

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу Севостьяновой Розалии Федоровны
на тему: «ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЗОН НЕФТЕГАЗОНАКОПЛЕНИЯ В
СЕВЕРОЗАПАДНОЙ ЧАСТИ НЕПСКО-БОТУОБИНСКОЙ
НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ
ГЕОФЛЮИДОДИНАМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»,

представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-
минералогических наук по специальности 1.6.11.- «Геология, поиски,
разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

Диссертационная работа Севостьяновой Р.Ф. посвящена проблеме прогнозирования нефтегазоносности юго-восточной, перикратонной части Сибирской платформы.

Актуальность темы исследования. Строительство нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан» и газопровода «Сила Сибири» подразумевает наличие разведанной сырьевой базы углеводородов и предполагает ее наращивание на территории Восточной Сибири. Непско-Ботубобинская нефтегазоносная область (НБ НГО) Лено-Тунгусской нефтегазоносной провинции по величине ресурсов УВ является одним из наиболее перспективных на нефть и газ геологических регионов Сибирской платформы. Однако степень ее изученности остается крайне неравномерной. На существенной части региона еще не завершены даже региональные геологоразведочные работы, предполагающие выделение зон нефтегазонакопления и их оценку. Специфика геологического строения южной части Сибирской платформы обусловлена наличием пластичных, соленосных отложений (бельская, булайская и усольская свиты кембрийского возраста), общая толщина которых достигает более 700 метров (Непские складки), приуроченностью нефтегазоносности к древним вендским и нижнекембрийским образованиям. Это определяет необходимость дополнения традиционной методологии выделения зон нефтегазонакопления, учитывающей тектонические, структурно-исторические, литологические, фациальные и геохимические методы последовательного изучения, вопросами распространения областей субгидростатических пластовых давлений и механизмов нефтегазонакопления в условиях дефицита пластовых давлений, влияния геофлюидодинамической неоднородности на пространственное положение скоплений УВ.

Заявленной целью исследования являлось научное обоснование особенностей формирования зон нефтегазонакопления в условиях геофлюидодинамической неоднородности подсолевого этажа северной части Непско-Ботубобинской нефтегазоносной области.

Для достижения поставленной цели решались такие **задачи как:**

1. Систематизация и обобщение опубликованных и фондовых геолого-геофизических материалов подсолевого этажа севера НБ НГО;

2. Анализ геолого-тектонических, литолого-стратиграфических и гидрогеологических условий миграции и аккумуляции УВ в пределах венд-нижнекембрийского комплекса севера НБ НГО;

3. Сравнительный анализ геофлюидодинамических особенностей нефтегазонакопления основных продуктивных комплексов севера НБ НГО и сопредельных территорий;

4. Детализация представлений о пространственном размещении в пределах северо-западной части НБ НГО прогнозных зон нефтегазонакопления.

Работа базируется на обработке материалов по структурно-тектоническим и геофлюидодинамическим особенностям венд-нижнекембрийских терригенно-карбонатных продуктивных отложений Непско-Ботубинской НГО и сопредельных территорий.

Автором вынесены на защиту 3 положения:

1. Пространственное положение зон нефтегазонакопления в пределах северной части Непско-Ботубинской антеклизы, вызванное резкой сменой депрессионного гидродинамического режима (север Непско-Ботубинской антеклизы) на репрессионный (Хапчагайский мегавал, Вилюйская синеклиза). Эта региональная геофлюидодинамическая особенность контролирует расположение продуктивных объектов по разрезу осадочного чехла.

2. Сопряжение разнонаправленной внутрипластовой миграции газовых и жидких флюидов: восходящей миграции газа и нисходящей миграции нефти и подземных вод, что является физическим следствием гидродинамической закрытости подсолевого этажа севера Непско-Ботубинской НГО.

3. Геофлюидодинамическое обоснование двух частично совмещенных по разрезу прогнозных зон нефтегазонакопления, приуроченных к замкнутым минимумам гидродинамического потенциала и локализованных в моноклинальных условиях на Джункунском лицензионном участке в пределах улаханского и ботубинского горизонтов. Оценка условных ресурсов УВ по категориям D2 и D1 и рекомендованный комплекс геолого-геофизических исследований, включая бурение скважины в контуре совмещения выделенных перспективных объектов со вскрытием кристаллического фундамента на глубине 2000 м.

Анализ диссертационной работы

Общий объем диссертационной работы составляет 152 страницы. Работа состоит из введения, 4 глав, заключения, содержит 42 рисунка, 16 таблиц. Библиографические ссылки включают 188 наименований.

В первой главе приводится исторический обзор основных этапов изучения геофлюидодинамических условий севера Непско-Ботубинской НГО. Отмечаются исследователи, внёсшие наиболее значимый вклад в изучение геологического строения рассматриваемого региона - южной части

Непско-Ботуобинской антеклизы. Выделяются три этапа освоения характеризуемой территории, приведшие к выявлению целого ряда скоплений углеводородов (УВ). Первый этап довоенный; второй послевоенный, до 80-х годов прошлого века, и третий со второй половины 80-х годов по настоящее время. Делается вывод о том, что обозначенная этапность обуславливает развитие поисково-разведочных работ как в республике Саха (Якутия), так и в Иркутской области.

В качестве замечания к главе следует отметить, что автором не акцентирован принципиально новый подход к поисковым работам на последнем, третьем этапе, заключающийся в перенесении поискового бурения из предгорных районов, краевой части платформы, на относительно удалённые, «внутренние» части кратона, который сразу привёл к открытию Марковского, Ярактинского, а в последующем Верхне-Чонского и других месторождений УВ.

Вторая глава посвящена геологическому строению изучаемой территории: рассматриваются литолого-стратиграфические, тектонические, гидрогеологические условия формирования отложений. Приводится детальная литологическая характеристика нефтегазоносных отложений. Наиболее полно охарактеризованы гидрогеологические условия осадконакопления. Отмечается закономерное нарастание с глубиной солёности пластовых вод. Рассматриваются гидрогеологические особенности, оказавшие влияние на нефтегазонакопление. Выделяются региональные водоносные комплексы (сверху вниз по разрезу осадочного чехла), ограниченные в кровле и подошве выдержанными слабопроницаемыми отложениями: среднекембрийский (надсолевой), нижнекембрийский (солёносный) и вендский (подсолевой, нефтегазоносный). Представлена их краткая геологическая характеристика.

В третьей главе рассматриваются геофлюидодинамические условия формирования зон нефтегазонакопления. Описывается методика геофлюидодинамического анализа, используемого для изучения условий нефтегазонакопления. Анализируется нефтегазоносность севера Непско-Ботуобинской НГО и Вилюйской синеклизы.

Приведен анализ основных факторов, обеспечивающих общность и различия миграционных процессов для газа, нефти и пластовых вод. Наиболее важным разделом главы 3 является описание методики геофлюидодинамического анализа, позволяющей учитывать особенности миграции газа, нефти и воды как единого процесса. В заключение главы на основе расчетов гидродинамических потенциалов рассмотрены проявления депрессионного и репрессионного водонапорных режимов в пределах изучаемой территории. Как итог выполненных расчетов и сделанных выводов сформулировано первое защищаемое положение.

В четвёртой главе работы приведена оценка геофлюидодинамического режима подсолевого этажа и его влияния на перспективы нефтегазоносности северо-западной части НБ НГО.

Главной геофлюидодинамической особенностью подсолевого нефтегазоносного этажа на уровне ботубинского горизонта является существенное снижение пластового давления по отношению к гидростатическому в среднем на 30%. Сделан вывод о принадлежности всех выделенных проницаемых горизонтов на месторождениях северной части НБ НГО к единой региональной геофлюидодинамической системе.

В работе дана оценка направленности миграции пластовой воды и УВ в зависимости от латеральной и вертикальной изменчивости пластовых давлений продуктивных горизонтов севера Непско-Ботубинской НГО. Для этого были рассчитаны гидродинамические потенциалы по группе месторождений. По разрезу отмечено снижение гидродинамического потенциала воды (гидродинамическая инверсия) от подошвы солей (юряхский горизонт I) до низов осадочного чехла (вилючанский горизонт).

Построена схема регионального прогноза изопотенциалов газа для южной части зоны выклинивания улаханского горизонта.

В северо-западной части НБ НГО вычислены изопотенциалы газа ботубинского и улаханского горизонтов и на этой основе выделены перспективные по гидродинамическим признакам объекты.

Оценивается влияние направленности вторичной миграции УВ на перспективы нефтегазоносности изучаемых территорий Непско-Ботубинской НГО, приводятся расчёты гидродинамических потенциалов Ботубинского горизонта. Построены карты оценки нефтегазоносности Среднеботубинского, Чаяндинского и Талаканского НКГ с определением дальнейших перспектив поисково-разведочных работ. Автором предпринята попытка прогноза потенциальных зон нефтегазонакопления в северо-западной части Непско-Ботубинской антеклизы и проведён подсчёт прогнозных ресурсов УВ

К этой части главы есть претензии, касающиеся методологии прогноза зон нефтегазонакопления, неописанной автором, впрочем, как и собственно подход к самим зонам, поскольку не удалось понять, что под этим понимается в данном исследовании и какие критерии используются. Вторая претензия к методологии оценки ресурсов. Неясно, какой подход применялся и какие данные использовались.

В главе изложены весьма спорные представления о разнонаправленных потоках миграции, на основе которых автором сформулировано второе защищаемое положение.

По мнению рецензента, диффузионное (собственное) движение газов в конвективном потоке растворителя не может обеспечить указанного разделения ни при каких реальных геологических условиях.

Механизм в виде математических моделей "микропузырьковой фильтрации газов" рассматривался, начиная с середины 1970-х годов.

Фактически механизм разнонаправленного движения газа и жидкости в гравитационном поле маловероятен в реальных геологических условиях, так как требует специфического соотношения параметров:

1) для самостоятельного движения газы должны обособляться в достаточно крупные пузырьки (при уменьшении их размеров архимедова сила становится все меньше, по сравнению с силами поверхностного натяжения, например, следует вспомнить, что в кильватерном следе судов микропузырьковый след может сохраняться до полусуток при том, что речь идет о свободной, а не поровой, воде);

2) в свою очередь, крупные пузырьки резко теряют плавучесть вследствие взаимодействия с минеральной матрицей и, одновременно, резко снижают гидравлическую проницаемость среды.

В любом случае, автору следовало бы привести пример расчета соответствующей обстановки на трехфазной, например, численной модели (хотя бы для однородной среды), что в настоящее время не представляет трудностей.

Единственным физически правдоподобным вариантом разнонаправленного движения газов и жидкостей сквозь геологическую среду может быть "струйная" миграция газов. Однако, если автор подразумевает именно этот случай, его нужно оговаривать отдельно как особый механизм (в том числе объяснять последующую природу латерального распространения газа), а в натуральных условиях демонстрировать наличие зон, которые могли бы обеспечить такую восходящую разгрузку газов в прошлом.

Требует более обстоятельного обоснования заявленная оценка "условных" ресурсов северо-западной части НБ НГО, как огромными цифрами, так и неясностью методической основы ее получения. Ссылка на «Методические рекомендации по применению классификации запасов и ресурсов нефти и горючих газов» в этой связи неуместна, поскольку в указанном документе нет методики оценки ни прогнозных, ни перспективных, ни тем более несуществующей категории "условных" ресурсов. Неточностью является и указание на то, что этот документ утвержден ФБУ ГКЗ РФ (утвержден распоряжением Минприроды). Автору следовало внимательнее подойти к такому важному вопросу, как оценка потенциала и разработка предложений по проведению ГРП на основе полученных результатов исследований.

В целом, работа оставляет двоякое впечатление. С одной стороны отчетливо виден большой объем работы, выполненной автором с использованием обширного фондового материала, а с другой ощущается недоизученность объектов почти в каждом полученном в исследовании результате, что порождает неуверенность в возможности их применения или тиражирования и широкого использования. Возможно, эта "неуверенность" связана со спецификой геологического строения региона, влияния развития солей и невозможностью использования традиционных подходов и методологий изучения территории, что, безусловно, нельзя отнести к самому исследованию или его автору.

Подводя итоги выполненному анализу диссертационной работы следует отметить основные достижения.

Научная новизна сводится к следующему:

1. Выявлены особенности формирования геофлюидодинамической неоднородности продуктивных объектов исследуемой территории, которые определены тектоническими, геодинамическими, литологическими и мерзлотными условиями;

2. Выполнено районирование территории севера Непско-Ботуобинской антеклизы и Вилуйской синеклизы по преобладающему типу геофлюидодинамического режима аккумуляции УВ;

3. Сделана попытка обоснования механизма разнонаправленной миграции УВ и пластовых вод в зонах дефицита пластовых давлений в подсолевых продуктивных отложениях НБ НГО. Показано, что этот механизм ограничивает возможность добычи природных вод, обогащенных промышленно ценными компонентами, но способствует накоплению на технически доступных глубинах водорода и гелия.

4. Установлена, приуроченная к определенным интервалам разреза венд-кембрийского терригенно-карбонатного комплекса отложений северо-западной части НБ НГО, локализация пониженных гидродинамических потенциалов, на этой основе в пределах энергетического минимума прогнозируется развитие зоны аккумуляции нефти, ранее неустановленной другими методами.

Теоретическая и практическая значимость. Выполненные геофлюидодинамические исследования продуктивных комплексов и прогноз характера изменения гидродинамических параметров в северо-западной части рассматриваемой территории дают возможность использовать его как один из прогнозных критериев обоснования перспективности новых объектов на нефть и газ.

Замечания:

В качестве отдельных замечаний, наряду с теми, которые были отмечены при анализе текста диссертационного исследования, необходимо выделить следующие:

- автору следовало дать четкие определения некоторым ключевым понятиям, которые им используются в тексте диссертационной работы, что могло снять некоторые вопросы (зона нефтегазонакопления, геофлюидалная и геофлюидодинамическая система и т.д.)

- ко всем трем защищаемым положениям, сформулированным автором, имеются претензии.

Если в первом защищаемом положении требуется лишь заменить слово “вызванное” на “вызвано”, чтобы сделать предложение завершенным;

Второе положение нуждается в комментариях для его понимания (замечание вынесено ниже в отдельный вопрос);

Третье положение следовало бы сократить, поскольку в нем сведены сразу несколько абсолютно несвязанных между собой фрагментов утверждений и фраз, усугубленных конкретизацией по одному лицензионному участку, сопоставляемого с зоной нефтегазонакопления (что вряд ли уместно), и оценкой ресурсов и рекомендациями.

- не совсем ясно, какой из точек зрения придерживается автор, когда обсуждает (использует понятие) зоны нефтегазонакопления и критерии их выделения, что приводит к общему недопониманию. Если они (ЗНГН) являются частью нефтегазоносного района (в плане), где в однотипных ловушках единого генезиса концентрируются УВ, и они не разделяются в разрезе флюидоупорами, т.е. не привязаны к УВ системам, то это не соотносится со вторым и отчасти с третьим защищаемыми положениями, выдвигаемыми автором. Если же автор ориентируется на выделение ЗНГН “в пределах гидродинамически изолированных комплексов” с различными критериями нефтегазоносности, то тогда следовало бы показать, что является гидродинамическим разделом этих комплексов, не позволяющим осуществлять перетоки и сохранять индивидуальные особенности УВ в подсолевых отложениях;

- при формулировании второго защищаемого положения требуется дополнительные разъяснения, поскольку опускается одновременно «восходящая миграция газа и нисходящая миграция нефти и подземных вод» являющихся следствием закрытости подсолевого этажа? Т.е. закрытость приводит к такому явлению, которое обеспечивает нестандартное распределение давлений? Или давление обеспечивает разнонаправленные потоки миграции нефти с водой и газа? Поскольку речь идет о зоне аномально низких пластовых давлений в подсолевых отложениях, было бы целесообразно включить более развернутое описание механизма разделения мигрирующих из очага нефтегазообразования УВ, что укрепило бы научную обоснованность.

- при низкой геолого-геофизической изученности территории исследования, по мнению рецензента, автором не в полной мере использованы возможности сравнения с эталонными объектами площадей с установленной нефтегазоносностью (используется сравнение и характеристики лишь 4 месторождений), что могло бы при расширении данных за счет изученных бурением объектов в существенной мере компенсировать недоизученность и неоднозначность понимания геологического строения, и сделать более убедительными выводы и предположения, определяющие особенности распределения геофлюидальных систем;

- не ясно, что под “условными ресурсами” категорий D_1 и D_2 понимает автор и по какой методологии они оценивались. Это прогнозные ресурсы, оцененные с применением какого-то известного метода (объемно-генетического, метода геологических аналогий, объемно-статистического или какого-то еще) или применена какая то авторская методика оценки?

Большое количество указанных рецензентом замечаний, лишний раз свидетельствует об актуальности исследования и необходимости его расширения и развития. Многие вопросы рассмотренные автором заставляют задуматься о возможности использования традиционных схем изучения при прогнозе нефтегазоносности. Как следует из анализа текста диссертации, автором, безусловно, проделана большая исследовательская работа,

выполнено скрупулезное обобщение материалов по геофлюидамальным системам подсолевых отложений НБ НГО, сделана попытка выявить ранее неучтенные факторы, определяющие перспективы нефтегазоносности в районах отсутствия структурного контроля, и разработать предложения по их учету в конкретных условиях при проведении геологоразведочных работ.

Автореферат, в целом, отражает содержание диссертационной работы.

Представленное Севостьяновой Розалией Федоровной исследование свидетельствует об огромном количестве «сюрпризов», которые нас ожидают при изучении подсолевых древних отложений Сибирской платформы. Возможно, они перевернут представления о формах и типах миграции УВ и позволят объяснить явления нефтегазоносности трещиноватого фундамента или древних толщ за счет вышележащих нефтегазоматеринских формаций.

Текст работы изложен доступным языком, хорошо иллюстрирован, характеризуется обширной библиографией.

Диссертационная работа Севостьяновой Р.Ф. отвечает критериям п.9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук как научно-квалификационная работа, в которой изложены научно-обоснованные решения, направленные на наращивание минерально-сырьевой базы углеводородов, а ее автор заслуживает присуждения степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.11. – Геология, поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Официальный оппонент:

Прищепа Олег Михайлович,
доктор геолого-минералогических наук
с.н.с./доцент, проректор по научной
деятельности, заведующий кафедрой геологии
нефти и газа

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Санкт-Петербургский горный
университет императрицы Екатерины II»
(Научная специальность по которой
защищалась диссертация 25.00.12 – Геология,
поиски и разведка нефтяных и газовых
месторождений)


Подпись/дата 10.12.2025

Контактная информация:

Адрес: 199106, Россия, Санкт-Петербург, Васильевский остров, 21-я линия, 2, корпус 1.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II»
Тел.: 8(812) 328-81-77



Подпись: 
Заведующий
Центр управления делопроизводства
и контроля документооборота

Е.Р. Яковлева

10.12.2025

сайт: <https://spmi.ru/>
email: prischepa_om@pers.spmi.ru

Я, Прищепа Олег Михайлович, подтверждаю свое согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.