



Севостьянова Розалия Федоровна

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЗОН НЕФТЕГАЗОАКОПЛЕНИЯ В СЕВЕРО-
ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ НЕПСКО-БОТУОБИНСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ
ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ ГЕОФЛЮИДОДИНАМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

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

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Якутск – 2025

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Федеральном исследовательском центре «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» – в обособленном подразделении Институте проблем нефти и газа СО РАН (ИПНГ СО РАН)

Научный руководитель: **Абукова Лейла Азретовна**, доктор геолого-минералогических наук, заведующая лабораторией нефтегазовой геофлюидодинамики, главный научный сотрудник ФГБУН «Институт проблем нефти и газа», г. Москва.

Официальные оппоненты: **Прищепа Олег Михайлович**, доктор геолого-минералогических наук, проректор по научной деятельности ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет», г. Санкт-Петербург.

Новиков Дмитрий Анатольевич, доктор геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией гидрогеологии осадочных бассейнов Сибири ФГБУН «Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук», г. Новосибирск

Ведущая организация: ООО «РН-КрасноярскНИПИнефть» научно-исследовательский проектный институт ПАО НК «Роснефть», г. Красноярск

Защита диссертации состоится «15» января 2026 г. в 16:00 часов на заседании диссертационного совета 24.2.419.04 созданного на базе ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» по адресу: 625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 56, Нефтегазовый институт, аудитория 113.

С диссертацией можно ознакомиться на сайте ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» www.tyuiu.ru и в библиотечно-информационном центре по адресу: 625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 72.

Отзывы, заверенные печатью учреждения, в одном экземпляре просим направлять по адресу: 625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 38, ученому секретарю диссертационного совета 24.2.419.04, Семеновой Татьяне Владимировне.

E-mail: semenovativ@tyuiu.ru

Автореферат разослан «01» декабря 2025 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета, к.г.-м.н.



Т.В. Семенова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Эффективное использование нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан» и газопровода «Сила Сибири» требует наращивания ресурсной базы углеводородов на территории Восточной Сибири. Непско-Ботуобинская нефтегазоносная область (НБ НГО) Лено-Тунгуской нефтегазоносной провинции по величине разведанных запасов и прогнозных ресурсов УВ является одним из наиболее перспективных на нефть и газ геологических регионов Сибирской платформы. Однако степень ее изученности остается неравномерной. В число важных, но малоизученных вопросов входят: (1) генезис и региональное распространение области проявления субгидростатических пластовых давлений; (2) механизмы нефтегазонакопления в условиях дефицита пластовых давлений; (3) влияние геофлюидодинамической неоднородности на пространственное положение прогнозных скоплений УВ. Диссертация посвящена изучению этих вопросов, что определяет ее актуальность.

Степень разработанности. Существенный вклад в изучение геофлюидодинамических условий генерации и аккумуляции УВ на Непско-Ботуобинской антеклизе внесли А.С. Анциферов, В.Е. Бакин, Е.А. Басков, М.Б. Букаты, В.И. Вожов, В.Н. Воробьев, Л.А. Грубов, А.Е. Гуревич, Т.И. Гурова, А.А. Дзюба, И.В. Литвинова, Н.В. Мельников, М.Н. Назарова, Д.А. Новиков, В.В. Павленко, А.В. Погодаев, Е.В. Пиннекер, Р.С. Семашев, А.И. Сурнин, Г.Ф. Степаненко, С.Л. Шварцев, Г.Г. Шемин, О.В. Шиганова, А.Б. Фукс, Б.А. Фукс, Л.С. Чернова, Ю.И. Яковлев и другие специалисты.

Однако, после более полувековой истории изучения геофлюидодинамики до сих пор остаются актуальными некоторые вопросы. Несмотря на неравномерное распределение гидрогеологического и гидрогеохимического опробования в районе исследования, материалы дают ценную информацию для расчетов гидродинамических потенциалов, результаты которых дают возможность сделать выводы о направлении течения флюидов, чему посвящена данная диссертационная работа.

Цель исследования – научное обоснование особенностей формирования зон нефтегазонакопления в условиях геофлюидодинамической неоднородности подсолевого этажа севера НБ НГО.

Основные задачи:

1. Сбор, 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.

Объект исследований – венд-нижнекембрийский терригенно-карбонатный комплекс отложений подсолевого этажа севера НБ НГО.

Предмет исследований – геофлюидодинамические механизмы нефтегазонакопления в пределах подсолевого этажа севера НБ НГО.

Научная новизна

1. Выявлены ведущие факторы формирования геофлюидодинамической неоднородности продуктивных объектов исследуемой территории, к которым отнесены тектонические, геодинамические, литологические и мерзлотные условия;

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

3. Обоснован механизм 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 Непско-Ботуобинской НГО, локализация пониженных гидродинамических потенциалов, на этой основе в пределах энергетического минимума прогнозируется размещение зоны нефтегазонакопления, ранее неустановленной другими методами.

Теоретическая и практическая значимость результатов. Выполненные геофлюидодинамические исследования продуктивных комплексов и прогноз характера изменения гидродинамических параметров в северо-западной части рассматриваемой территории дают возможность повысить уровень научного обоснования новых перспективных объектов на нефть и газ на лицензионных участках ПАО «Сургутнефтегаз», ООО «Иркутская нефтяная компания» и ПАО НК «Роснефть».

Методология и методы исследования. Анализ и обобщение литературных и фондовых материалов по геолого-тектоническому строению, гидрогеологическим условиям генерации и аккумуляции нефти и газа; специальные методы оценки достоверности данных по гидродинамическому опробованию глубоких скважин и гидрохимическому составу подземных вод; метод расчета и картирования гидродинамических потенциалов; методы автоматизированного картирования величин в программном обеспечении Golden Software Surfer и др.

Защищаемые положения, выносимые на защиту

1. Пространственное положение зон нефтегазонакопления в пределах северной части Непско-Ботуобинской антеклизы, вызванное резкой сменой депрессионного

гидродинамического режима (север Непско-Ботуобинской антеклизы) на репресссионный (Хапчагайский мегавал, Вилуйская 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-Ботуобинской 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 ботуобинского горизонтов. Оценка условных ресурсов УВ по категориям D_2 и D_1 и рекомендованный комплекс геолого-геофизических исследований, включая бурение скважины в контуре совмещения выделенных перспективных объектов со вскрытием кристаллического фундамента на глубине 2000 м.

Степень достоверности результатов. Достоверность результатов исследований обеспечена использованием большого объема фактических геолого-геофизических данных, фондовых источников и опубликованных работ. В анализ вовлечены материалы по гидродинамическим и гидрохимическим условиям разведочных площадей и месторождений УВ севера НБ НГО, заимствованные из фондов научных и производственных организаций (ПГО «Ленанефтегазгеология», ОАО «Якутскгеофизика», ОАО «Якутгазпром», АО «ВНИГРИ», ОАО «Саханефтегаз», АО «СНИИГГиМС», ФГБУН «ИНГГ СО РАН», ФГБУ «ВНИГНИ», ЯИГН СО РАН, ФГБУН «ФИЦ «ЯНЦ СО РАН»» ИПНГ СО РАН, геолфонды Якутии и др.).

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на 72 Международной молодежной научной конференции «Нефть и Газ-2018», (г. Москва, 2018 г.); VII-XV Всероссийских научно-практических конференциях «Геология и минерально-сырьевые ресурсы северо-востока России» (г. Якутск, 2017-2025 гг.); V Всероссийском научном молодежном геокриологическом форуме с международным участием «Реакция криолитозоны на изменение климата» (г. Якутск, 2018 г.); Молодежных научных конференциях «Актуальные проблемы нефти и газа» (г. Москва, 2022-2025 гг.); Всероссийской молодежной научной конференции «Трофимукские чтения-2023 г.» (г. Новосибирск, 2023 г.); Всероссийской научной конференции, посвященной 90-летию со дня рождения академика РАН А.Э. Конторовича «Фундаментальные, глобальные и региональные проблемы геологии нефти и газа» (г. Новосибирск, 2024 г.).

Научная специальность, которой соответствует диссертация. Диссертация соответствует следующим направлениям паспорта специальности 1.6.11. «Геология,

поиски, разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»: (1) «Условия образования месторождений нефти и газа» по пункту «условия формирования скоплений нефти и газа в земной коре (генерация, миграция и аккумуляция углеводородов)»; (2) «Прогнозирование, поиски, разведка и оценка месторождений» по пункту «подходы к нефтегазогеологическому районированию недр, выделению зон нефтегазонакопления».

Полнота изложения материалов диссертации в опубликованных работах. Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 22 научных работах на тему диссертации, включающих 7 статей в рецензируемых журналах из перечня ВАК Министерства науки и высшего образования РФ. Общий объем опубликованных работ составил 9,09 п.л. (авторских – 6,92 п.л.).

Личный вклад автора. Автором лично собран и обработан представительный объем опубликованных и фондовых материалов по структурно-тектоническим и геофлюидодинамическим особенностям венд-нижнекембрийских терригенно-карбонатных продуктивных отложений Непско-Ботуобинской НГО и сопредельных территорий. Детализированы представления о продуктивности ботуобинского и улаханского горизонтов вендского терригенного комплекса в пределах малоизученной северо-западной части Непско-Ботуобинской НГО на основе гидродинамических данных. При этом выполнены следующие виды работ:

- сбор, обобщение и анализ достоверности исходного материала по результатам гидродинамического опробования ряда поисковых скважин, стратификации разреза, фазовым характеристикам УВ основных продуктивных горизонтов;
- расчеты, положенные в основу построения карт гидродинамических потенциалов;
- картирование значений гидродинамических потенциалов, на этой основе получение пересечений изопотенциалов со структурными поверхностями для выделения замкнутых гидродинамических минимумов (более 2000 точек);
- построения геофлюидодинамических карт продуктивных отложений в программе Golden Software Surfer;
- интерпретация результатов гидродинамических расчетов с целью уточнения пространственной локализации перспективных, но ранее невыявленных зон нефтегазонакопления.

Структура 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.

Благодарности. Автор сердечно благодарит научного руководителя – д.г.-м.н. Л.А. Абукову за постоянную поддержку и советы при написании этой работы.

Большую помощь оказали д.т.н. М.Д. Соколова, д.т.н. И.И. Рожин, к.г.-м.н. А.В. Погодаев, к.т.н. В.А. Будугаева, к.т.н. М.И. Слепцова, В.И. Таран, А.П. Оболкин, К.А. Павлова. Искренняя признательность сотрудникам лаборатории геологии месторождений

нефти и газа Института проблем нефти и газа СО РАН за совместную работу, что послужило основой понимания закономерностей формирования и размещения скоплений УВ в пределах НБ НГО.

Мой глубокий поклон ушедшему от нас д.г.-м.н. В.С. Ситникову, моему первому научному наставнику, при профессиональной поддержке которого были сделаны первые шаги в обретении знаний по геологии нефти и газа Якутии.

От всей души благодарю родителей, членов семьи и близких за всестороннюю поддержку моего стремления заниматься научной работой.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Первая глава содержит краткий исторический очерк изучения геофлюидодинамических условий севера Непско-Ботуобинской НГО (таблица 1). В настоящей работе в истории изучения геофлюидодинамических условий генерации и аккумуляции углеводородов на исследуемой территории автором выделено три основных этапа, каждый из которых тесно связан с ходом геологоразведочных работ на подземные воды и углеводороды.

Таблица 1 – Историческая периодизация основных геологических и гидрогеологических результатов севера Непско-Ботуобинской НГО

Исторический период	Геологические результаты	Гидрогеологические результаты
1-ый этап. Конец XIX в. – довоенный – военный период.	Накопление геологического материала, позволившего к 30-м годам XX века приступить к организации поисков УВ в нижнепалеозойских отложениях Сибирской платформы.	Первые исследования по гидрогеологической стратификации разреза, изучение мерзлотно-геотермических условий верхних горизонтов, поиск источников водоснабжения, анализ причин найденных гидрохимических аномалий, связанных с наличием в разрезе <u>раппоносных</u> рассолов.
2-ой этап. 1945 г. – вторая половина 80-х годов XX в.	Активный разворот работ по изучению <u>нефтегазоносности Непско-Ботуобинской антеклизы</u> . Открытие крупных месторождений УВ.	Установление областей питания, движения и разгрузки вод глубоких горизонтов. Первые работы по описанию депрессионного характера <u>геофлюидодинамического режима</u> . Выявление связи пластовых давлений с мощностью солей. Оценка гидроминерального потенциала подземных вод.
3-ий этап. Вторая половина 80-х годов XX в. по настоящее время.	Поиск <u>сложнопостроенных</u> месторождений, в том числе расположенных во <u>внеструктурных</u> условиях.	Изучение особенностей проявления <u>геофлюидодинамических режимов</u> в пределах исследуемой территории. Детализация на этой основе положения новых <u>невывявленных зон нефтегазонакопления</u> .

Значительный вклад в научном обосновании перспектив нефтегазоносности, разработки технологий вскрытия и опробования продуктивных пластов Восточной Сибири в различные исторические периоды внесли А.С. Анциферов, В.Б. Арчegov, Г.Д. Бабаян, Т.К. Баженова, А.Г. Берзин, А.К. Бобров, Е.И. Бодунов, И.А. Бурова, В.В. Гайдук,

А.А. Граусман, В.В. Граусман, Л.А. Грубов, Г.С. Гусев, В.В. Забалуев, И.Н. Зуева, В.Ю. Ивенсен, В.А. Каширцев, К.Е. Колодезников, А.А. Карцев, А.Б. Коган, А.Э. Конторович, В.А. Конторович, И.А. Кушмар, Н.В. Мельников, К.И. Микуленко, С.А. Моисеев, К.Б. Мокшанцев, И.Е. Москвитин, А.Ф. Сафронов, Р.С. Семашев, В.С. Ситников, В.С. Старосельцев, В.С. Сурков, А.П. Оболкин, О.В. Постникова, Н.В. Поспеева, О.М. Прищепа, Э.Р. Туги, В.П. Царев, О.Н. Чалая, Н.В. Черский, Г.С. Фрадкин, Б.А. Фукс, Г.Г. Шемин, Т.Д. Шибина, Ю.И. Яковлев и другие исследователи.

Во второй главе проанализированы геологические условия, контролирующие расположение зон нефтегазоаккумуляции и месторождений УВ в пределах венд-нижнекембрийского нефтегазоносного комплекса на севере НБ НГО (рисунок 1).

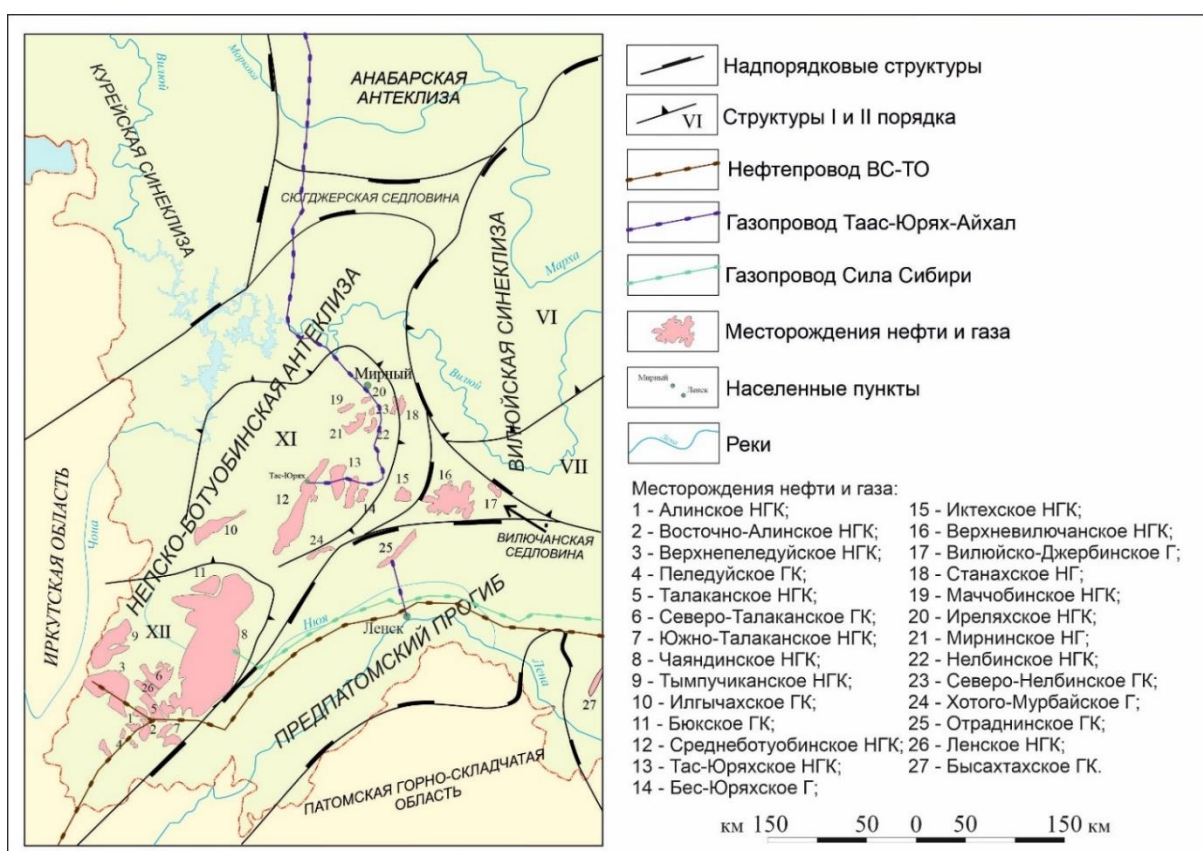


Рисунок 1 – Обзорная схема северной части Непско-Ботубинской нефтегазоносной области

(Ситников В.С., Севостьянова Р.Ф., 2018 г. по материалам ПГО «Ленанефтегазгеология», АО «Якутскгеофизика»)

Непско-Ботубинская антеклиз выделяется в современном тектоническом плане древней Сибирской платформы на ее границе с Байкало-Патомской горно-складчатой системой. Антеклиз формировалась в течение весьма продолжительной истории геологического развития и характеризуется многоярусным строением. Разрез включает сложнопостроенную соленосную толщу, которая определяет наличие трех

нефтегазоносных этажей и, соответственно, различия в геофлюидодинамических обстановках генерации и аккумуляции УВ в над- и подсолевых отложениях НБ НГО.

Нефтегазоносность подсолевого этажа во многом была обеспечена гидродинамической закрытостью в течении длительной геологической истории. К настоящему времени в НБ НГО установлена промышленная нефтегазоносность практически во всех коллекторах вендского терригенного комплекса (ботуобинском, улаханском, хамакинском, талахском, харыстанском и вилючанском горизонтах). Выше по разрезу в карбонатных отложениях крупные запасы нефти и газа разведаны в юряхском (пограничные слои венда-кембрия) и осинском (нижний кембрий) горизонтах. Залежи УВ приурочены к маломощным горизонтам терригенного и карбонатного состава, осложненным разломно-блоковым строением и резко изменчивыми фильтрационно-емкостными свойствами. Наиболее перспективны терригенные отложения вендского возраста в низах осадочного чехла. Строение нижнекембрийских карбонатных коллекторов достаточно сложное, в связи с чем их распространение и толщины с трудом прогнозируются как в региональном плане, так и непосредственно на отдельных площадях. В якутской части НБ НГО открыто более 20-ти месторождений УВ, в том числе уникальное по запасам газа Чаяндинское и крупнейшие Среднеботуобинское, Таас-Юряхское и др. Однако северо-западная часть Непско-Ботуобинской НГО остается менее изученной в геофлюидодинамическом отношении.

Третья глава посвящена геофлюидодинамическим особенностям формирования зон нефтегазонакопления северной части НБ НГО в сравнении с сопредельной Вилуйской синеклизой. При анализе фактического материала, характеризующего факторы пространственного изменения гидродинамических потенциалов пластовых вод и углеводородных флюидов севера НБ НГО, установлены следующие особенности: (1) гидродинамическая закрытость территории; (2) гидродинамическая блочность системы; (3) разнонаправленность в региональной миграции флюидов различной плотности и фазового состава; (4) существенная фильтрационная неоднородность флюидовмещающей среды и др.

Определение геофлюидодинамических параметров территории исследования произведено с учетом геологических и физических особенностей гидродинамически закрытых углеводородных систем (А.Э. Конторович, 2004; А.А. Карцев, 2005). Практически на всех месторождениях подсолевого этажа НБ НГО (Среднеботуобинском, Верхневилючанском, Таас-Юряхском и др.) выявлена гидродинамическая инверсия, обусловленная депрессионным водонапорным режимом (рисунки 2, 3).

Репрессионный водонапорный режим развит на Хапчагайском мегавале (Вилуйская синеклиза) (рисунок 3). Здесь фиксируется прямая гидродинамическая зональность: в отложениях нижнего мела под толщей многолетнемерзлых пород (ММП) проявляют себя субгидростатические давления. Вниз по разрезу пластовые давления

нарастают, в юрских и триасовых отложениях соответствуют гидростатическим, ниже в пермских становятся сверхгидростатическими.

Таким образом, в пределах Восточной Сибири установлены две зоны с различными гидродинамическими режимами (депресссионным и репресссионным). Возможность перераспределения флюидов между ними, по всей вероятности, является условием сохранения здесь значительных объемов УВ в течение длительного геологического времени.

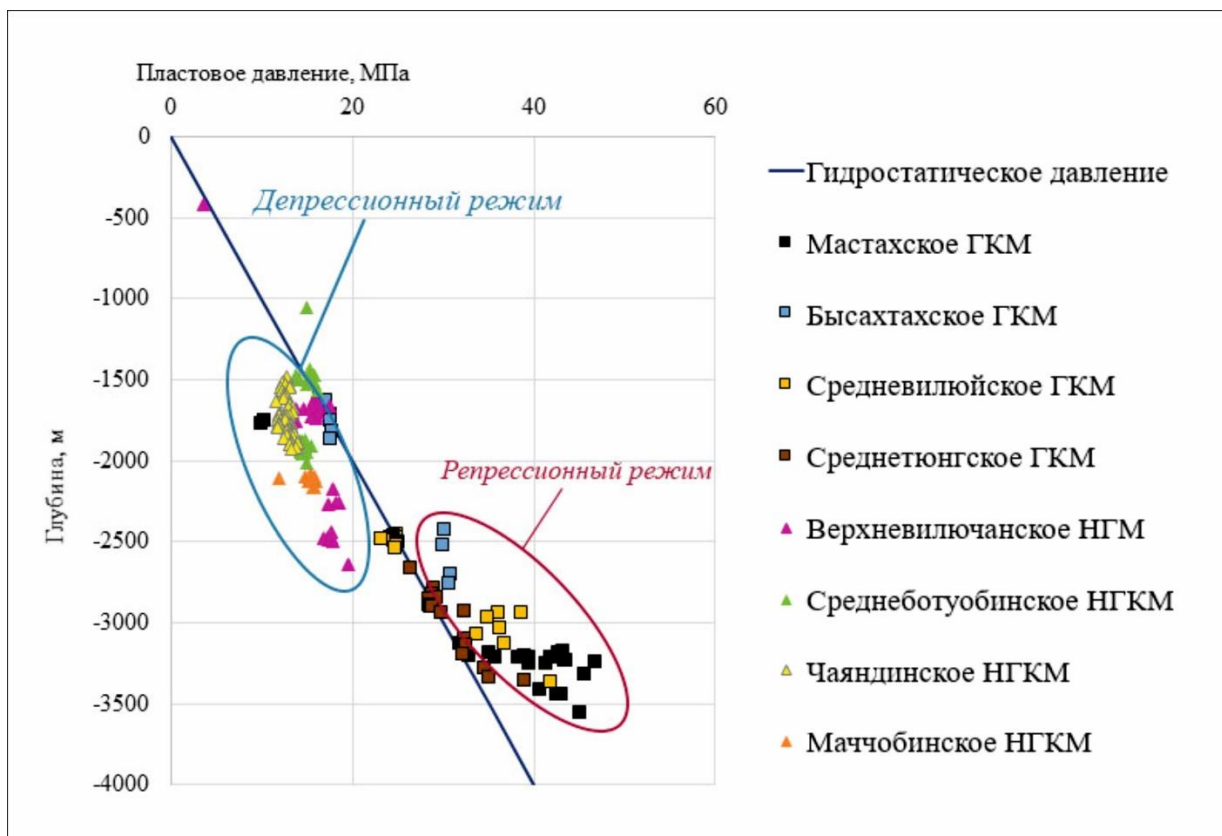


Рисунок 2 – Распределение пластовых давлений по разрезу на территории юго-западной части Якутии (по материалам ПГО «Ленанефтегазгеология», АО «Саханефтегаз», А.А. Граусмана, Ю.И. Яковлева)

Сравнительный анализ региональных геофлюидодинамических условий процессов нефтегазонакопления в северной части Непско-Ботуобинской антеклизы и соседней Вилюйской синеклизы позволил сформулировать первое защищаемое положение: **пространственное положение зон нефтегазонакопления в пределах северной части Непско-Ботуобинской антеклизы, вызванное резкой сменой депрессионного гидродинамического режима (север Непско-Ботуобинской антеклизы) на репресссионный (Хапчагайский мегавал, Вилюйская синеклиза). Эта региональная геофлюидодинамическая особенность контролирует расположение продуктивных объектов по разрезу осадочного чехла.**

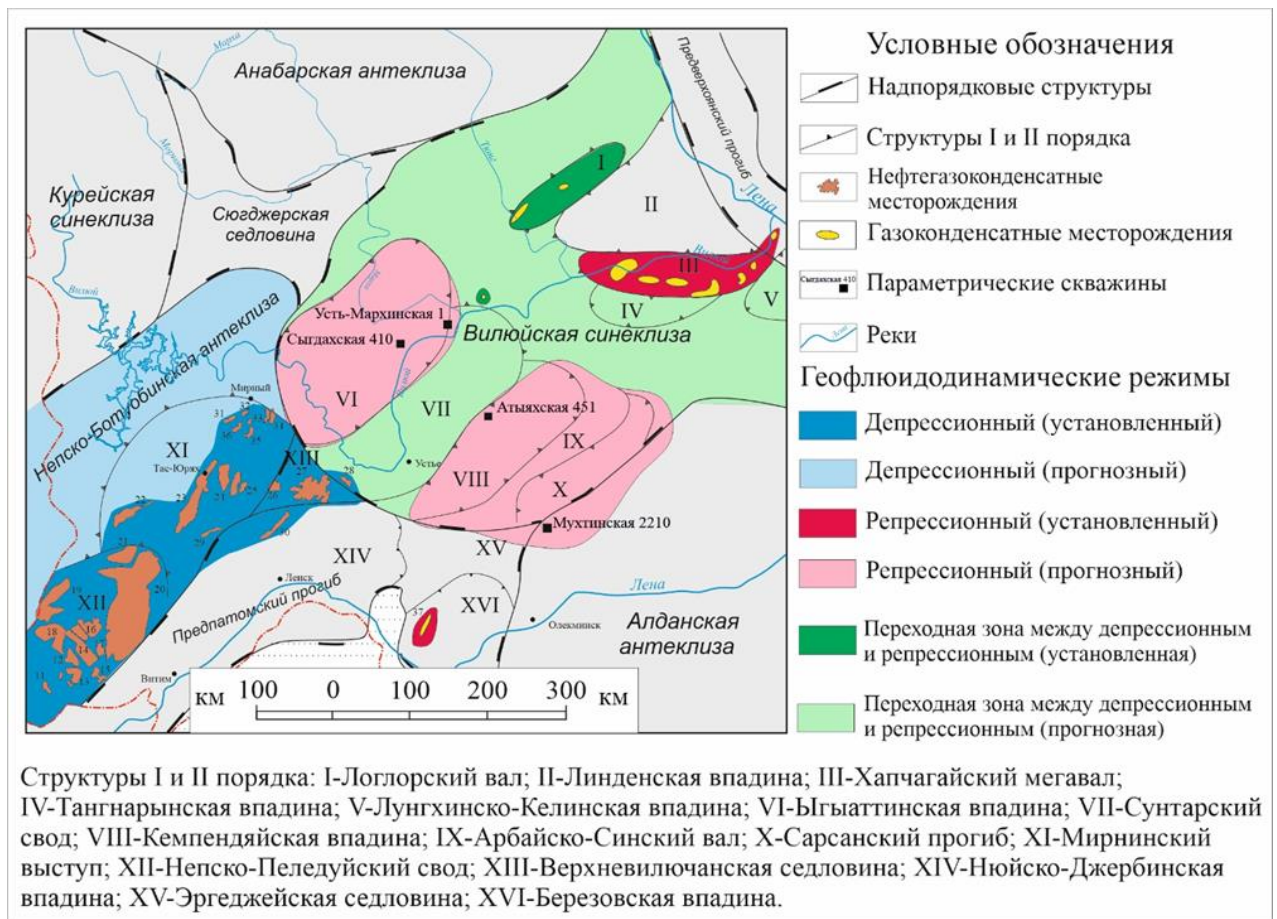


Рисунок 3 – Геофлюидодинамические режимы Западной Якутии
(Севостьянова Р.Ф., 2023 г. по материалам В.С. Ситникова, А.Ф. Сафронова, С.Ю. Севостьянова, К.И. Микуленко, ИПНГ СО РАН, ОАО «Саханефтегаз», ПГО «Ленанефтегазгеология»)

Четвертая глава посвящена оценке геофлюидодинамического режима подсолевого этажа и его влияния на перспективы нефтегазоносности северо-западной части НБ НГО. Геофлюидодинамические условия венд-нижнекембрийского терригенно-карбонатного комплекса своеобразны. Главной геофлюидодинамической особенностью подсолевого нефтегазоносного этажа на уровне ботубобинского горизонта является существенное снижение пластового давления по отношению к гидростатическому в среднем на 30%. Пластовые давления в подсолевом этаже изменяются упорядоченно, свидетельствуя о принадлежности всех выделенных проницаемых горизонтов на месторождениях северной части НБ НГО к единой региональной геофлюидодинамической системе.

Выполнена оценка направленности миграции пластовой воды и УВ в зависимости от их латеральной и вертикальной изменчивости пластовых давлений продуктивных горизонтов севера Непско-Ботубобинской НГО. Для этого были рассчитаны гидродинамические потенциалы по Верхневилучанскому, Среднеботубобинскому, Чаяндинскому и Талаканскому месторождениям (таблица 2). По разрезу отмечается снижение гидродинамического потенциала воды (гидродинамическая инверсия) от подошвы солей (юряхский I) до низов осадочного чехла (вилучанский горизонт). Для

свободного газа характерна обратная ситуация: значения гидродинамических потенциалов уменьшаются от вилочанского до юряхского горизонта, т.е. имеет место восходящая миграция.

Таблица 2 – Рассчитанные гидродинамические потенциалы продуктивных горизонтов севера Непско-Ботуобинской НГО (Севостьянова Р.Ф., 2023 г. по материалам ОАО «Саханефтегаз», АО «СНИИГиМС», ОАО «Якутгазпром»)

Скважин а	Абс. отм., м	Пласт. давл. МПа	Потенциал Φ , м ² /с ²			Продуктивный й горизонт
			вода	нефть	газ	
<i>Верхневилочанское НГМ</i>						
626	-1320,8	15,9	-1718,3	-	56093,4	Ю-I
678	-1364,7	15,87	-950,6	3825,4	-	Ю-I
677	-1375,6	15,9	-1012,8	3780,5	-	Ю-I
679	-1393,5	15,9	-1153,6	3653	-	Ю-I
614	-1852,7	17,9	-5001,6	-	62746	Харыстанский
614	-2151,1	17,8	-7376,6	-	63199,8	Вилочанский
<i>Среднеботуобинское НГМ</i>						
25	-1141,9	15,2	1267,0	5992,3	-	Осинский
41	-1541,5	14,1	-4224,6	-	53287,2	Ботуобинский
54	-1561,4	14,2	-4080,2	-	53934,8	Ботуобинский
25	-1570	14,3	-4263,4	-	54658,4	Ботуобинский
8	-1570	14,4	-4235,0	-	54698,1	Ботуобинский
<i>Чаяндынское НГМ</i>						
180-05	-1367,2	13,03	-3063,4	-	48492,1	Ботуобинский
765	-1367,2	13,21	-3437	-	49583,3	Ботуобинский
321-42	-1413,4	13,25	-3764,	-	49925,4	Ботуобинский
321-05	-1430,1	13,35	-3815,9	-	50468,2	Ботуобинский
<i>Талаканское НГМ</i>						
179-22	-671,9	9,88	1263,6	6149,6	-	Осинский
179-60	-708	10,15	818,4	5348,8	-	Осинский
179-51	-724,5	9,89	425,1	5115,5	-	Осинский
179-48	-740,1	9,8	190,2	4829,5	-	Осинский
179-45	-741,2	9,8	178,9	4817,9	-	Осинский

Значения потенциалов нефти, как и пластовой воды, уменьшаются с глубиной, что говорит о нисходящей миграции жидких УВ. В целом следует отметить, что формирование скоплений УВ контролируется активностью газовой динамики и пассивностью гидродинамики.

На основании вышеизложенных материалов формулируется второе защищаемое положение: **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-Ботуобинской НГО.**

Выявленная закономерность иллюстрируется картой изопотенциалов газа (рисунок 4) горизонта юрхский I, определяющей площадь возможной аккумуляции газа.

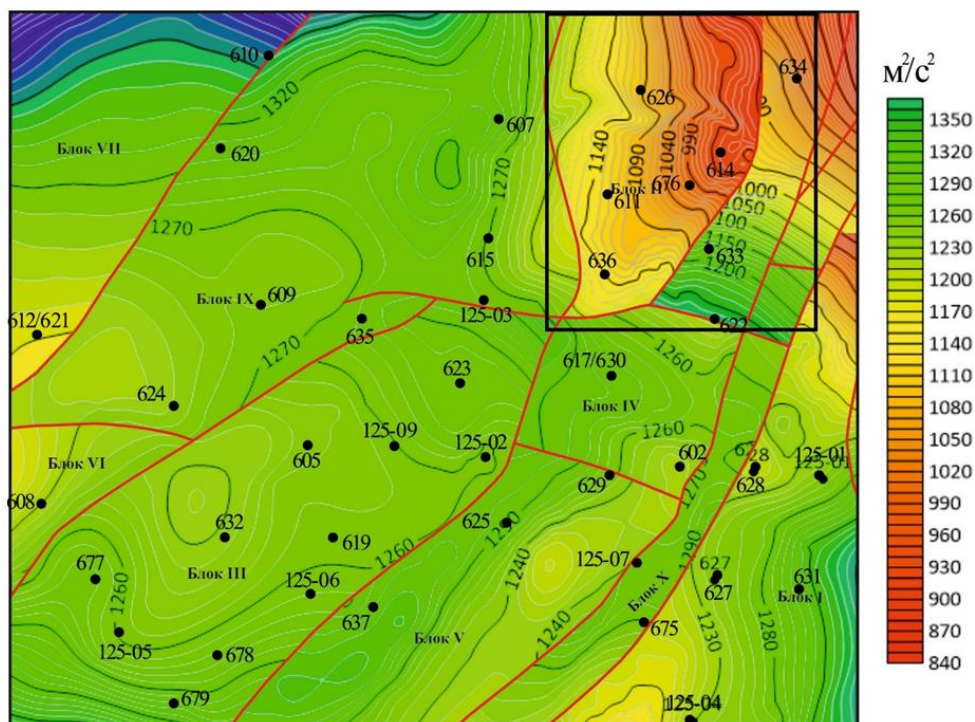


Рисунок 4 – Карта изопотенциалов газа горизонта юрхский I Верхневилучанского НГМ (Севостьянова Р.Ф., 2022 г. по данным ОАО «Саханефтегаз»)

(квадратом выделена площадь доказанной аккумуляции газа)

Как видно по рисунку 4, здесь выделены три области с хорошо выраженным высоким гидродинамическим потенциалом газа, в расчете которого немаловажную роль играет плотность, так как она для газа меньше, чем для жидких УВ (в блоке I и II). Следовательно, в блоках I и II должны быть сосредоточены залежи газа. Построенная карта с возможными залежами газа подтверждает его наличие в гипсометрически приподнятых блоках.

Интерес представляет анализ геофлюидодинамической обстановки западного склона Непско-Ботубинской антеклизы – моноклинали, осложненной «структурными носами» северо-западного простирания и серией разломов. Здесь терригенный состав вендского комплекса замещается карбонатным. По данным сейсморазведки АО «Якутскгеофизика» выделяются два перспективных горизонта – ботубинский и улаханский. Автором были рассчитаны гидродинамические потенциалы по этим отложениям.

Для уточнения зон нефтегазонакопления и прогноза залежей газа при выполнении гидродинамических расчетов по ботубинскому горизонту за эталон были взяты данные из соседних Среднеботубинского и Чаяндинского НГКМ. Среднее значение пластовых давлений принято 13,9 МПа на абсолютных отметках -1600 – -1500 м. На рисунке 5

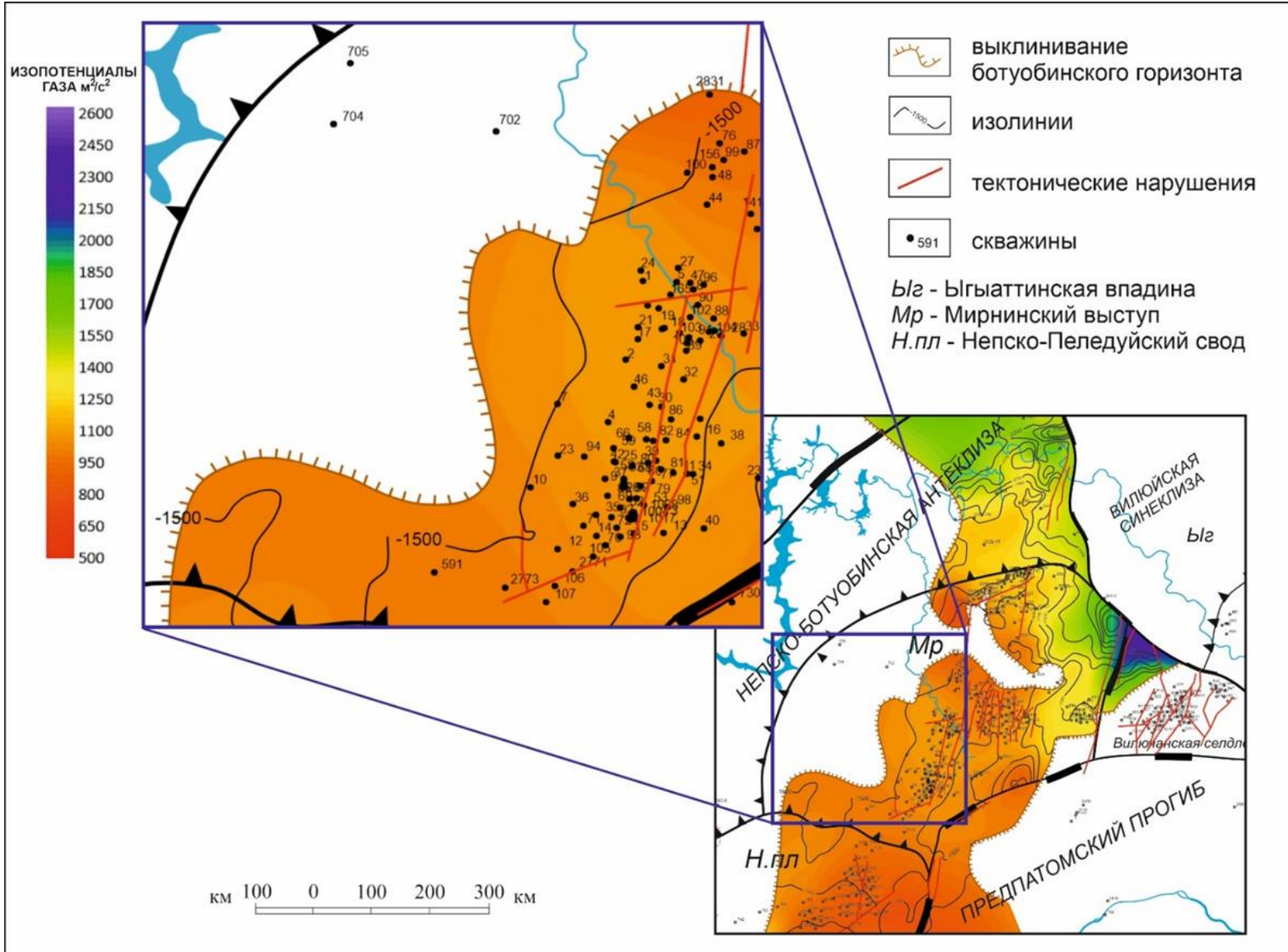


Рисунок 5 – Региональная схема прогноза изопотенциалов газа ботубинского горизонта (Севостьянова Р.Ф., 2024 г. по материалам АО «Якутскгеофизика», АО «ВНИГРИ», ПГО «Ленанефтегазгеология», А.А. Граусмана)

представлена прогнозная схема изопотенциалов газа ботуобинского горизонта. Прогнозируется миграция газа в сторону вышерасположенных частей разреза, как на юго-восток к северному блоку Чаяндинского НГКМ, так и на восток к Среднеботуобинскому НГКМ.

Для расчетов по улаханскому горизонту за эталонные параметры были взяты данные из Маччобинского и Иреляхского НГКМ: пластовые давления в интервале 14,1-16 МПа, на абсолютных отметках -1700 – -1800 м. Построенная схема регионального прогноза изопотенциалов газа приведена на рисунке 6. На основании проведенных расчетов прогнозируется наличие газовых залежей в южной части зоны выклинивания горизонта. Однако, здесь не исключено и наличие нефтяных скоплений, поскольку в Среднеботуобинском, Маччобинском, Мирнинском и Нелбинском месторождениях улаханский горизонт нефтеносен. Также есть все предпосылки нефтегазоносности нижнекембрийских карбонатных залежей осинского горизонта. Прогнозные нефтегазовые залежи могут быть литологически и тектонически экранированными.

Таким образом, с учетом сейсморазведочных материалов (АО «Якутскгеофизика») и прогнозных структурных построений ботуобинского и улаханского горизонтов (АО «ВНИГРИ») на северо-западной части НБ НГО вычислены изопотенциалы газа этих горизонтов и на этой основе выделены перспективные по гидродинамическим признакам объекты (рисунок 7). Оценены ресурсы северо-западной части НБ НГО по утвержденному ФБУ ГКЗ РФ документу «Методические рекомендации по применению классификации запасов и ресурсов нефти и горючих газов», 2016 г. Условные ресурсы УВ на северо-западе НБ НГО всего по категории D₂ (прогнозируемые) составили ~1490206 тыс. т., в том числе газа ~993471 млн. м³, нефти ~496735 тыс. т. По категории D₁ (перспективные) ~994000 тыс. т. условных ресурсов УВ, в том числе газа ~662625 млн. м³, нефти ~331334 тыс. т.

С учетом полученных результатов изучения геофлюидодинамических особенностей структур улаханского и ботуобинского горизонтов предлагается проведение комплекса геолого-геофизических работ на северо-западе НБ НГО (Джункунский лицензионный участок):

1. Организация полевых геофизических работ (гравиразведка, магниторазведка, электроразведка) на территории Джункунской площади для составления структурно-тектонической схемы разломно-блоковой тектоники.

2. Проведение детальных сейсморазведочных работ МОВ ОГТ 3D в рамках выделенных блоков на выделенных геофлюидодинамических структурах I и II (рисунок 7);

3. Бурение поисковой скважины с привязкой ее положения к профилю ПР 050215 (АО «Якутскгеофизика»), что позволит точно ответить на вопрос наличия (или отсутствия) в улаханском и ботуобинском горизонтах гидродинамических ловушек. Положение рекомендуемой скважины отображено на рисунке 7.

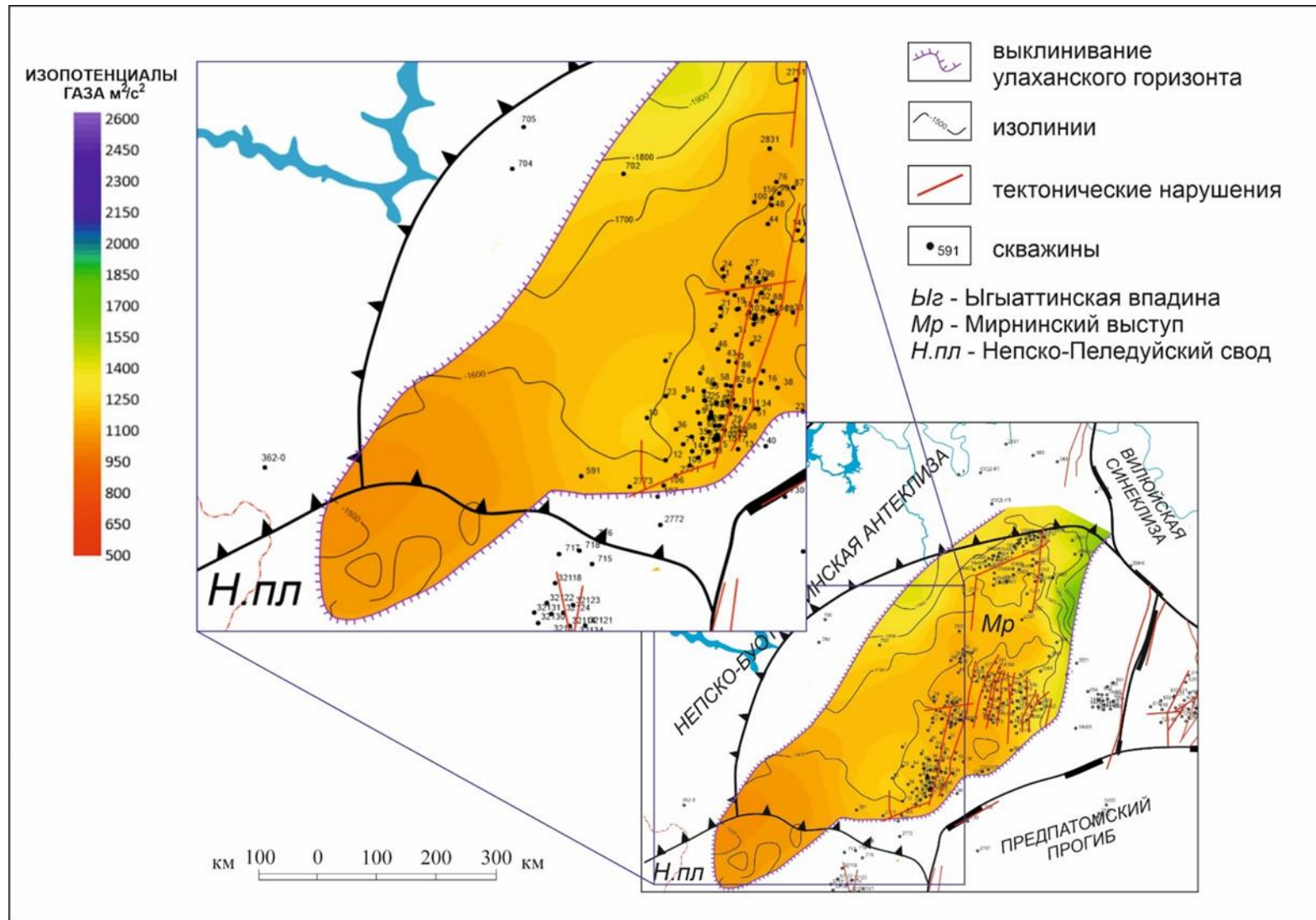


Рисунок 6 – Региональная схема прогноза изопотенциалов газа улаханского горизонта (Севостьянова Р.Ф., 2024 по материалам АО «Якутскгеофизика», АО «ВНИГРИ», ПГО «Ленанефтегазгеология», А.А. Граусмана)

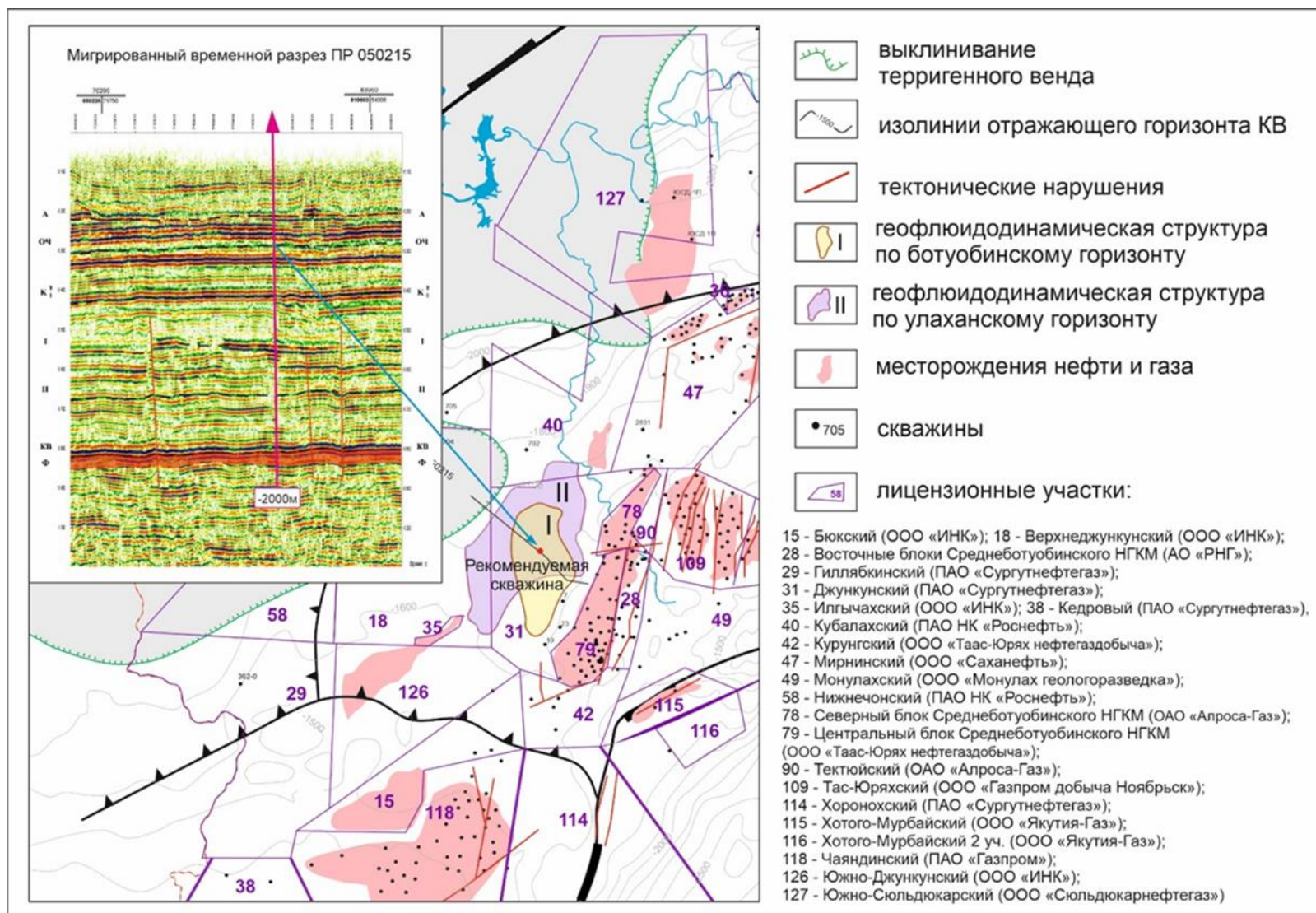


Рисунок 7 – Прогнозируемые по результатам исследований объекты в пределах северо-западной части Непско-Ботубинской НГО (Севостьянова Р.Ф., 2024 г. по материалам АО «Якутскгеофизика», АО «ВНИГРИ», ПГО «Ленанефтегазгеология»)

4. Бурение скважины позволит детализировать представления о фильтрационно-емкостных свойствах и вещественном составе коллекторов, с учетом этих данных уточнить оценку перспектив нефтегазоносности ботубинского и улаханского горизонтов. Скважину рекомендуется пробурить на территории наложения геофлюидодинамических структур I и II со вскрытием кристаллического фундамента, глубиной 2000 м.

На основании вышеизложенного сформулировано третье защищаемое положение: **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.**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. На основании анализа многолетних работ по изучению роли подземных вод в онтогенезе нефтегазовых месторождений подсолевых отложений севера НБ НГО, выделены три исторических этапа исследования проблемы влияния гидродинамических параметров геологической среды на пространственное размещение углеводородов. На современном этапе изучения механизмов аккумуляции и сохранения УВ севера Непско-Ботубинской НГО превалирует влияние геофлюидодинамической концепции нефтегазообразования и нефтегазонакопления, обоснованное в трудах В.Е. Хаина, Б.А. Соколова, Э.А. Абля (1987, 1999, 2020) и др.

2. На основании результатов работ по изучению (1) геолого-тектонических и литолого-стратиграфических обстановок миграции и аккумуляции УВ; (2) условий питания и разгрузки потока подземных вод; (3) особенностей гидродинамической и гидрохимической зональности (инверсии) венд-нижнекембрийских отложений обоснованы различия в геофлюидодинамических режимах нефтегазонакопления в над- и подсолевом нефтегазоносных этажах Непско-Ботубинской антеклизы.

3. На основе проведенных расчетов гидродинамических потенциалов подземных вод, газовых и жидких УВ в подсолевых продуктивных отложениях севера Непско-Ботубинской НГО доказана разнонаправленность миграции УВ и пластовых вод. Так, для УВ-газов характерна восходящая миграция от низов осадочного чехла до подошвы соленосных отложений, а пластовые воды и нефти мигрируют в противоположном направлении, т.е. из осадочного чехла в подстилающие породы фундамента.

4. На основании анализа направленности изменения величин гидродинамических потенциалов стала возможной детализация положения зон нефтегазонакопления в

пределах вендского терригенного комплекса северо-западной части Непско-Ботубинской НГО. Для выделенных перспективных объектов, оценены условные ресурсы УВ по категориям D₂ (прогнозируемые) и D₁ (перспективные), обоснованы предложения по направлению дальнейших научных исследований и постановке первоочередных нефтегазопроисловых работ.

5. Основными задачами дальнейших исследований можно считать решение ряда научно-методических вопросов, уточняющих (1) влияние геофлюидодинамических условий на пространственное положение зон нефтегазонакопления; (2) типизацию геофлюидодинамических моделей формирования месторождений углеводородов; (3) эволюцию геофлюидодинамических режимов генерации и аккумуляции УВ в соотношении с особенностями тектогенеза; (4) роль гидродинамического экранирования УВ в углеводородных системах блочного типа; (5) объяснение механизмов барогенерации в пределах Вилуйской синеклизы; (6) возможности прогнозирования фазового состояния УВ в гидродинамически закрытых углеводородных системах; (7) взаимообусловленность геофлюидодинамической, литологической и фильтрационной неоднородностей нефтегазоносных комплексов.

С решением этих задач автор связывает свои дальнейшие научные планы.

Список опубликованных работ в изданиях, включенных в перечень ВАК

1. **Севостьянова Р.Ф.** Особенности вторичной миграции углеводородов подсолевого этажа северо-западной части Непско-Ботубинской антеклизы/Р.Ф. Севостьянова//Экспозиция Нефть Газ. –2025. –№ 2. –С.40-46. – DOI:<https://doi.org/10.24412/2076-6785-2025-2-40-46>.

2. **Севостьянова Р.Ф.** Гидрогеологические условия подсолевого этажа Мирнинского свода (с позиций использования пластовых вод как источника гидроминерального сырья)/Р.Ф. Севостьянова, Л.А. Абукова//Актуальные проблемы нефти и газа. –2025. –№2. –С.19-27. –DOI: <https://doi.org/10.29222/ipng.2078-5712.2025.06>.

3. **Севостьянова Р.Ф.** Геофлюидодинамические условия в подсолевом комплексе продуктивных горизонтов в северной части Непско-Ботубинской нефтегазоносной области/Р.Ф. Севостьянова//Актуальные проблемы нефти и газа. –2022. –№3. –С.19-27. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49621894>.

4. Ситников В.С. Эволюция представлений о строении ловушек нефти и газа при изучении нефтегазоносных недр на территории Западной Якутии/В.С. Ситников, **Р.Ф. Севостьянова**, К.А. Павлова//Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. –2021. –№1. –С.49-56. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46141733>.

5. **Севостьянова Р.Ф.** Развитие представлений о строении и нефтегазоносности территории Непско-Ботубинской антеклизы и прилегающей части Предпатомакского прогиба/Р.Ф. Севостьянова, В.С. Ситников//Записки Горного института. –2018. –Том 234. –С.599-603. –Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36773752>.

6. Ситников В.С. Перспективы нефтеносности центральных районов Западной Якутии/В.С. Ситников, К.А. Павлова, **Р.Ф. Севостьянова**//Геология нефти и газа. –2018. –№6. –С.63-72. –Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36916299>.

7. **Севостьянова Р.Ф.** Хамакинский горизонт Чаяндинского месторождения в свете новых геологических и поисково-разведочных данных/Р.Ф. Севостьянова//Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2017. –Т.12. –№3. –С.1-7. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28919881>.

В других изданиях

1. Погодаев А.В. Нефтегазоносность Востока Сибирской платформы, размещение потенциальных зон нефтегазонакопления и месторождений нефти и газа/Погодаев А.В., **Севостьянова Р.Ф.**, Слепцова М.И. Физико-технические проблемы добычи, транспорта и переработки органического сырья в условиях холодного климата: Сборник трудов III Всероссийской конференции, посвященной 25-летию Института проблем нефти и газа СО РАН, Якутск, 10–13 сентября 2024 года. –Киров: Межрегиональный центр инновационных технологий в образовании, 2024. –С.84-87. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=69141383>.

2. **Севостьянова Р.Ф.** Геофлюидодинамические особенности аккумуляции УВ в вендском терригенном комплексе на севере Непско-Ботуобинской нефтегазоносной области/Р.Ф.Севостьянова//Фундаментальные, глобальные и региональные проблемы геологии нефти и газа: Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 90-летию со дня рождения академика РАН А.Э. Конторовича, Новосибирск, 29 января 2024 года. – Новосибирск: Сибирское отделение РАН, 2024. –С.224-226. –Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=67313269>.

3. **Севостьянова Р.Ф.** О геофлюидодинамических условиях продуктивных горизонтов Среднеботуобинского нефтегазоконденсатного месторождения/Р.Ф. Севостьянова//Трофимуковские чтения –2023: Материалы Всерос.молодежной науч.конф. с участием иностр. ученых/Ин-т нефтегаз. геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН; Новосиб.гос. ун-т. –Новосибирск: ИПЦ НГУ, 2023. –С.261-264. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=68016432>.

4. **Севостьянова Р.Ф.** Сравнительный анализ геофлюидодинамических условий севера Непско-Ботуобинской и Вилюйской нефтегазоносных областей/Р.Ф. Севостьянова//Актуальные проблемы нефти и газа: Сборник трудов V Всероссийской молодежной научной конференции 20-21 октября 2022 г. – Москва: ИПНГ РАН, 2022. – С.337-339. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_50125029_78636758.pdf.

5. **Севостьянова Р.Ф.** Прогноз потенциальной нефтеносности северо-западной части Непско-Ботуобинской НГО/Р.Ф. Севостьянова, В.С. Ситников//Геология и минерально-сырьевые ресурсы северо-востока России: материалы X Всероссийской науч.-практ. конф. с межд. участ. (Якутск, 08-10 апреля 2020 г.). –Якутск: Издательский

дом СВФУ, 2020. –С.290-293. –Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44089509>.

6. **Севостьянова Р.Ф.** О влиянии дизъюнктивных дислокаций на строение и размещение месторождений нефти и газа на севере Непско-Ботуобинской антеклизы/Р.Ф. Севостьянова//Тектоника, глубинное строение и минерагения Востока Азии: X Косыгинские чтения: материалы Всероссийской конференции с международным участием, 10-12 сентября 2019 г., г. Хабаровск/Отв. ред. А.Н. Диденко, Ю.Ф. Манилов. – Хабаровск: ИТиГ им. Ю.А. Косыгина ДВО РАН, 2019. –С.344-347. –Режим доступа: http://itig.as.khb.ru/conf/2019/Kos_2019n.pdf.

7. Ситников В.С. Актуализация представлений о глубинном строении территории Непско-Ботуобинской антеклизы (в связи с нефтегазоносностью осадочного чехла)/В.С. Ситников, **Р.Ф. Севостьянова**, К.А. Павлова//Рифтогенез, орогенез и сопутствующие процессы: Материалы IV Всероссийского симпозиума с участием иностранных ученых, посвященного 90-летию со дня рождения академика Н.А. Логачева. –Иркутск. –2019. – С.196-198. –Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41269534>.

8. **Севостьянова Р.Ф.** История образования залежей нефти и газа на севере Непско-Ботуобинской антеклизы/Р.Ф. Севостьянова//Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы IX Всерос.научно-практ. конф., 10-12 апр. 2019 г.: г. Якутск: Издательский дом СВФУ, 2019. –Т.1. –С.252-255. –Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39112560>.

9. **Севостьянова Р.Ф.** О газовом углеводородном потенциале Республики Саха (Якутия)/Р.Ф. Севостьянова//IX Сибирская конференция молодых ученых по Наукам о Земле. – Новосибирск. –2018. –С 542-544. –Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37207547>.

10. **Севостьянова Р.Ф.** Аномальные термодинамические условия в разрезе вендского терригенного комплекса севера Непско-Ботуобинской антеклизы/Р.Ф. Севостьянова, В.С. Ситников//V Всероссийский научный молодежный геокриологический форум с международным участием, «Реакция криолитозоны на изменение климата. 4-20 июня 2018 г. –С.43-47. –Режим доступа URL:<https://elibrary.ru/item.asp?id=36691786>.

11. **Севостьянова Р.Ф.** Влияние магматизма на строение и нефтегазоносность северной части Непско-Ботуобинской антеклизы/Р.Ф. Севостьянова, В.С. Ситников//Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции, Якутск, 18–20 апреля 2018 года. Том II. – Якутск: Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, 2018. – С.167-170. –Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=34977083>.

12. **Севостьянова Р.Ф.** Влияние разломной тектоники на формирование и строение залежей нефти и газа в северной части Непско-Ботуобинской НГО (Сибирская

платформа)/Р.Ф. Севостьянова//Международный научный симпозиум им. академика М.А. Усова студентов и молодых ученых «Проблемы геологии и освоения недр». – Томск. – 2018. – С. 346-347. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36471913>.

13. **Севостьянова Р.Ф.** Газоконденсатные месторождения западной Якутии/Р.Ф. Севостьянова, Н.Н. Тагров, М.И. Михайлов//XII Всероссийская конференция молодых ученых, специалистов и студентов «Новые технологии в газовой промышленности (газ, нефть, энергетика)», Москва 24–27 октября 2017 г. –Москва. –2017. –С.41. –Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36357473>.

14. **Севостьянова Р.Ф.** Тектоника, магматизм и нефтегазоносность северной части Непско-Ботуобинской антеклизы/Р.Ф. Севостьянова, М.И. Слепцова//Геология и минерально-сырьевые ресурсы Северо-Востока России: материалы VII Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 60-летию Института геологии алмаза и благородных металлов Сибирского отделения РАН, 5-7 апреля 2017 г.: в 2 т. –Якутск: Издательский дом СВФУ. – 2017. –С.212-215. –Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_30628603_46161172.pdf.

15. **Севостьянова Р.Ф.** Некоторые особенности строения и нефтегазоносности вендского терригенного комплекса Непско-Ботуобинской антеклизы (Сибирская платформа)/Р.Ф. Севостьянова, В.С. Ситников//Актуальные проблемы нефти и газа. – 2017. –№3(18). – С.12. –Режим доступа:<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32259704>.

Севостьянова Розалия Федоровна
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЗОН НЕФТЕГАЗОНАКОПЛЕНИЯ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ
ЧАСТИ НЕПСКО-БОТУОБИНСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ
ГЕОФЛЮИДОДИНАМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Подписано в печать 22.10.2025 г.

Формат А5. Усл. печ. л. 1,6. Тираж 110 экз.

Изготовлено ООО «ПринтСервис»; 677000, РС(Я),
г. Якутск, ул. Горького, 100; ИНН 1435192719;
Заказ № 067 от 22.10.2025 г.