

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 ЗАЛЕЖЕЙ ПЛАСТОВ BC_{11}^2 , BC_{16} и $ЮВ_1^1$ ВОСТОЧНОГО
КУПОЛА ЮЖНО-ЯГУНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ СПЕЦИАЛИСТА

студента 6 курса, 612 группы
специальности 130304 – геология нефти и газа
геологического факультета
Осмякова Сергея Николаевича

Научный руководитель,
ассистент

Р.И. Гордина

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

А.Д. Коробов

Саратов 2016

Введение

Объектом изучения в дипломной работе является Южно-Ягунское месторождение. В нефтегазоносном отношении Южно-Ягунское участок недр находится в Сургутском нефтегазоносном районе (НГР) Среднеобской нефтегазоносной области (НГО).

В административном отношении Южно-Ягунский лицензионный участок расположен в Сургутском районе Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области, в 75 км северо-востока от Сургута, и в 60 км на юго-запад от города Ноябрьска. Приложение А. В непосредственной близости от месторождения проходит железная дорога Сургут- Уренгой и трасса газопровода Уренгой- Челябинск .

Первооткрывательницей месторождения является поисковая скважина 55, пробуренная в 1976 году, промышленные притоки нефти получены из пластов БС₁₁² и БС₁₀¹. К настоящему времени Южно-Ягунское месторождение характеризуется довольно высокой степенью изученности. В его пределах к настоящему времени пробурено 81 разведочная и 1786 эксплуатационных. Выполнены исследования по переинтерпретации материалов полевой геофизики, в том числе, со взаимоувязкой структурных построений с ближайшими месторождениями, что дало возможность более точно определить замыкающие элементы Южно-Ягунского поднятия. Выполнены сейсмические исследования методом МОГТ 2Д в количестве 1505,1 пог.км. Плотность сейсмопрофилей по указанному виду исследований в пределах Южно-Ягунской площади составила 1,1 – 1,2 пог.км на км². Сейсмические исследования методом 3D проведены на площади 57,5 км². На основании всех исследований и выполненного подсчета запасов нефти и растворенного газа в пределах рассматриваемого месторождения установлено 9 продуктивных пластов: БС₁₀¹, БС₁₀², БС₁₁¹, БС₁₁^{1a}, БС₁₁², БС₁₆, БС₁₈¹, БС₁₈² и ЮС₁¹, 47 залежей.

Целью дипломной работы является доразведка Восточного купола Южно-Ягунского месторождения, где в пределах трех продуктивных горизонтов выявлено 10 залежей нефти, которые изучены не равномерно. Дипломная работа посвящена геологическому обоснованию постановки разведочного бурения по отдельным залежам продуктивных пластов БС₁₁², БС₁₆ и ЮВ₁¹ на Восточном куполе Южно-Ягунского месторождения, с целью уточнения геологического строения залежей нефти и перевода предварительно оцененных запасов категории С₂ в категорию С₁.

Для достижения указанной цели необходимо решить следующие задачи:

- сбор геолого-геофизического материала об объекте изучения;
- обобщение и анализ материалов о геологическом строении Южно-Ягунского месторождения и исследуемого участка Восточного купола с целью доразведки выявленных залежей;
- выработка рекомендаций на проведение разведочного бурения для уточнения границ нефтеносности и подсчетных параметров нефти с целью перевода прогнозных запасов категории С₂ в категорию С₁ и возможного выявления новых залежей.

В орографическом отношении рассматриваемый район представляет собой пологую озерно-аллювиальную равнину южного склона Сибирских увалов, абсолютные отметки которой колеблются от 110 - 120 м на севере, до 70-75 м на юге. Гидрографическая сеть представлена реками субмеридионального направления: Ингу-Ягун, Кирил-Выс-Мун, Глунг-Ягун и другие. Для них характерно большое количество мелких притоков, песчаных перекатов и завалов леса. Первая и вторая надпойменные террасы достигают высоты 8 и 15 м. Ширина рек колеблется от 5-10 до 30 м.

Реки покрываются льдом в третьей декаде октября, глубина промерзания рек от 0,35 м до 1,0 м. В конце декабря лед становится прочным и возможно безопасное передвижение гусеничного транспорта.

Широко распространены болота и озера, которые являются составной частью гляциально-озерного комплекса микроландшафтов.

Заселенность площади составляет около 15% и находится в зоне средней тайги с преобладанием хвойных пород. Основные массы лесов (кедр, лиственница, сосна) сосредоточены на приподнятых участках и на речных террасах.

Климат района резко континентальный с холодной, суровой зимой и коротким, но теплым летом. Максимальная температура самого жаркого месяца июля достигает +35°C. Количество атмосферных осадков в год составляет 482 мм, причем 75% приходится на теплое время года.

Район относится к слабо населенным, но с развитием нефтедобывающих и строительных работ за последние годы численность населения постоянно увеличивается за счет приезжих из других областей и республик. Коренное население – ханты и манты.

Дипломная работа состоит из введения, четырех глав, заключения и содержит 50 страниц текста, 2 таблицы, 4 рисунка, 8 графических приложений. Список использованной литературы включает 17 наименований.

Основное содержание работы

Рассматриваемая площадь Южно-Ягунского месторождения расположена в пределах Среднего Приобья, планомерное изучение которого начато в конце 40-х годов XX столетия. Региональные исследования проведены, в основном, за период с 1947 по 1957 год. На основании указанных исследований определены наиболее перспективные на нефть участки, в пределах которых с конца пятидесятых годов начат поиск и подготовка структур III порядка.

Далее разведочный этап сопровождался наращиванием площадных сейсморазведочных работ и бурением глубоких скважин. Непосредственно Южно-Ягунская структура в составе общего Ягунского поднятия выявлена и

о контурена сейсморазведочными работами МОВ ОГТ по отражающим горизонтам «Б», «С», «М», «dВ» (сейсмопартии 33/65-66; 14/66-67; 14/76-77; 14/78-79) [1]. Результаты первых поисковых и последующих детальней сейсмических работ (1976-1979 г.г.) показали, что Южно-Ягунское и Ягунское поднятия являются обособленными и разделяются между собой малоамплитудным прогибом. К глубокому бурению структура подготовлена сейсмическими исследованиями, проведенными в период 1965-1979 г.г. Начальный этап поисково-разведочного бурения выполнен в 1971-1983г.г. После проведения соответствующих исследований (СП 14/76-77 г.г.) В 1976 была пробурена поисковая скважина № 55. В ней была выполнена обширная программа по опробованию перспективных на нефть горизонтов (испытано 5 объектов). Промышленные притоки нефти получены из пластов БС₁₁² и БС₁₀¹. Эта скважина является первооткрывательницей Южно-Ягунского нефтяного месторождения. Затем начался разведочный этап работ, а с 1983 г., когда месторождение ввели в разработку, происходило дополнительно его разбуривание эксплуатационными скважинами. Материалы бурения эксплуатационного фонда скважин периодически обобщались. Последний подсчет запасов нефти выполнен в 2002 году СК «ПетроАльянс» [2]. Для этого выполнены исследования по переинтерпретации материалов полевой геофизики, переобработаны и переинтерпретированы весь объем сейсморазведки 2D прошлых лет в количестве 1505,1 пог.км. Плотность сейсмопрофилей по указанному виду исследований в пределах Южно-Ягунской площади составила 1,1 – 1,2 пог.км на км². Отработаны и проинтерпретированы материалы сейсморазведки 3D, проведенные на площади 57,5 км² [2,3].

К настоящему времени Южно-Ягунское месторождение характеризуется довольно высокой степенью изученности. В его пределах пробурено 81 разведочная и более 1786 эксплуатационных. В новых скважинах проведены дополнительные исследования по опробованию, выполнен комплекс ГИС, в ряде скважин отобран керн, взяты пробы нефти и воды. В разведочных и

эксплуатационных скважинах проведены работы по опробованию всех перспективных на нефть пластов, выполнены геофизические исследования, отобран дополнительный объем керна и глубинные пробы пластовых

По данным сейсморазведочных работ и глубокого бурения осадочный чехол Южно-Ягунского месторождения представлен преимущественно терригенными породами. Их общая толщина достигает более 3000 м. Они подстилаются эффузивами пермотриаса или палеозойскими изверженными породами. С мезокайнозойским осадочным комплексом связаны основные промышленные скопления нефти

Вскрытый литолого-стратиграфический разрез Южно-Ягунского месторождения характерен для Западной Сибири. Месторождение имеет сложный литолого-стратиграфический разрез, обусловленный наличием стратиграфических несогласий. Анализ, приведенных выше описаний позволяет сделать вывод, что разрез представлен терригенными породами континентального и морского генезиса. В юрско-меловое время на территории изучения были благоприятные условия для формирования природных резервуаров пластового типа, представляющих собой относительно равномерное чередование пластов-коллекторов, представленных песчаниками и алевролитами, и непроницаемых глинистых и аргиллитовых прослоев различной толщины.

Нефтеносными на месторождении являются нижнемеловые и верхнеюрские отложения, установлено 9 продуктивных пластов: пластам BC_{10}^1 , BC_{10}^2 , BC_{11}^1 , BC_{11}^{1a} , BC_{11}^2 , BC_{16} , BC_{18}^1 , BC_{18}^2 и $ЮС_1^1$.

В разрезе присутствует значительное количество чередующихся прослоев песчаников, алевролитов, аргиллитов, глин, что свидетельствует о благоприятных литологических условиях для формирования ловушек для залежей углеводородов и покрышек.

Для геологического строения Западно-Сибирской плиты характерно наличие трех структурно - тектонических этажей. Степень изученности их различна, т.к. нижний и средний пока исследованы недостаточно полно, а верхний, с которым связано большинство скоплений углеводородов, охарактеризован большей степени, как геофизическими методами, так и глубоким бурением. .

Нижний этаж, или фундамент, сформировался в палеозойское и допалеозойское время, представлен эффузивными, изверженными или сильно дислоцированными осадочными и метаморфическими породами. Он связан с геосинклинальным этапом развития Западно - Сибирской плиты.

Средний этаж объединяет породы, сформировавшиеся в перм-триасовое время в условиях геосинклинали. В отличие от нижнего этажа, эти породы менее дислоцированы и имеют меньшую степень метаморфизма.

Верхний этаж образовался в мезо-кайнозойское время в условиях устойчивого прогибания фундамента. Он характеризуется слабой дислоцированностью и практически полным отсутствием метаморфизма пород. Эти отложения слагают собой осадочный чехол Западно-Сибирской плиты

Согласно тектонической карте под ред. В.И.Шпильмана и др. (1999г.) Южно-Ягунское месторождение расположено в центральной части Сургутского свода, в пределах Когалымской вершины[4].

На территории исследований были прослежены 4 опорных отражающих горизонта: М – приуроченный к алымской пачке глин, Н – приуроченный к подошве покачевской пачки и стратиграфической кровле продуктивного пласта БС₁₁, Б – к кровле баженовской свиты и А – к эрозионной поверхности доюрских отложений [1,2,3].

Территория месторождения представлена группой приподнятых блоков, в целом ориентированных в северо-северо-западном направлении. Отдельные вершины Южно-Ягунской группы поднятий разбиваются на 2 – 4 и более блоков. Уже на уровне рассматриваемого структурного этажа проявляются четко выраженные линейные очертания складки.

Наиболее приподнятым с максимальными абсолютными отметками залегания кровли пласта ЮС₁ минус 2700м является основное поднятие. Его размеры по замкнутой изогипсе минус 2750м составляет 9*24 км при амплитуде 50м. На 20 – 30м ниже располагается привершинная часть юго-западного поднятия и на 50м – восточное поднятие. Их размеры соответственно равны: Юго-западное по изогипсе минус 2750м – 7*17 км; Восточное по изогипсе минус 2770м – 7*14 км. Отмеченная особенность строения структуры явилась основной причиной развития нефтеносности юры (пласт ЮС₁¹) в виде обособленных залежей, контролируемых в своем распространении отдельными куполами с коэффициентами заполнения ловушки 0,75 – 0,9. Выше лежащий структурный план по неокомским отложениям изучен по реперной сейсмической поверхности Н, которой в разрезе соответствует толща покачевских глин, являющихся экраном между пластами БС₁₀ и БС₁₁. Общий структурный план сохраняется. Местоположение основных тектонических элементов существенно не меняется. Однако за счет конседиментационных процессов происходит некоторое расширение структуры и выполаживание, сравнительно четко выраженных по нижним горизонтам, межкупольных пережимов. В большей степени структурная дифференциация сохраняется на Восточном участке, где по пласту БС₁₁², как и в юрских отложениях, нефтеносность развита в виде небольших залежей, контролируемых отдельными куполами. Основная часть поднятия трансформируется в единую складку, что предопределило формирование в ее пределах значительных по размерам залежей нефти с общим контуром нефтеносности (пласты БС₁₀¹, БС₁₀², БС₁₁¹, БС₁₁²). По выше лежащему горизонту М происходит общее выполаживание структуры и нивелировка всех осложняющих элементов

Согласно тектоническому строению в пределах Южно-Ягунского месторождения по основным продуктивным горизонтам выделяется основная часть поднятия, которая трансформирована в единую складку, что

предопределило формирование в ее пределах значительных по размерам залежей нефти с общим контуром нефтеносности (пласты BC_{10}^1 , BC_{10}^2 , BC_{11}^1 , BC_{11}^2 ,) и Восточный участок, где по пласту BC_{11}^2 , ачимовской толщи BC_{16} , как и в юрских отложениях (пласт $ЮС_1^1$) нефтеносность развита в виде небольших залежей, контролируемых отдельными куполами.

Южно-Ягунское месторождение, согласно обзорной карте Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции, находится в северо-восточной части Сургутского нефтегазоносного района (НГР) Среднеобской нефтегазоносной области (НГО). [5].

Сургутский НГР является одним из основных районов по запасам нефти Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. Ближайшими к Южно-Ягунскому месторождению являются такие крупные нефтяные месторождения, как Имилорское, Холмогорское, Когалымское, Кустовое, Дружное, Тевлинско-Русскинское. Этаж нефтегазоносности района охватывает толщу пород осадочного чехла, сформировавшуюся с раннеюрского до верхнемелового времени. [2]. На основании всех исследований и выполненного подсчета запасов нефти в пределах рассматриваемого месторождения установлено 9 продуктивных пластов: BC_{10}^1 , BC_{10}^2 , BC_{11}^1 , BC_{11}^{1a} , BC_{11}^2 , BC_{16} , BC_{18}^1 , BC_{18}^2 и $ЮС_1^1$.

В настоящей дипломной работе представлены геологические материалы и нефтеносность более подробно только по тем горизонтам Южно-Ягунского месторождения, которые продуктивны в пределах Восточного купола, так как именно там планируется бурение разведочной скважины 304Р. На площади Восточного купола в пределах трех продуктивных горизонтов выявлено 10 залежей нефти [2].

Анализируя полученную информацию, позволившую охарактеризовать продуктивные пласты в целом Южно-Ягунского месторождения, и более подробно залежи Восточного купола, можно сделать вывод, что в терригенных пластах-коллекторах отдельные выявленные залежи требуют доразведки. При положительном результате проектных разведочных работ, а

именно бурение разведочной скважины 304Р, части залежи пластов BC_{11}^2 и $ЮС_1^1$ могут быть переведены из запасов категории C_2 в C_1 и планируется выявление залежи пласта BC_{16} . Ожидаемый прирост запасов (геологических/извлекаемых) по категории C_1 – 2849/1047 тыс.т, по категории C_2 – 801/230 тыс.т [2,6,7].

Проведение разведочного бурения на Восточном куполе Южно-Ягунского месторождения обусловлено нефтеносностью отдельных залежей продуктивных пластов по данным сейсморазведки и результатов глубокого бурения скважин. Всего выявлено 5 залежей.

Главная задача разведочного бурения скважины 304 - это доразведка залежи 2 пласта BC_{11}^2 , залежи 3 пласта $ЮС_1^1$ и поиск новой залежи пласта BC_{16} на Восточном куполе Южно-Ягунского месторождения. Кроме основной задачи - получение промышленных притоков нефти, на разведочное бурение возлагается перевод запасов из категории C_2 в категорию C_1 .

С целью доразведки рекомендуется:

Проектную разведочную скважину 304 заложить в сводовой части выявленных залежей Восточного купола, в наиболее благоприятных структурных условиях, между геофизическими профилями 1591110 и 1591112, на расстоянии 1250м на юг от скважины 152Р глубиной 3000м, со вскрытием верхнеюрских отложений. Проектная глубина скважины – 3000м, проектный горизонт юрские отложения.

Целью бурения разведочной скважины 304 является оконтуривание выявленных залежей нефти и поиск новых в выявленных продуктивных горизонтах.

Основными задачами разведочной скважины 304 являются:

- вскрытие и опробование перспективных горизонтов.
- выделение, испытание и опробование перспективных на нефть горизонтов, определение свойств флюидов и определение фильтрационно – емкостных характеристик вмещающих пород

- оценка запасов месторождения;
- установление основных характеристик залежей
- перевод запасов из категории запасов C_2 в на более высокие промышленные категории запасов – C_1 .

При положительном результате проектных разведочных работ по скважине 304Р части залежи пластов BC_{11}^2 , $ЮC_1^1$ могут быть переведены из запасов категории C_2 в C_1 и выявление залежи пласта BC_{16} . При этом перевод запасов из категории C_2 в C_1 по залежи 2 пласта BC_{11}^2 составит (геологические/извлекаемые) 1679/690 тыс.т, по залежи 3 пласта $ЮC_1^1$ составит по категории C_1 -610/189тыс.т, по категории C_2 -383/105тыс.т, а проектные запасы по новой залежи 2 пласта BC_{16} составят по категории C_1 -563/169 тыс.т , по категории C_2 -420/126 тыс.т. Итого: ожидаемый перевод запасов нефти из категории C_2 в категорию C_1 составит -2853/1048 тыс.т. Что экономически обосновывает рентабельность бурения данной разведочной скважины. Целью комплекса мероприятий по доразведке является более полное изучение геологического строения месторождения, которое включает в себя:

- уточнение строения пластов юрского, ачимовского и сортымковского отложений;
- подтверждение нефтяных залежей в пластах BC_{11}^2 , $ЮC_1^1$ и обнаружение залежи в пласте BC_{16} ;
- уточнение литолого-стратиграфического разреза;
- получение необходимой промыслово-геофизической информации по выявленным залежам нефти;
- уточнение нефтенасыщенных толщин пластов;
- определение четкого положения ВНК по залежам пластов;
- дополнительный отбор керна для лабораторных исследований керна с целью уточнения петрофизических зависимостей и коэффициентов вытеснения нефти.

Заключение

Южно-Ягунское месторождение характеризуется довольно высокой степенью изученности. В его пределах к настоящему времени пробурено 81 разведочная и более 1786 эксплуатационных скважин, переобработан и переинтерпретировал весь материал сейсмических исследований 2Д в количестве 1505,1 пог. км. Сейсмические исследования методом 3D проведены на площади 57,5 км².

В 2002 году СК «ПетроАльянс» по всем полученным материалам был составлен отчет «Пересчет запасов нефти и растворенного газа (включая ТЭО КИН), создание компьютерных геологической и гидродинамической моделей Южно-Ягунского месторождения». Полученные новые данные позволили существенно дополнить представления о геологическом строении месторождения. Были уточнены границы ранее выявленных залежей нефти, а в отложениях юры и ачимовской толщи открыты новые продуктивные объекты. Выполненные исследования позволили более точно определить развитие нефтеносности в разрезе месторождения и величину запасов по выявленным залежам. На основе имеющихся фактических материалов и последних исследований с использованием современных компьютерных технологий произведено геолого-физическое моделирование резервуаров, определена геометрическая форма залежей и выполнены картопостроения по всем подсчетным объектам. Определены запасы нефти и газа по продуктивным пластам БС₁₀¹, БС₁₀², БС₁₁¹, БС₁₁^{1a}, БС₁₁², БС₁₆, БС₁₈¹, БС₁₈² и ЮС₁¹.

В настоящей дипломной более подробно представлены геологические материалы по площади Восточного купола, где в пределах трех продуктивных горизонтов БС₁₁², БС₁₆, ЮС₁¹ где выявлено 10 залежей нефти и планируется выявление новой залежи в пределах пласта БС₁₆. При положительном результате проектных разведочных работ по скважине 304Р ожидаемый прирост запасов составит (геологические/извлекаемые) по категории С₁ -2853/1048 тыс.т, по категории С₂ -803/233 тыс.т. Что

экономически обосновывает рентабельность бурения данной разведочной скважины.

Список использованных источников

1. Поисковые сейсморазведочные работы МОГТ-2D на Южно-Ягунском участке в пределах Сургутского района Тюменской области. Обобщение предыдущих материалов. Отчет партии 15/97-99 за 1997-2002гг. г.Уфа, ОАО «Башнефтегеофизика», 2002г.
2. Отчет «Пересчет запасов нефти и растворенного газа (включая ТЭО КИН), создание компьютерных геологической и гидродинамической моделей Южно- Ягунского месторождения» . г.Москва, 2002г.
3. Сейсморазведочные работы по методике 3D на Южно-Ягунском участке в пределах Сургутского района Тюменской области. Отчет партий 14/01. г.Уфа, 2001г.
4. Шпильман В.И., «Пояснительная записка к тектонической карте центральной части Западно-Сибирской плиты», Тюмень, 1999 год.
5. Колотухин А.Т., С.В.Астаркин, М.П.Логинова. Нефтегазоносные провинции России и сопредельных стран//Учебное пособие, г. Саратов; Изд. Центр «Наука» 2013.364с.
6. «Инструкция по применению классификации запасов месторождений, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов», ГКЗ, Москва, 1984 год;
7. Петерсилье В.И., Пороскун В.И., Яценко Г.Г., «Методические рекомендации по подсчету геологических запасов нефти и газа объемным методом», Москва-Тверь, 2003 год;