

Отзыв на автореферат диссертации

Зубкова М.Ю.

Тектоно-гидротермальные процессы и их влияние на литологический состав и нефтегазоносность Западно-Сибирского бассейна

Специальность 1.6.11 – Геология, поиски, разведка и эксплуатация
нефтяных и газовых месторождений

В последние годы в пределах традиционных нефтегазодобывающих районов Западной Сибири отмечается устойчивая тенденция уменьшения величины новых месторождений. Это связано с сокращением фонда крупных перспективных структур, разбуривание которых обеспечивало наращивание ресурсной базы добычи нефти и газа. В результате возникает угроза будущему развитию нефтегазовой отрасли. В условиях дефицита крупных поисковых объектов необходимо повышение качества их подготовки и лучшее понимания процессов, определяющих факторы, контролирующие размещение залежей. Совокупность накопленных геолого-геофизических данных предоставляет большое количество свидетельств важности тектоно-гидротермальных процессов в развитии нефтегазовых систем. В этой связи детальное рассмотрение этих факторов обуславливает очевидную **актуальность** темы диссертации.

Для достижения поставленной в работе цели автором решались **следующие задачи**:

1. Провести анализ собранных данных о литологическом составе и петрофизических свойствах различных типов пород, слагающих верхнюю часть доюрского комплекса и мезозойский чехол Западно-Сибирского бассейна.
2. Доказать на основе собранной литолого-петрофизической информации реальность существования тектоно-гидротермальных процессов (ТТП), воздействовавших на разновозрастные породы в пределах ЗСБ.
3. Используя комплексные литолого-петрофизические и геохимические исследования нативных образцов, а также результаты гидротермального моделирования, доказать возможность формирования вторичных коллекторов и УВ залежей в кровельной части ДК, сложенного кремнистыми известняками, а также другими типами пород в результате воздействия на них ТТП, обосновать наиболее вероятные температуры и состав природных гидротермальных флюидов, принимавших участие в образовании этих типов коллекторов в составе доюрского комплекса. Привести пример оценки геологических ресурсов УВ в кровельной части доюрского комплекса на примере конкретной площади.
4. Доказать, что источниками нефти, насыщающей залежи в кровельной части доюрского комплекса, являются преимущественно базальные юрские отложения с высоким содержанием ОВ (углистые аргиллиты и глинистые (зольные) угли, реже баженовская свита и её литостратиграфические аналоги), а также в меньшей степени метан и его гомологи, поступающие в составе гидротермальных флюидов.

5. Разработать методику выделения перспективных для поисков УВ залежей участков (зон трещиноватости и разуплотнения) в осадочном чехле используя данные сейсморазведки и выполненного на их основе тектонофизического моделирования.

6. Обосновать набор критериев и методических приемов, используя которые можно осуществить региональный и локальный прогнозы нефтегазоносности бажено-абалакского комплекса (БАК) и выполнить эти виды работ. Привести пример оценки геологических ресурсов УВ в БАК на примере конкретной площади.

7. Разработать методику оценки нефтегазогенерационных свойств разновозрастных отложений, включая главную нефтематеринскую толщу - баженовскую свиту с использованием модифицированного метода материального баланса и данных пиролиза.

8. На основе экспериментального гидротермального моделирования доказать, что при достаточно высоких температурах CO_2 приобретает свойства окислителя, разлагаясь на O_2 и CO , что, с одной стороны, вызывает формирование зон осветления в породах, содержащих в своем составе O_2 , а с другой, позволяет предположить возможность её реагирования с водородом, поступающим в составе гидротермальных флюидов, вызывая в небольших количествах генерацию УВ (природный процесс Фишера-Тропша).

Методология и методами исследования включают:

- анализ и обобщение собственных результатов исследований, а также материалов из открытых источников;

- систематизация и обработка литолого-петрофизических и геохимических данных по разновозрастным породам, входящим в состав доюрского комплекса и осадочного чехла Западно-Сибирского бассейна в количестве около 3500 образцов, отобранных из более 250 скважин.

- использование полученных фактических, включая экспериментальные, данных по тектонофизическому и гидротермальному моделированию для осуществления прогноза распространения вторичных коллекторов тектоно-гидротермального происхождения в породах, слагающих кровельную часть доюрского комплекса и осадочный чехол Западно-Сибирского бассейна в Зауральской, Фроловской, Среднеобской и Надым-Пурской нефтегазоносных провинциях.

- применение разработанной оригинальной методики оценки нефтегазогенерационных свойств пород с использованием метода материального баланса, основанного на результатах пиролитических исследований разновозрастных пород (от доюрского комплекса до верхнеэоценовых отложений) в количестве 580 образцов.

Фактический материал диссертационной работы составили результаты личных исследований автора, выполненные в период 1980-2026 гг, а также многочисленные литературные источники и отчетные данные.

Основные защищаемые положения

1. Тектоно-гидротермальные процессы принимают активное участие в генерации нафтидов, образовании вторичных коллекторов и формировании углеводородных залежей и

месторождений в Западной Сибири. Это подтверждается исследованиями образцов керна, экспериментами лабораторного гидротермального и тектонофизического моделирования, результаты которых позволяют восстановить механизм формирования вторичной пористости в породах, имеющих тот или иной литологический состав и равновесные минеральные ассоциации в определенных термодинамических условиях и при различных составах гидротермальных флюидов.

2. Коллекторы, встреченные в кровельной части доюрского комплекса и в бажено-абалакском комплексе Западной Сибири, имеют вторичное тектоно-гидротермальное происхождение. В доюрском комплексе они развиваются преимущественно по кислым магматическим, метаосадочным, кремнистым, карбонатным и переходными между ними литологическими разновидностями пород, а в бажено-абалакском комплексе, главным образом, по карбонатным и кремнистым литологическим типам пород.

3. Использование данных сейсморазведки и выполненного на их основе тектонофизического моделирования позволяет выделять перспективные зоны разуплотнения с повышенными фильтрационно-емкостными свойствами пород-коллекторов с межгранулярным типом пористости, а также участки формирования вторичных коллекторов трещинного и трещинно-кавернозного типов.

4. Разработанный автором модифицированный метод материального баланса с использованием результатов пиролитических исследований позволяет оценивать нефтегазогенерационные свойства пород, содержащих в своем составе органическое вещество.

Обоснованность и достоверность. Научные положения, технологические решения, выводы, представленные в диссертационной работе, представляются вполне обоснованными.

Научная новизна диссертации заключается в том, что на основании успешной реализации проектов по оценке перспектив нефтегазоносности обоснованы технологии и методы комплексирования разномасштабных геолого-геофизических данных на этапах поиска, разведки и разработки залежей УВ. Конкретно новизна заключается в следующем:

1. Разработан и впервые использован способ применения данных сейсморазведочных работ для тектонофизического моделирования с целью прогноза перспективных (высокопродуктивных) участков для размещения в их пределах поисково-разведочных, а также эксплуатационных скважин.

2. Впервые использовано экспериментальное (лабораторное) гидротермальное моделирование с целью восстановления механизма формирования вторичных коллекторов в различных литологических типах пород, присутствующих в составе доюрского комплекса и осадочном чехле Западно-Сибирского бассейна, образования из $ОВ_{исх}$ нефтидов и формирования равновесных ассоциаций гидротермальных минералов, аналогичных природным.

3. Доказано активное участие ТГП в формировании вторичных коллекторов, сопровождающихся изменением их литологического состава, в генерации нефтидов и образовании УВ залежей в разновозрастных породах Западно-Сибирского бассейна.

4. Впервые установлено, что при высоких температурах и давлении углекислота проявляет свойства окислителя, вызывая окисление ОВ и других природных восстановителей с образованием окиси углерода, что в присутствии водорода делает возможным образование «синтетических» УВ.

5. Разработан модифицированный метод материального баланса в комплексе с пиролизом для оценки нефтегазогенерационных свойств разновозрастных пород.

6. На основе детального анализа литолого-геохимических и геофизических данных впервые установлены закономерности в распределении урана в баженовской свите и его перераспределении под действием гидротермальных флюидов.

7. Осуществлен региональный и локальный прогнозы перспектив нефтегазоносности БАК, проведена оценка геологических ресурсов УВ в БАК на примере конкретной площади.

8. Разработан оригинальный способ прогноза вторичных коллекторов в кровельной части добрского комплекса, сложенного кремнистыми известняками на основе результатов литолого-петрофизических исследований и данных сейсморазведочных работ.

Теоретическая и практическая значимость работы представляются бесспорными.

Положения работы рассматривались на многочисленных конференциях. Основные положения работы опубликованы в более чем 76 научных публикациях, в том числе 2 монографиях, имеются 2 авторских свидетельства и 2 патента на изобретения (один в соавторстве), 26 работ изданы в журналах, рекомендованных ВАК, в том числе 14 работ в изданиях, включенных в международные базы цитирования Web of Science, Scopus и др.

Высоко оценивая представленную работу, хотелось бы высказать некоторые пожелания и замечания. К числу основных из них относится следующее. В работе не уделено достаточного внимания роли палеозойских отложений в генерации нефти и газа. Это особенно существенно для северных районов Западной Сибири, где, согласно геофизическим и буровым данным, мощность палеозойских отложений достигает многокилометровых величин. Особый интерес в этой связи представляют данные бурения на Лескинской площади, расположенной в северо-восточной части Гыданского полуострова. Данные бурения на этой площади показали наличие палеозойских нефтегазоматеринских отложений. Из палеозойских отложений на этой площади были получены притоки нефти и газоконденсата.

Другим недостатком работы, судя по автореферату, является отсутствие упоминаний на многочисленные исследования, касающиеся воздействия гидротермальных флюидов на развитие нефтегазовых систем, опубликованные в зарубежной литературе. Особый интерес в этой связи представляют результаты геологоразведочных работ в Китае. С воздействием гидротермальных флюидов в ряде бассейнов Китая связано существование высокопродуктивных нефтегазовых систем на глубинах до 10 км. Представляется, что эти данные могут представлять большой интерес для оценки нефтегазоносного потенциала глубинных горизонтов Западной Сибири.

Считаю, что представленная диссертационная работа М.Ю. Зубкова «Тектоно-гидротермальные процессы и их влияние на литологический состав и нефтегазоносность Западно-Сибирского бассейна» полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым к докторским

диссертациям, а сам автор заслуживает присуждения ученой степени доктора наук по специальности 1.6.11 – Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Соборнов Константин Олегович
доктор геолого-минералогических наук
по специальности 04.00.17- Геология, поиск
и разведка нефтяных и газовых месторождений,
главный научный сотрудник ФГУП ВНИГНИ
105118 Москва, Шоссе Энтузиастов 36
телефон +7 9636835933
адрес электронной почты Sobornov@vnigni.ru



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

