



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»
обособленное подразделение
Институт проблем нефти и газа Сибирского отделения
Российской академии наук (ИПНГ СО РАН)

677980, Республика Саха (Якутия),
г. Якутск, ул. Петровского, д.2

тел.: (4112) 390620, 390623
факс: (4112) 390620,
ipog@ipng.ysn.ru

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института проблем нефти и газа Сибирского отделения Российской академии наук - обособленного подразделения Федерального бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»

М.Д. Соколова

«22» августа 2022 года

ОТЗЫВ

ведущей организации Института проблем нефти и газа Сибирского отделения Российской академии наук (ИПНГ СО РАН) - обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», **на диссертационную работу Космачевой Алины Юрьевны «Моделирование истории формирования месторождений углеводородов в пермских и мезозойских отложениях Вилуйской гемисинеклизы»**, представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.12 – «геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений»

Диссертационная работа Космачевой А.Ю. состоит из введения, 4 глав и заключения, общим объемом 165 машинописных страниц, включая 44 рисунка, 9 таблиц. Список использованной литературы содержит 222 наименования опубликованных источников и 4 фондовых отчета.

Объектом исследования в настоящей диссертации, представленной соискателем, являются пермские и мезозойские отложения Вилуйской гемисинеклизы.

Цель исследования – реконструкция истории формирования месторождений УВ в пермских и мезозойских отложениях Вилуйской гемисинеклизы на базе комплексной интерпретации геофизических, геологических и геохимических данных и технологии бассейнового моделирования для оценки перспектив нефтегазоносности.

Актуальность исследования. Определяется необходимостью реализации новых научных представлений и применения современных методик прогноза на территории ранее выявленных газоконденсатных месторождений и анализ геолого-геофизических материалов по ранее малоизученным районам Вилуйской гемисинеклизы.

ИПНГ СО РАН осуществлял в Якутии научное сопровождение геологоразведочных работ с момента открытия газовых месторождений в Лено-Вилуйской нефтегазоносной провинции, находясь ранее в составе Якутского филиала СО АН и ЯНЦ СО РАН в настоящее время. Исследования выполнялись по широкому перечню вопросов, направленных на решении задач поиска, разведки и промышленной разработки газовых месторождений Центральной Якутии. Основным проблемным вопросом для территории Вилуйской нефтегазовой области (ВНГО) является вопрос снижения эффективности поисковых работ, связанный с отсутствием новых открытий, подготовленных перспективных объектов и научно обоснованных направлений геолого-разведочных работ (ГРР), возникший в середине 80-х годов прошлого столетия.

При продолжении изучения проблем нефтегазоносности данной территории и для повышения эффективности разведки необходимо иметь современные представления о ресурсном потенциале ВНГО с прогнозом новых зон нефтегазонакопления с объектами прироста запасов. Нужны актуальные идеи по условиям формирования и размещения залежей УВ-газов в стратиграфических комплексах. В частности, с момента завершения активного этапа ГРР на Вилуйской синеклизе, ожидает своего решения так называемая проблема газоносности пермских отложений Хапчагайского мегавала, которая в реальности связана с неподтверждением прогнозируемого на начальном этапе разведки, массивного характера заполнения высокоамплитудной ловушки в интервале верхней перми.

Общая оценка прогнозных ресурсов УВС по Вилуйской НГО в варианте ИПНГ СО РАН составляет 5448 млн.т. УУВ [Ситников, Сафронов, 2013], что, в сравнении с балансовыми запасами, также указывает на недоразведанность территории.

Все это свидетельствует об актуальности выбранной соискателем темы. Требованием времени является обеспечение прироста и увеличения промышленных запасов газа ВНГО до значений, превышающих 1 трлн. м³.

Степень разработанности темы - Реконструкция истории генерации и аккумуляции, оценка масштабов генерации УВ для верхнепалеозойско-мезозойской нефтегазовой системы современными методами бассейнового моделирования выполняются в настоящей работе впервые. Восстановление истории формирования предполагаемых скоплений УВ, связанных с куонамским комплексом нижнего и среднего кембрия, в рамках представленного диссертационного исследования не проводилось.

Научная задача исследования – состоит в построении модели верхнепалеозойско-мезозойской нефтегазовой системы в рамках осадочно-миграционной теории нефтидогенеза, и в уточнении геологического строения и прогноза нефтегазоносности верхнепермских, нижнетриасовых и нижнеюрских отложений Вилуйской гемисинеклизы.

Защищаемые положения и результаты.

1. Модель генерации УВ и оценка времени реализации основных этапов газообразования в верхнепалеозойско-мезозойском осадочном чехле Вилуйской гемисинеклизы.
2. Количественная оценка масштабов генерации газообразных УВ органическим веществом угленосных отложений перми, оценка времени уплотнения глинистых толщ нижнего триаса и нижней юры до способности удерживать УВ и оценка потерь УВ до формирования литифицированных флюидоупоров.
3. Карты перспектив нефтегазоносности для верхнепермского, нижнетриасового и нижнеюрского комплексов Вилуйской гемисинеклизы.

Научная новизна исследования заключается в применении комплексного подхода, который учитывает результаты проведенного бассейнового моделирования и интерпретации геофизической, геологической и геохимической информации при оценке перспектив нефтегазоносности верхнепермских, нижнетриасовых и нижнеюрских образований Вилуйской гемисинеклизы.

Личный вклад автора - Выполнена количественная оценка масштабов генерации УВ и оценка потерь УВ до формирования литифицированных флюидоупоров. Установлены закономерности распространения по площади нефтегазоносных песчаных пластов-линз и залегающих над ними глинистых прослоев в отложениях неджелинской и мономской покрышек нижнего триаса. Для верхнепермских, нижнетриасовых и нижнеюрских нефтегазоносных отложений соискателем, в соавторстве, выполнена оценка перспектив нефтегазоносности на качественном уровне с учетом полученных результатов комплексной интерпретации данных и бассейнового моделирования.

Теоретическое и практическое значение исследования - Результаты изучения верхнепалеозойско-мезозойской системы Вилуйской гемисинеклизы могут иметь как фундаментальное, так и практическое значение в понимании процессов истории формирования месторождений УВ и прежде всего дают научно-обоснованное представление о газоносности отложений верхней перми, нижнего триаса и юры.

Апробация результатов исследования - Основные научные результаты опубликованы автором в рецензируемых журналах ВАК «Нефтегазовая геология. Теория и практика» и «Нефтяное хозяйство», а также были представлены в виде докладов на четырех международных и трех всероссийских научных конференциях и форумах.

Диссертационная работа Космачевой А.Ю., как уже было отмечено, посвящена моделированию истории формирования месторождений УВ в верхнепалеозойских и мезозойских отложениях Вилуйской гемисинеклизы.

В первой главе «Геолого-геофизическая характеристика района» рассмотрена история работ по поиску и разведке месторождений на данной территории, приведены общие сведения о её геологическом строении, нефтегазоносности, структуре выявленных запасов УВ. Отмечена высокая биопродуктивность континентальных пермских ландшафтов, накопление в породах этого возраста большого количества ОВ по сравнению с мезозойскими образованиями.

Во второй главе «Методика исследования», соискателем представлены методические приемы моделирования нефтегазовых систем (бассейновое моделирование). Показаны история развития методики моделирования процессов нефтегазообразования в осадочных бассейнах, и современная методика моделирования генерации, миграции и аккумуляции углеводородов в осадочных бассейнах. Автором отмечено, что реализация методики включает три этапа:

1. Создание геологической модели (структурно-литологическая, геохимическая и температурная модели).
2. Моделирование геологических процессов (история тектонического развития отложений, созревания ОВ и генерации УВ, история формирования месторождений УВ).
3. Оценка перспектив нефтегазоносности (количественная оценка масштабов генерации УВ, анализ геологического строения отложений нефтегазоносных комплексов, дифференциация территории исследования по степени перспективности).

В третьей главе «*Моделирование геологических процессов*» отражены результаты восстановления истории тектонического развития отложений, созревания ОВ, генерации УВ и истории формирования газоконденсатных и газовых месторождений территории исследования. Всего угленосными отложениями перми было образовано около 800 трлн м³ УВ газов, из них 590 трлн. м³ было утеряно из-за отсутствия покрышек нижнего триаса. Еще 130 трлн. м³ рассеялось при последующей миграции. После консолидации флюидоупоров нижнего триаса и нижней юры до способности удерживать УВ на площади Хапчагайского мегавала было образовано около 20 трлн м³, на территории Логлорского вала – 10 трлн м³.

В четвертой главе «*Оценка перспектив нефтегазоносности*» выполнен прогноз нефтегазоносности территории исследования.

Заключение содержит выводы и рекомендации на продолжение работ.

Оценивая диссертационную работу в целом, прежде всего, необходимо указать на достаточно успешное решение задач, связанных с моделированием геологических процессов, которые выполнялись соискателем с применением комплексного подхода в рамках бассейнового моделирования с применением современной осадочно-миграционной теории. Моделирование верхнепалеозойско-мезозойской нефтегазовой системы Вилуйской гемисинеклизы выполнено в программном пакете PetroMod Schlumberger. Здесь нужно согласиться с автором, что «моделирование нефтегазовых систем является стратегическим инструментом при оценке перспектив территории».

Авторские исследования подтверждают, что основной вклад в формирование месторождений УВ в отложениях верхней перми, нижнего триаса и нижней юры внесла верхняя часть угленосной толщи перми. Даже при общем балансе потерь в 720 трлн. м³ генерированных УВ, величина оставшихся и участвующих в формировании углеводородных скоплений остается значимой, что подтверждает высокие перспективы территории ВНГО с величинной потенциала ресурсов порядка 80 трлн. м³ газа по автору.

Оценка перспектив нефтегазоносности верхнепермских, нижнетриасовых и нижнеюрских отложений, на основе моделирования, выполнена соискателем только на качественном уровне. Несмотря на высокий потенциал территории кардинально улучшить ситуацию с прогнозом в поисковом ключе при существующей степени изученности, как определяет автор, невозможно.

Автор объективно сталкивается с трудностью в установлении перспективных объектов, которые могли бы с высокой вероятностью обеспечить прирост запасов или прояснить достоверность качественного прогноза. На это косвенно указывает ограниченный и не совсем очевидный перечень рекомендуемых автором направлений поисково-разведочных работ, который включает малоамплитудные структуры в границах НГО и месторождения Хапчагайского мегавала с перспективой расширения контуров промышленной газоносности в верхнепермских и нижнетриасовых интервалах.

К этому надо добавить, что в контуре Соболох-Неджелинского месторождения уже выполнена площадная сейсморазведка 3Д, пробурена поисковая скважина с задачей уточнения контуров газоносности установленных залежей и прироста запасов, но геологическая эффективность этих работ в диссертации не анализируется.

По направлению региональных исследований большие объемы сейсморазведочных работ в комплексе с другими методами, выполнены на прибортовых, периферийных и смежных территориях ВНГО. Здесь на основании интерпретации новых данных сейсморазведки

уточнено геологическое строение и определены перспективные районы для поиска ловушек УВ.

Таким образом, в целом ситуация с практической оценкой перспектив нефтегазоносности Вилюйской синеклизы развивается в нужном направлении и не представляется безнадежной. С учетом вклада соискателя, других исследователей и недропользователей в конечном итоге будет получена реальная оценка перспектив нефтегазоносности изучаемой территории и при определенных обстоятельствах могут быть достигнуты ощутимые практические результаты.

К сказанному выше следует добавить, что диссертационная работа **Космачевой Алины Юрьевны** выполнена на высоком профессиональном уровне. Автором применены новые методические приемы и подходы к оценке перспектив нефтегазоносности Вилюйской синеклизы. Соискатель умело использует фактический материал по исследуемой территории. Защищаемые положения аргументированы, и отражают основные этапы исследования. Структурный порядок изложения в содержательном плане выстроен логично, текст написан хорошим литературным языком. Некоторые, преимущественно редакционные, замечания все же придется отметить.

Замечания к диссертации

1. В Реферате (стр. 1), говоря о разработанности темы, автор, к сожалению, не указывает монографию «История нефтегазообразования и нефтегазонакопления на востоке Сибирской платформы» / Б.А. Соколов, А.Ф. Сафронов, А.Ан. Трофимук, Г.С. Фрадкин, В.Е. Бакин, и др. – М.: Наука, 1986. - 167 с., в которой, с историко-генетических позиций дан широкий анализ этапов нефтегазообразования и нефтегазонакопления, в верхнепалеозойских и мезозойских отложениях системы мезозойских депрессий востока Сибирской платформы, подготовленной в Якутском филиале Сибирского отделения, Академии наук СССР

2. Во Введении (стр.6 диссертации), допущено некорректное высказывание в абзаце «**Научная новизна исследования**»: «**Впервые(?)** выполнен прогноз распространения по площади нефтегазоносных песчаных пластов-линз и залегающих над ними глинистых прослоев, способных удерживать УВ, в отложениях флюидоупоров нижнего триаса». Наверно, правильное понимать это, как выполнен новый, авторский вариант прогноза...

Для сведения: Прогноз коллекторов (песчаных линз) в толще неджелинской свиты выполнялся многими исследователями и организациями (СНИИГГиМС- Гурова, Чернова; ПГО «ЛНГГ»-Парфенов, Драгунов, авторами из ЯНЦ, ВНИГРИ, ИПНГ РАН и др.), с разной детальностью и успешностью.

3. Общий вопрос, дискуссионного характера. Решаемая научная задача не содержит прямого ответа и не дает понимания причин отсутствия крупной пермской залежи под надежной неджелинской покрывкой нижнего триаса в пределах высоко амплитудной структурной ловушки Хапчагайского мегавала. При сочетании столь благоприятных условий утверждение автора, «*Размещение залежей УВ Вилюйской гемисинеклизы контролируется глинистыми толщами*» видимо не является безупречным. Более того, триасовые отложения с мономской покрывкой худшего качества содержат газа на порядок больше, чем газогенерирующие пермские. С чем это связано не комментируется.

4. Глава 4, (стр. 118 Диссертации) допущена неточность при обозначении максимальных значений мощности мономской свиты на территории Логлорского вала и Линденской впадины, показана мощность до 90 м при фактической 220 м (История...стр.110).

5. Допускается некоторая путаница в использовании термина «склон» вместо термина «борт» в отношении Вилюйской синклизы. Цитата как пример: «Бесперспективные земли на склонах Вилюйской гемисинеклизы обусловлены...» (стр. 130 Диссертации).

Заключение на диссертацию

Диссертационное исследование **Космачевой Алины Юрьевны** выполнено на актуальную тему: «Моделирование истории формирования месторождений углеводородов в пермских и мезозойских отложениях Вилюйской гемисинеклизы», содержит решение научной задачи, заключающейся в построении модели верхнепалеозойско-мезозойской нефтегазовой системы в рамках осадочно-миграционной теории нефтидогенеза, обладает научной новизной, внутренним единством и имеет существенное значение для оценки перспектив нефтегазоности Вилюйской синеклизы и направлениям дальнейших геологоразведочных работ в этом регионе, является целостной, оригинальной, завершённой научной работой.

Диссертация соответствует критериям, установленным п.9 Положения о присуждении учёных степеней (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842) для учёной степени кандидата наук, а её автор **А.Ю. Космачева** достойна присуждения учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.12 «Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений».

АВТОР ОТЗЫВА:

старший научный сотрудник
лаборатории геологии месторождений нефти и газа
ИПНГ СО РАН - обособленного подразделения
ФГБУН Федеральный исследовательский центр
«Якутский научный центр Сибирского отделения
Российской академии наук»,
кандидат геолого-минералогических наук
8 914 2725472, a_pogodaev@tngas.ru
18.08.2022 г

Погодаев Алекс андр Валентинович

Диссертация и отзыв рассмотрены и обсуждены на заседании лаборатории геологии месторождений нефти и газа и лаборатории геохимии каустобиолитов ИПНГ СО РАН, основным научным направлением которых является исследования проблем геологии и геохимии нефтегазовых месторождений Крайнего Севера. Протокол № 2 от 18 августа 2022 г., отзыв одобрен в качестве отзыва ведущей организации.

Отзыв утвержден на заседании ученого совета ИПНГ СО РАН, протокол № 12 от 22 августа 2022 года.

Ученый секретарь Института проблем нефти и газа Сибирского отделения
Российской академии обособленного подразделения ФГБУН
Федеральный исследовательский центр
«Якутский научный центр Сибирского отделения
Российской академии наук»,
кандидат технических наук, ipog@ipng.ysn.ru

Будугаева Валентина Афанасьевна

Председателю диссертационного совета

Д 003.068.02,

доктору г.-м. н., академику

А.Э. Конторовичу

Я, Погодаев Александр Валентинович, подтверждаю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, их дальнейшую обработку и передачу в соответствии с требованиями Минобрнауки РФ.

18 августа 2022 г

дата