

На правах рукописи



Данилова Евгения Антониновна

ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ПРИРАЗЛОМНЫХ
ЗОН ТРЕЩИНОВАТОСТИ ОРЕНБУРГСКОГО ПРИУРАЛЬЯ

25.00.12 – Геология, поиски и разведка
нефтяных и газовых месторождений

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Оренбург – 2020

Работа выполнена в Обществе с ограниченной ответственностью
«Газпром добыча Оренбург» в г. Оренбург

Научный руководитель: доктор технических наук,
Крылов Дмитрий Николаевич.

Официальные оппоненты:

Страхов Павел Николаевич, доктор геолого-минералогических наук, эксперт
управления региональной геологии АО «ИГиРГИ»;

Багманова Светлана Владимировна, кандидат геолого-минералогических наук,
заместитель заведующего отделом геологии и геофизики
ООО «ВолгоУралНИПИГаз».

Ведущая организация: Институт геологии – обособленное структурное
подразделение Федерального государственного бюджетного научного
учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской
академии наук.

Защита диссертации состоится «30» ноября 2020 г. в 14 часов 00 минут
на заседании диссертационного совета Д 511.001.01, созданного на базе
ООО «Газпром ВНИИГАЗ», по адресу: 142717, Московская область,
Ленинский район, пос. Развилка, Проектируемый проезд № 5537, владение
15, строение 1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ООО «Газпром ВНИИГАЗ»
и на сайте: [http:// www.vniigaz.gazprom.ru](http://www.vniigaz.gazprom.ru)

Автореферат разослан «___» «октября» 2020 г.

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



Соловьев Николай Николаевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В настоящее время наметилась устойчивая тенденция ухудшения качества приращиваемых запасов УВ за счет увеличения доли объектов, характеризующихся сложным геологическим строением и небольшими размерами. Особое внимание вновь уделяется поисковому этапу ГРП, в том числе переобработке и переинтерпретации большого информационного массива геолого-геофизической информации прошлых лет. В этой связи развитие интерпретационных подходов и обоснование новых направлений ГРП сегодня особенно актуальны.

Оренбургское Приуралье — крайняя южная часть Предуральского краевого прогиба (ПКП), который в геотектоническом плане является крупнейшей переходной структурой между Восточно-Европейской платформой и складчатыми сооружениями Урала. Оренбургский фрагмент ПКП площадью около 4 тыс. км² имеет одну из самых высоких в Предуральском прогибе плотность ресурсов (44 тыс. т. у. т./км²) (Аплонов С.В., 2006).

При этом Оренбургский фрагмент прогиба изучен недостаточно. Здесь было открыто всего восемь месторождений и еще восемь в зоне сочленения западного борта прогиба и платформы. Они характеризуются сравнительно небольшими размерами и сложным блоковым строением (рисунок 1). Несмотря на то, что существование трещин в коллекторах доказано исследованиями керна, при подсчете запасов месторождений они рассматриваются исключительно как поровые.

Поиски месторождений УВ на территории Оренбургской области и в ПКП на протяжении многих лет традиционно ведутся, исходя из антиклинальной концепции, и ориентированы на обнаружение крупных структур и высокопористых коллекторов. В пределах западной платформенной части области, которая на сегодняшний день довольно хорошо изучена, данная методика неплохо работает. Здесь открыто большое количество нефтяных, газонефтяных, газоконденсатных и газовых залежей, приуроченных к высокопористым терригенным и карбонатным пластам-коллекторам отложений девонской, каменноугольной и пермской систем.

Однако в скважинах Оренбургского Приуралья опробование отложений нижнедевонского, франско-турнейского, визейско-башкирского и нижнепермского нефтегазоносных комплексов, перспективных в пределах платформы, за некоторым исключением, дало отрицательные результаты. Прогиб характеризуется очень сложной блоковой и солянокупольной тектоникой. Здесь, по всей видимости, необходимо применять концептуально иную методику поисков месторождений УВ, разработанную на основе тщательного изучения тектонического строения и геологической специфики территории. На данный момент традиционные подходы к проведению ГРП в ПКП оказались малоэффективны.

Степень разработанности темы.

В XX веке взаимосвязь разломов и месторождений нефти и газа упоминалась в работах Г.В. Аби́ха, С.М. А́пресова, В.П. Га́врилова, Н.А. Ку́дрявцева, П.Н. Кро́поткина, Д.И. Ме́нделеева, А.В. Пе́йве,

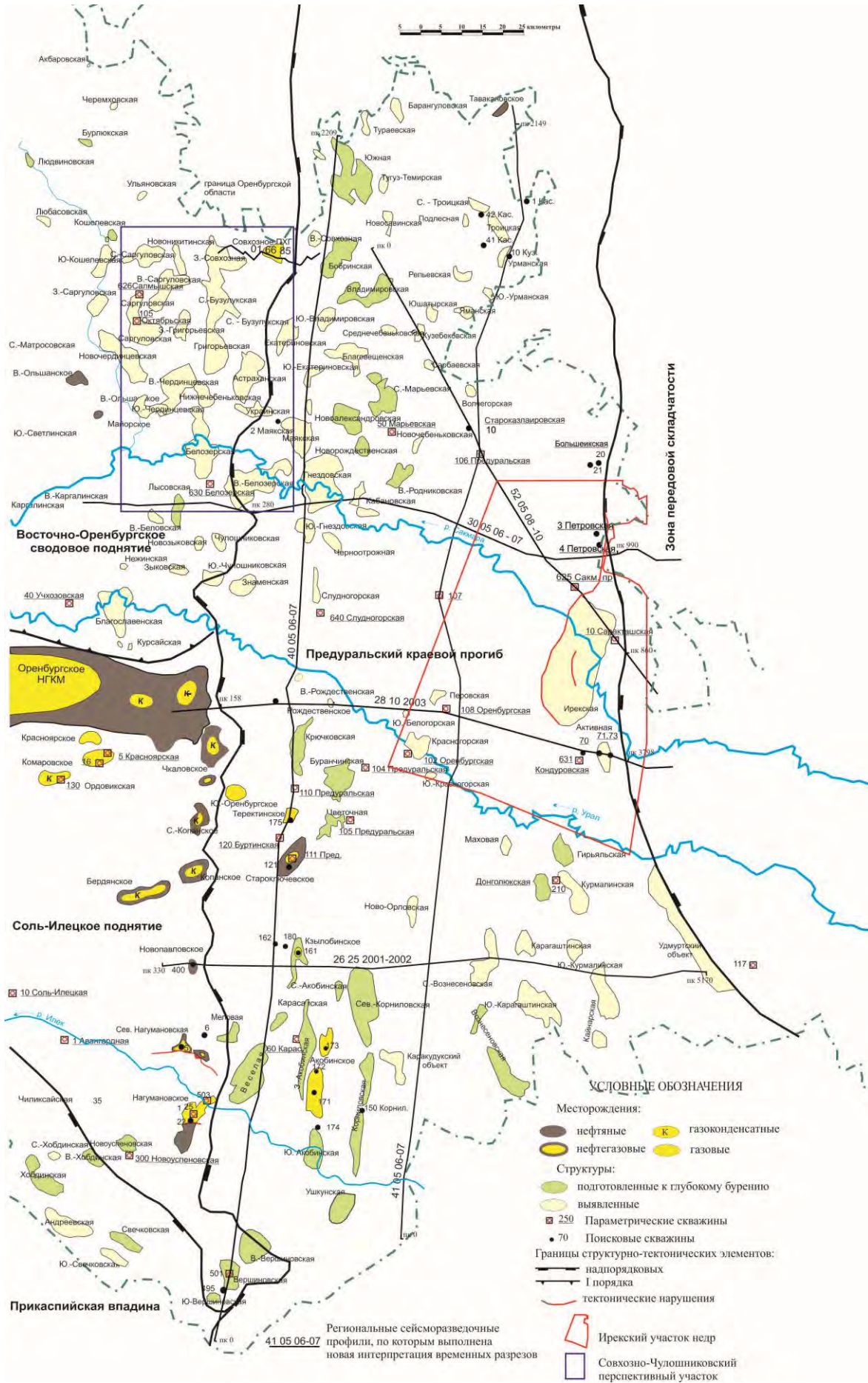


Рисунок 1 – Оренбургский фрагмент Предуральского краевого прогиба. Обзорная схема района исследований (по материалам А.М. Тюрин, 2019).

В.Б. Порфирьева, Л.Н. Розанова, Н.Ю. Успенской и др.

Современное изучение Предуральяского прогиба, его структуры, нефтегазоносности и истории развития проводили А.Е. Баженов, В.Ф. Балдин, И.В. Барыкин, Г.В. Вахрушев, И.А. Денцкевич, А.К. Замаренов, Н.А. Иванова, Ю.В. Казанцев, Р.А. Камалетдинов, Е.В. Лозин, К.А. Маврин, Р.Х. Масагутов, А.С. Монакова, В.И. Навальнева, И.С. Огарин, П.Е. Оффман, Ю.А. Пестов, М.А. Политыкина, В.Н. Пучков, А.В. Савинков, В.П. Твердохлебов, А.М. Тюрин, В.К. Утопленников, Ф.И. Хатьянов, Б.И. Чувашов и др.

В 1995 году Г.В. Леонов предположил, что залежи УВ в башкирских отложениях Оренбургского Приуралья генетически связаны с приразломными валами и поднятиями. В 2009 году В.М. Горожанин описал Акобинское и Нагумановское месторождения как присдвиговые валообразные структуры.

В 2008–2010 годах в платформенном Оренбуржье выделением, трассированием тектонических нарушений по данным сейсморазведки и прогнозированием приразломных ловушек занимался А.Г. Соколов.

В.Г. Волжанин, В.М. Горожанин, Е.Н. Горожанина, А.Н. Светлакова, занимавшиеся изучением оренбургской части прогиба в 2007–2013 годах, подчеркивали в своих работах, что разрывная тектоника играет значительную роль в геологическом строении и нефтегазоносности ПКП, поэтому ей стоит уделять большее внимание. Данная работа является продолжением вышеуказанных работ в части исследования связи месторождений Оренбургского Приуралья и перспективных структур с зонами развития неотектонических нарушений.

Цель работы. Уточнение структурно-тектонического строения и характеристик вмещающих пород Оренбургского Приуралья, обоснование связи приразломных зон трещиноватости, генезис которых связан с малоамплитудными смещениями во время неотектонической активизации, с перспективами нефтегазоносности территории.

Задачи исследования:

- разработка адаптированной методики и отдельных методических приемов выявления приразломных зон трещиноватости в породах фундамента (Ar–Pr), подсолевом комплексе осадочного чехла (O_1 – P_{1ar}) и частично в надсолевых (P_{1u} – Q) отложениях мульд, связанных с новейшими тектоническими малоамплитудными смещениями;
- целевой прогноз зон развития приразломной трещиноватости, связанной с неотектоническими нарушениями, на территории Оренбургского Приуралья на основе имеющегося комплекса геолого-геофизических данных;
- анализ связи выделенных приразломных зон трещиноватости с нефтегазоносностью исследуемой территории и обоснование перспективности сопутствующих им коллекторов трещинного типа;
- разработка новой концепции поисков и разведки месторождений УВ в отложениях осадочного чехла в Оренбургском Приуралье;
- прогноз перспектив доразведки объектов, связанных с разломно-блоковой сетью неотектонических нарушений, в Оренбургском Приуралье.

Методы исследования:

- обобщение и анализ геолого-геофизической информации об изученности, геологическом строении и истории развития территории Оренбургского Приуралья;
- сбор и комплексный геологический анализ данных о пористости и проницаемости пород;
- переинтерпретация временных региональных сейсмических профилей 52 06 08-10 (Губайдуллина И.К., 2010), 30 05 06-07, 40 05 06-07, 41 05 06-07 (Кондрашова В.Н., 2007), 28 10 03 (Корниенко В.Г., 2003), 26 25 01-02 (Вотинцева Н.С., 2002), 01 66 85 (Хусаинов Ш.З., 2003), вертикального среза куба МОГТ 3D CL457 (Зенкина З.И., 2010), вертикального среза куба МОГТ 3D INL 321 (Зенкина З.И., 2003);
- комплексный геологический анализ результатов переинтерпретации;
- выявление зон трещиноватости по результатам исследования керна скважин;
- анализ полученных результатов в свете перспектив нефтегазоносности Оренбургского Приуралья.

Научная новизна исследований:

- в результате авторской переинтерпретации архивных геолого-геофизических материалов выявлена разломно-блоковая сеть в породах фундамента (Ar–Pr), подсолевом комплексе осадочного чехла (O₁–P_{1ar}) и частично в надсолевых (P_{1u}–Q) отложениях мульд, генезис которой связан со смещениями в связи с неотектонической активизацией;
- показана связь месторождений Оренбургского Приуралья и перспективных структур с зонами развития нарушений, при этом большая часть выявленных структур интерпретируется автором как неотектонические приразломные горстовидные поднятия;
- выполнен анализ перспектив нефтегазоносности выделенных зон развития трещинных коллекторов Оренбургского Приуралья, связанных со сдвиговыми деформациями.

Практическая значимость и реализация результатов работы.

Предложено новое направление поисковых работ, связанное с изучением приразломных зон трещиноватости, позволяющее повысить эффективность проведения ГРП.

Результаты проведенных исследований рекомендуется использовать при проектировании поисково-разведочных работ на территории Оренбургского Приуралья, а также для усовершенствования методики поисков месторождений УВ в прогибе в отложениях осадочного чехла.

Выполнен прогноз зон развития трещинных коллекторов в Оренбургском Приуралье.

Положения, выносимые на защиту.

1. Особенностью геологического строения ПКП является широкое развитие системы разломов, имеющих «древовидное» строение, характеризующее наличие основных глубинных и связанных с ними подчиненных малоамплитудных «оперяющих» разломов, формирующих присдвиговые неотектонические «цветковые» структуры.

2. В ПКП в результате новейших тектонических сдвиговых деформаций сформировались перспективные в плане нефтегазоносности протяженные зоны повышенной трещиноватости.

3. Новое направление поисков и разведки месторождений УВ в Оренбургском Приуралье связано с зонами развития соляных покровов и системы разломов, включающих приуроченные к ним неотектонические «цветковые» структуры и зоны коллекторов трещинного типа.

Степень достоверности

Выводы автора базируются на данных представительного комплекса геолого-геофизических исследований прошлых лет и подтверждаются материалами последних работ.

Предложения автора по усовершенствованию методики поисков в ПКП в настоящее время используются при проведении геологоразведочных работ на Ирекском участке недр ООО «Газпром добыча Оренбург», перспективы которого связываются с карбонатными отложениями башкирского возраста и нижнепермскими флишоидами. Основные выводы диссертационной работы находят свое подтверждение. Так, летом 2019 года на участке недр были выполнены гравиразведочные работы (Валеев И.Х., 2019). Полученная в результате карта локальных аномалий силы тяжести подтверждает то, что территория Ирекского участка недр подверглась субширотным и субмеридиональным сдвигам и разделена на мелкие блоки. Об этом свидетельствуют смещенные относительно друг друга линейные зоны аномалий силы тяжести, соответствующие соляным куполам и грядам кунгурского возраста.

По рекомендации автора в 2019 году на участке недр была выполнена газогеохимическая съемка (Корюкин Г.Л., 2019), в результате которой выделены аномалии полей концентраций газов углеродного и неуглеродного рядов, отвечающие зонам повышенной проницаемости пород. Аномалии расположены в основном по контуру Ирекской структуры, контролируются тектоническими нарушениями и предполагаемыми скоплениями УВ. «Ураганные» концентрации газов сосредоточены в межсолевых мульдах, возле стенок соляных куполов и гряд, что указывает на развитие неотектонических дислокаций в районе структуры. В своей работе Корюкин Г.Л. доказывает, что Ирекская структура имеет тектоническую природу и «возникла от деформаций растяжения и сжатия, вследствие тектонических подвижек Предуральского краевого прогиба» (Корюкин Г.Л., 2019).

Результаты обработки методом сейсмической локации нефти и газа (СЛОНГ) сейсмических профилей, пересекающих Ирекскую структуру, подтверждают проявление неотектонической активизации в районе исследования (Файзуллин И.С., 2020). Максимальные значения энергии колебаний соответствуют местоположению на временном разрезе флюидонасыщенных пластов и связанных с ними зон трещиноватости. Большая часть точек СЛОНГ располагается в мульдах, возле стенок и внутри соляных куполов. Меньшая – приурочена к глубинным разломам.

Все это подтверждает основной вывод диссертанта о том, что наиболее нефтегазоперспективные структуры ПКП образовались в результате

неотектонических сдвиговых деформаций.

Апробация работы.

Основные положения диссертационной работы докладывались на конференциях:

III молодежная научно-техническая конференция с международным участием «Основные проблемы поиска, освоения и обустройства нефтегазовых месторождений и пути их решения» 6 октября 2009 года (г. Оренбург);

IV Всероссийская конференция молодых специалистов «Геоперспектива-2010» 12-13 апреля 2010 года (г. Москва) (получен диплом победителя);

Научно-техническая конференция, посвященная 100-летию юбилею М.В. Мальцева 12 июля 2010 года (г. Октябрьский);

IV молодежная научно-техническая конференция с международным участием «Основные проблемы поиска, освоения и обустройства нефтегазовых месторождений и пути их решения» 23 сентября 2010 года (г. Оренбург) (получен диплом победителя I степени);

Научно-техническая конференция молодых работников газовой промышленности «Инновационный потенциал молодежи – путь к эффективности и конкурентоспособности газовой промышленности» 17-18 ноября 2010 года (г. Оренбург) (получен диплом победителя III степени);

V молодежная научно-техническая конференция с международным участием «Основные проблемы поиска, освоения и обустройства нефтегазовых месторождений и пути их решения» 22 апреля 2011 года (г. Оренбург) (получен диплом победителя I степени);

38-я научно-техническая конференция молодых ученых, аспирантов и студентов (Уфимский государственный нефтяной технический университет) 29 апреля 2011 года (г. Октябрьский);

Девятая Всероссийская конференция молодых ученых, специалистов и студентов «Новые технологии в газовой промышленности» 4-7 октября 2011 года (г. Москва) (получен диплом победителя за лучшую работу);

III Научно-практическая молодежная конференция «Новые технологии в газовой отрасли: опыт и преемственность» 13-14 октября 2011 года (г. Москва) (получен диплом победителя III степени);

Научно-практическая конференция с международным участием «Генезис, миграция и формирование месторождений углеводородного сырья в контексте их поиска, разведки и разработки», 26-28 сентября 2018 года (г. Оренбург);

Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Новые направления работ на нефть и газ, инновационные технологии и разработки их месторождений, перспективы добычи нетрадиционного углеводородного сырья», 18-20 сентября 2019 года (г. Оренбург);

Всероссийская научно-методическая конференция (с международным участием) «Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры», 23-25 января 2020 года (г. Оренбург).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 15 научных работ, в том числе 5 статей в научно-технических рецензируемых изданиях, входящих в «Перечень...» ВАК Минобрнауки РФ.

Личный вклад. В 2003–2017 годах автор принимал непосредственное участие в тематических и научно-исследовательских работах по обобщению ГРР на территории Оренбургской области, по анализу фонда нефтегазоперспективных структур, по подготовке электронного справочника геолого-геофизической информации и результатов бурения на нефть и газ. В 2009–2011 годах являлся ответственным исполнителем отчетов по обобщению ГРР с выдачей технико-экономических предложений и рекомендаций по дальнейшим работам на ряде лицензионных участков недр ООО «Газпром добыча Оренбург» в ПКП. Диссертация базируется на результатах исследований, выполненных лично автором или под его непосредственным руководством.

Структура и объем работы. Диссертация изложена на 161 страницах машинописного текста и состоит из введения, четырех глав и заключения; включает 53 иллюстраций и список литературы из 90 наименований.

Благодарность. Автор выражает глубокую благодарность своему научному руководителю доктору технических наук Д.Н. Крылову за конструктивную помощь на протяжении всего периода работы.

Автор выражает признательность и благодарность заместителю генерального директора – главному геологу ООО «Газпром добыча Оренбург» А.Г. Ефимову, заместителю директора – главному геологу НПФ «Оренбурггазгеофизика» ООО «Газпром недра» А.О. Сафонову, а также Н.А. Ивановой, В.Г. Волжанину, С.М. Побережскому, С.К. Самарцеву, к.г.-м.н. В.М. Горожанину, к.г.-м.н. Е.Н. Горожаниной, доктору г.-м.н. Р.Х. Масагутову, к.г.-м.н. А.В. Савинкову, к.г.-м.н. А.Г. Галимову, И.В. Сынковой и др. за предоставленные материалы, советы, поддержку, ценные замечания и помощь в процессе работы над диссертацией.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В *первой главе* приводится краткий обзор изученности территории Оренбургского Приуралья геолого-геофизическими работами, бурением, научно-исследовательскими работами. Показано, что освоение территории проводилось, как правило, на основе традиционных подходов, связанных с поиском антиклинальных структур, и зон развития поровых коллекторов.

Во *второй главе* даны общие сведения о геологическом строении Оренбургского Приуралья. Рассмотрены литолого-стратиграфическое описание разреза, тектоническое строение, история развития территории, нефтегазоносность, физико-коллекторские свойства пород. Показана потенциальная перспективность зон развития трещиноватости горных пород.

В *третьей главе* представлены результаты новой интерпретации временных региональных разрезов МОГТ-2D, пересекающих прогиб, с применением авторских методических приемов выделения тектонических нарушений. Интерпретация выполнена без привлечения вспомогательных программных средств выделения нарушений ввиду сложности сейсмического волнового поля и относительно небольшого объема данных. Выявлена разломно-блоковая сеть в породах фундамента, подсолевом комплексе осадочного чехла и частично в надсолевых отложениях мульд, генезис которой связан с малоамплитудными смещениями, образованными во время

неотектонической активизации региона. Большая часть разломов по своей форме напоминает «деревья» из-за наличия основных глубинных и связанных с ними подчиненных малоамплитудных «оперяющих» нарушений. Проанализированы результаты сопоставления полученных материалов с данными бурения скважин. По данным комплексного анализа геофизических материалов автором выявлено подтверждение развития в регионе разломно-блоковой сети, с которой связаны зоны повышенной трещиноватости.

Четвертая глава посвящена перспективам нефтегазоносности Оренбургского Приуралья. Показана приуроченность месторождений УВ и выделенных сейсморазведкой структур к зонам разломов. Согласно авторской интерпретации большая часть выявленных структур представляет собой приразломные горстовидные поднятия (присдвиговые структуры «цветка»), образованные во время неотектонической активизации региона. Приведены примеры месторождений УВ, связанных с зонами трещиноватости. Выполнен общий прогноз региональных зон развития трещинных коллекторов в Оренбургском Предуралье. На основе выполненного прогноза в рамках предлицензионной подготовки новых перспективных объектов автором предложена объектоориентированная методика проведения поисковых работ, позволяющая повысить эффективность затрат на геологоразведочные работы. Небольшие размеры прогнозируемых перспективных поисковых объектов, представляющих собой комбинированные ловушки, компенсируются их кучным расположением. В качестве основной покрывки рассматриваются соли кунгурского яруса нижней перми.

В *Заключении* представлены главные результаты проведенного диссертационного исследования.

ЗАЩИЩАЕМЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ИХ ОБОСНОВАНИЕ

1. Особенностью геологического строения ПКП является широкое развитие системы разломов, имеющих «древовидное» строение, характеризующее наличие основных глубинных и связанных с ними подчиненных малоамплитудных «оперяющих» разломов, формирующих присдвиговые неотектонические «цветковые» структуры.

Традиционной задачей сейсморазведки при поисках месторождений нефти и газа в регионе является картирование крупных антиклинальных структур. Разрывной тектонике и сопутствующим ей геологическим явлениям геофизиками уделяется недостаточно внимания. Согласно структурным построениям по данным сейсморазведочных работ структуры и месторождения УВ в ПКП имеют в основном пликативную форму залегания, тектонические нарушения в их пределах геофизиками, как правило, не выделяются. На временных разрезах структуры зачастую выглядят как трубообразные зоны ряби, распространяющиеся на значительную глубину. Провести интерпретацию и корреляцию основных отражающих горизонтов в пределах структур — очень сложная задача. Признаки, которые могут свидетельствовать о смятии пород, существовании разрывных нарушений и зон повышенной трещиноватости, зачастую интерпретируются сейсморазведчиками как случайные помехи, связанные с погрешностями системы наблюдений и обработки данных. На многих временных сейсмических разрезах участки отсутствия отражений

интерпретаторами трактуются как биогермные тела (Вотинцева Н.С., 2002, Корниенко В.Г., 2003, Кондрашова В.Н., 2007, Губайдуллина И.К., 2010).

Кроме того, учет в геологических моделях густой сети разломов существенно осложняет процесс оценки промышленных запасов. По этой причине в ряде случаев интерпретаторы стараются намеренно избегать выделения разломов. В свою очередь такое вынужденное упрощение подсчетных моделей неизбежно влияет на общую геологическую концепцию строения региона. Вместе с тем, как показывает анализ геолого-геофизических данных, Предуральский прогиб неоднократно подвергался тектоническим деформациям и широкое развитие в данном регионе сети разломов у большинства исследователей не вызывает сомнений.

Автором проведена новая интерпретация временных разрезов региональных профилей 52 06 08-10 (Губайдуллина И.К., 2010), 30 05 06-07, 40 05 06-07, 41 05 06-07 (Кондрашова В.Н., 2007), 28 10 03 (Корниенко В.Г., 2003) и 26 25 01-02 (Вотинцева Н.С., 2002), 01 66 85 (Хусаинов Ш. З., 2003), пересекающих прогиб (рисунок 1), вертикальный срез куба МОГТ 3D CL457 (Зенкина З.И., 2010), вертикальный срез куба МОГТ 3D INL 321 (Зенкина З.И., 2003). Необходимо отметить, что представленные временные разрезы имеют довольно сложную волновую картину. В результате обработки большая часть помех удалена, но не полностью. Материал, однако, является кондиционным.

Для достоверной интерпретации разрезов необходимо знать геологическую историю развития региона и представлять себе его геодинамическую модель. Системное обобщение пока не доступно «искусственному интеллекту» компьютеров. Поэтому выделение тектонических нарушений в ходе выполнения работы приходилось выполнять вручную. В процессе визуального анализа сейсмических волновых полей автором применялся методический прием последовательной детализации. В мелком масштабе на временном сейсмическом разрезе региональных профилей наносились наиболее явно выделяющиеся разломы. По мере увеличения масштаба возрастала детальность интерпретации, выявлялись более мелкие тектонические нарушения. Затем проводилась отбраковка лишних элементов, исходя из основных признаков обнаружения тектонических деформаций. Такими являются: изменение гладкости границ, характера напластования пород, хаотическое поведение фаз, смещение и разрыв осей синфазности регулярных отраженных волн, потеря или ухудшение корреляции волн, появление нерегулярных, наклонных осей синфазности, локальное усиление нерегулярных волн и др. Окончательная детальная корреляция основных отражающих горизонтов проводилась с учетом выделенных нарушений.

В результате переинтерпретации временных разрезов в породах фундамента и подсолевого комплекса осадочного чехла автором выявляется разломно-блоковая сеть (рисунок 2). Для всех профилей отмечаются общие закономерности. Во-первых, большая часть разломов по своей форме напоминает «деревья» из-за наличия основных глубинных и связанных с ними подчиненных малоамплитудных «оперяющих» нарушений. Во-вторых, дислокации делят всю подсолевою толщу осадочного чехла на мелкие блоки, в пределах которых формируются присдвиговые «цветковые» структуры. В-

третьих, некоторые «оперяющие» разломы трассируются из подсолевых отложений в надсолевые породы, сосредоточенные в мульдах. Что указывает на довольно молодой возраст этих тектонических деформаций и на то, что генезис разломно-блоковой сети связан с малоамплитудными смещениями, образованными во время неотектонической активизации региона (рисунок 2). Возможно, разломы затрагивали и соляные структуры, но следы нарушений в них «залечились». В результате системного обобщения материалов сейсморазведки автором был принят «цветковый» шаблон при проведении структурной интерпретации.

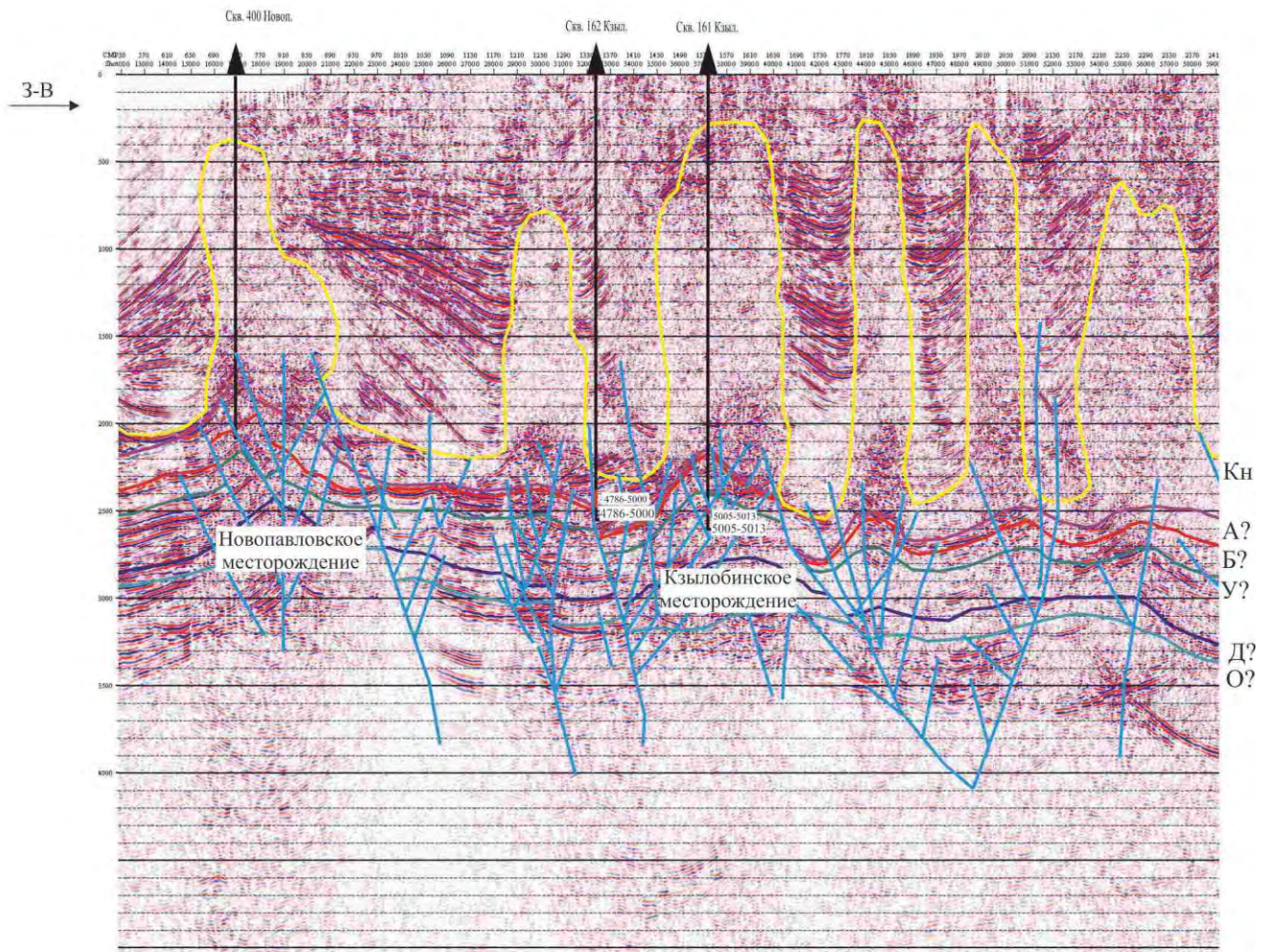


Рисунок 2 – Выделение тектонических нарушений (авторская интерпретация).
Фрагмент временного разреза по профилю 26 25 01-02 (по материалам
Н.С. Вотинцевой, 2002).

Сейсмические горизонты: Кн – кровля кунгурского яруса нижней перми, А? – предполагаемая кровля подсолевых отложений, Б? – предполагаемая кровля башкирских отложений среднего карбона, У? – предполагаемая кровля бобриковского горизонта нижнего карбона, Д? – предполагаемая кровля девонских отложений, О? – предполагаемая кровля ордовикских отложений.

При сопоставлении полученных результатов с данными бурения скважин автором установлено, что в местах пересечения скважин с выявленными зонами тектонических нарушений вскрыты породы с нарушенной структурой, зеркалами скольжения и следами перемятости.

Так, например, профиль 26 25 01–02 проходит через скважины 161, 162

Кзылобинские. В скважине 161 интервал 5005,05–5013,3 м, который пересекает один из выделенных разломов, сложен сильно трещиноватыми доломитами, интервалами весь керн раздроблен до мелкого щебня. В скважине 162 интервал 4786,84–4792,95 м, пересеченный выделенным разломом, также представлен доломитами, разрушенными по плитчатости.

Профиль 28 10 03 проходит в близости скважины 1 Западно-Рождественской, в которой по ГИС в интервале 2701–2904 м в среднем выделяется 93,6 м пород, характеризующихся повышенным содержанием урана, что может указывать на сильную трещиноватость, диаметр скважины во многих отрезках разреза увеличен, некоторые интервалы интерпретируются как «возможно с присутствием УВ», нефте-, и водонасыщенные. По керну в интервале 2701,88–2712,02 м встречены доломиты и известняки сильно трещиноватые, местами разрушенные.

Профиль 28 10 03 также пересекает скважины Активной площади. В скважине 70 выделенные нарушения пересекают интервалы 2301–2303 м и 2512–2514 м, где выход керна составил 0%, это может говорить о его сильной разрушенности. В интервалах 2825–2829 м и 3194–3196 м, представленных известковистыми аргиллитами, отмечаются «зеркала скольжения».

В скважине 120 Буртинской, пересеченной профилем 40 05 06–07, в интервале 4220–4224 м, представленном доломитами с прослоями аргиллитов, встречены «зеркала скольжения». А на глубине 4440–4760 м отмечается значительное количество интервалов, в которых либо керн раздроблен на мелкие кусочки, либо встречены «зеркала скольжения». Данный профиль пересекает и скважину 110 Предуральскую, где в интервале 3755–4397 м также керн раздроблен на мелкие кусочки, встречены «зеркала скольжения» и брекчированные породы.

Профиль 52 06 08–10 проходит через скважину 10 Староказлаировскую. В интервале 4052–4083 м встречены брекчиевидные известняки. На глубине 4689–4760 м керн разбит на мелкие кусочки, местами породы перемяты, в интервале 4706–4708 м из отдельных трещин, согласно описанию керна, выделялись пузырьки газа и нефтепродуктов. Интервал 4949–4988 м характеризуется тем, что здесь выход керна местами составил до 0%, в аргиллитах отмечались «зеркала скольжения» и «перегибы слоев».

В скважине 106 Предуральской, пересеченной профилями 52 и 41, в интервалах 3792–3796 м и 3875–3878 м встречены брекчиевидные известняки, в инт. 3930–3934 м керн разбит на мелкие кусочки, в инт. 4252–4295 м местами керн также разбит на обломки, в инт. 4252–4256 м по трещинам отмечались пузырьки газа.

Скважину 10 Саракташскую пересекает профиль 52 06 08–10. В интервалах 950–935 м (надсолевые отложения), 1799–1803 м, 2105–2106 м, 3794–3798 м, 2992–2998 м и 3491–3493 м разреза скважины в керне отмечались «зеркала скольжения». В интервале 2403–2406 м выход керна составил 0%.

Профиль 40 05 06–07 пересекает скважину 501 Вершиновскую, где в интервале 3176–3182 м (надсолевые отложения) по керну залегает песчаник «с зеркалами скольжения». В интервале 4847–4854 м (надсолевые отложения) при отборе керна вынос керна составил 0%. В интервалах 5320–5337 м (надсолевые

отложения), 6349–6361 м, 6524–6536 м, 6736–6754 м и 6936–6942 м вскрыты бурением сильно трещиноватые породы, интервалами дробленые.

В керне всех без исключения скважин Акобинского и Южно-Нагумановского месторождений часто встречаются интервалы пород с нарушенной структурой, зеркалами скольжения, следами раздробленности и брекчирования. В скважине 506 Нагумановской площади в интервале 4615–4980 м при бурении скважины произошло искривление ствола, направление которого, возможно, совпадает с тектоническим нарушением, керн здесь либо разбит на мелкие кусочки, либо вообще не поднят из-за сильной разрушенности. Согласно имеющейся интерпретации, основные отражающие горизонты на месторождении сильно смещены друг относительно друга, однако тектонических нарушений, согласно смещениям, геофизики не выделяют, объясняя такую «картинку» погрешностями в структурных построениях (рисунок 3).

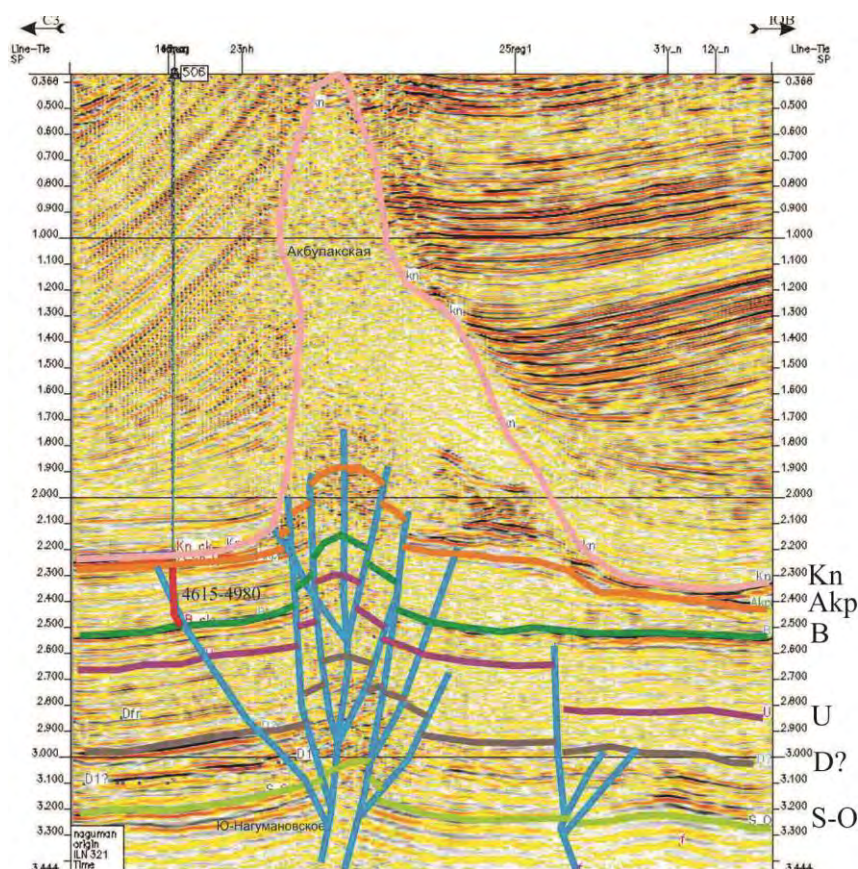


Рисунок 3 – Выделение тектонических нарушений (авторская интерпретация). Южно-Нагумановская структура. Вертикальный срез куба МОГТ 3D INL 321 (по материалам З.И. Зенкиной, 2003).

Сейсмические горизонты: Kn – кровля кунгурского яруса нижней перми, Akp – предполагаемая кровля подсолевых отложений, B – предполагаемая кровля башкирских отложений среднего карбона, U – предполагаемая кровля бобриковского горизонта нижнего карбона, D? – предполагаемая кровля девонских отложений, S-O – предполагаемая поверхность ордовикско-силурийских отложений.

Согласно результатам авторского анализа нефтегазоносности и физико-коллекторских свойств пород в строении подсолевых отложений осадочного чехла Предуралья значительную роль играет трещиноватость.

Трещины как субвертикальные, так и разнонаправленные. Встречаются интервалы различной степени трещиноватости – от слабой до очень сильной, выраженной зонами дробления. Отмечаются «зеркала скольжения». По результатам бурения в некоторых интервалах выход керна составил от 0 до 15%, что также может указывать на сильную разрушенность пород. Очень важную роль играют вторичные процессы. В породах зачастую развита вторичная пористость, кавернозность. Каверны выполнены кристаллическим кальцитом, доломитом. Встречаются интервалы брекчирования. Повсеместно отмечаются интервалы, содержащие включения пирита. По неотектоническим трещинам развита кальцитизация, ангидритизация, доломитизация, сульфатизация и битуминозность, что свидетельствует о протекающих гидротермальных процессах в тектонически ослабленных зонах.

Таким образом, имеются многочисленные прямые и косвенные подтверждения развития в регионе разломно-блоковой сети. А также нарушений, имеющих «древовидное» строение, характеризующее наличие основных глубинных и связанных с ними подчиненных малоамплитудных «оперяющих» разломов, формирующих неотектонические «цветковые» структуры.

2. В ПКП в результате новейших тектонических сдвиговых деформаций сформировались перспективные в плане нефтегазоносности протяженные зоны повышенной трещиноватости.

Результаты исследований, проведенные автором, показывают связь глубинных и приуроченных к ним «оперяющих» неотектонических разломов с солянокупольными структурами. Проекция нарушений, по мнению автора и ряда других исследователей, в большинстве случаев совпадают с простиранием соляных куполов. Если протрассировать основные направления расположения соляных гряд и перемычек между ними по последним структурным построениям (Беляева С.В., 2004; Кондрашова Н.В., 2010; Сынкова И.В., 2009; Эпов К.А., 2009), в первом приближении можно получить схематическую сеть ослабленных зон (далее – схематическая сеть разломов) (рисунок 4), судя по которой, фундамент ПКП состоит из отдельных протяженных субмеридиональных ступеней, смещенных друг относительно друга.

Генезис этих дислокаций, по мнению автора, объясняется следующим образом. Уральские горы, представляющие собой границу двух плит, подвергались сдвиговым тектоническим деформациям в меридиональном направлении. В том числе и малоамплитудным неотектоническим, обусловленным коллизионными процессами в Альпийско-Гималайском тектоническом поясе. Сдвиги могли сочетаться с боковым сжатием. Данные движения оказали влияние на строение территории ПКП, в геотектоническом плане являющегося главной переходной структурой между складчатыми сооружениями и Восточно-Европейской платформой. Тангенциальные и сжимающие движения со стороны орогена, встретив противодействие жесткой платформы, разрывали, смещали субмеридиональные структурные элементы по наиболее ослабленным тектоническим зонам. Во время последней

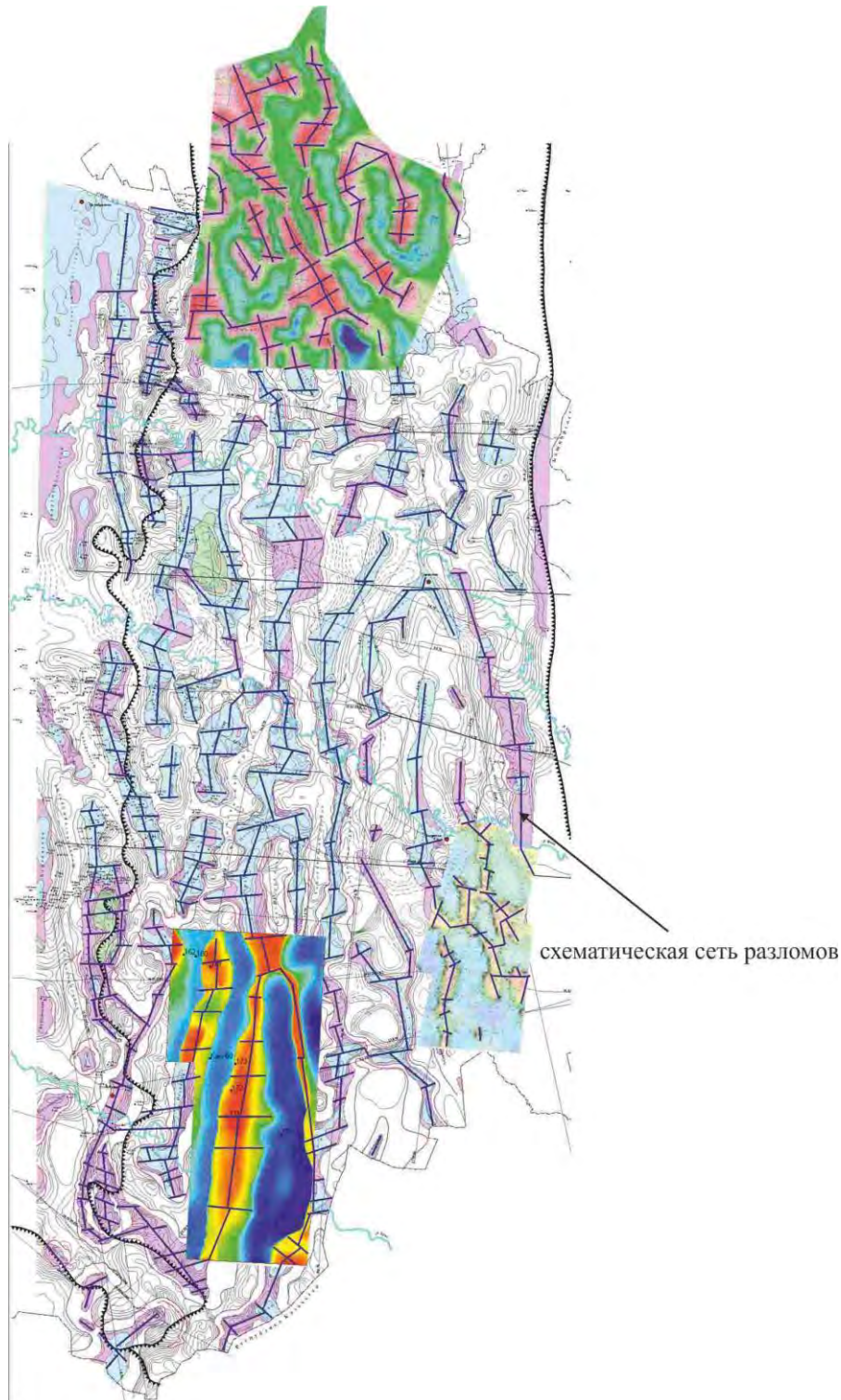


Рисунок 4 – Сводная структурная карта по кровле отложений кунгурского яруса (по материалам С.В. Беляевой, 2004, И.В. Сынковой, 2009, К.А. Эпова, 2009, Н.В. Кондрашовой, 2010). Схематическая сеть ослабленных зон, контролирующая соляные структуры (авторская интерпретация).

тектонической активизации этот процесс ознаменовался образованием соляных куполов, гряд и перемычек между ними. В зонах пересечения субмеридиональных и субширотных разломов (рифейских авлакогенов?) наблюдается наиболее интенсивное дробление тектонических блоков с

изменением направлений сдвигов внутри одних зон по часовой стрелке, внутри других – против.

Автором на основе результатов проведенного им системного обобщения показано, что существование сдвиговых деформаций в ПКП подтверждается многими геофизическими методами. Например, при анализе основных простираний гравитационных аномалий прослеживается та же схематическая сеть разломов, что и по структурным построениям, так как минимумы силы тяжести соответствуют соляным грядам и куполам.

Согласно сводной структурной карте по кровле башкирских отложений, построенной в 2004 году Беляевой С.В., в пределах ПКП прослеживается продолжение Иртек-Илекской флексуры, последовательно смещаемой отдельными фрагментами к северу. Подобные смещения флексурных элементов характеризуют также юго-западную часть оренбургской части прогиба, в зоне сочленения его с Прикаспийской впадиной. Данное обстоятельство позволяет говорить о том, что на этих участках существуют левосторонние сдвиги со смещениями в меридиональном направлении.

Как установлено сейсморазведочными работами, западный борт прогиба к югу от реки Урал осложнен субмеридиональными уступами в строении фундамента, которые в осадочном чехле отражаются Кзылобинской, Акобинской и Корниловской структурными зонами, разделенными глубокими прогибами. Восточные края зон, вдоль которых картируются все выделяемые перспективные поднятия, имеют более высокую гипсометрию относительно западных. При совмещении структурной карты по отражающему горизонту башкирского яруса (C_2b) (Сынкова И. В., 2008) и построенной автором схематической сети разломов подтверждается геологическая взаимосвязь проведенных построений. По всей видимости, формирование сдвигов сопровождалось боковым сжатием, что обусловило приподнятое положение восточных краев ступеней, выразившееся в появлении протяженных зон поднятий, с башкирскими отложениями которых связаны основные перспективы нефтегазоносности южной части оренбургского фрагмента прогиба.

Тектонические сдвиги, как известно, сопровождаются развитием зон трещиноватости. Интенсивное развитие трещиноватости в подсолевом разрезе юго-западной части ПКП подтверждают работы, проведенные методом СЛБО (сейсмолокация бокового обзора) (Чиркин И.А., 2005). Исследователями проводилось изучение пространственного распределения открытой трещиноватости продуктивных толщ на Корниловской, Ушкунской и Акобинской структурах. Были выделены локальные аномалии трещиноватости, по различным направлениям которых можно проследить нарушения. Отметим, что некоторые из них коррелируются с построенной автором схематической сетью разломов.

В скважине 5 Нагумановской в 2003 году проводились работы методом ВСП. По результатам поляризационной обработки трехкомпонентных наблюдений выполнены расчеты по определению направления развития трещиноватости, азимут которой по трем направлениям составил 143° . Судя по схематической сети разломов, направление трещиноватости совпадает с

простираем близлежащих нарушений северо-западного простирания, что доказывает существование данных разломов.

В результате проведенного системного обобщения и анализа показано, что многими геофизическими и дистанционными методами зафиксированы аномалии, позволяющие говорить о возможном наличии зон трещиноватости. Например, на основе анализа характера локальных аномалий силы тяжести территории ПКП (Бузун Л.И., 2003) были выделены «зоны повышенной дисперсности аномалий высоких порядков», по мнению авторов этой работы, отвечающие участкам возможного развития коллекторов. Многие из них тянутся цепочками вдоль разломов. В результате геохимических исследований в юго-западной части Оренбургского Предуралья (Зиновьев В.Б., 2004) выделены геохимические аномалии типа «залежь», характеризующие предполагаемое распределение нефтегазоносности. Данные аномалии имеют линейную направленность и, по всей видимости, маркируют зоны разломов.

Исследованиями инфразвуковым методом АНЧАР (Арутюнов С.Л., 2003-2006) были выделены аномалии, тяготеющие к зонам наибольшей раздробленности блоков (полосы пересечения субмеридиональных и древних субширотных разломов). Работы, реализованные по технологии специализированного аэрокосмофотодешифрирования (Дистанционный анализ на углеводороды, 2004), дали возможность их исполнителям выделить фотоаномалии углеводородов, корреспондирующие с разломами различного порядка. Этими же работами по фототону космоснимков были выделены тепловые аномалии, которые также могут говорить о близости разломных зон.

Дешифрирование космоснимков тоже дает представление о развитии разломной тектоники. Выделяются разрывные нарушения различных порядков и ориентировки, а также крупные дугообразные нарушения, которые образуют замкнутые фигуры эллипсоидальной формы. Возможно, эти эллипсоиды являются индикаторами развития структур тектонического генезиса.

Информативным методом изучения тектонического строения территории является системно-геодинамическое дешифрирование. Исследователи, выполняющие дешифрирование, считают, что развитие разломной тектоники на поверхности земли передается через «рисунок» эрозионной сети (Драгунов А.А., 2017). Три главные реки оренбургской части ПКП (Сакмара, Урал и Илек) протекают субширотно в юго-восточном направлении параллельно друг другу, что может говорить о приуроченности долин к древним субширотным разломам (рисунок 1). Притоки Сакмары, Урала и Илека протекают в основном субмеридионально, что указывает на связь долин этих рек с более молодыми субмеридиональными разломами. Также можно заметить, что русла рек в ПКП имеют многочисленные петли, что говорит о наличии в регионе геодинамически активных зон нарушений (Драгунов А.А., 2017).

Таким образом, автором приведены многочисленные подтверждения существования сдвиговых деформаций по данным геофизических и дистанционных методов. Тектонические сдвиги, как известно, сопровождаются развитием зон трещиноватости, которые в свою очередь формируют коллекторы трещинного типа. Наличие зон трещиноватости и коллекторов трещинного типа подтверждается также по данным бурения, обобщение

которых приведено ранее.

3. Новое направление поисков и разведки месторождений УВ в Оренбургском Приуралье связано с зонами развития соляных покровов и системы разломов, включающих приуроченные к ним неотектонические «цветковые» структуры, и зоны коллекторов трещинного типа.

В результате проведенного автором анализа геолого-геофизической информации по геологическому строению Оренбургского Приуралья и переинтерпретации временных сейсмических разрезов с учетом всех возможных признаков тектонических деформаций, можно утверждать следующее. Кзылобинское, Староключевское, Теректинское, Рождественское, Западно-Рождественское, Новопавловское, Южно-Нагумановское, Акобинское и Совхозное месторождения ПКП располагаются под крупными соляными куполами, разбиты нарушениями различной амплитуды на мелкие блоки, характеризуются наличием вторичных коллекторов трещинного типа и имеют схожее строение (рисунок 2, 3). На временных разрезах они выглядят как горстовидные поднятия, образованные в результате сдвиговых подвижек, и напоминают строение «цветка».

Если на схематическую сеть разломов, полученную при трассировании основных направлений соляных гряд и перемычек между ними, вынести контуры всех структур, выделенных сейсморазведкой, и месторождений в пределах ПКП и в зоне сочленения его с платформой, то окажется, что большая их часть расположится вдоль субмеридиональных разломов, осложненных субгоризонтальными сдвигами (рисунок 5). Можно предположить, что все они являются присдвиговыми поднятиями, образование которых объяснимо с помощью кинематической модели «цветка» – в зонах пересечений субмеридиональных и субширотных разломов в результате сдвиговых деформаций происходило частичное «выдавливание» пород или «взброс». В результате чего сформировались валы, оси которых совпадают по ориентации с осями максимального растяжения (рисунок 5). Некоторые разломы, с образованиями которых связаны «цветки», трассируются в надсолевые породы, сосредоточенные в мульдах. Это указывает на неотектоническую природу структур и означает, что при наличии коллекторов и надежной покровышки в надсолевых отложениях могут быть обнаружены залежи УВ, образованные в процессе вторичной миграции по трещинам и тектоническим нарушениям.

Как уже было сказано выше, перспективы нефтегазоносности подсолевых отложений Оренбургского Приуралья связаны с вторичными коллекторами трещинного типа, основную полезную емкость которых составляют порово-кавернозные пустоты и системы трещин вторичного эпигенетического происхождения. Это означает, что залежи могут быть встречены практически в любом стратиграфическом интервале, если для них имеется достаточно мощная и надежная покровышка в виде солей кунгурского яруса. Карбонатно-глинистые породы московско-верхнекаменноугольного возраста, традиционно считающиеся покровышкой для пластов башкирского яруса в пределах платформы, в прогибе, скорее всего, подверглись тектоническому воздействию и стали трещиноватыми. Таким образом, по мнению автора, в подсолевых отложениях ПКП необходимо искать не первичные высокопористые

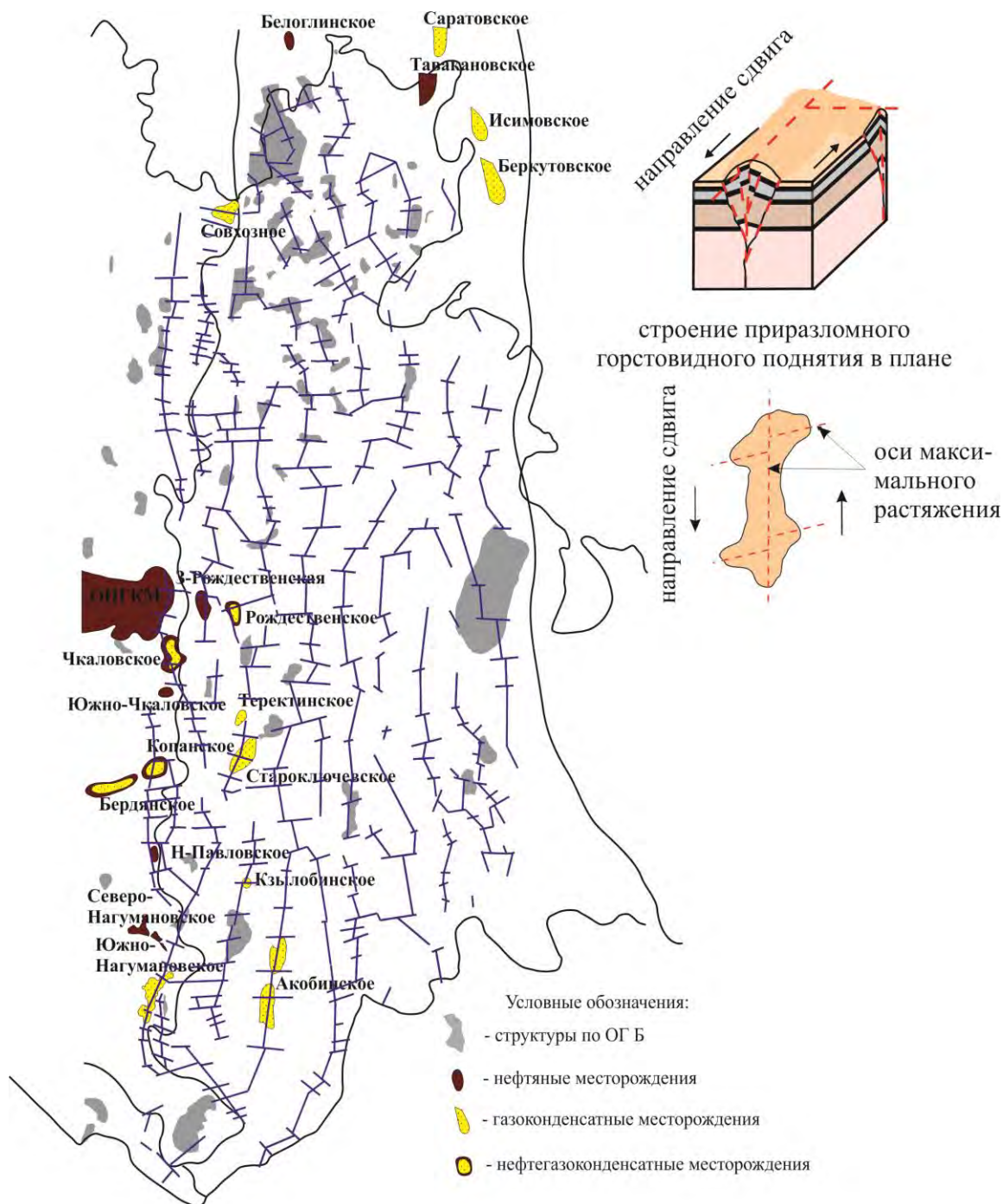


Рисунок 5 – Контуры месторождений УВ и структур, выделенных сейсморазведкой по поверхности башкирских отложений. Схематическая сеть разломов, модель генезиса приразломных горстовидных поднятий (составлено автором, 2011).

коллекторы и «риффы», а вторичные коллекторы трещинного типа и приразломные горстовидные поднятия. Такими могут оказаться структуры, выявленные по нижнепермским, визейско-башкирским и фаменско-турнейским отложениям на Совхозно-Чулошниковском участке в зоне сочленения прогиба и платформы (рисунок 1). Их прогнозные ресурсы составляют более 64 млн тонн условного топлива (Хусаинов Ш.З., 2003). А также антиклинальные поднятия по башкирским отложениям в пределах западного борта и

центральной части прогиба. Прогнозные ресурсы – более 143 млн тонн условного топлива (Политыкина М.А., 1994; Трифонова М.П., 2009; Багманова С.В., 2014 и др.). Кроме того, потенциальные перспективы восточного борта прогиба связаны с развитием коллекторов трещинного типа, сформировавшихся при интенсивном проявлении дизъюнктивной тектоники сдвига-надвигового характера, и с развитием нижнепермских флишоидов. Прогнозные ресурсы – более 43 млн тонн условного топлива (Ефимов А.Г., Политыкина М.А. и др., 2017).

Перспективы нефтегазоносности надсолевых отложений, по всей видимости, связаны с процессами вторичной миграции УВ из подсолевых отложений по трещинам и тектоническим нарушениям. По аналогии с месторождениями республики Казахстан в Оренбургском Приуралье могут быть обнаружены залежи УВ, приуроченные к зонам трещиноватости вблизи стенок соляных куполов и в мульдах. Высокопористые терригенные отложения нижнего триаса, скорее всего, перспективны в южной части прогиба, где распространены мощные глинистые пачки среднего триаса, являющиеся хорошей крышкой.

Перспективные объекты ПКП и зоны его сочленения с платформой будут представлять собой комбинированные ловушки, иметь небольшие размеры, но это обстоятельство может компенсироваться значительным числом структур и кучным их расположением.

Необходимо разработать новую методику поисков месторождений УВ в прогибе, основанную на обновленной структурно-тектонической модели, позволяющую оптимизировать затраты на геологоразведочные работы. Автором на основе анализа опыта ранее проведенных исследований предлагается следующая последовательность проведения поисково-разведочных работ:

Этап 1. Выполнение геодинамического анализа развития территории. Использование системно-геодинамического дешифрирования космоснимков для выявления геодинамически активных зон нарушений.

Этап 2. Переобработка и переинтерпретация кондиционных сейсмических материалов прошлых лет.

Один и тот же сейсмический разрез может интерпретироваться по-разному. Волновые особенности, которые, по мнению одних исследователей, являются случайными помехами, связанными с погрешностями системы наблюдений и обработки данных, по мнению других, свидетельствуют о существовании разрывных нарушений и зон повышенной трещиноватости. Отсутствие отражений, хаотическое поведение фаз могут трактоваться и как участки повышенной трещиноватости, и как «биогермные» тела. Для решения этой проблемы предлагается проведение объектоориентированной переобработки эталонных данных сейсморазведки в пределах всего региона, в рамках которой необходимо выполнить тестирование ключевых параметров и процедур обработки по принципу проб и ошибок наряду с проведением полномасштабного сейсмического моделирования. Анализ полученных материалов поможет определить основные геологические и техногенные факторы, влияющие на результат интерпретации.

Принцип последовательной детализации зачастую игнорируется при проведении интерпретации. Перед началом интерпретации необходимо изучить волновую картину и проследить разрывные нарушения, затем уже с учетом конфигурации разломов проводить детальную корреляцию основных отражающих горизонтов, а не наоборот. Последовательную детализацию рекомендуется выполнять одновременно с обобщением характерных особенностей строения представительной выборки древовидных разломов.

Этап 3. Комплексное изучение результатов всех выполненных поисковых и геологоразведочных работ на исследуемой территории (сейсмо-, грави-, магниторазведки, аэро-космодешифрирования, геохимии, СЛБО, дистанционных методов, материалов бурения, ГИС и др.). Выявление наиболее информативных методик ГРП путем перекрестного сопоставления результатов интерпретации между собой и с данными бурения.

Этап 4. Оконтуривание перспективных объектов. Переобработка цифровых полей параметров по технологии «умного осреднения» с целью выделения аномальных объектов на фоне помех (Крылов Д.Н., 2009). Технология оптимизационного («умного») осреднения позволяет не только корректно определять границы аномалий сложной формы, но и выявлять «неявные» (невидимые по результатам обычной обработки) аномалии. Технология основана на оптимизационном подходе к обработке цифровых полей с целью максимального подавления случайных помех и установления истинной формы аномалии посредством изменения положения, формы и размера окна осреднения, а также выбора критерия/критериев оптимизации. Проведение анализа почвенных газов, поверхностной гамма-спектральной съемки, наземной магниторазведки, гравиразведки, изучение магнитной восприимчивости почвы.

Этап 5. Определение места заложения поисково-оценочной скважины. Для чего предусмотреть проведение сейсморазведки с целью выделить и проследить приразломные горстовидные поднятия (т.н. «цветки»). На основе комплексного изучения всех геофизических и дистанционных материалов уточнить их конфигурацию и распространение в плане по площади. Проектировать бурение скважин следует в пределах «положительных» блоков «цветка» в зоне мощной кунгурской крыши. Перед началом строительства скважины провести интерпретацию данных сейсморазведки с учетом всех возможных признаков выделения тектонических нарушений, чтобы оценить физико-механические свойства горных пород и риски при проходке ствола. При опробовании и испытании скважин необходимо учитывать трещинную составляющую коллекторов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проанализирована изученность территории Оренбургского Приуралья геолого-геофизическими методами, бурением и научно-исследовательскими работами в плане его тектонического строения и нефтегазоперспективности.

Произведен анализ геологического строения территории Оренбургского Приуралья и коллекторских свойств, слагающих его пород, с точки зрения наличия в данном регионе перспектив нефтегазоносности структур тектонического генезиса. Обобщены и проанализированы представления

ведущих современных исследователей об истории развития территории.

Проведена переинтерпретация временных региональных сейсмических профилей 52 06 08-10 (Губайдуллина И.К., 2010), 30 05 06-07, 40 05 06-07, 41 05 06-07 (Кондрашова В.Н., 2007), 28 10 03 (Корниенко В.Г., 2003), 26 25 01-02 (Вотинцева Н.С., 2002), 01 66 85 (Хусаинов Ш. З., 2003), вертикального среза куба МОГТ 3D CL457 (Зенкина З.И., 2010), вертикального среза куба МОГТ 3D INL 321 (Зенкина З.И., 2003) с учетом всех возможных признаков тектонических деформаций.

Выявлена разломно-блоковая сеть в породах фундамента, подсолевом комплексе осадочного чехла и частично в надсолевых отложениях мульд, генезис которой связан с малоамплитудными смещениями, образованными во время неотектонической активизации региона. Обнаружена тесная связь глубинных разломов с поверхностью кунгурского яруса.

На территории прогиба выявлены тектонические сдвиги и приуроченные к ним зоны интенсивной трещиноватости, с которыми связано формирование трещинных коллекторов.

Выявлена связь месторождений Оренбургского Приуралья и перспективных структур с зонами развития нарушений.

Обосновано предположение, что большая часть выявленных структур представляют собой неотектонические приразломные горстовидные поднятия.

Выполнен анализ перспективности нефтегазоносности зон развития трещинных коллекторов Оренбургского Приуралья.

Подготовлены предложения по усовершенствованию методики поисков месторождений УВ в Оренбургском Приуралье.

Список работ, опубликованных в реферируемых изданиях:

1. **Данилова, Е.А.** Перспективы нефтегазоносности юго-западной части оренбургского фрагмента Предуральяского прогиба / Е.А. Данилова // Нефтепромысловое дело, 2009. – № 12. – с. 13-17;
2. **Данилова, Е.А.** Формирование трещинных коллекторов в Оренбургском Приуралье / Е.А. Данилова // Нефтепромысловое дело, 2010. – № 12. – с. 21-25;
3. **Данилова, Е.А.** Тектонические сдвиги в Предуральском прогибе на примере Оренбургской области / Е.А. Данилова // Разведка и охрана недр, 2011. – № 2. – с. 26-29;
4. **Данилова, Е.А.** Предложения по созданию концептуально новой методики поисков и разведки месторождений УВ в районах с интенсивно развитой тектоникой / Е.А. Данилова // Газовая промышленность, 2012. – № 3. – с. 18-20.
5. **Данилова, Е.А.** Присдвиговые цветковые структуры юго-запада Оренбургской области / Е.А. Данилова // Региональная геология и металлогения, 2020. – № 82. – с. 60-68.

Список работ, опубликованных в прочих изданиях:

6. **Данилова, Е.А.** Перспективы нефтегазоносности отложений триаса Предуральяского краевого прогиба/ Е.А. Данилова // Материалы VII Межрегиональной конференции Геология, полезные ископаемые и проблемы геоэкологии Башкортостана, Урала и сопредельных территорий. – Уфа: ИГ

УНЦ РАН, 2008. – с. 248.

7. **Данилова, Е.А.** Перспективы нефтегазоносности трещинных коллекторов в Оренбургском Приуралье / Е.А. Данилова // Инновационный потенциал молодежи — путь к эффективности конкурентоспособности газовой промышленности. Сборник докладов участников научно-технической конференции молодых работников газовой промышленности, посвященной 40-летию газопромислового управления ООО «Газпром добыча Оренбург». – М.: Недра, 2010. – с. 43-44.

8. **Данилова, Е.А.** Тектонические сдвиги в Предуральском прогибе (на примере Оренбургской области) / Е.А. Данилова // Сборник тезисов докладов ученых и специалистов-нефтяников на научно-технической конференции, посвященной 100-летию юбилею М. В. Мальцева. – ОАО АНК «Башнефть». – Октябрьский, 2010. – с. 24-25.

9. **Данилова, Е.А.** Результаты новой интерпретации временных результатов сейсмических профилей, пересекающих Оренбургское Приуралье, с учетом всех возможных признаков тектонических нарушений / Е.А. Данилова // Тезисы докладов девятой всероссийской конференции молодых ученых, специалистов и студентов по проблемам газовой промышленности. – Москва, 2011. – с. 9.

10. **Данилова, Е.А.** Предложения по созданию концептуально новой методики поисков и разведки месторождений УВ в районах с интенсивно развитой тектоникой (на примере Оренбургского Приуралья)/ Е.А. Данилова // Тезисы докладов III Научно-практической конференции «Новые технологии в газовой отрасли: опыт и преемственность». – Москва, 2011. – с. 13.

11. **Данилова, Е.А.** Новые данные о тектонике Оренбургского Приуралья / Данилова Е.А. // Проблемы геологии, геофизики, бурения и добычи нефти. Экономика и управление. Сборник статей аспирантов и молодых специалистов. – Уфа: изд-во НПФ «Геофизика», 2011. – выпуск 8. – с. 12-23.

12. **Данилова, Е.А.** К вопросу о природе зон трещиноватости в карбонатных коллекторах Предуральского Прогиба в пределах Оренбуржья / Е.А. Данилова, Ю.А. Гуторов // Материалы 38-й научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. – Том 2. – УГНТУ. – Уфа, 2011. – с. 41-46.

13. **Данилова, Е.А.** Тектонические деформации Оренбургского Приуралья в связи с перспективами нефтегазоносности/ Е.А. Данилова // Недра Поволжья и Прикаспия. Региональный научно-технический журнал. Нижне-Волжский научно-исследовательский институт геологии и геофизики. – Ноябрь 2011, – выпуск 68. – с. 6-12.

14. **Данилова, Е.А.** Тектонические деформации территории Оренбургского НГКМ / Е.А. Данилова / Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции «Генезис, миграция и формирование месторождений углеводородного сырья в контексте их поиска, разведки и разработки». – Оренбург, 2018. – с. 32-36.

15. **Данилова, Е.А.** Перспективы нефтегазоносности Саракташской структурной зоны [Электронный ресурс] / Е.А. Данилова // Материалы Всероссийской научно-методической конференции, Оренбург. гос. ун-т., 2020. – с. 871-875. – Режим доступа: https://conference.osu.ru/assets/files/conf_info/conf16/s3.pdf.

Подписано к печати « » октября 2020 г.

Заказ № Тираж 100 экз.

1 уч. – изд.л, ф-т 60x84/16

Отпечатано в ООО «Газпром ВНИИГАЗ»

142717, Московская область, Ленинский район, пос. Развилка,

Проектируемый проезд № 5537,

владение 15, строение 1,