличие целого ряда этих элементов в представленной работе не вызывает сомнений. Автором реализована методика зонального прогнозирования на примере трудноизвлекаемой нефти в Нюрольской, Колпашевской и Вездеходной палеозойских структурно-фациальных зонах. Для территорий Бакчарской и Восточно-Пайдугинской впадин рекомендованы первоочередные участки для проведения поисков доюрских залежей нефти.

Анализ содержания работы. Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы (123 наименования) общим объемом 171 страница текста, включая 50 рисунков и 26 таблиц. На защиту выносятся 4 положения с развернутой формулировкой.

В главе 1 приведен обзор геологической изученности восточной части Томской области, на основании которого слабоизученные Бакчарская и Восточно-Пайдугинская впадины выбраны для решения поставленных научных задач – проведения геотемпературного моделирования и определения их потенциальной перспективности на нефть и газ.

Глава 2 содержит описание методологической основы и методов диссертационных исследований с приведена подробной физико-математической основы палеотемпературного моделирования. В разделе автором представлены общие классификации пород верхнего горизонта палеозоя для оценки возможности формирования коллекторов в палеозойских резервуарах, а также их аккумулярующих перспектив. Особое внимание в главе уделено критериям для оценки достоверности результатов моделирования, что является показателем качества выполнения работы.

В главе 3 приведена глубокая характеристика изученности теплового поля Томской области начиная с 60-х годов, в которой отражены основные результаты и выводы, полученные исследователями в данном направлении. Приведены основные результаты картирования плотности теплового потока на востоке Томской области. Сопоставление результатов с ранее построенными картами и схемами показало высокую степень корреляции полученных данных.

В главах 4 и 5 представлены результаты районирования Восточно-Пайдугинской и Бакчарской территорий исследования, соответственно. Построенные схематические карты распределения геотемператур на ключевые моменты геологического времени наглядно отражают динамику возникновения и изменения очагов генерации тогурской нефти. Стоит отметить детализированные карты изопахит отложений коры выветривания, для построения которых был проанализирован огромный объем фактического материала. Выявление зон максимальных и высоких перспектив и анализ их согласованности с полученной нефтегазоносностью, на мой взгляд, является главным результатом данного исследования.

Анализ содержания текста диссертации и общей характеристики работы по автореферату свидетельствует, что все защищаемые положения раскрывают научное содержание темы исследований, каждое из них четко и аргументировано доказывается геологическими методами, а также результатами испытаний скважин. Все доказательства иллюстрируются картами, рисунками и таблицами. Необходимо отметить тщательность, с которой автор обосновывает каждое защищаемое положение, начиная с анализа представительной исходной инфор-

мации, оценками погрешностей моделирования и заканчивая сопоставлением полученных результатов с имеющейся геолого-геофизической информацией.

Хорошее впечатление оставляют четкий и лаконичный стиль изложения материала и высокое качество рисунков в текстах диссертации и автореферата. В целом содержание диссертации соответствует единому паспорту специальности 1.6.9 – Геофизика (геолого-минералогические науки, пп. 16, 18, 24). Результаты исследований можно классифицировать как *научное достижение в области нефтегазовой геологии и геофизики*, которое может сыграть важную роль в увеличении добычи нефти и газа в Западной Сибири.

Личный вклад автора заключается в сборе, анализе и обобщении большого объема геологической информации, формировании базы данных, включающей в себя сведения как о глубинных геотермических условиях, так и полученных результатах испытания пластов-коллекторов. Автором самостоятельно проведено палеотемпературное моделирование и анализ петротипов пород палеозойского основания, изучен геотермический режим и катагенетическая зональность нефтематеринской тогурской свиты, выполнена оценка плотности генерации тогурской нефти и аккумулярующего потенциала резервуаров коры выветривания и палеозоя изучаемой территории. Итогом исследований явились рекомендации по проведению дальнейших поисков углеводородов в пределах Бакчарской и Восточно-Пайдугинской впадин.

Соответствие автореферата основному содержанию диссертации. Автореферат представляет собой компактное изложение основных идей, целей и результатов работы, а его структура логична и последовательна. Автореферат полностью соответствует основному содержанию диссертации. Все полученные результаты изложены в 22 публикациях (из них 8 – в журналах, рекомендованных ВАК, 4 – в журналах, индексируемых в международных информационно-аналитических системах научного цитирования WoS и Scopus. Основные результаты исследований докладывались на региональных, всероссийских и международных конференциях в период с 2017 по 2023 гг.

Основные замечания по диссертации перечислены ниже:

1. При всей полноте обзора не хватает сведений о плотности бурения скважин на востоке Томской области и изученности сейсморазведочными работами.
2. В разделе 1.3 тогурская свита представляется как основная и единственная нефтематеринская свита для доюрского комплекса, поскольку верхнеюрская баженовская свита практически теряет свой генерационный потенциал на правобережье Оби. Остается не ясным вклад палеозойских источников.
3. Не понятно из каких данных получен «вековой ход» температур на поверхности Земли, используемый при палеотемпературном моделировании?
4. В разделе 2.1 отсутствует ссылка на работу, согласно которой принято нижнее граничное значение температуры главной зоны нефтеобразования, равное 95 °С (стр. 37).
5. В работе не указано общее количество скважин, по которым было проанализировано наличие замеров пластовых температур в интервале нижней юры, а также сколько скважин было отбраковано и не использовалось для палеотемпературного моделирования.
6. Отсутствуют выводы о пространственной корреляции распределения плотности теплового потока с распространением разных типов пород палеозойского фундамента и зонами крупных разломов земной коры.
7. В разделе 3.3 автор не указывает, использовались ли при построении карты теплового потока востока Томской области для корректной интерполяции данные скважин, расположенных за пределами ее западной границы?
8. В разделе 4.1 (стр. 73), не объяснены причины, почему в ряде скважин на северо-востоке Восточно-Пайдугинского участка исследования появились предположения о наличии размывов в палеогеновых отложениях?
9. В разделе 4.2 принята оптимальная «невязка» температур, равная $\pm 1-3^{\circ}\text{C}$, однако в таблице 4.7 есть скважины, также используемые при дальнейших картопостроениях, но с согласованностью температур $\pm 4^{\circ}\text{C}$ (скважи-

ны Колпашевские 7 и 10п). На каких основаниях используются эти данные, являются ли они корректными?

10. В таблице 4.4 отсутствуют пробелы в колонке «Стратиграфия».

11. При картографических построениях были исключены скважины с аномальными значениями рассчитанного теплового потока, резко отличающимися от близлежащих. В связи с этим возникает вопрос, чем объяснить использование данных по скважине Южно-Пыжинская 1п в пределах Восточно-Пайдугинского участка исследования?

12. Отсутствует описание методики учета мощности тогурской свиты при расчете интегрального температурно-временного показателя R^{**} при описании таблиц 4.8 и 5.6.

В качестве пожелания для дальнейших исследований А.С. Герасимовой можно предложить использование при выделении очагов генерации тогурской нефти и оценке плотности генерации углеводородов количественные сведения о распределении Сорг по территории исследования.

Указанные замечания в значительной степени являются дискуссионными и не влияют на основные теоретические и практические результаты диссертационного исследования, которое является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком уровне. Исходя из представленных в рецензируемой работе результатов, можно сделать вывод о достижении основной цели работы и успешном решении всех поставленных перед соискателем задач.

Заключение. Принимая во внимание вышеизложенное, считаю, что диссертация «Тепловой поток и нефтегазоносность доюрского основания Бакчарской и Восточно-Пайдугинской впадин Западной Сибири (восток Томской области)» отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, изложенным в п.п. 2.1-2.5 Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете, утвержденного приказом ректора ТПУ 362-Под от 28.12.2021 г.

Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, а Герасимова Анна Сергеевна заслуживает присуждения учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.9 – Геофизика.

Долгаль Александр Сергеевич
 Дополнительный член ДС.ТПУ.27,
 доктор физико-математических наук, доцент,
 главный научный сотрудник
 федерального государственного бюджетного
 учреждения науки «Горный институт
 Уральского отделения Российской академии наук»
 Адрес: Россия, 614007, г. Пермь,
 ул. Сибирская, д. 78а
 тел. +7(3422) 216-10-08
 e-mail: Dolgal@mi-perm.ru

« 8 » февраль 2024 г.

Я, Долгаль Александр Сергеевич, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись Долгалья Александра Сергеевича заверяю:
 Главный специалист
 отдела кадров «ГИ УрО РАН»

С.Г. Дерюженко

