

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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 бурения на
Рождественской и Рождественской-І структурах (Известинский
лицензионный участок)»**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 5 курса 551 группы очной формы обучения

геологического факультета

специальности 21.05.02 «Прикладная геология»

специализация «Геология нефти и газа»

Душутина Александра Сергеевича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин. наук, доцент

_____ А.Т. Колотухин

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин. наук, профессор

_____ А. Д. Коробов

Саратов 2024

ВЕДЕНИЕ

Западно-Сибирская нефтегазоносная провинция является основной нефтегазодобывающей провинцией России [1].

Восполнение ресурсной базы России, в том числе и в Западной Сибири, осуществляется как за счет доразведки уже известных месторождений так и за счет проведения поисково-оценочных работ на слабо изученных бурением участках.

Одним из таких участков является Известинский, в пределах которого установлена промышленная нефтеносность в юрских отложениях на Известинском и Восточно-Известинском месторождениях. По данным сейсморазведки подготовлен ряд перспективных структур, в том числе Рождественское и Рождественское-І локальные поднятия-объекты изучения дипломной работы. В связи с этим целью дипломной работы является геологическое обоснование поисково-оценочного бурения на Рождественской и Рождественской-І структурах.

Для достижения поставленной цели в процессе подготовки дипломной работы решались следующие задачи:

- сбор и анализ геолого-геофизических материалов, характеризующих геологическое строение и нефтегазоносность как Известинского участка, так и Рождественской и Рождественской-І структур;

- подсчет перспективных ресурсов.

- обоснование количества поисково-оценочных скважин, выбор местоположения их, проектных глубин и комплекса геолого-геофизических и других исследований в них, оценка ожидаемого прироста запасов категории С₁.

В административном отношении исследуемые структуры, как и Известинский лицензионный участок, находятся на территории Пуровского района Ямало-Ненецкого автономного округа Тюменской области.

Дипломная работа состоит из введения, пяти глав, заключения и содержит 45 страниц текста, 3 таблицы, 2 рисунка, 8 графических приложений. Список использованных источников включает 9 наименований.

Основное содержание работы

Открытию многочисленных месторождений нефти и газа в Западной Сибири предшествовали многолетние геолого-геофизические исследования территории, проводимые с 1934 года. Поисковое бурение на территории Западной Сибири было начато в 1947 году. С этого года проводилось планомерное изучение геологического строения региона.

Региональные геолого-геофизические исследования на изучаемой площади стали проводиться с 1950 года. Были выполнены: геологическая съемка масштаба 1: 1000000 и следующие геофизические съемки: аэромагнитная, гравиметрическая, маршрутные и площадные работы зондированием преломлённых волн (ЗПВ), гамма каротажное зондирование (ГКЗ), модификация метода преломленных волн (КМПВ).

С середины шестидесятых годов площадь Известинского лицензионного участка и его периферийная часть планомерно изучается сейсморазведочными работами. С 1976 сейсморазведочные исследования проводятся по методике многократного прослеживания отраженных волн (МОВ ОГТ).

Поисково-разведочные работы на севере Тюменской области, в том числе и в пределах Известинского участка, можно разделить на три этапа: на первом этапе в период 1961-1970 гг. основным объектом изучения был сеноманский продуктивный комплекс; на втором этапе (семидесятые и восьмидесятые годы) проводились поиски и разведка залежей углеводородов в нижнемеловых отложениях и попутная доразведка сеноманских залежей; настоящий период соответствует этапу поиска и разведки залежей углеводородов в незначительных по размеру, сложнопостроенных ловушках, в том числе и не антиклинального типа в отложениях нижнемелового и юрского возраста. [2,3,4].

На первом этапе бурением Тазовской опорной скважиной в 1962 году открыта сеноманская газовая залежь, а в последующие годы выявлены залежи газа на Губкинской (1965 г.), Комсомольской (1966 г.), Тарасовской (1967 г.)

и Вынгапуровской (1968 г.) площадях.

В результате поисково-разведочных работ **второго этапа**, начатого в 1971 году, под сеноманской газовой залежью открыт ряд залежей в широком стратиграфическом диапазоне нижнемеловых отложений. Промышленная нефтегазоносность нижнемеловых отложений на Комсомольском месторождении установлена в 1982 году. Выявленные залежи контролируются двумя самостоятельными локальными поднятиями: западным и восточным. Западное поднятие названо Барсуковским месторождением, залежи восточной части площади отнесены к Комсомольскому месторождению. Большинство выявленных в нижнемеловых отложениях залежей в плане перекрываются контуром сеноманской газовой залежи.

В результате площадных сейсморазведочных работ масштаба 1:100000 и 1:200000 проведенных с 1977 по 1987 года в пределах Известинского ЛУ были построены карты по отражающим горизонтам юры и подготовлена к глубокому бурению Известинская структура. [2,5].

В 1993-1994 г.г. в пределах Известинского ЛУ были проведены поисковые сейсморазведочные работы масштаба 1:50000 и детальные площадные сейсморазведочные работы МОВ ОГТ масштаба 1:10000. По результатам этих работ к поисковому бурению было подготовлено несколько структур, в том числе Метельное и Рождественское поднятия. Выявлены Восточно-Известинское и другие локальные поднятия. Дана оценка нефтегазоперспективности ачимовской толщи.

Третий этап. В 2000 году был составлен «Зональный геологический проект поисково-разведочных работ в пределах Известинского лицензионного участка», который основывался на комплексной интерпретации материалов сейсморазведки, ГИС и результатах исследования пробуренных скважин (испытаний, керна, флюидов), позволивших выделить новые перспективные ловушки в нижнемеловых и средне-верхнеюрских отложениях. Первая часть

проекта включала результаты изучения и обработки геолого-геофизической информации, вторая часть – обоснование постановки поисково-разведочного бурения, проведения дополнительных детализационных сейсморазведочных работ. Данная работа являлась первым целевым геологическим проектом по изучению небольших по запасам месторождений, расположенных в зоне сочленения таких крупных месторождений, как Губкинское, Комсомольское и Барсуковское. В проекте предусматривалось бурение 8 поисковых и 7 разведочных скважин с объемом бурения 45640 м [2,5].

Всего на территории участка отработано 2745 пог.км сейсмопрофилей по методике МОГТ 2D и площадь 439,36 км² МОГТ 3D.

Рождественская и Рождественская – I структуры подготовлены к поисковому бурению по отражающим горизонтам в юре и нижнем мелу, поэтому их можно считать перспективными объектами для открытия залежей углеводородов.

Стратиграфический разрез выявленных структур согласуется с региональными закономерностями, установленными для Западной Сибири [1]. Литолого-стратиграфическое описание разреза выполнено на основании результатов параметрического и поисково-разведочного бурения, проведенного в пределах Известинского лицензионного участка, в том числе с учетом скважины №P720, пробуренной на Рождественском поднятии. Геологический разрез Рождественской и Рождественской – I структур представлен песчано-глинистыми отложениями мезозойско-кайнозойского осадочного чехла и метаморфизованными породами складчатого палеозойского фундамента. Карбонатные разности встречаются лишь в палеозойских отложениях. Общая мощность разреза более 3400м. Многочисленные пласты коллекторы представлены песчаниками и алевролитами. Флюидоупорами служат аргиллиты.

Для мезозойских и кайнозойских отложений характерны различные

фациально-палеогеографические условия от континентальных (тюменская свита) до морских, в том числе и глубоководных (баженовская свита).

Известинский участок, как и Рождественские структуры, приурочены к северному склону Северного свода (северный крупный вал) выделяемого в чехле в качестве структуры 1-го порядка в пределах Западно-Сибирской геосинеклизы. Мезозойско-кайнозойский чехол здесь располагается на структурах герцинского фундамента без признаков промежуточного структурного этажа и имеет классическую структуру молодой платформы, состоящую из фундамента и платформенного чехла [3,4].

На основании того, что в фундаменте преобладают известняки и глинистые сланцы с фауной силура-девона Известинский участок и Рождественские структуры относятся к Варьеганской структурно-фациальной зоне фундамента как части Обь-Тазовской герцинской складчатой системы [2].

Методами сейсморазведочных работ на исследуемой территории прослеживается ряд отражающих поверхностей, приуроченных к различным по возрасту и литологии толщам пород.

На фоне общего моноклиналиного залегания фундамента с наклоном на северо-восток, по отражающему горизонту «А» картируются небольшие по размеру и амплитуде локальные поднятия, осложненные многочисленными разрывными нарушениями различных направлений. На месте Рождественской и Рождественской - I структур по материалам сейсморазведки картируется сложная по морфологии приподнятая зона, осложненная разрывными нарушениями в контуре изогипсы -3480м, размером 8 км x 4 км, в пределах которой выделяются небольшие локальные поднятия, оконтуренные изогипсой -3470м с амплитудой от 20 до 60 м.

Вверх по разрезу структура платформенного чехла упрощается, но общая преемственность структурных планов вышележащих горизонтов от горизонта «А» остается весьма заметной.

По отражающему горизонту T_1 (пласт $Ю_2$) Рождественское поднятие представляют собой сложное по морфологии поднятие, оконтуренное изогипсой -2890м, размером – 6,0 км x 4,0 км, с амплитудой – до 20 м. На западе поднятие осложнено тектоническим нарушением субмеридионального простирания. На северо-западе и юге структура осложнена небольшими локальными поднятиями в контуре изогипсы -2880 м.

Рождественская - I структура оконтурена изогипсой -2890м, ее размеры – 2,0 км x 2,0 км, амплитуда до 20 м, на северо-западе и юго-востоке картируются разрывные нарушения субмеридионального простирания.

По пласту $Ю_1$ Рождественское и Рождественское - I поднятия оконтурены изогипсой -2850м образуя единую структуру, в пределах которой, в контуре промежуточной изогипсы -2845м выделяется более крупное (8,0 км x 4,5 км) и более сложное по морфологии Рождественское поднятие амплитудой до 20 м и меньшее по размеру (1,8 км x 2,5) км и амплитудой до 15 м Рождественское – I поднятие. Сохраняют свое положение и тектонические нарушения, описанные выше.

По отражающему горизонту Б (пласт $Ю_0$) структуры так же наследуют форму нижележащих горизонтов. Рождественское и Рождественское – I поднятия оконтурены изогипсой -2820м образуя единую структуру, в пределах которой, изогипсой -2810м выделяется более крупное (3,5 км x 2 км) и более сложное по формологии Рождественское поднятие амплитудой до 10 м и меньшее по размеру (1,3 км x 0,8 км) и амплитудой до 10 м Рождественское – I поднятие. Сохраняют свое положение и тектонические нарушения, описанные выше.

По пласту $БП_5$ Рождественское поднятие объединяется в единую структуру с Капельным поднятием в контуре изогипсы -2250м, которая продолжается на юг за границу Известинского лицензионного участка. Рождественское поднятие имеет размер 4,0 км x 1,9 км, амплитуда – до 20 м. На месте Рождественской – I структуры картируется небольшой структурный нос в контуре изогипсы -2270м, наиболее приподнятая его часть выделяется в

контуре изогипсы -2260м. Так же сохраняется положение разрывных нарушений описанные выше.

Таким образом Рождественская и Рождественская – I структуры начиная с отражающего горизонта А до отражающего горизонта Б представляет собой малоамплитудные структуры, осложненные тектоническими нарушениями и небольшими локальными поднятиями. По пласту БП5 Рождественское и Капельное поднятия представляют собой единую структуру, а Рождественская – I структура представляет собой структурный нос, с сохранением разрывных нарушений.[2].

По схеме нефтегеологического районирования Западной Сибири Известинский лицензионный участок, в том числе и Рождественские структуры расположены в Губкинском нефтегазоносном районе Надым-Пурской нефтегазоносной области. [1].

На территории Известинского лицензионного участка открыты месторождения, на которых продуктивны отложения от среднеюрских до нижнемеловых. На рассматриваемой территории выделяются нефтегазоносные комплексы: ниже-среднеюрский, верхнеюрский, неокомский и апт-альб-сеноманский [1,4,6].

Залежь нефти выявлена в пласте Ю2 тюменской свиты на Известинском месторождении, расположенном к северо-востоку от Рождественской структуры. Промышленные залежами нефти в пласте Ю1 (васюганской свита) установлены на ближайших Известинском и Восточно-Известинском месторождениях. Залежь нефти пласта Ю0, выявленная на Известинском месторождении только в скважине 704, связана с выдержанной толщей битуминозных аргиллитов баженовской свиты, вскрытой всеми скважинами [6].

В Губкинском нефтегазоносном районе неокомский комплекс представлен сортымской и тангаловской свитами. По объему содержащихся в нем запасов углеводородного сырья является важным на территории Надым-

Пурской НГО. Но на ближайших Известинском и Восточно-Известинском месторождениях залежей в комплексе не выявлено.

В пределах Известинского лицензионного участка продуктивность пластов ачимовской толщи установлена на северо-западе на Вьюжном месторождении [7]. Залежи в пласте БП₅ выявлена на Северо-Вьюжной – I СТЛ, которая находится в северной части Известинского ЛУ, где в 2007 году в скважине 823 был получен дебит газоконденсатной смеси.

Выявленные залежи в Губкинском нефтегазоносном районе в апт-сеноманских отложениях являются по составу преимущественно газовыми, реже — газонефтяными, а по типу, в основном, массивными, реже пластово-сводовыми и структурно-литологическими. Непосредственно на территории Известинского участка залежей и признаков УВ в пластах апт-сеноманского НГК не выявлено.

Таким образом на Рождественских структурах основная промышленная нефтеносность по аналогии с ближайшими Известинским, Восточно-Известинским месторождениями ожидается в нижне-среднеюрском НГК (пласт Ю₂), верхнеюрском НГК (пласт Ю₁ и Ю₀) и возможно в неокомском НГК (пласт БП₅).

Учитывая имеющиеся материалы на ближайших месторождениях на Рождественских структурах, также можно прогнозировать прежде всего наличие углеводородов в пластах Ю₁ и Ю₂ васюганской и тюменской свит соответственно, а также в пласте БП₅ тангаловской свиты неокомского НГК.

Основанием для ввода Рождественских структур в поисково-оценочное бурение является подсчитанные перспективные ресурсы УВ. Геологические/извлекаемые ресурсы категории D₀ составляют 13473 тыс.т/4524 тыс.т соответственно.

Исходя из этого, на Рождественской и Рождественской-I структурах рекомендуется проведение поисково-оценочного бурения.

В результате проведения поисково-оценочных работ на структурах планируется решить следующие задачи:

- подтверждение структурных построений;
- поиск залежей в ниже-среднеюрских (пласт Ю₂), верхнеюрских (пласт Ю₁) и неокомских отложениях (пласт БП₅);
- установление возможной нефтегазоносности отложений баженовской свиты (пласт Ю₀).

Решение задач поисково-оценочных работ предусматривается за счет бурения скважин 1 и 2, с выполнением комплекса геолого-геофизических исследований, проведением опробования и испытания. Скважина 1 закладывается на расстояние 2,6 км на юго-восток от скважины Р-720 в сводовой части поднятия, осложняющего Рождественскую структуру по отражающим горизонтам «Т₁», «Ю₁», «Б» и «БП₅».

Рекомендуемая глубина скважины 1 равна 3049 м. Проектный горизонт – среднетюменская подсвита.

На Рождественской-I структуре рекомендуется бурение поисково-оценочной скважины 2. Скважина закладывается на расстоянии 4,2 км юго-западнее скважины 1 в сводовой части структуры по ОГ «Т₁», «Ю₁», «Б».

Рекомендуемая глубина скважины 3049 м. Проектный горизонт – среднетюменская подсвита.

Для выполнения поставленных задач, при бурении рекомендуемых разведочных скважин необходимо провести отбор керна и шлама, комплекс ГИС, опробование, испытание и гидродинамические исследования скважины, лабораторные исследования керна, пластовых флюидов и др.

Ожидаемый прирост геологических/извлекаемых запасов нефти категории С₁ в районе рекомендуемых скважин подсчитан объемным методом.

Прирост запасов в пласте БП₅ по категории С₁ в районе скважины 1 составит: геологические-712 тыс.т, извлекаемые-214 тыс.т.

В пласте Ю₁ в районе скважин 1 и 2 прирост запасов категории С₁ составит: геологические-1825 и 915 тыс.т, извлекаемые-638 и 320 тыс.т соответственно.

В пласте Ю₂ в районе скважин 1 и 2 прирост запасов категории С₁ составит: геологические-570 и 542 тыс.т, извлекаемые-171 и 163 тыс.т соответственно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ проведенных геолого-геофизических работ на Известинском лицензионном участке и результатов бурения поисково-оценочных, разведочных, эксплуатационных скважин на Известинском и Восточно-Известинском месторождениях позволил обосновать необходимость продолжения поиска залежей в ниже-среднеюрских, верхнеюрских и неокомских отложениях на подготовленных сейсморазведкой Рождественской и Рождественско-І структурах.

С целью поиска залежей в пластах тюменской, васюганской, баженовской свит и оценки возможной нефтегазоносности неокомских пластов рекомендованы к бурению две поисково-оценочные скважины.

По результатам бурения будут уточнены структурные построения, параметры, характеризующие емкостно-фильтрационные свойства пород-коллекторов, определены положения ВНК и контуры залежей, физико-химические свойства пластовых флюидов, а также оценена возможная нефтеносность баженовских и неокомских отложений.

В случае выполнения рекомендуемого комплекса геолого-геофизических и других исследований в 1 и 2 поисково-оценочных скважинах и получения промышленных притоков нефти будут оценены запасы залежей УВ категории C_1 и C_2 на Рождественской и Рождественско-І структурах. Анализ полученных результатов позволит более обосновано выбрать направления поисковых и разведочных работ в пределах Известинского участка. Суммарный ожидаемый прирост запасов по категории C_1 Рождественских структур в пластах БП₅, Ю₁ и Ю₂ составит: геологические – 4564 тыс.тонн, извлекаемые – 1506 тыс.тонн.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Колотухин, А.Т. Нефтегазоносные провинции России и сопредельных стран: Учебное пособие / А.Т. Колотухин, С.В. Астаркин, М.П. Логинова – Саратов: Изд-во «Наука», 2022. – 317с.
2. «Комплексная интерпретация материалов сейсморазведки МОГТ 2Д, 3Д и результатов глубокого бурения с целью геометризации ловушек нефти и газа, уточнения перспективных ресурсов как основы наращивания промышленных запасов углеводородов на Известинском участке недр», ООО «ННЦ», Тюмень 2010. – 94 с.
3. Конторович, А.Э. Палеогеография Западно-Сибирского осадочного бассейна в юрском периоде. / А.Э. Конторович, С.В. Рыжкова и др. – Новосибирск: Изд-во «Геология и геофизика», 2013 – 972 с.
4. Клещев, К.А. Нефтяные и газовые месторождения России: Справочник в двух книгах. Книга вторая – азиатская часть России. / К.А. Клещев, В.С. Шейн-М.: ВНИГНИ, 2010 – 720 с.
5. «Зональный геологический проект поисково-разведочных работ в пределах Известинского лицензионного участка», ОАО «СибНАЦ», Тюмень 2000. – 37 с.
6. «Подсчет запасов газа и конденсата Вьюжного месторождения Губкинского района Ямало-Ненецкого автономного округа Тюменской области по состоянию изученности на 1.01.04г.», ООО НЦ «Нефтепроект», Тюмень 2004. – 14 с.