

630090, г. Новосибирск, просп. Акад.Коптюга, 3,
ФГБУН «Институт нефтегазовой геологии и
геофизики им. А.А. Трофимука» СО РАН
(ИНГГ СО РАН), учёному секретарю
диссертационного совета Д 003.068.02,
Костыревой Елене Анатольевне.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Космачевой Алины Юрьевны «**Моделирование истории формирования месторождений углеводородов в пермских и мезозойских отложениях Виллойской гемисинеклизы**» представленную на соискание учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.12 – Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений

Актуальность диссертации обусловлена сохранением и необходимости увеличения объемов добычи углеводородов (УВ) на территории Республики Саха (Якутия) за счёт понимания механизма и условий формирования месторождений УВ и выявления новых перспективных зон накопления УВ и снижение геологических рисков при проведении геологоразведочных работ. Предпосылками для этого служит расположение территории исследования в пределах Хапчагайского мегавала, являющегося крупным центром добычи газа, который ориентирован на обеспечение энергетических потребностей г. Якутска и улусов вдоль трассы газопровода «Средневиллойское газоконденсатное месторождение – Мастах – Берге – Якутск».

Цель диссертации – реконструировать историю формирования месторождений УВ на базе комплексной интерпретации геофизических, геологических и геохимических данных с применением современной технологии бассейнового моделирования для оценки перспектив нефтегазоносности пермских и мезозойских отложений Виллойской гемисинеклизы.

Задача – построить модель верхнепалеозойско-мезозойской нефтегазовой системы в рамках осадочно-миграционной теории нефтидогенеза, уточнить модель геологического строения и прогноз нефтегазоносности верхнепермских, нижнетриасовых и нижнеюрских отложений Виллойской гемисинеклизы.

Основные этапы работы включали:

- Анализ опубликованных и фондовых материалов по истории геолого-геофизической изученности, стратиграфии и палеогеографическим условиям накопления отложений, структурно-тектоническому районированию, нефтегазоносности и геотермическому режиму недр территории;
- Составление электронного банка геолого-геофизических и геохимических данных;
- Восстановление истории тектонического развития мезозойских отложений;
- Восстановление истории созревания ОБ пород пермского периода и генерации УВ;
- Определение времени уплотнения глинистых толщ нижнего триаса (T_1) и нижней юры (J_1), являющиеся экранами для залежей УВ и времени заполнения ловушек УВ;
- Количественная оценка масштабов генерации УВ из отложений перми (P_{1-2}) и оценка потерь УВ до формирования литифицированных флюидоупоров;
- Прогноз распространения по площади глинистых пачек с высокими изолирующими свойствами в отложениях нижнего триаса T_1 ;
- Анализ факторов для формирования верхнепалеозойских и мезозойских залежей УВ;
- Качественную оценку перспектив нефтегазоносности отложений P_2 , T_1 и J_1 на основе комплексной интерпретации геолого-геофизических, геохимических данных и технологии бассейнового моделирования;

Лично диссертантом построены структурные карты по основным отражающим горизонтам верхнего палеозоя и мезозоя, выполнен палеотектонический анализ, восстановлена история погружения осадочных комплексов и изменения катагенетической преобразованности органического вещества (ОВ), на базе одномерных моделей выполнено трехмерное моделирование верхнепалеозойско-мезозойской нефтегазовой системы, построены карты суммарных масштабов генерации УВ из ОВ газоматеринских пород перми, карты коэффициента трансформации керогена на современном этапе, определено время уплотнения глинистых толщ нижнего триаса и нижней юры до способности удерживать УВ, выполнена количественная оценка масштабов генерации УВ и оценка их потерь, построена серия корреляционных профилей верхнепалеозойских и мезозойских отложений и установлены закономерности распространения по площади нефтегазоносных песчаных пластов-линз и залегающих над ними глинистых прослоев в отложениях неджелинской и мономской свит нижнего триаса.

Достоверность полученных результатов обусловлена использованием современного программного обеспечения – PetroMod, Kingdom и др., а также методологией на основе теории осадочно-миграционного происхождения нефти и газа и комплексным подходом, включающим совместную интерпретацию геологических, геофизических и геохимических данных с применением технологии бассейнового моделирования.

Апробация. обсуждение результатов диссертационного исследования проведено на 4-х международных и 2-х всероссийских конференциях; научные результаты и защищаемые положения опубликованы в четырех работах, из которых три в изданиях перечня ВАК.

Научная новизна диссертационного исследования, по мнению соискателя, содержится в следующих практических результатах:

1. Для оценки перспектив нефтегазоносности верхнепермских, нижнетриасовых и нижнеюрских образований Виллойской гемисинеклизы впервые применен комплексный подход, опирающийся на результаты современного бассейнового моделирования и интерпретации геофизической, геологической и геохимической информации. (*личное достижение соискателя, соответствует новизне*);
2. Для верхнепалеозойско-мезозойской нефтегазовой системы впервые детально восстановлена история генерации УВ и установлено время консолидации глинистых толщ нижнего триаса и нижней юры до способности удерживать УВ. (*личное достижение соискателя, соответствует новизне*);
3. Впервые для территории Виллойской гемисинеклизы выполнена оценка потерь УВ, генерированных ОВ пермской газопроизводящей толщи, до формирования регионально выдержанных литифицированных флюидоупоров. (*личное достижение соискателя, соответствует новизне*);
4. Впервые в отложениях нижнего триаса выполнен прогноз распространения по площади нефтегазоносных песчаных пластов-линз и залегающих над ними глинистых прослоев, способных удерживать УВ (*личное достижение соискателя, соответствует новизне*);
5. Впервые для верхнепалеозойско-мезозойской нефтегазовой системы Виллойской гемисинеклизы выполнено современно бассейновое моделирование (*личное достижение соискателя, соответствует новизне*).

На защиту диссертантом выносятся следующие **положения и результаты**:

1. *Модель генерации УВ и оценка времени реализации основных этапов газообразования в верхнепалеозойско-мезозойском осадочном чехле Виллойской гемисинеклизы.* Соискателем установлено, что основной вклад в формирование месторождений УВ в отложениях верхней перми, нижнего триаса и нижней юры Виллойской гемисинеклизы внесла верхняя часть угленосной толщи перми. Процессы генерации УВ в нижней части газопроизводящих

пермских отложений начались 270 млн лет назад, период активного газообразования пришелся примерно 260 млн лет назад. *(результат является значимым для достижения поставленной цели).*

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.* Диссертантом установлено, что консолидация глинистых толщ нижнего триаса до способности удерживать УВ произошла около 210 млн лет назад (в норийский век), нижней юры – 150 млн лет назад (в титонский век). По оценкам диссертанта масштабы генерации УВ из газопроизводящих пород нижней и средней перми составляли 800 трлн м³. Из-за отсутствия литифицированных покрывок нижнего триаса (возможно также из-за перерыва или размыва верхнетриасовых отложений) ниже-среднепермскими отложениями было утеряно до 590 трлн м³, далее в юрское время включительно до раннемеловой эпохи, из них рассеялось ещё 130 трлн м³, в то время как из верхнепермских отложений сгенерировано за юрский период 20 трлн м³ газа. Диссертантом сделан вывод, что основной этап заполнения ловушек УВ в триасовых и юрских отложениях связан с раннемеловой эпохой, основной газоматеринской толщей являются верхнепермские отложения *(результат является значимым для достижения поставленной цели).*

3. *Карты перспектив нефтегазоносности для верхнепермского, нижнетриасового и нижнеюрского комплексов Виллойской гемисинеклизы.* В данном положении диссертант предполагает и обосновывает три типа территорий: 1. наиболее перспективные для дальнейших поисков на них залежей УВ, 2. низкоперспективные районы, которые относятся к наиболее погруженным участкам Виллойской гемисинеклизы, где песчаные пласты обладают низкими ФЕС и 3. бесперспективные земли на склонах Виллойской гемисинеклизы, где отсутствуют перспективные для залежей УВ комплексы триаса и юры *(результат является значимым для достижения поставленной цели).*

Несмотря на интересные практические результаты, полученные диссертантом в данной исследовательской работе, имеется несколько замечаний общего характера и рекомендаций:

1. рекомендуется в будущем обратить внимание на точность формулировок выводов и используемую терминологическую базу. Например, такие характеристики как пластовые и сводовые, относятся к резервуарам, которые содержат залежи УВ разного типа – газовые, газоконденсатные и т.д.;
2. необходимо учитывать, что на территориях, где пока нет открытых нефтяных залежей и на основе имеющихся данных нет для этого прямых и косвенных предпосылок их открытия *(судя по представленным диссертантом материалам, в данном регионе основные материнские толщи газоносные)*, корректнее формулировать о перспективах газоносности территории, а не *нефтегазоносности*. Либо может возникнуть вопрос – в каких отложениях в данном регионе предполагаются сугубо нефтяные залежи, и какие отложения для них явились материнскими *(учитывая, что на территории Виллойской гемисинеклизы пока открыты только газоконденсатные залежи и газовые залежи с нефтяной оторочкой)*;
3. одним из выводов диссертанта является *«установленные перерывы осадконакопления не оказывали существенного влияния на формирование месторождений УВ в пределах Виллойской гемисинеклизы...»*. Считаю данный вывод несколько спорным, по причине того, что даже небольшие перерывы в осадконакоплении могут влиять на герметизацию уже сформированных УВ-систем, особенно когда речь идёт о газоносных УВ-системах, которые более чувствительны к изменению (снижению) Р-Т условий, чем нефтеносные. Подтверждением этому служат результаты, полученные самим диссертантом. Например, перерыв осадконакопления в верхнем триасе вполне мог привести к разгерметизации ниже-среднепермской УВ-системы, что и привело к активной миграции и рассеиванию газа в установленном объёме 590 трлн м³.

Несмотря на замечания и рекомендации, считаю, что тема диссертационной работы достаточно полно раскрыта в тексте автореферата, актуальность исследований не вызывает сомнений, задачи успешно решены, поставленная цель достигнута, сама диссертационная работа выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне.

Основными достоинствами диссертационной работы являются: 1. построенные модели верхнепалеозойских и мезозойских газоносных систем, 2. определение этапов миграции газа из основных материнских отложений на протяжении верхнепалеозойского и мезозойского периодов, 3. определение объёмов сгенерированного газа пермскими отложениями и объёмы их потерь при миграции, 4. установление времени уплотнения глинистых толщ нижнего триаса и нижней юры до способности удерживать УВ, 5. определение времени заполнения ловушек УВ, 6. прогноз распространения по площади глинистых пачек с высокими изолирующими свойствами в отложениях флюидоупоров нижнего триаса, 7. анализ благоприятных факторов формирования верхнепалеозойских и мезозойских залежей УВ, 8. качественная оценка перспектив газоносности отложений верхней перми, нижнего триаса и нижней юры.

Соответствие критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени.

Результаты изучения автореферата свидетельствуют, что диссертационная работа Алины Юрьевны Космачевой «Моделирование истории формирования месторождений углеводородов в пермских и мезозойских отложениях Вилюйской гемисинеклизы», представленная на соискание учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.012 – Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений, отражает хорошую профессиональную подготовку соискателя и отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней». Соответствие заявленной специальности (25.00.12 – Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений), что определяется основной задачей диссертационного исследования, а именно необходимостью понимания условий формирования месторождений УВ на территории Республики Саха (Якутия) для сохранения и увеличения объёмов добычи УВ в этом регионе.

С учётом всего вышесказанного, считаю, что Алина Юрьевна Космачева заслуживает присуждения ей учёной степени *«кандидат геолого-минералогических наук»* по специальности 25.00.12 *«Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений»*.

Елишева Ольга Владимировна,
Кандидат геолого-минералогических наук по специальности 25.00.12 – Геология,
поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений.
Эксперт по геологии ООО «Тюменский нефтяной научный центр» (ООО «ТННЦ»)
Контактные данные:
Адрес: 625000, г. Тюмень, ул. Перекопская, 19, ком. 401.
Тел.: 8-919-940-40-99,
E-mail: ovelisheva@tnnc.rosneft.ru

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

Подпись О.В. Елишевой заверяю:

Ведущий специалист отдела обеспечения персоналом _____ Коржавина А.Е.

09.09.2022 г.