

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра геологии и геохимии  
горючих ископаемых

ДОРАЗВЕДКА ШУХТУНГОРТСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ  
( ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 6 курса группы №612  
130304 специальности геология нефти и газа  
геологического факультета  
Видутова Николая Сергеевича

Научный руководитель  
доктор геол.-мин. наук, профессор

И.В. Орешкин

Зав. кафедрой  
доктор геол.-мин.наук, профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2016год

## **Введение**

Одним из ведущих нефтегазодобывающих регионов России сегодня является Западно-Сибирская нефтегазоносная провинция. Однако, основные открытия и наибольший прирост запасов нефти и газа здесь приходится на период до конца 80-х годов. За последние годы здесь открывались новые в основном мелкие и средние по запасам месторождения. В связи с этим существует проблема сохранения уровня добычи нефти, так как базовые нефтяные месторождения Западной Сибири входят в позднюю стадию разработки. Решение проблемы восполнения запасов может быть связано с открытием новых месторождений и доразведкой отдельных залежей на уже разрабатываемых месторождениях, недостаточно полно изученных по тем или иным причинам.

Одним из таких месторождений, где есть резерв прироста запасов промышленных категорий, является Шухтунгортское газовое месторождение – объект исследования в дипломной работе.

Ввиду того, что Шухтунгортское месторождение имеет сложное строение, а запасы некоторых залежей в его недрах до настоящего времени оценены по категории  $C_2$ , актуальным является исследование, позволяющие выделить конкретные объекты для постановки дополнительного разведочного бурения с целью прироста запасов промышленных категорий.

Цель работы изучить и проанализировать результаты поискового и разведочного бурения на Шухтунгортском месторождении, оценить степень изученности бурением и опробованием выявленные залежи, выделить основные объекты (залежи) для доразведки.

Дипломная работа основана на анализе, систематизации, обобщении фактического материала (материалы сейсморазведки, результаты бурения и испытания поисковых, разведочных скважин, материалы лабораторных исследований керна, шлама, флюидов), в которых рассматриваются вопросы геологического строения и нефтегазоносности района расположения Шухтунгортского месторождения.

Дипломная работа состоит из: 5 глав, введения, заключения, и содержит 40 страниц текста, 3 рисунков, 3 таблиц, 7 графических приложений. Список использованных источников включает 13 наименований.

## **Основное содержание работы**

**Изученность.** Открытию Шухтунгортского газового месторождения предшествовали многочисленные геолого-геофизические исследования территории. Интенсивность и объемы этих работ в разное время были различными. Современные представления о геологическом строении территории были получены вследствие проведения целого комплекса геолого-геофизических работ.

В период с 1947 года по 1957 год геолого-геофизические исследования носили региональный характер. В этот период были выполнены следующие работы: геологическая съемка (м 1:1 000 000), гравиметрическая съемка (м 1:1000 000), аэромагнитная съемка (м 1:200 000), аэросейсмические зондирования (м 1:500 000). Перечисленные региональные работы послужили обоснованием для постановки площадных сейсморазведочных работ МОВ и СЗ МОВ, по результатам проведения которых, получены сведения о глубинном строении района, проведено тектоническое районирование платформенного чехла и фундамента плиты и выделены объекты для детальных сейсморазведочных работ, нацеленных на выявление перспективных на нефть и газ структур.

Значительное внимание изучению геологического строения района стали уделять после открытия Березовского газового месторождения. С 1960 г. стали бурно развиваться площадные и детальные сейсмические исследования масштабов 1:100000 и 1:50000, в результате чего было выявлено более 60 положительных структур, большая часть которых затем была изучена бурением.

С 1968 года проводятся преимущественно детальные сейсморазведочные работы масштаба 1:50000, в комплексе с которыми ведется разведочное и эксплуатационное бурение.

С 1985 года для поисков локальных поднятий, перспективных на нефть и газ, широкое распространение получили работы МОВ ОГТ, существенно увеличившие эффективность поисково-разведочных работ.

Всего в пределах Шухтунгортского участка отработано 234,4 пог.км сейсмических профилей (1960-1962 гг. МОВ). Плотность сети наблюдений на участке – 0,84 пог.км/км<sup>2</sup>. В результате работ были построены структурные карты по отражающим опорным горизонтам Т<sub>А</sub>и Т<sub>Б</sub>, (м-б 1:100000). [1,2]

В 1961-63 гг. был составлен проект поисково-разведочного бурения на Шухтунгортской площади, где было рекомендовано пробурить 17 скважин на трех площадях: Шухтунгортская, Узюмская и Озерная. Ввод в разведку Шухтунгортской площади был предусмотрен планом работ ТГУ на 1961 год.

В задачу первого этапа входило:

1. Выяснение нефтегазоносности района и в случае открытия месторождений газа получить первые данные о параметрах залежи.

2. Изучить геологическое строение района и определить дальнейшее направление разведочных работ с целью обнаружения, оконтуривания и определения запасов месторождений.

Для решения поставленных задач на выявленных поднятиях Шухтунгортской площади проектировалось бурение тринадцати первоочередных скважин по разреженной сетке профилей.

Проектное местоположение скважин определялось предварительным и впоследствии уточнялось с учётом результатов пробуренных первых скважин. Бурение скважин было начато одновременно с сейморазведочными работами по детализации структур, с целью быстрого выявления перспектив нефтегазоносности этого района. Кроме первоочередных скважин, в процессе дальнейшей разведки месторождений предусматривалось заложение ещё 20 глубоких разведочных скважин,

местоположение которых ставилось в зависимость от результатов бурения первых. При этом применялась обычная методика разбуривания антиклинальных структур со сводовыми залежами, с размещением пяти первых скважин на структурах по двум профилям вдоль и вкрест простирания структуры. При выборе расстояний между скважинами руководствовались размерами и формой структур.

Разведка Шухтунгортской группы месторождений была начата в 1961 году бурением скважины 303, в этом же году была закончена скважина №312. Обе скважины были заложены ещё до окончательного оконтуривания структуры площадной сейсморазведкой, поэтому скважины оказались за контуром газоносности (при опробовании юрского пласта получены притоки пластовых вод).

В 1962 году скв.301, пробуренная на западном куполе структуры, вскрыла значительную для данной площади мощность продуктивного пласта (9,6 м) и при опробовании был получен промышленный приток газа.

Наибольшие объёмы разведочного бурения на Шухтунгортском поднятии относятся к 1963 году, когда в течение года было пробурено 6 скважин: (310, 329, 330, 315, 327, 324). Дальнейшее подтверждение газоносности продуктивного объекта на большей части Шухтунгортской структуры (скв.324, 315, 330), остальными скважинами уточнено гипсометрическое положение объекта и закономерности изменения его мощностей по площади. В 1964 году на Шухтунгортской площади (скв.325, 333, 332) выяснены отдельные детали её строения. В 1965 году в основном была закончена разведка месторождения.

Объем разведочного бурения на участке составляет 23237 м. В целом по участку изученность глубоким бурением низкая.

В интервале продуктивного пласта производился сплошной отбор кернa с выносом от 1 до 80 % к проходке. Суммарный вынос кернa по коллекторам продуктивного объекта на Шухтунгортской площади составил 10,47 м (11,7 %), в т.ч. 1,97 м (6,1 %) по газонасыщенной части.

**Тектоника.** Согласно тектонической карте (под редакцией В.И.Шпильмана, Н.И.Змановского, Л.Л.Подсосовой, 1998 год) Шухтунгортский участок недр расположен в южной части восточного борта Березовской моноклинали, которое граничит на запад-северо-западе с Висимским мегавалом, а на востоке-юго-востоке с Шеркалинским мегапрогибом, на юге – с Турсунским мегавалом.

В пределах Шухтунгортского месторождения, так же, как и в целом для всей Западной Сибири принято выделять три структурно-тектонических этажа: Протерозой-палеозойский фундамент; Пермско-триасовый промежуточный структурный этаж; Мезозойско-кайнозойский осадочный чехол, разделенных четко выраженной границей несогласия на временных разрезах – отражающим горизонтом А.

Нижний структурно-тектонический этаж сложен магматическими, осадочными и вулканогенно-осадочными сильно дислоцированными породами и отвечает геосинклинальному этапу развития современной плиты. Фундамент представляет собой сложно дислоцированную поверхность, раздробленную на блоки различной ориентировки и амплитуды.

Средний структурно-тектонический этаж объединяет породы, формировавшиеся в условиях парагеосинклинали, существовавшей в пермотриасовое время. От образований нижнего этажа эти породы отличаются меньшей степенью дислоцированности и метаморфизма. Развитие его предполагается только в межгорных прогибах и внутренних впадинах.

Верхний структурно-тектонический этаж сформировался в мезозойско-кайнозойское время в условиях длительного, устойчивого прогибания фундамента. Он характеризуется слабой дислоцированностью и полным отсутствием метаморфизма пород, слагающих осадочный чехол плиты.

**Газоносность.** По результатам опробования скважин и промыслово-геофизическим исследованиям в пределах Шухтунгортского месторождения была установлена промышленная газоносность отложений верхнеюрского (вогулкинская толща) и верхней части доюрского комплекса (породы коры выветривания? и фундамента), объединенные в единый подсчетный объект «П».

Продуктивная толща, сложенная породами коры выветривания и оксфорд-кимериджа, имеет сложное строение при относительно небольшой общей мощности. В условиях недостаточно полного выноса керна в ряде скважин по каротажным диаграммам затруднительно различить кору выветривания от песчано-ракушняковых пород оксфорд-кимериджа, равно как и трудно выделить отдельные пачки внутри продуктивной части подошвы осадочного чехла. Всего проходка с отбором керна по 15 скважинам составила 26 795 м (19605 м в пределах ЛУ) горных пород при среднем линейном выносе керна 41.4 % (41,5 % в пределах ЛУ) к проходке с отбором керна. Поднято 383.31 м (242.69 м в пределах ЛУ) керна. Отбор керна проводился, начиная с отложений алясовской свиты. В основном были подняты образцы пород из тутлеймской, абалакской свит и вогулкинской толщи, коры выветривания, а также доюрского комплекса.

По физическим свойствам (пористости, проницаемости и др.) отличаются не только коллектора коры выветривания от таковых в оксфорд-кимеридже. Существенно изменяются коллекторские свойства, в частности, и внутри оксфорд-кимериджских отложений и эти изменения столь же существенны, как и отличия в физических свойствах коллекторов коры выветривания и песчаников подошвы осадочного чехла. Поэтому разделять эти отложения, основываясь на разнице коллекторских, не имеет смысла.

Основными и наилучшими коллекторами Шухтунгортского месторождения являются песчано-ракушняковые породы вогулкинской пачки. Такие породы вскрыты и охарактеризованы керном в скважинах 301,

315 и 330, и судя по промыслово-геофизическим данным и структурному положению, присутствуют в разрезе скв.324.

В пределах Шухтунгортского месторождения выявлена одна залежь газа «П», приуроченная к трещиноватым породам фундамента, коре выветривания (?) и отложениям вогулкинской толщи. В разрезе присутствуют только нижняя (келловей) пачка вогулкинской толщи. Верхние две пачки замещены глинистыми породами абалакской свиты. Вогулкинская толща представлена ограниченно-обломочными известняками и полимиктовыми разнотерными песчаниками с известково-глинистым цементом. Открытая пористость их равна 20-25 %. Покрышкой залежи служит глинистые породы абалакской, тутлеймской, алясовской и леушинской свит, суммарной мощностью 180-200 м.

Залежь пластово-сводовая, литологически ограниченная. Дебиты газа достигают 213тыс.м<sup>3</sup>/сутки. Пластовое давление равно 173 атм, температура – 61-64°С. В скв. 315 вскрыт газо-водяной контакт, испытание объекта произведено выше ГВК. Газо-водяной контакт определен на абс.отм. – 1683м. Высота залежи – 85 м. Коэффициент заполнения ловушки газом – 0,85.

В 1966 году запасы газа по Шухтунгортскому месторождению были защищены в ГКЗ СССР (протокол № 4931) и составляют по категориям: С<sub>1</sub>-3560 млн.м<sup>3</sup>, С<sub>2</sub>-870 млн.м<sup>3</sup>.

Больше поисково-разведочное бурение не велось, в эксплуатацию месторождение не вводилось. [8]

Коллектора оксфорд-кимериджа и коры выветривания, как уже указывалось, гидродинамически взаимосвязаны и образуют единую в этом отношении продуктивную толщу; разработка залежей будет производиться совместно.

**Доразведка.** Несмотря на объем выполненных работ, изученность выявленной залежи газа в пласте П слабая, которая обусловлена, прежде всего, сложностью строения объекта, а также, что на участке низкая

изученность сейсморазведочными работами (МОВ, 1961-1962 г). Всего в пределах Шухтунгортского участка отработано 234,4 пог.км сейсмических профилей, плотность сети наблюдений на участке – 0,84 пог.км/км<sup>2</sup>. Пробурено 15 скважин, но при этом внутри контура газоносности пробурено 4 скважины. Остальные скважины расположены за контуром газоносности. Рассматриваемое месторождение имеют исключительно сложное строение. Во-первых, из-за сложного характера распространения продуктивного объекта, наличия участков его отсутствия и существенной изменчивости мощностей коллекторов, несмотря на довольно значительное количество пробуренных скважин, отрисованные структурные карты и карты равных мощностей не могут считаться достаточно точными. Во-вторых, в силу значительной изменчивости физических свойств коллекторов и при недостаточном выносе керна пористость и газонасыщенность, определенные для подсчета запасов, также являются в определенной мере ориентировочными.

Всё это затрудняет моделирование геологического строения залежи (геометрию) и правильно оценить как промышленные запасы газа, так и перспективные.

Таким образом, необходимо более углубленное изучение сложнопостроенных залежей верхней части доюрского комплекса, коры выветривания и абалакской свиты.

Месторождение имеет сложное строение. Для уточнения геологической модели месторождения предусматривается бурение двух разведочных скважин со вскрытием пород фундамента на глубину не менее 50 м. (1800м).

- Скважина **1Р** проектной глубиной 1800 м, на расстоянии 2 км на юго-восток от разведочной скважины 301 и 1.8 км на юго-запад от скв.332.

- Скважину **2Р** проектной глубиной 1800 м на расстоянии 1.4 км на юго-запад от скважины 327 и 2 км на северо-восток от скважины 310.

Обе скважины закладываются в пределах отдельно выявленных небольших по амплитуде поднятий, в которых запасы предварительно

оценены по категории С<sub>2</sub>. Обе скважины целесообразно пробурить после проведения сейсмо-разведочных работ, при необходимости бурения одновременно с проведением сейсморазведки, первоочередной считать скв. 2Р. Местоположение проектных разведочных скважин следует уточнить после проведения сейсморазведочных работ.

Бурение скважин должно быть направлено на решение следующих задач;

- детализация структурного плана продуктивного пласта и выяснение его взаимосвязи с распространением коллекторов по площади;

- уточнение геологического строения выявленной залежи и контура газоносности;

- изучение фильтрационно-емкостных свойств и толщин коллекторов по данным исследования керна и материалам ГИС;

- определение гидродинамических характеристик продуктивного пласта и оптимальных рабочих дебитов;

- повышение категоричности запасов, при условии получения промышленных притоков все предварительно оцененные запасы категории С<sub>2</sub> могут быть переведены в промышленную С<sub>1</sub> в объеме 870 млн м<sup>3</sup>.

## Заключение

Несмотря на объем выполненных работ, изученность выявленной залежи газа в пласте П слабая, которая обусловлена, прежде всего, исключительно сложностью строения объекта, а также, что на участке низкая изученность сейсморазведочными работами, что затрудняет моделирование геологического строения залежи (геометрию) и правильно оценить как промышленные запасы газа, так и перспективные.

Таким образом, необходимо более углубленное изучение сложнопостроенных залежей верхней части доюрского комплекса, коры выветривания и абалакской свиты для этого рекомендуется провести сейсморазведочные работы МОГТ 2D на Шухтунгортской площади в объеме **228 пог.км**, что позволит значительно уточнить структурные построения, и предусмотреть бурение двух разведочных скважин со вскрытием пород фундамента на глубину не менее 50 м:

Обе скважины целесообразно пробурить после проведения сейсморазведочных работ, при необходимости бурения одновременно с проведением сейсморазведки, первоочередной считать скв. 2Р. Местоположение проектных разведочных скважин следует уточнить после проведения сейсморазведочных работ.

По результатам этих работ необходимо будет построить геологические и гидродинамические модели залежей и пересчитать запасы газа, с последующим представлением их в ГКЗ РФ. При условии получения промышленных притоков все предварительно оцененные запасы категории С2 могут быть переведены в промышленную С1 в объеме 870 млн м<sup>3</sup>.