

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

**Геологическое обоснование поисково-оценочного и разведочного бурения
на Рославльском месторождении
(Тюменская область)
АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

студента 6 курса 611 группы
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»
геологического факультета
Есина Александра Александровича

Научный руководитель
кандидат геол.-мин. наук, доцент

А.Т. Колотухин

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

А.Д. Коробов

Саратов 2018

Введение

Одним из ведущих нефтегазодобывающих регионов России является Западно-Сибирская нефтегазоносная провинция. Западная Сибирь на сегодняшний день является важнейшим регионом по добыче нефти и газа. Здесь сосредоточено более 55% общей добычи нефти и основная часть добываемая. Нарращивание запасов УВ ведется в значительной степени за счет доразведки уже открытых месторождений.

Объектом для написания дипломной работы было выбрано Рославльское месторождение. Такой выбор связан с тем, что данное месторождение является средним по запасам, но не освоенным в полной мере и поэтому представляющим интерес для прироста запасов промышленных категорий.

Целью работы является обоснование поисково-оценочного и разведочного бурения и перевод ресурсов и запасов C_2 в промышленные категории.

В основу дипломной работы был положен материал по геологическому строению Рославльского месторождения: материалы сейсморазведки, результаты бурения и испытания скважин, лабораторные исследования керна, шлама и др., собранные в период прохождения преддипломной практики, а также фондовые и опубликованные источники.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- сбор геолого-геофизической информации,
- анализ собранного геолого-геофизического материала;
- уточнение геологического строения Рославльского месторождения;
- выделение участков перспективных для постановки поискового и разведочного бурения;
- обоснование расположения рекомендуемых скважин в пределах выделенных участков.

Рославльское месторождение открыто в 1988 г. Промышленные залежи нефти установлены в породах тюменской (пласт ЮВ-2), васюганской (пласт ЮВ- 1), мегионской (пласт БВ-8) свит. Залежь пласта БВ-8 является основной по запасам и содержит 64,8% от общих запасов нефти по Рославльскому

месторождению.

Диплом содержит 5 глав:

- 1 Геолого-геофизическая изученность
- 2 Геологическое строение
- 3 Нефтегазоносность
- 4 Состояние запасов нефти и растворенного газа
- 5 Обоснование поисково-оценочного и разведочного бурения на Рославльском месторождении

За весь период геологоразведочных работ на месторождении пробурено пять поисковых и разведочных (№№11П, 13R, 18R, 30R, 37R) и 61 (из них четыре наклонных) эксплуатационная скважина.

Результаты опробования скважин и данные опытно-промышленной эксплуатации, начатой с 2001 года, позволяют уверенно оценить добывные возможности пород пластов БВ-8 и ЮВ-1.

Таким образом, несмотря на длительную историю (с 1988 г.) изучения Рославльского месторождения некоторые его участки и его залежи оказались не достаточно полно изученными, а запасы оценены по категории С₂. На подготовленном по результатам последних сейсморазведочных работ Малорославльском поднятии оценены лишь ресурсы Д₀.

В связи с этим на месторождении при проведении дополнительных поисково-разведочных работ могут увеличены разведанные запасы нефти.

Основное содержание работы

Геологический разрез рассматриваемого района представлен тремя структурно-тектоническими этажами: гетерогенный фундамент палеозойского возраста, промежуточный этаж пермско-триасового возраста (вместе они составляют доюрское основание) и мезозойско-кайнозойский осадочный чехол. В его составе снизу вверх выделены породы юрской, меловой, палеогеновой и четвертичной систем, как показано на приложении. Максимальная толщина осадочных образований вскрыта на рассматриваемой территории в скважине №14Р и составляет 3465м.

В разрезе Рославльского месторождения преобладают терригенные песчано-глинистые отложения. Лишь в верхней части разреза появляются диатомиты, опоки и опокovidные глины.

Анализ разреза позволяет сделать вывод о том, что в интервале юрско-меловых отложений развиты пласты коллекторы (песчаники, алевролиты) и разделяющие их глинистые разности, которые служат хорошими флюидоупорами.

Наибольший интерес с точки зрения развития пород-коллекторов и непроницаемых разделов представляют: тюменская свита (пласт ЮВ-2), васюганская свита (пласт ЮВ-1), мегионская свита (пласт БВ-8). В последнее время перспективы открытия новых залежей УВ связывают с доюрскими образованиями, где выделены зоны разуплотнения, которые могут быть связаны возможно с рифовыми постройками или эрозионными останцами .

В региональном тектоническом плане Рославльское месторождение расположено в юго-западной части Пякупурского мегапрогиба, а именно в зоне его сочленения с Северо-Вартовской мегатеррасой. Указанная мегатерраса, располагаясь западнее Рославльского месторождения, включает в себя такие тектонические элементы (ближайшие), как Ватьеганский вал, Могутлорский прогиб и Северо-Покачевскую моноклиналию.

В геологическом разрезе Западно-Сибирской плиты выделяется три структурно-тектонических этажа.

Нижний этаж – складчатый фундамент, сформировавшийся в палеозойское и допалеозойское время, соответствует геосинклинальному этапу развития. Он представлен сильно дислоцированными и глубокометаморфизированными породами, прорванными интрузивными образованиями различного состава и возраста.

Промежуточный структурный этаж сопоставляется с отложениями пермo-триасового возраста и характеризует собой парагеосинклинальный этап в истории развития плиты, формирование которого происходило в погруженных частях фундамента.

Верхний структурно-тектонический этаж сложен мощной толщей мезозойских и кайнозойских образований, накопившихся в условиях длительного и стабильного прогибания фундамента. Этот этаж, или собственно осадочный чехол плиты, изучен глубоким бурением наиболее полно. Он характеризуется слабой дислоцированностью, полным отсутствием метаморфизма пород и контролирует основные известные в пределах плиты скопления углеводородов.

Рославльское месторождение приурочено к одноименной структуре III порядка, расположенной в пределах Южно-Гаяновского малого прогиба – средней структуры II порядка, которая в свою очередь осложняет Новоаганский крупный прогиб – крупную структуру II порядка.

Новоаганский крупный прогиб разделяет Варьеганский крупный вал – на востоке, Нижневартовский свод – на юге, Курраганский структурный мыс и Средневатъеганский малый вал – на западе и Вэнгапурский крупный вал – на севере.

Последними сейсморазведочными работами МОВ ОГТ 2D (сп 5/01-02, 7/02-03) масштабов 1:50000 и 1:25000 изучено и уточнено строение территории лицензионного участка и месторождения по отражающим горизонтам: А (подошва осадочного чехла), ТЮ10 (нижняя юра), ТЮ2 (средняя юра), Ю1, Б (верхняя юра), НБВ8, М (нижний мел), С (верхний мел).

Материалы сейсморазведки и бурения позволяют говорить о том, что на

описываемом участке реализуется повсеместно распространенная тенденция постепенного выполаживания структурного плана при движении снизу вверх по разрезу. Это находит отражение в увеличении площадей структур при относительном уменьшении их амплитуд, а также в объединении отдельных структурных элементов.

В контуре замкнутой изогипсы -3500 м выделяется Рославльская брахиантиклинальная складка, представляющая собой крупную многокупольную структуру сложной конфигурации меридионального простирания, разбитую серией тектонических нарушений на блоки. Структура имеет размеры $11 \times 1,5 \div 8$ км, амплитуду 87 м. Рославльская структура объединяется с Северо-Рославльским и Малорославльским локальными поднятиями (ЛП). Каждое из этих локальных поднятий оконтурено сейсмоизогипсой -3460 м. Наиболее крупным из них является Рославльское ЛП, в пределах сейсмоизогипсы -3460 м имеет размеры $4,9 \times 0,85 \div 4,8$ км и амплитуду 47 м, осложнено тремя незначительными куполами. Северо-Рославльское ЛП в пределах сейсмоизогипсы -3460 м имеет размеры $1,55 \times 1,25$ км, амплитуду 22 м. Малорославльское ЛП в пределах сейсмоизогипсы -3460 м осложнено двумя куполами, имеет размеры $2,85 \times 0,5 \times 1$ км и амплитуду 11 м.

Среднеюрский сеймостратиграфический комплекс (ССК), ограниченный в кровле отражающим горизонтом Тю₂, контролирует строение регионально нефтеносного пласта ЮВ-2 тюменской свиты, структурный план по которому в более пологом виде повторяет рельеф доюрского основания.

Рославльская антиклинальная складка по ОГ Тю₂ (по кровле пласта ЮВ-2) уменьшилась в размерах, ранее входящее в ее состав Малорославльское поднятие локализовалось, отделившись от Рославльского поднятия неглубоким прогибом. Малорославльское локальное поднятие в пределах сейсмоизогипсы -2925 м имеет размеры $1,5 \times 1,25$ км. Собственно Рославльское совместно с Северо-Рославльским ЛП по кровле пласта ЮВ-2 оконтуривается сейсмоизогипсой -2925 м и имеет размеры $6,8 \times 1,25 \div 4,4$ км, высоту 23 м. Северо-Рославльское поднятие приобретает вид структурного носа с вершиной,

оконтуренной сейсмоизогипсой –2920м.

Структурная карта по кровле продуктивного пласта ЮВ1, построенная на основе структурного плана по отражающему горизонту Ю1, позволила уточнить и детализировать локальные поднятия (Северо-Рославльское и Малорославльское) в пределах Рославльской структуры. Рославльское поднятие на структурной карте по кровле ЮВ1 оконтуривается сейсмоизогипсой– 2850м и раскрывается в направлении Малорославльского поднятия. Малорославльское поднятие в контуре сейсмоизогипсы– 2845м имеет размеры 2,45х1,6км. В пределах изогипсы – 2840м Рославльское поднятие совместно с Северо-Рославльским имеет размеры 6,35х1,4÷4,7км, амплитуду 23м. По-прежнему Северо-Рославльское поднятие вытянуто в северном направлении и имеет форму структурного носа. Рославльское поднятие представляет собой антиклинальную складку субширотного простирания.

Нижнемеловые отложения охарактеризованы отражающим горизонтом НВВ8, в структуре которых нашли свое отображение в более пологом виде, выделенные ранее по нижележащим горизонтам все структурные элементы.

В структурном плане Рославльское поднятие по горизонту НВВ8 представляет собой антиклинальную складку неправильной формы, северная и юго-западная части которой, осложняются заливообразными прогибами. Размеры Рославльского поднятия по изогипсе - 2525м 4,35÷0,7х3,1км, амплитуда 10м. В северной части поднятия по изогипсе – 2550м выделяется структурный нос, протяженностью 1,75км, а в южном направлении по изогипсе – 2530м Рославльское поднятие раскрывается и объединяется с Малорославльским локальным поднятием.

Таким образом, практически все поднятия и прогибы по всем отражающим горизонтам юры и нижнего мела сохраняются на своих местах, лишь несколько меняя свои очертания и закономерно уменьшая амплитуды вверх по разрезу.

К северу и югу от Рославльского поднятия выделяется Северо-Рославльское и Малорославльское поднятия, которое представляет интерес с

точки зрения развития ловушек и резервуаров в юрско-нижнемеловых отложениях для проведения поисково-разведочных работ.

Рославльское месторождение расположено в северной части Вартовского нефтегазоносного района Среднеобской нефтегазоносной области, относящейся к землям с высокой плотностью потенциальных ресурсов нефти и газа.

В целом нефтегазоносность Вартовского нефтегазоносного района связана с толщиной пород осадочного мезозойского чехла, формировавшегося с раннеюрского до верхнемелового времени включительно.

По сходству фациальных условий накопления осадков, формирования в них ловушек и залежей углеводородов, обладающими близкими свойствами и параметрами, в пределах указанного стратиграфического диапазона в рассматриваемом районе выделяется пять нефтегазоносных комплексов (снизу вверх).

Доюрский нефтегазоносный комплекс

Несомненный интерес в Вартовском нефтегазоносном районе представляют доюрские образования в сводах поднятий по отражающему горизонту А, к которым в большинстве случаев приурочены предполагаемые зоны разуплотнения, выделяющиеся на временных сейсмических разрезах, «в виде двояковыпуклых линзовидных тел, которые можно интерпретировать как карбонатные рифогенные постройки, либо как сильно трещиноватые и эродированные останцы палеозойских пород.

Нижне-среднеюрский нефтегазоносный комплекс

Этот комплекс залегает непосредственно на доюрском складчатом фундаменте и связан преимущественно с континентальными породами котухтинской и тюменской свит, накапливавшихся, соответственно, в бассейновых и озерно-аллювиальных условиях. Тип залежей, в основном, пластовый, реже литологически-экранированный, по углеводородному составу, преимущественно, нефтяной.

В качестве региональных флюидоупоров, перекрывающих песчаные

пласты котухтинской и тюменской свит могут рассматриваться, соответственно, глинистые отложения средней части тюменской свиты и нижней части васюганской свиты.

В пределах Рославльского месторождения выделяются две зоны развития продуктивных коллекторов пласта ЮВ-2: западная и восточная. Между двумя продуктивными линзами по данным сейсморазведочных работ трассируется с юго-запада на северо-восток водоносная линза, по всей вероятности, гидродинамически не связанная с продуктивными линзами. На данном этапе изученности залежь пласта ЮВ-2 рассматривается как единая, что подтверждается близостью абсолютных отметок ВНК ее восточной и западной частей. Залежь пласта ЮВ-2 вскрыта одной поисковой скважиной № 11R и 16-ю наклонными эксплуатационными скважинами.

Залежь пласта ЮВ-2 является пластово-сводовой, имеет сложную конфигурацию и контролируется структурным планом Рославльского ЛП. ВНК залежи наклонен с юго-запада на северо-восток от абс.отм. -2916,8м (скв. №612) до -2920,8м (скв. №№501,502). Размеры залежи в контуре принятого ВНК составляют 8,8x5,6км, высота залежи порядка 20м.

Залежь в пределах Северо-Рославльского поднятия пластовая, сводовая, с возможным литологическим экраном в южной части. Размеры залежи ориентировочно составляют 5x4км, высота порядка 25м.

Верхнеюрский нефтегазоносный комплекс (келловей-киммериджский)

Этот комплекс, связанный с прибрежно-морскими породами васюганской свиты (продуктивный горизонт ЮВ-1 келловей-оксфордского возраста) в пределах северной части Вартовского нефтегазоносного района залегает на глубине 2600-2900м.

Горизонт ЮВ-1 в пределах Среднеобской нефтегазоносной области регионально выдержан и является одним из основных продуктивных горизонтов этой области. К нему приурочены, как правило, пластовые сводовые, реже структурно-литологические нефтяные, реже нефтегазовые

залежи (Варьеганское, Западно-Варьеганское и другие месторождения).

На Рославльском месторождении нефтеносность верхнеюрских отложений связана с верхней частью горизонта ТЮ₁, которая выделена и проиндексирована как пласт ЮВ-1. Пласт ЮВ-1 на рассматриваемом месторождении вскрыт всеми пробуренными скважинами и имеет повсеместное распространение. Залежь пласта ЮВ-1 пластово-сводового типа, водоплавающая имеет сложную конфигурацию и контролируется структурным планом Рославльского локального поднятия. ВНК залежи в среднем составляет -2840,75м. Размеры залежи в контуре принятого ВНК составляют 12,2х5,7км, высота залежи порядка 25м.

Неокомский нефтегазоносный комплекс

Верхневаланжинские отложения комплекса, формировавшиеся в морских и прибрежно-морских условиях, представлены чередованием шельфовых песчано- алевритовых пластов группы БВ-10-БВ-8 и преимущественно глинистых пачек верхней части мегнионской свиты. В пределах Рославльского месторождения основным промышленным нефтеносным по запасам нефти продуктивным пластом является БВ-8.

Пласт БВ-8 имеет сложное строение: состоит из трех пластов БВ8/1 (нефтеносный), БВ8/2 (преимущественно водоносный) и БВ8/3 (водоносный). Сложное строение пласта БВ8/1 обусловлено чередованием слабо выдержанных по площади и в разрезе песчаных и глинистых прослоев, а также колебаниями ВНК по скважинам. В свою очередь в пласте БВ8/1 выделяется три объекта: БВ8/1-0; БВ8/1-1 и БВ8/1-2+3, изолированных друг от друга глинистыми перемычками. Следует отметить, что в момент накопления пласта БВ8/1-1 Рославльское поднятие испытало относительный подъем, в результате которого пласт БВ8/1-1 оказался размывтым в наиболее приподнятой части этого поднятия, а на его склонах сформировались две песчаные линзы, к которым приурочены залежи нефти структурно-литологического типа. ВНК по вертикальным поисковым и разведочным скважинам на средней абс.отм. - 2540,5м ±6,6 м.

Залежь пласта БВ-8 в пределах Северо-Рославльского поднятия пластовая, сводовая, возможно литологически экранированная, водоплавающая, сложной конфигурации в южной и северной частях. Размеры залежи ориентировочно составляют 3х1,7км, высота порядка 10м. Общие размеры залежи пласта БВ-8 на Рославльском месторождении в контуре принятых ВНК составляют 16,5х9,5км, высота залежи порядка 30м.

Таким образом, продуктивными объектами на Рославльском месторождении являются БВ-8, ЮВ-1 и ЮВ-2. Породами - коллекторами являются средне - мелкозернистые песчаники и алевролиты, непроницаемыми разделами служат глинистые разности. К породам тюменской, васюганской и мегионской свит приурочены природные резервуары пластово-сводового, литологического типа.

Суммарные начальные геологические запасы нефти и растворенного газа Рославльского месторождения по трехмерной модели, соответственно, составили 16597тыс.т и 1556млн.м³, в том числе по категории В-6146тыс.т и 651млн.м³, С₁-5164тыс.ти 459млн.м³, категориямВ+С₁-11310тыс.ти 1110млн.м³ и категории С₂-5287тыс.т и 446млн.м³.

Перспективные ресурсы нефти по категории Д₀ в пределах распределенного фонда – Северо-Западного и Малорославльского локальных поднятий в сумме равны 378тыс.т. Нераспределенный фонд по категории Д₀ по Малорославльскому поднятию составил 166тыс.т.

В целом по месторождению доля запасов нефти по промышленным категориям В+С₁ составляет 68.1%, по категории С₂-31.9%.

По сложности строения Рославльское месторождение относится к сложным, по величине извлекаемых запасов – к средним.

Как следует из приведенного материала несмотря на то, что месторождение находится в разработке доля текущих запасов нефти категории С₂ составляет более 5280 тыс.т, а растворенного газа более 445 млн.м³.

Кроме этого есть участки (Малорославльское поднятие), где возможно приращение запасов категории С₁ и С₂.

В 2001 г. Рославльское месторождение введено в пробную эксплуатацию. С этого момента доразведка месторождения ведется отдельными эксплуатационно-опережающими скважинами. По состоянию на 01.04.2004г. в полном объеме изучена только центральная часть месторождения, остальные части месторождения остаются недоразведанными.

Основной целью поисковых и разведочных работ в пределах Рославльского месторождения, является поиск новых залежей нефти на подготовленной к глубокому бурению структуре Малорославльской и доразведка залежей пластов БВ-8, ЮВ-1, ЮВ-2 на Северо-Рославльской структуре.

Для поиска новых залежей на Малорославльском поднятии предусматривается бурение одной поисково-оценочной скважины, а для доразведки залежей на Северо-Рославльском поднятии одной разведочной скважины.

Вся выше приведенная геолого-геофизическая информация и легла в основу выбора наиболее благоприятного местоположения поисковых скважин.

Поисково-оценочная № 33П рекомендуется на расстоянии 1,9 км на юго-восток от скважины №18R. Проектная глубина - 3100 м, проектный горизонт – верхнетюменская подсвета. Целью бурения является подтверждение возможной нефтеносности пластов ЮВ-1, ЮВ-2 и БВ-8, и получение по ним прироста запасов УВ по категориям C_1 и C_2 .

Разведочная скважина № 32Р рекомендуется на расстоянии 1,5 км южнее скважины 30R. Проектная глубина - 3000 м, проектный горизонт - верхнетюменская подсвета. Целью бурения подтверждение нефтеносности пласта ЮВ-2 и возможной нефтеносности пластов ЮВ-1 и БВ-8, получение дополнительной информации по подсчетным параметрам пластов, уточнение положения ВНК, а также положения возможных литологических экранов для залежей пластов БВ-8/1-1 и БВ8/1-0.

В поисково-оценочной и разведочной скважинах рекомендуется проведение полного комплекса геолого-геофизических исследований.

Заключение

Геологическое строение месторождения изучено по материалам сейсморазведочных работ в совокупности с данными поискового, разведочного и эксплуатационного бурения. По сложности строения Рославльское месторождение относится к сложным, по величине запасов - к средним. Промышленная нефтегазоносность установлена в верхней части мегийонской свиты в пласте БВ8/1, в юрских отложениях в пластах ЮВ1/1 и ЮВ2/1.

Несмотря на то, что месторождение находится в эксплуатации, некоторые его участки (Северо-Рославльское и Малорославльское поднятия) до настоящего времени представляют интерес для прироста запасов промышленных категорий.

Для решения задач, по доразведке залежей на Северорославльском поднятии рекомендуется заложение разведочной скважины №32Р с проектной глубиной 3000 м и проектным горизонтом верхнетюменская подсвита, для подтверждения возможной нефтегазоносности пластов юрских и нижнемеловых отложений на Малорославльском поднятии рекомендуется заложение поисково-оценочной скважины №33П с проектной глубиной 3100м и проектным горизонтом верхнетюменская подсвита. Предложен комплекс геолого-геофизических методов сопровождения бурения ГИС, ГТИ, отбор керна, шлама и др.

По результатам поискового и разведочного бурения, в случае получения промышленных притоков, будет произведена оценка запасов промышленных категорий, определены типы выявленных залежей, их промышленная значимость, а также определено направление дальнейших работ на месторождении.