

КУРЫШЕВА НАТАЛЬЯ КОНСТАНТИНОВНА



**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ, КАРТИРОВАНИЕ ЗАЛЕЖЕЙ НЕФТИ И ГАЗА
В ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ ДОЮРСКОГО КОМПЛЕКСА
ПО СЕЙСМОГЕОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ
В ШАИМСКОМ НЕФТЕГАЗОНОСНОМ РАЙОНЕ
И НА ПРИЛЕГАЮЩИХ УЧАСТКАХ**

Специальность 25.00.12 – Геология, поиски и разведка горючих ископаемых

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Тюмень - 2005

Работа выполнена в ОАО «Тюменнефтегеофизика», в Тюменском государственном нефтегазовом университете.

Научный руководитель: доктор геолого-минералогических наук,
профессор Мясникова Галина Петровна

Официальные оппоненты: доктор геолого-минералогических наук,
профессор Пономарев Евгений Антонович
кандидат геолого-минералогических наук
Минченков Николай Николаевич

Ведущая организация: Тюменский филиал ООО «КогалымНИПИнефть»
(Тюмень)

Защита состоится 8 ноября 2005 г. в 16 часов 15 минут на заседании диссертационного совета Д 212.273.05 в Тюменском государственном нефтегазовом университете по адресу: 625000, Тюмень, ул. Володарского, 56, ТюмГНГУ.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ТюмГНГУ.

Отзывы, заверенные печатью учреждения, в одном экземпляре просим направлять по адресу: 625000, Тюмень, ул. Володарского, 56, Тюменский государственный нефтегазовый университет, ученому секретарю диссертационного совета. Факс (3452)-32-31-00.

Автореферат разослан «01» октября 2005 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доктор геолого-минералогических
наук, профессор



А.А. Дорошенко

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Шаимский НГР - старейший нефтегазодобывающий район Западной Сибири. В настоящее время основная добыча нефти обеспечивается месторождениями, находящимися на поздней стадии разработки, характеризующейся высокой степенью выработки запасов и обводненности добываемой продукции. Для восполнения запасов работа ведется по нескольким направлениям. Наиболее важным является проведение поисково-разведочных и доразведочных работ с целью выявления новых залежей в отложениях юрского и доюрского комплексов. Поэтому актуальность работы, направленной на изучение нефтегазоносного доюрского комплекса, как одного из перспективных объектов восполнения минерально-сырьевой базы, очевидна. Шаимский НГР является во многих отношениях детально исследованным, однако отдельные вопросы геологического строения и нефтегазоносности доюрского основания остаются слабо изученными, один из которых связан с отсутствием научно обоснованной стратегии прогнозирования, поиска и картирования доюрских залежей. Поэтому работа, направленная на разработку эффективных методических приемов картирования доюрских залежей, является своевременной. Геолого-геофизическая информация, полученная в Шаимском районе в последние десятилетия, новые технологии, достигнутые современной сейсморазведкой, дают возможность максимально приблизиться к решению данного вопроса.

Объект исследований - Шаимский нефтегазоносный район и часть Красноленинского (Рогожниковский лицензионный участок).

Цели исследований - изучение закономерностей строения и размещения известных залежей в доюрском комплексе и разработка методических приемов прогнозирования новых объектов на основе комплекса геолого-геофизических методов и современных геоинформационных технологий.

Основные задачи исследований:

- детальное расчленение доюрского разреза на сеймостратиграфические комплексы, сейсмофациальное районирование доюрских пород;
- трассирование возможных зон дизъюнктивных дислокаций;
- выделение зон развития пород, вторичные изменения которых способствуют образованию коллектора;
- изучение поверхности предъюрского несогласия; картирование эрозионно-тектонических выступов доюрских пород-коллекторов, контролирующих формирование ловушек;
- выявление специфических особенностей сейсмической волновой картины, отражающих строение ловушек в кровельной части доюрских пород;
- изучение флюидодинамических комплексов в зоне контакта доюрских пород

с юрскими и выявление условий, благоприятных для формирования залежей нефти и газа в верхней части доюрского комплекса;

- выбор рациональной методики картирования ловушек и связанных с ними залежей нефти и газа в кровле доюрских пород.

Методы исследований. Исследования проводились с использованием биостратиграфического, литолого-петрографического и сейсмогеологического методов. Применительно к проблеме изучения доюрских пород использованы системный анализ, метод геологических и геофизических аналогий.

Фактический материал и личный вклад. Представленная работа является результатом 25-летних исследований, проводимых автором в ТПП «Урайнефтегаз» и ОАО «Тюменнефтегеофизика». Работа основана на обширном геолого-геофизическом материале, включающем нефтегеологическую информацию по 5000 поисковых, разведочных и эксплуатационных скважин, пробуренных в Шаимском районе. Используются материалы площадных сейморазведочных работ МОГТ в объеме около 20 тыс. пог. км, интерпретация которых выполнена под руководством или при участии автора. Автором изучены материалы сейморазведочных работ МОВ ОГТ 2D в объеме более 2000 пог. км, выполненных ОАО «Тюменнефтегеофизика» в пределах Рогожниковского лицензионного участка. Используются многочисленные опубликованные материалы по проблемам, рассматриваемым в диссертации.

Научная новизна диссертации заключается в следующем:

- разработаны новые методические приемы картирования залежей нефти и газа в верхней части доюрских пород на основе выявления по геологическим и сейсмическим критериям коллекторов и связанных с ними ловушек и анализа условий их экранирования;

- установлены сейсмические «образы» ловушек в кровельной части доюрских пород и доказано, что большинство из них относится к структурно-стратиграфическому типу;

- установлены модели формирования залежей нефти и газа в зоне контакта доюрских пород с юрскими, основанные на соотношении глубин залегания пород-коллекторов и пород-покрышек в доюрско-юрском разрезе.

Практическая значимость. Результаты проведенных исследований использованы при решении производственных задач, планировании сейморазведочных работ МОВ ОГТ, поискового и разведочного бурения на территории сферы деятельности ТПП «Урайнефтегаз», ООО «Шаимгеонефть», ОАО «Сургутнефтегаз». По рекомендациям автора значительно уточнены контуры известных доюрских залежей и выявлены новые в пределах месторождений Шаимского и Красноленинского НГР.

Апробация работы. Результаты проведенных исследований и основные положения диссертации докладывались на научно-практических конференциях «Пути реализации нефтегазового потенциала Ханты-Мансийского автономного округа» (г.Ханты-Мансийск, 2003, 2004); «Перспективы нефтегазоносности Западно-Сибирской нефтегазовой провинции» (г.Тюмень, 2004); на геологическом совещании «Пути повышения эффективности геолого-разведочных работ предприятий группы «ЛУКОЙЛ» (г.Москва, 2004).

Публикации. Автором опубликовано 6 печатных работ в научно-технических журналах «Геофизика», «Технологии сейсморазведки», «Вестник недропользователя», в сборнике трудов НПК «Пути реализации нефтегазового потенциала Ханты-Мансийского автономного округа», в материалах научно-практической конференции, посвященной 60-летию образования Тюменской области, «Перспективы нефтегазоносности Западно-Сибирской нефтегазовой провинции». Результаты выполненных исследований изложены более, чем в 20 производственных отчетах.

Структура работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы. Работа изложена на 236 страницах, включающих 110 рисунков, 10 таблиц, одно приложение. Список литературы насчитывает 141 наименование.

Благодарности. За помощь и поддержку автор искренне признателен генеральному директору ОАО «Тюменнефтегеофизика», кандидату технических наук, академику РАЕН Ю.А. Курьянову; заместителю по науке, доктору геолого-минералогических наук В.И. Кузнецову; заместителю генерального директора, главному геологу Н.М. Белкину, начальнику ОМП-1, кандидату технических наук В.И. Ибраеву. Особую благодарность автор выражает своему научному руководителю – доктору геолого-минералогических наук, профессору Г.П. Мясниковой. А также признателен за помощь сотрудникам ТПП «Урайнефтегаз»: начальнику отдела ЛГРР А.А. Качкину, заместителю отдела ЛГРР А.Б. Тимонину, начальнику отдела ГРР ГТЭ В.А. Савенко. Выражает благодарность своим коллегам, которые осуществили практическую реализацию моих идей – В.Н. Дегтевой, Н.Н. Кондрашовой, О.Д. Халиной, А.С. Аблязову, Л.В. Плосковой, О.А. Марковой, Н.В. Клепиковой.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении показана актуальность работы, сформулированы цели и основные задачи исследований, защищаемые положения, научная новизна и практическая значимость работы.

В разделе 1 «Краткий очерк геологического строения и нефтегазоносности Шаимского района» рассмотрены следующие вопросы.

Изученность доюрского разреза. На территории Шаимского НГР, площадь которого 26.114 тыс. км², на 1.01.2004 объем сейсмопрофилирования составляет: аналоговой записи (МОВ) –1414 пог. км, цифровой записи МОГТ 2D - 30500 пог. км, МОГТ 3D – 650 км². Общее количество скважин (поисковых, разведочных и эксплуатационных), пробуренных в Шаимском районе, составляет 5800. Кровельная часть доюрских пород толщиной не более 100м изучена во всех скважинах (100%). Доюрские породы, залегающие на глубинах 100-500 м от их кровли, изучены всего 4% скважин; доюрский разрез на глубину более 500м изучен 0.1% скважин. Три скважины Ловинская 811, Яхлинская 812, Мулымьинская 16 прошли в доюрском разрезе более 1000 м. Более 1300 скважин (23%) пройдено в доюрских породах с отбором керна. Анализ современного состояния изученности доюрских пород позволяет сделать следующие выводы: подавляющая часть скважин (77%), пройденных по доюрскому разрезу, была пробурена без отбора керна и вскрыла первые 100 м; изученность бурением доюрского комплекса составляет 450км²/скв.; плотность сети профилей МОГТ 2D и 3D составляет на площадях разведанных – 2.1 пог. км/км², на поисковых – 0.5 пог. км/км², в среднем – 1.2 пог.км/км².

Вещественный состав доюрских пород. Комплексные исследования по изучению кернового материала, выполненные Р.А. Абдуллиным, В.С. Бочкаревым, О.И. Богуш, В.В. Горетой, Е.Г. Журавлевым, М.Ю. Зубковым, С.Г. Затонской, В.И. Ильиной, В.Г. Криночкиным, З.В. Лашневой, Т.А. Лапинской, Б.С. Погореловым, Л.Л. Подсосовой, О.Э. Погромской, Л.В. Ровниной, З.Я. Сердюк, К.В. Суетновой, Ю.П. Сорокиным, Б.В. Топычкановым, А.Ф. Фрадкиной и др., позволили выделить в составе доюрских образований основные вещественные комплексы:

- кристаллические и метаморфические сланцы, гранито-гнейсы, мраморы, роговики, чарнокиты верхнего протерозоя – нижнего палеозоя;
- карбонатные породы среднего – верхнего девона (петрографические разновидности известняков, биогермные постройки);
- черные сланцы нижнего карбона;
- плагиограниты – гранодиориты верхнего палеозоя, образующие небольшие гипабиссальные интрузии;
- альпинотипные гипербазиты дунит-гарцбургитового ряда;
- слабо дислоцированный комплекс терригенных и карбонатных пород нижнего мезозоя;
- кислые вулканические породы, соответствующие по составу дацитам и риолитам, и отнесенные к игнимбритовой субформации нижнего – среднего триаса;
- основные вулканы базальтоидной субформации траппового типа среднего – верхнего триаса, представленные эффузивными разновидностями базальтов, слагающих потоки,

покровы и жерловые фации, а также интрузивными породами, встречающимися в виде даек, силлов.

Тектоническое строение доюрского основания. За основу изучения тектонического строения исследуемой территории принята «Тектоническая карта центральной части Западно-Сибирской плиты» под редакцией В.И.Шпильмана, 1998 года. Согласно карте Шаимский НГР приурочен к Шаимскому, Турсунскому мегавалам, Тавдинскому, Южно-Иусскому мегавыступам, разделенным друг от друга Шеркалинским мегапрогибом, и от Красноленинского свода Сосьвинской мегаложбиной, Яхлинской мегаседловиной.

Стратиграфия палеозойских и триас-юрских отложений. Согласно принятым в 1999 и 2001 годах схемам литолого-фациального районирования в составе доюрского основания Шаимского НГР выделяются докембрийские, палеозойские и триасовые образования. Докембрийские породы включают мета-ортосланцы рифея и венда. Палеозой представлен вулканогенно-осадочными образованиями филипповской ($O_{1t}-S_{1v}$), ловинской ($S_{2ld}-D_{2lf}$), емеговской ($D_{2zv}-D_{3fm}$) и яхлинской ($C_{1t}-C_{2v}$) толщ. Триасовые образования представлены ярской, войновской, унторской свитами и включают вулканогенно-осадочные породы. В составе юрских отложений выделяются тюменская (J_2), абалакская ($J_2- J_3$), даниловская свиты ($J_2- J_3$), вогулкинская толща ($J_2- J_3$) и нижняя подсвита мулымьинской свиты (J_3). Породы представлены песчаниками, алевролитами, аргиллитами, битуминозными и небитуминозными глинами. Толщина осадочного чехла достигает 2500 м.

Нефтегазоносность доюрских и юрских пород в зоне их контакта. Шаимский нефтегазоносный район расположен в центральной части Приуральской нефтегазоносной области. Промышленная продуктивность установлена в верхнеюрском, среднеюрском и доюрском комплексах. В районе открыто около 30 месторождений с двумя-тремя продуктивными пластами. Юрские залежи структурного, структурно-литологического, структурно-стратиграфического типов; средне- и высокодебитные; часто нефтяные, реже газо-нефтяные и нефтегазовые. Залежи залегают на глубинах от 1400 до 2400 м. Средняя мощность юрского комплекса 30-50 м, увеличивается до 200 м в наиболее глубоких частях и уменьшается до 0 м в осевой части вала и сводовых частях отдельных структур. Нефти легкие и средние по плотности, разносернистые, средне- и высокопарафинистые, с выходом легких фракций (до 200°C) от 8 до 35%, по групповому составу ароматическо -нафтеново- метановые.

Промышленные запасы нефти и растворенного газа обнаружены в доюрском комплексе на десяти месторождениях: Мулымьинском, Мортымья-Тетеревском, Убинском, Толумском, Даниловском, Северо-Даниловском, Тальниковом, Потанайском, Андреевском, Среднемулымьинском. Все месторождения, за исклю-

чением двух последних, введены в промышленную разработку. Залежи установлены в верхней части доюрских пород, в зоне контакта с юрскими. Из 70 выявленных залежей 50% оконтурены в районе одной-двух скважин, размеры которых не превышают 1 км. Высота залежей изменяется от 30 до 100м. Доюрские залежи выделены в единый нефтегазоносный комплекс с юрскими, и отнесены к литологическому и структурно-литологическому типам.

В разделе 2 рассматривается состояние проблемы нефтегазоносности доюрского комплекса и пути ее решения. Одним из оптимальных путей решения проблемы является правильный выбор объекта исследований и последовательный подход к его изучению. В Шаимском регионе нефтегазоносными объектами в фундаменте являются эрозионно-тектонические выступы дезинтегрированных доюрских пород, изучение которых автором предлагается в следующей последовательности.

Выявление зон, перспективных для формирования коллекторов в верхней части доюрского разреза. Большинство исследователей, занимающихся изучением доюрского комплекса в Шаимском районе, установлено, что тип коллекторов кавернозно-порово-трещинный (Е.Г. Журавлевым, М.Ю. Зубковым, З.В. Лашневой, Т.А. Лапинской, Б.В. Топычановым, и др.). Коллекторские свойства изменяются от очень низких до высоких (проницаемость до 1-2 Дарси, пористость до 44%). Основную роль в формировании коллекторов подобного типа играют, кроме процессов палеогипергенеза, тектонические дислокации и эпигенетические гидротермальные явления. Трещино- и кавернообразованию более подвержены кремнисто-глинистые, карбонатные и магматические, в основном кислого состава породы. Выявление подобных зон является одной из главных задач на этапе прогнозирования и поиска доюрских залежей. Решение данной задачи возлагается на сейсмостратиграфические исследования, включающие анализ сейсмокомплексов и сейсмофациальный анализ.

Выявление ловушек в верхней части доюрских пород, их типизация по генетическим признакам и выбор методики их картирования. Низкая эффективность поискового бурения в доюрском нефтегазоносном комплексе обусловлена слабым знанием закономерностей формирования ловушек и отсутствием их однозначного сейсмического «образа». Последний может быть установлен в результате изучения известного нефтегазоносного объекта и выявления характерных для него устойчивых признаков сейсмической волновой картины, позволяющих типизировать ловушки по условиям их экранирования, и выбрать рациональную методику их картирования. Теоретическая возможность картирования ловушки определяется путем двумерного сейсмогеологического моделирования.

Прогнозирование продуктивности доюрских ловушек. Поиски углеводородов в кровельной части доюрского комплекса тесно связаны с проблемами ге-

нерации, миграции и аккумуляции их в ловушках. Большинство исследователей, занимающихся данной проблемой (И.В. Гончаровым, В.Н. Даниловой, М.Ю. Зубковым, А.Э. Контровичем, Е.А. Костыревой, М.Н. Левчуком, В.И. Москвиным и др.) установлено, что по всем геохимическим показателям аллохтонные битумоиды и нефти Шаимского района разных стратиграфических уровней (абалакской, тюменской свит и кровельной части доюрского комплекса) имеют единый источник. Геохимические исследования нефтей из различных пластов юрского и доюрского комплексов показали, что нефти образуют единую по физико-химическим характеристикам и углеводородному составу группу Разновозрастные пласты-коллекторы в доюрско-юрском резервуаре образуют флюидодинамические комплексы, связанные в единую систему между собой и очагом нефтегазообразования.

Знание условий формирования залежей в доюрском и юрском комплексах определяет выбор рациональной методики их картирования. Картирование залежей нефти и газа в верхней части доюрских пород с обоснованием оптимальной системы размещения скважин различных категорий является конечной целью сеймостратиграфических исследований.

В разделе 3 «Методические приемы прогнозирования и картирования залежей нефти и газа в зоне контакта доюрских пород с юрскими» рассматриваются следующие вопросы.

Выявление коллекторов в верхней части доюрского комплекса. Прогнозирование коллекторов в доюрских породах рассмотрено на примере их сеймофациального районирования в пределах Олымского, Южно-Олымского, Андреевского, Северо-Тетеревского участков, охарактеризованных кондиционным сейсмическим материалом. Выявлены сейсмические и геологические критерии диагностики пород, вторичные изменения которых способствуют образованию коллектора:

- выступы песчано-алевролитовых, глинистых, кремнистых сланцев, контролирующихся сбросами и отражающихся в волновом поле сейсмофациями неслоистых, либо переменнo-амплитудных, протяженных отражений, осложненных разрывами и смещениями осей синфазности;

- горсты, сложенные интрузивными телами гранит-порфиров, локализующихся в зоне тектонического контакта среднепалеозойских вулканогенно-осадочных пород с триасовыми толщами и отражающихся в волновом поле «столбообразными» сейсмофациями неслоистых отражений;

- поднятия над раннемезозойским грабен-рифтом, локализующиеся в кровельной части магматических пород кислого состава и формирующие в волновом поле картину отражений типа «заполнения», сменяющуюся вверх по разрезу «куполообразными» сейсмофациями.

Типы волнового поля и пород доюрского комплекса. В результате система-

тизации фрагментарных сейсмических данных о строении доюрского основания Шаимского района, полученных в комплексе с геолого-геофизической информацией, в геологическом разрезе выявлено десять типов доюрских пород. Для каждого типа пород установлены характерные признаки сейсмического волнового поля (стр.11-13). Каверно- и трещинообразованию подвержены III, IV, V, VI, IX типы пород. Эрозионно-тектонические выступы данных пород контролируют формирование в верхней части доюрского комплекса ловушек и связанных с ними залежей.

Сейсмические «образы» ловушек в верхней части доюрских пород. При подсчете запасов выявленные залежи в кровельной части доюрского комплекса отнесены к литологически экранированным. Краткий обзор ловушек, изученных сейсморазведкой МОГТ на эталонных месторождениях (Северо-Даниловском, Даниловском, Убинском, Мулымьинском) показывает, что ловушки являются преимущественно структурно-стратиграфическими, реже комбинированными – литологически и тектонически экранированными. Причем, стратиграфическое и тектоническое экранирование надежно картируется сейсморазведкой, в то время как литологическое – с более низкой степенью достоверности. Для ловушек установлены сейсмические «образы», позволяющие диагностировать их в волновом поле.

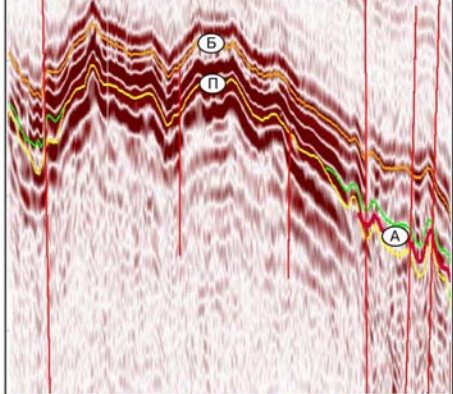
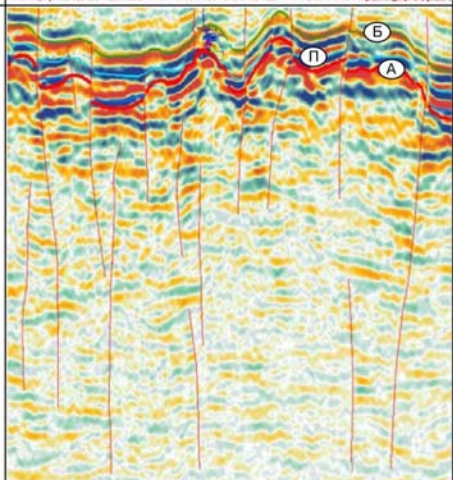
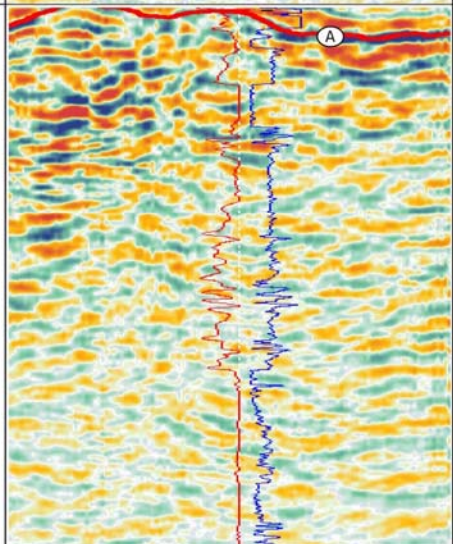
Структурно-стратиграфическая ловушка принадлежит к типу ловушек, прилегающих к несогласию, обусловленному эрозионно-денудационными процессами. В волновом поле подобная ловушка отражается сейсмофазией, ограниченной в кровле «куполообразным», в подошве – субгоризонтальным или вогнутым отражениями, прослеживание которых прекращается по схеме эрозионного среза; либо сейсмофазией наклонных, динамически выраженных отражений, прослеживание которых прекращается у кровли доюрских пород (ОГ А) по схеме кровельного прилегания.

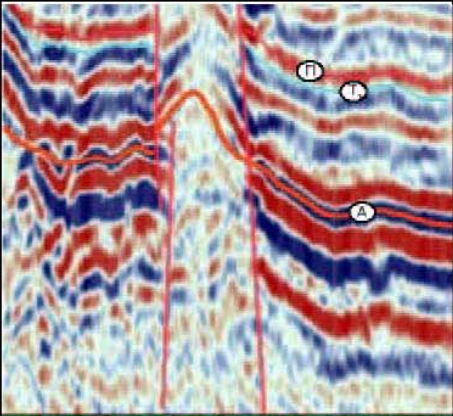
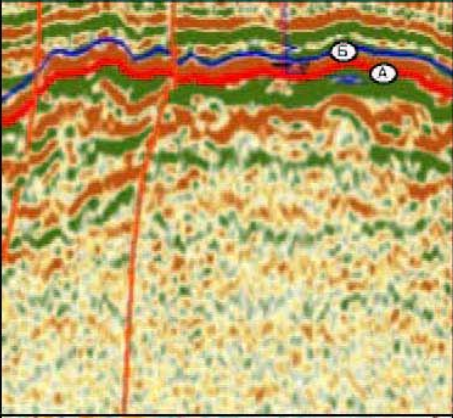
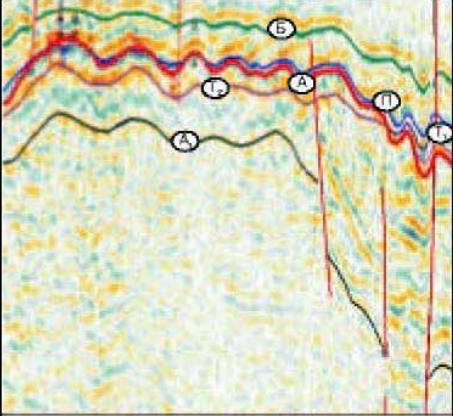
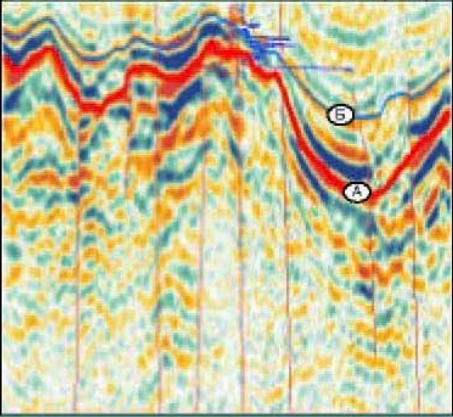
Тектонически экранированная ловушка опознается на временном разрезе по сейсмофазии переменного амплитудных, субгоризонтальных отражений, прослеживание которых ограничено разрывным нарушением, диагностирующимся разрывом и смещением осей синфазности.

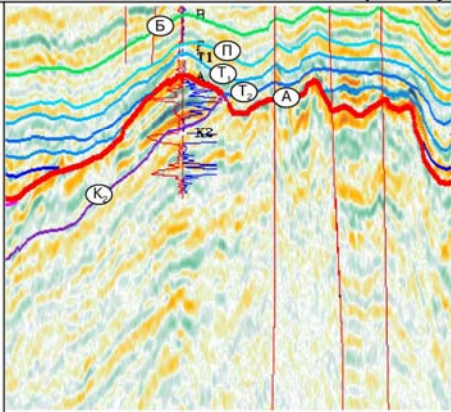
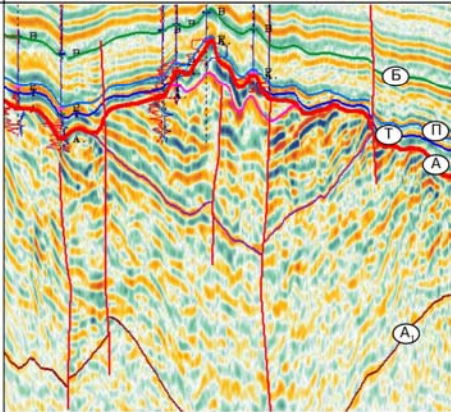
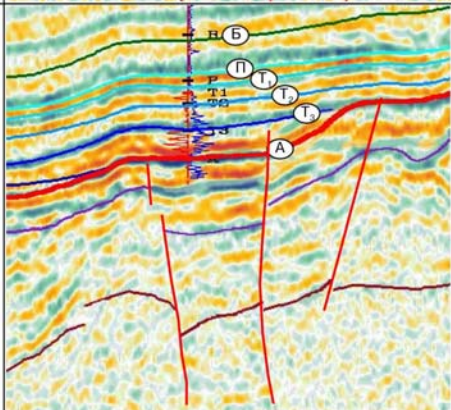
Литологическое экранирование ловушек контролируется зоной замещения пород-коллекторов непроницаемыми их разностями. В зависимости от физических свойств доюрского резервуара зона контакта неизменных и измененных вторичными процессами пород отражается в волновом поле либо прекращением прослеживания ОГ «А» (в глинисто-кремнистых и карбонатных породах), либо резким усилением его амплитудной выразительности (в магматических породах кислого и среднего состава).

Картирование залежей нефти и газа в зоне контакта доюрских пород с юрскими. Методические приемы картирования залежей нефти и газа в доюрском комплексе

Сейсмогеологическая характеристика доюрского комплекса Шаимского НГР

Тип волнового поля	Фрагмент временного разреза	Сейсмические параметры (конфигурация, взаимное расположение отражений, их непрерывность, амплитуда, частота)	Вещественный состав доюрских пород, степень их дислоцированности	Стратиграфическая привязка, возраст	Область распространения (месторождения)
1	2	3	4	5	6
Складчатый фундамент					
I		Сейсмофазия хаотических с разными углами наклона отражений или их отсутствия	Сильно дислоцированные метаморфические и изверженные породы (кварц-серицитовые, кварц-амфиболовые, хлорит-серицитовые сланцы, гранито-гнейсы)	Поздний протерозой-ранний палеозой РЄ-О (скв.26,93, В.С.Бочкарев) ордовик О (скв.351, Б.С.Погорелов)	1, 3, 4, 6, 11, 12
II		Переменно-амплитудные, прерывистые и протяженные отражения, для которых характерно бессистемное прекращение прослеживаемости	Слабодислоцированные эффузивно-осадочные, терригенно-карбонатные породы (углисто-глинистые, карбонатные сланцы, эффузивы основного и среднего состава)	Девон-ранний карбон Д-С ₁ (скв.10067 Полпаульская, 3.В.Лашнева)	2, 4, 5, 7, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23
III		Сейсмофазии малоамплитудных протяженных, либо коротких отражений; сейсмофазии холмообразных отражений	Среднедислоцированные терригенные, терригенно-карбонатные породы (известняки, алевролиты, песчаники)	Средний верхний девон Д ₂₋₃ (скв.811 Ловинская, О.И.Богуш) нижний карбон С ₁ (скв.812 Яхлинская, О.И.Богуш)	2, 5, 19, 21

1	2	3	4	5	6
IV		Переменно-амплитудные, прерывистые отражения, на фоне которых выделяется столбообразная сейсмофация хаотических отражений, ограниченных сбросом	Дислоцированные эффузивно-осадочные породы (глинисто-кремнистые, алевролитоглинистые, песчано-глинистые туфоалевролиты, туфопесчаники)	Девон-ранний карбон Д-С ₁ (скв. 10445 Среднемулы мьянская, Ю.П.Сорокин)	1**, 2*, 3*, 4*, 5*, 6*, 9*, 11*, 13
V		Субгоризонтальное расположение низкоамплитудных протяженных отражений	Кислые интрузии (гранитоиды, граниты биотит-мусковитовые; вмещающие породы метаморфические сланцы)	Поздний карбон С ₃ (скв. 29 Мортымя-Тетеревская, Б.С.Погорелов)	1, 3**, 6, 11, 12
VI		Сейсмофация неслоистых, хаотично расположенных отражений, или их отсутствия	Кислые интрузии (граниты-порфиры; вмещающие породы - эффузивно-осадочные)	Не стратифицирован; возможно поздний карбон-ранняя пермь С ₃ -Р ₁ (З.В.Лашнева)	7*, 10*
VII		Столбообразная сейсмофация коротких переменнo-амплитудных отражений	Ультраосновные (серпентиниты, пироксениты) и основные (габбро-диориты, габбро)	Девон-ранний карбон Д-С ₁ (скв. 60 Чанчарская, Б.С.Погорелов)	13, 16, 18

1	2	3	4	5	6
Промежуточный структурный этаж					
VIII		Наклонное и субгоризонтальное расположение параллельно-волнистых, переменнo-амплитудных отражений	Вулканогенно-терригенные с преобладанием базальтов	Нижний-средний триас Т ₁ -Т ₂ (скв.10218 Сыморьяхская, Ю.П.Сорокин)	7, 8, 10, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24
IX		Сейсмофация динамически выраженных отражений типа «заполнения», сменяющаяся вверх по разрезу куполовидными отражениями	Породы ингимбритовой (риолитовой) субформации (липариты, риолиты)	Нижний-средний триас Т ₁₋₂ (скв.2161 Даниловская, 6341 Северо-Даниловская, 3.В.Лашнева)	7*, 8*, 10*, 16**, 17**, 22**
X		Параллельно-слоистые, протяженные, динамически устойчивые отражения	Толща терригенных пород и базальтов с преобладанием терригенных	Верхний триас Т ₃ (скв.4 Филипповская, С.Г.Затонская)	16

Примечание: месторождения 2* - залежи в юрской и доюрской частях разреза;
 16** - нефтепроявления в доюрских породах;
 12 – залежи только в юрских пластах.

1** - Трехозерное, 2* - Мулымьинское, 3* - Мортымья-Тетеревское, 4* - Среднемулымьинское, 5* - Убинское, 6* - Толумское, 7* - Даниловское, 8* - Северо-Даниловское, 9* - Андреевское, 10* - Тальниковое, 11* - Потанайское, 12 – Семивидовское, 13- Узбекское, 14 - Славинское, 15- Лазаревское, 16** - Филипповское, 17** - Мансингьяхское, 18 - Картопьянское, 19 - Ловинское, 20 – Пайтыхское, 21 - Яхлинское, 22** - Сыморьяхское, 23 - Шушминское, 24 - Супринское.

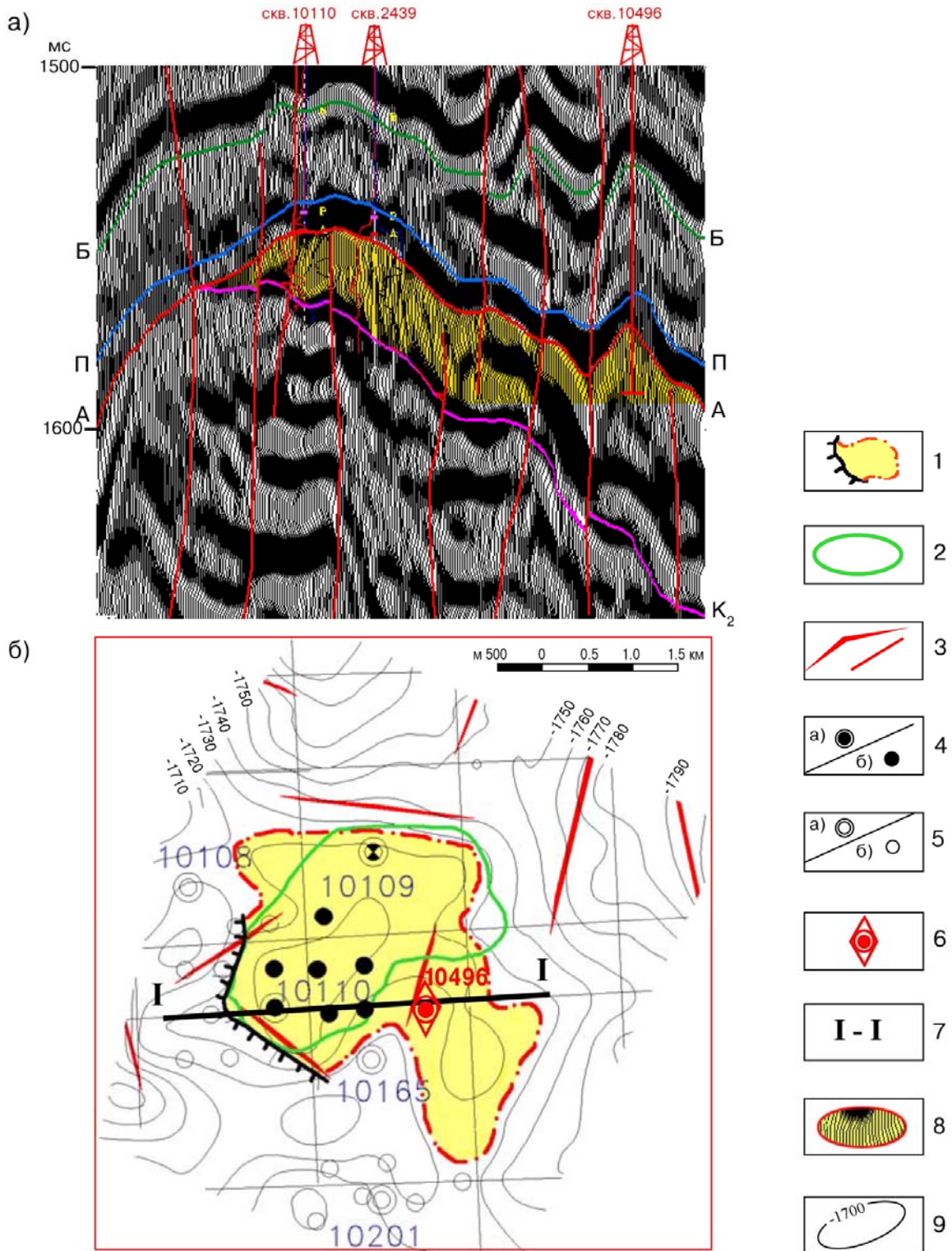


Рис. Северо-Даниловское месторождение. Структурная карта (а) и временной разрез (б) структурно-стратиграфической ловушки. По материалам ОАО «Тюменнефтегеофизика» (Н.К.Курышева, В.Н.Дегтева, 2003)

Залежи нефти в доюрском комплексе: 1 - прогнозная (Н.К.Курышева, 2004); 2 - утвержденная (СибНИИП, 2003); 3 - разрывные нарушения; скважины: разведочные (а), эксплуатационные (б): 4 - продуктивные; 5 - непродуктивные; 6 - продуктивная, пробуренная по рекомендациям автора; 7 - линия временного разреза; 8 - ловушка на разрезе; 9 - изогипса (м) поверхности по ОГ А.

разработаны автором при изучении нефтегазоносности доюрских пород Даниловского, Северо-Даниловского (Шаимский НГР) и Рогожниковского (Красноленинский НГР) месторождений. Картирование залежей в доюрских породах в зоне их контакта с юрскими выполнено на основе решения следующих задач.

Сейсмостратиграфическая привязка отражающих горизонтов к реальным геологическим границам как в юрской, так и в доюрской частях разреза проводится на основе вертикального сейсмопрофилирования, одномерного геоакустического моделирования и сопоставления каротажных кривых, трансформированных во временной масштаб, с временными разрезами. Реальными геологическими границами, выделенными по данным бурения в результате корреляции разрезов юрских и доюрских пород, являются: кровля базальных горизонтов юрского комплекса, кровля доюрского комплекса (поверхности экрана – эрозионного среза), кровля и подошва проницаемого пропластка в доюрской части разреза.

Сейсмофациальное районирование доюрских пород. В доюрско-юрском разрезе выделены и прослежены основные отражающие горизонты, выделены сейсмостратиграфические комплексы (ССК) и подкомплексы, сейсмофациальные единицы (СФЕ), закартированы зоны распространения пород, благоприятных для образования постседиментационных коллекторов, и выявлены ловушки.

Картирование ловушек в верхней части доюрского комплекса выполнено на основе построения структурных карт по отражающим горизонтам с вынесением на них положения латерального экрана и дизъюнктивных нарушений. Выбор методики картирования ловушек обусловлен характером их экранирования. Пласт-коллектор в доюрских породах по отношению к поверхности несогласия всегда примыкает снизу (*стратиграфически экранированная ловушка под несогласием*). Ловушки под несогласием уверенно закартированы по данным сейсморазведки МОГТ в результате трассирования зоны прекращения прослеживаемости отражения, маркирующего подошву доюрского пласта-коллектора, и вынесения данной зоны на структурный план его кровли.

Картирование *литологического экрана* залежи по существу является задачей выявления зон повышенной трещиноватости пород, для выделения которых в настоящее время существует достаточное количество авторских методик специальной обработки сейсмических материалов (фокусирующего преобразования волновых полей; с использованием средств AVO-анализа, ПАК-преобразований и т.д.). Для изучения трещиноватости пород ВНИИгеоинформсистем совместно с ОАО «Тюменнефтегеофизика» разработан новый метод сейсмической разведки, получивший название сейсмической локации бокового обзора (СЛБО). Достоверность картирования зон трещиноватости по данным сейсморазведки остается низкой.

В случае контакта резервуара с непроницаемыми разностями по дизъюнктивному нарушению, формируется *тектонически экранированная ловушка*. Разрывные нарушения уверенно выделены на сейсмических разрезах по разрывам и смещениям осей синфазности, зонам деструкций и протрассированы на основе схем параметров азимутов простирания и тангенсов углов наклона поверхности по ОГ «А» с привлечением материалов гравитационной, магнитной съемок, дешифрирования космических и аэрофотоснимков.

Прогноз продуктивности выявленных доюрских ловушек. Анализируются закономерности в соотношении пород-коллекторов и пород-покрышек в доюрско-юрском разрезе, оценивается надежность покрышки доюрской залежи, выявляются литологические «окна», обуславливающие вертикальную и латеральную миграцию в доюрско-юрской флюидодинамической системе. Для решения данных задач построены карты толщин пород-коллекторов и пород-покрышек, схемы литолого-фациального районирования пород как в доюрской, так и в юрской частях разреза. Выявляются закономерности в размещении залежей в доюрском и вышезалегающем юрском комплексах. По совокупности проведенных исследований с использованием метода изоконтактов дан прогноз продуктивности выявленных ловушек (с определением положения водонефтяного контакта, высоты, площади залежи и прогнозных ресурсов нефти).

Северо-Даниловское месторождение. В зоне контакта доюрских и юрских пород выделены шесть отражающих горизонтов: ОГ «П» – кровля пласта П вогулкинской толщи, ОГ «Т» - кровля тюменской свиты, ОГ «А» – кровля доюрского комплекса, ОГ «К₂»- подошва доюрского пласта-коллектора, ОГ «А₁»– подошва триасового комплекса. По типам волновых полей при наличии крупного структурного несогласия (ОГ «А₁»), с учетом скважинной информации в доюрской части разреза условно выделены палеозойский и триасовый ССК. По ОГ А₁, К₂, А закартирован Северо-Даниловский раннемезозойский грабен-рифт, ориентированный вдоль разлома в широтном направлении. Грабен-рифт имеет протяженность 30 км, ширину 15 км, глубину около 1000 м, выполнен изверженными породами в основном кислого состава риолитовой субформации триаса. Изверженные породы в кровельной их части образуют над грабеном контрастные кольцевые структуры – эрозионно-тектонические выступы, контролирующие формирование ловушек.

При подсчете запасов выявлено 27 нефтяных залежей (12 залежей открыто 1-2 скважинами), большая часть которых отнесена к литологически экранированным. В результате проведенных исследований в структурном плане ОГ «А» закартированы ловушки, большинство из которых имеет стратиграфическое экранирование, реже тектоническое и литологическое. *Тектоническое и стратиграфическое экранирование* уверенно закартировано в результате трассирования разрыв-

ных нарушений и зоны срезания пород-коллекторов в кровле доюрского комплекса. В зоне контакта доюрских пород-коллекторов с непроницаемыми их разностями по падению слоев создаются благоприятные предпосылки для формирования *литологического экранирования* ловушек. Выделение зон развития пород-коллекторов в доюрской части разреза выполнено на основе изучения динамических характеристик поля отраженных волн и фокусирующих преобразований волновых полей.

На основе установленных закономерностей распределения скоплений нефти и газа в доюрском и вышезалегающем юрском комплексах дан прогноз продуктивности выявленных ловушек. Анализ результатов геофизических и промыслово-геофизических исследований (ПГИ) скважин, а также их испытаний, позволил выявить следующие закономерности. Доюрские образования продуктивны в 127 скважинах. По данным ПГИ, проведенных в 77 скважинах, в 35 скважинах установлены интервалы, работающие одновременно в доюрской и юрской частях разреза. В 32 скважинах продуктивны только доюрские породы-коллекторы, из них 11 скважин – в случае глинизации пласта П, 21 скважина – в случае его выклинивания. Выявленные закономерности позволили установить следующее. Проницаемые породы доюрского комплекса образуют с песчаными пластами вогулкинской толщи единую гидродинамическую систему, крышкой для которой является даниловская свита. В случае благоприятных условий вертикальной миграции нефть аккумулирует более высокоемкий верхнеюрский пласт. В случае выклинивания или глинизации вогулкинской толщи скопление нефти и газа происходит в проницаемой части доюрского комплекса. Анализ материалов сейсморазведки МОГТ с учетом информации по скважинам и знание условий формирования доюрских залежей позволили уточнить конфигурацию разбуренных 27 доюрских залежей и объединить их в контуре 8 залежей.

Рогожниковское месторождение. В юрской части разреза выделено пять отражающих горизонтов, стратифицированных с кровлей пластов: ОГ «Тюк₂» - ЮК₂₋₃; ОГ «Тюк₄» - ЮК₄; ОГ «Тюк₅»- ЮК₅₋₆; ОГ «Тюк₇» - ЮК₇₋₉; ОГ «А» – с кровлей доюрских пород. В доюрской части разреза ниже ОГ «А» выделено 9 отражающих границ, по характеру которых закартирована впадина, названная Рогожниковской, а породы, выполняющие впадину, - рогожниковским сейсмокомплексом (В.Г. Криночкин, Е.А. Голубева). В доюрских образованиях при наличии крупного структурного несогласия (ОГ «А₁») выделены палеозойский и триасовый (рогожниковский) ССК. Рогожниковский ССК подразделяется на три подкомплекса: нижний Тр₁, средний Тр₂, верхний Тр₃. Верхний, в свою очередь, разделен на шесть более мелких СФЕ: Тр₃¹, Тр₃², Тр₃³, Тр₃⁴, Тр₃⁵, Тр₃⁶, средний - на две СФЕ: Тр₂¹, Тр₂². Предложенная автором индексация Тр показывает «Т» - триасовый возраст,

«р» - название рогожниковского ССК. Индексация СФЕ с возрастанием номеров снизу вверх дает возможность присваивать следующий порядковый номер слою неразмытых триасовых образований, за счет которых возможно наращивание рогожниковского ССК в его кровельной части. Границы между СФЕ проведены по ОГ, проиндексированным по аналогии с вышеприведенными. Рогожниковский ССК представляет собой толщу, в разрезе которой среди терригенных пород залегают покровы базальтов и тела риолитов. Коллекторские свойства пород практически не изучены. В разрезе скв.712 вскрыты песчаники, брекчии, открытая пористость и плотность которых составляют 5.1% и 0.43 г/см³. В разрезе скв.822 вскрыта выветрелая трещиноватая эффузивная порода с открытой пористостью 19.3% и плотностью 2.61 г/см³.

По ОГ А₁, Тр₁, Тр₂¹, Тр₂², Тр₃¹, Тр₃², Тр₃³, Тр₃⁴, Тр₃⁵, А построены структурные карты. В результате интерпретации волнового поля на сейсмических разрезах с учетом данных гравиметрической и магнитной съемок на исследуемой территории установлено несколько глубинных разломов. Наиболее крупный из них контролирует формирование Рогожниковской впадины, ориентированной вдоль разлома в северо-западном направлении. В структурном плане по ОГ впадина не замыкается в западной и восточной частях, поэтому ее протяженность не установлена, тогда как ширина составляет 40 км, глубина 2600 м. Сопоставление структурных схем ОГ А₁ и А свидетельствует о несогласованности палеозойского и мезозойского планов: над осевой частью Рогожниковской впадины расположено в юрском рельефе крупное Рогожниковское куполовидное поднятие. По восстанию триасовых образований происходит уменьшение размеров впадины.

Автором построена схема сейсмофациального районирования доюрских образований и закартированы зоны выхода под эрозионный срез кислых магматических пород, перспективных для образования коллекторов. Под воздействием тектонических и эрозионно-денудационных процессов доюрские породы дислоцируются в их кровельной части в эрозионно-тектонические выступы, контролирующие формирование ловушек. В районе продуктивных скв.713, 714/1714, 729, 739, 825 (притоки нефти получены в доюрских породах на глубине 60-80 м от их кровли) в результате изучения поля отраженных волн выявлены устойчивые признаки, отражающие сейсмический «образ» ловушек структурно-стратиграфического типа.

В структурном плане поверхностей по ОГ Тр₁, Тр₂¹, Тр₂², Тр₃¹, Тр₃², Тр₃³, Тр₃⁴, Тр₃⁵, А закартировано 46 ловушек: 20 структурных, 26 структурно-стратиграфических. Последние могут быть осложнены тектоническими и литологическими экранами. Общая площадь ловушек составляет 305.4 км². Тектонические и стратиграфические экраны уверенно закартированы в результате трассирования раз-

рывных нарушений и зоны срезания пород-коллекторов у кровли доюрского комплекса. Для картирования литологического экрана залежи использован метод сейсмической локации бокового обзора (СЛБО).

Доюрские образования вскрыты в разрезах 22 разведочных и поисковых скважин в интервале глубин от 2540 до 3500 м толщиной от 12 до 495 м. В доюрском комплексе пробурено 14 «сухих» скважин (59, 203, 700, 701, 709, 710, 712, 718, 723, 743, 820, 822, 826, 1411); три скважины с притоками воды (711, 737, 740), пять продуктивных скважин (713, 714/1714, 729, 739, 825). В доюрской части разреза с учетом данных бурения установлены нефтяные залежи в пачках Тр₂¹ (скв.1714); Тр₂² (скв.714); Тр₃¹ (скв.713, 825); Тр₃⁵ (скв.729); Тр₃⁶ (скв.739). В юрской части разреза установлены четыре промышленно продуктивных объекта: ЮК₀ (скв.712, 723); ЮК₂₋₃ (скв.709, 710, 711, 713, 729, 737, 739); ЮК₄ (скв.709, 711, 712, 713, 737, 739); ЮК₅ (скв.737, 820). В результате изучения соотношения залежей нефти в доюрском и юрском комплексах установлено следующее: последовательное расширение площадей нефтеносности вышезалегающих залежей; в юрских пластах во всех продуктивных скважинах получены безводные притоки нефти, в то время как в триасовых – открыты водоплавающие залежи; в шести скважинах притоки нефти получены только из юрских пластов (скв.709, 710, 711, 712, 737, 820); в одной скважине – только из доюрских (скв.714/1714); в трех скважинах – из юрских и доюрских, причем из доюрского комплекса получены основные притоки нефти (скв.713, 729, 739); в «сухих» скважинах в разрезе доюрских пород либо отсутствует коллектор (скв.203, 700, 701, 709, 710, 711), либо проницаемые породы изолированы от юрских пластов (скв.712, 718). Доюрский и юрский резервуары образуют единую флюидодинамическую систему, крышкой для которой являются глинистые породы фроловской свиты. Гидродинамическая связь в доюрско-юрском резервуаре осуществляется по тектоническим нарушениям, зонам трещиноватости, литологическим «окнам» и поверхностям несогласий. По совокупности проведенных исследований в выявленных доюрских ловушках спрогнозировано 19 залежей.

В разделе 4 «Подтверждаемость прогноза ловушек и залежей нефти и газа в верхней части доюрских пород» рассматривается реализация предложенной автором методики исследования доюрского комплекса в конкретных геологических условиях на следующих месторождениях.

Северо-Даниловское месторождение. Новые представления о строении доюрских залежей позволили уточнить контуры разбуренных залежей, расширить площадь нефтеносности доюрского комплекса на 22 км² и увеличить геологические запасы на 6 млн.тонн условного топлива. С целью реализации данного прогноза в 2004 году ТПП «Урайнефтегаз» была пробурена рекомендуемая автором

разведочная скв.10496, вскрывшая заглинизированный пласт П и проницаемую кору выветривания по кислым эффузивам. При опробовании скважины получен фонтанный приток нефти дебитом 130 м³/сут (стр.14). Результаты бурения скв.10496 несомненно являются примером успешного применения предложенной автором методики картирования доюрских залежей.

Среднемулымьинское месторождение. В 2000 году в контуре прогнозной ловушки пробурены скважины 10456, 10459, вскрывшие проницаемую кору выветривания по песчано-глинистым сланцам. При опробовании скв.10459 получен приток безводной нефти дебитом 27 т/сут. В результате бурения скважин реализован прогноз нефтеносности доюрского комплекса и выявлены запасы условного топлива, составляющие 1.5 млн. тонн.

Андреевское месторождение. В 2000 году разведочными скважинами 10375, 10655, вскрывшими трещиноватые сланцы, подтвержден прогноз нефтеносности доюрского комплекса и выявлены запасы условного топлива, составляющие 2.5 млн. тонн.

Даниловское месторождение. В 2001 году была изучена его восточная часть. В результате проведенных исследований уточнены контуры доюрских залежей, увеличены площадь нефтеносности на 20.5 км² и геологические запасы на 4 млн. тонн условного топлива. Реализовать данный прогноз рекомендуется методом опережающего эксплуатационного бурения. Перспективные объекты в доюрском комплексе прогнозируются за счет расширения площади нефтеносности в области выклинивания и глинизации основного продуктивного пласта П. Обзор скважинной информации Северо-Даниловского и Даниловского месторождений свидетельствует о том, что 50% добычи нефти в доюрских залежах осуществляется за счет скважин, в разрезе которых пласт П либо глинизируется, либо выклинивается. Подобные модели формирования залежей позволяют рассматривать области выклинивания продуктивного юрского пласта как объект поиска доюрских залежей. Успех выявления залежей нефти в зонах «риска» возможен лишь при наличии обоснованной и апробированной методики их поиска. Предложенные автором методические приемы, примеры успешного применения которых известны уже на нескольких месторождениях, могут обеспечить целенаправленное изучение данного объекта.

Рогожниковское месторождение. На основании сейсмогеологического изучения доюрского комплекса в зоне контакта с юрским создана принципиально новая сейсмогеологическая модель Рогожниковского месторождения, в контуре которого выявлены и закартированы 19 сложно построенных залежей, ограниченных водонефтяным контактом, стратиграфическими и тектоническими экранами. Из 19 закартированных объектов, пять располагаются в контуре учтенных запасов;

14 объектов, геологические ресурсы которых оцениваются в 37 млн. тонн условного топлива, подготовлены к поисковому и разведочному бурению. Рекомендации на постановку поисково-разведочного бурения реализованы следующим образом. По состоянию на 01.01.05 года на Рогожниковском месторождении пробурено 13 скважин 735, 736, 741, 742, 744, 745, 750, 751, 752, 780, 781, 782, 827. Из 14 рекомендованных к бурению ловушек опоисковано 7. Продуктивность 5 ловушек подтверждена скв.735, 751, 781, 782, 827, в которых из пород-коллекторов доюрского комплекса получены промышленные притоки нефти. Две ловушки, на крыльях которых вскрыты в доюрском комплексе водонасыщенные с пленкой нефти пропластки (скв.745, 750), в своде могут быть продуктивными. Шесть скважин 736, 741, 742, 744, 752, 780, пробуренные за контуром прогнозных залежей, оказались «сухими», что стало подтверждением предложенной автором сейсмогеологической модели доюрского комплекса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Систематизация обширного материала по изученности нефтегазоносного доюрского комплекса и применение самых современных сейсморазведочных и геоинформационных технологий позволили по-новому оценить строение доюрских залежей и разработать методические приемы их прогнозирования и картирования.

В результате анализа сеймостратиграфических комплексов в доюрском разрезе установлены 10 типов пород, для которых в волновом поле выявлены сейсмические критерии, позволяющие, в совокупности с геологическими, диагностировать породы, перспективные для образования постседиментационных коллекторов. Протрассированы разрывные нарушения, выделены зоны развития пород повышенной трещиноватости. Закартированы зоны выхода на доюрскую поверхность пород-коллекторов разного возраста.

При подсчете запасов нефти и газа 90% открытых залежей отнесено к литологически экранированным. На основании детального изучения эталонных нефтегазоносных объектов, двумерного сейсмогеологического моделирования установлены сейсмические «образы» доюрских ловушек; выявлены устойчивые признаки сейсмической записи, позволившие доказать, что большинство ловушек относится к стратиграфически экранированным, меньшая их часть - к комбинированным, имеющим тектоническое и литологическое ограничение.

Выделены в разрезе и закартированы в плане ловушки и залежи нефти в доюрских породах в зоне их контакта с юрскими.

В результате проведенных исследований в доюрском комплексе уточнены контуры 30 известных залежей нефти и газа, дан прогноз расширения их площади нефтеносности, выявлены и подготовлены к разведочному бурению 23 ловушки,

выявлены запасы и ресурсы, составляющие 51 млн. тонн условного топлива. Перспективные объекты прогнозируются в основном за счет расширения площади нефтеносности в области выклинивания основного продуктивного верхнеюрского пласта. Автор предполагает, что величина ресурсов в доюрском комплексе прямо пропорциональна протяженности границы выклинивания базального юрского пласта. Исходя из этого, следует ожидать выявления залежей зоны контакта в контуре таких месторождений как Филипповское, Мансингяхское, Сыморьяхское, Узбекское. С позиций новых представлений о строении доюрских залежей рекомендуется пересмотреть модели известных залежей, что может привести к серьезным изменениям ресурсной базы доюрского нефтегазоносного комплекса.

Отмечается высокая успешность разведки доюрских залежей нефти с учетом предложенных автором новых приемов поиска коллекторов, ловушек и залежей нефти и газа в Шаимском НГР. В результате бурения скважин по рекомендациям автора в доюрском комплексе открыто семь залежей и выявлены геологические запасы, составляющие 17 млн. условного топлива.

Основные положения диссертации опубликованы в работах:

1. Сейсмогеологическое строение доюрских образований Рогожниковского лицензионного участка. // Геофизика, специальный выпуск.- 2004. - С.77-83. (Соавторы Кос И.М., Белкин Н.М.).

2. Прогноз перспектив нефтегазоносности доюрских образований Западной Сибири на основе комплексной интерпретации материалов сейсморазведки и бурения. // Технологии сейсморазведки.- № 2.- 2004.- С.113-116.

3. Нефтегазоносность доюрских образований Олымского прогиба Шаимского нефтегазоносного района Западной Сибири. Перспективы нефтегазоносности Западно-Сибирской нефтегазовой провинции. // Материалы научно-практической конференции, посвященной 60-летию образования Тюменской области.- Тюмень.- 2004.- С.162-165. (Соавторы Дегтева В.Н., Кондрашова Н.Н. и др.).

4. Анализ палеорельефа верхнеюрских пород Шаимского нефтегазоносного района с целью прогноза залежей углеводородов. // Вестник недропользователя ХМАО.- №15.- 2005. - С.32-36. (Соавторы Дегтева В.Н., Утусиков И.О.).

5. Эффективность результатов обработки и интерпретации сейсмических материалов прошлых лет в Урайском регионе Западной Сибири. // Технологии сейсморазведки.- №1.- 2005. - С. 96-101. (Соавторы Белкин Н.М., Печеркин М.Ф.).

6. Геологическое строение и нефтегазоносность доюрских образований Олымского прогиба Шаимского региона Западной Сибири. // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО. Восьмая научно-практическая конференция. - Ханты-Мансийск.- 2005. - С.170-178. (Соавтор Печеркин М.Ф.).

Подписано в печать с оригинал-макета 25.09.2005.

Тираж 120 экз. Заказ № 31

ОАО Тюменнефтегеофизика

625023, Тюмень, ул. Республики,173.