

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 поискового и разведочного бурения на
Восточно-Икилорском месторождении (Западная Сибирь)

Автореферат дипломной работы

студента 6 курса, 611 группы, заочной формы обучения
геологического факультета
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»,
специализация «Геология нефти и газа»
Пшеничного Никиты Дмитриевича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин.наук, доцент

_____ А.Т. Колотухин

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин.наук, профессор

_____ А.Д. Коробов

Саратов 2020

Введение

Западно-Сибирская нефтегазоносная провинция является наиболее важной провинцией России как по текущим запасам углеводородов, так и перспективным ресурсам [1]. Несмотря на некоторое снижение добычи нефти в последние годы, она останется основным нефтегазодобывающим регионом в России на ближайшее будущее (Брехунцов, 2016).

Восполнение ресурсной базы в Западной Сибири, как и в целом в России, осуществляется как за счет новых открытий (за 2012-2016 гг открыто 30 новых месторождений) так и за счет проведения поисковых и разведочных работ на уже открытых, но слабо изученных бурением месторождениях.

Одним из таких месторождений, где возможно приращение промышленных категорий запасов углеводородов как за счет доразведки уже открытой залежи, так и за счет открытия новых залежей, является Восточно-Икилорское нефтяное месторождение.

Целью дипломной работы является геологическое обоснование поискового и разведочного бурения на Восточно-Икилорском месторождении, где установлена залежь в пласте ЮС₁¹ васюганской свиты.

Проведенные в последние годы сейсморазведочные работы на территории месторождения позволили более обоснованно оценить характер нефтегазоносности пласта ЮС₁¹, а также перспективы ниже-среднеюрских неокомских отложений, что свидетельствует об актуальности выбранной темы.

Дипломная работа состоит из пяти основных глав, «Введения», «Заключения», списка использованных источников (16 наименований), написанных на 46 страницах, сопровождается 3-мя рисунками и 10-ю графическими приложениями.

Восточно-Икилорское месторождение расположено в пределах одноименного лицензионного участка, который находится в Сургутском районе Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области.

Ближайший город Когалым находится в 11 км восточнее участка. Открыто Восточно-Икилорское месторождение в 1995 г. в результате бурения скважины 150П. Расположено месторождение в зоне активной нефтедобычи в непосредственной близости от разрабатываемых многопластовых Тевлинско-Русскинского, Кечимовского, Равенского, Кустового и других месторождений.

Для достижения поставленной цели должны быть решены следующие задачи:

- Сбор и анализ геолого-геофизических материалов как непосредственно по Восточно-Икилорскому участку и месторождению, так и по соседним месторождениям

- Обоснование заложения поисково-оценочной и разведочных скважин, их местоположения, комплекса геолого-геофизических работ в них, проектных глубин, проектных горизонтов

- Обоснование объема и видов лабораторных исследований керна, шлама, флюидов

В основу дипломной работы положены материалы, собранные в период прохождения промыслово-разведочной практики, а также фондовые и опубликованные источники, в которых рассматриваются вопросы геологического строения и нефтегазоносности исследуемой и соседних территорий Западной Сибири.

В орографическом отношении исследуемая территория представляет собой озерно-аллювиальную равнину, сильно заболоченную, заболоченность более 70%. Болота верховые, моховые, заросшие угнетенным лесом, трудно проходимые летом, в зимний период промерзают до дна и оттаивают в мае. Восточно-Икилорский участок расположен в междуречье рек Волоктягун и Ингуягун, являющимися притоками р. Тромъеган, протекающей юго-западнее участка. Кроме того, на участке много озер.

1 Геолого-геофизическая изученность

Геолого-поисковые работы на нефть и газ начаты в Западной Сибири в довоенные годы. На первом этапе (1930-1947 гг.) эти работы были в основном рекогносцировочными [1].

В период с 1947 по 1953 г геолого-геофизические исследования в Западной Сибири носили в основном региональный характер. В этот период проведены геологическая съемка, аэромагнитная съемка, аэросейсмическое зондирование, опорное, параметрическое бурение. Результаты региональных геолого-геофизических работ послужили обоснованием для постановки сейсмических исследований, нацеленных на выявление крупных структурных элементов, осложняющих их структур второго порядка и локальных поднятий.

Промышленная нефтегазоносность впервые была установлена в 1953 г (месторождение Березовское). С 1960 г стали бурно развиваться площадные и детальные сейсмические исследования масштабов 1:100 000 и 1:50 000, в результате чего были выявлены многочисленные локальные структуры.

С 1980 г для поиска локальных поднятий, перспективных на нефть и газ, широкое распространение получили работы МОВ ОГТ 2D, существенно увеличившие эффективность поисково-разведочных работ.

Всего на Восточно-Икилорском участке к началу 2000 г проведено 142 км работ 2DMОВ ОГТ, средняя плотность сейсмических профилей составляет 1,3 км/км². Проведенными работами закартирована Восточно-Икилорская структура.

В последующие годы на соседних территориях и на Восточно-Икилорском участке проводились детальные работы МОГТ-3D, в ходе которых детализировано строение Икилорской площади, предложена модель линзовидного строения пласта ЮС₁¹, определены границы выклинивания резервуаров ачимовских продуктивных пластов и уточнены контуры ВНК по всем целевым горизонтам. В результате проведенных работ выполнено

картирование опорных и целевых горизонтов, построены карты изохрон, структурные карты по отражающим горизонтам А, Т(Ю₂), Ю₁, Б, Нс, Г [2,4,5,6]. Центральная часть остается недоизученной сейсморазведочными работами.

Восточно-Икилорское месторождение открыто в 1995 году в результате бурения скважины 150П. После проведения дополнительных сейсмических исследований была уточнена геологическая модель месторождения и переоценены запасы [2].

В 2013 г. ООО «Когалым НИПИ нефть» был составлен «Проект поисково-оценочных работ на Восточно-Икилорском лицензионном участке». На основании имеющихся данных по сейсморазведочным работам 2Д и 3Д была уточнена геологическая модель пласта ЮС₁¹ и рекомендованы дополнительные работы 3Д в объеме 230 км². [3]

Несмотря на то, что исследуемая территория изучается достаточно длительное время, непосредственно на Восточно-Икилорском участке пробурены лишь 2 скважины (скважина разведочная 124Р и поисковая 150П).

Скважина 124Р глубиной 2502 м с забоем в нижнемеловых отложениях пробурена в 1984 г. в северной части лицензионного участка с целью доразведки залежей в неокотских отложениях соседнего Южно-Ягунского месторождения. Вскрытые пласты (БС₁₀, БС₁₁, БС₁₂) по результатам опробования оказались водоносными.

В скважине 150П, первооткрывательнице Восточно-Икилорского месторождения, был получен промышленный приток нефти из пласта ЮС₁¹ васюганской свиты. Положение ВНК залежи было принято условно по материалам ГИС и результатам испытаний пласта. В связи с этим недостаточно обоснованы и контуры выявленной залежи.

Анализ выполненных на месторождении геолого-поисковых работ, состояние изученности выявленной залежи нефти в пласте ЮС₁¹ позволяют сделать вывод о том, что месторождение недостаточно изучено как поисковым, так и разведочным бурением.

2 Литолого-стратиграфическая характеристика разреза

Сводный геолого-геофизический разрез Восточно-Икилорского месторождения представлен на приложении А и сложен песчано-глинистыми отложениями мезозойско-кайнозойского возраста, которые подстилаются триас-палеозойскими породами складчатого фундамента, вскрытыми в скважине 185П Равенской площади, расположенной южнее участка, на глубине 3374 м. В разрезе юрских и меловых отложений выделяются многочисленные пласты-коллекторы (песчаники) и флюидоупоры (глины и аргиллиты). Породы палеозоя на площади не вскрыты.

3 Тектоническое строение

Западно-Сибирская плита, образовавшаяся в послепротерозойское время, относится к молодым образованиям и характеризуется трехъярусным строением. В тектоническом строении Восточно-Икилорского участка, как и всей Западно-Сибирской плиты, принимают участие отложения трех структурных этажей: нижнего – палеозойского фундамента, среднего – промежуточного чехла пермо-триасового возраста и верхнего - осадочного чехла мезо-кайнозойского возраста [4].

Восточно-Икилорская структура имеет вид брахиантиклиналисубширотного простирания с куполом в западной части. Размеры по изогипсе -1800м составляют 5,5х2,8км, амплитуда 20м.

Таким образом, наиболее чётко и рельефно Восточно-Икилорская структура выделяется по фундаменту, кровле тюменской свиты и отражающему горизонту Ю₁. Затем, вверх по разрезу наблюдается постепенное выполаживание структуры и некоторые изменения её морфологии и размеров. Наибольшие размеры Восточно-Икилорская структура имеет по отражающему горизонту Ю₁.

4 Нефтегазоносность

В нефтегазоносном отношении Восточно-Икилорский ЛУ расположен в Сургутском нефтегазоносном районе Среднеобской нефтегазоносной области. В непосредственной близости от участка расположены Тевлинско-Русскинское, Равенское, Южно-Кустовое, Южно-Ягунское, Савуйское и Северо-Икилорское месторождения нефти[1].

Нижне-среднеюрский НГК

Среднеюрский подкомплекс включает в себя породы-коллекторы пластов ЮС₂₋₉ тюменской свиты. Покрышкой являются глинистые породы нижневасюганской подсвиты.

Среднеюрские отложения (пласты ЮС₂₋₉) на соседних площадях имеют площадной характер распространения. Общая толщина изменяется от 325 до 350 м. Основные перспективы нефтегазоносности связывают с пластами ЮС₂₋₃, которые являются регионально нефтеносными к югу и западу от участка, в пределах Сургутского свода. Промышленная нефтеносность пласта ЮС₂ доказана на соседних Равенском, Савуйском, Тевлинско-Русскинском и других месторождениях (дебиты нефти – до 6.6 м³/сут.)[10]. На Восточно- Икилорском участке пласты ЮС₂₋₃ не вскрыты скважиной 150.

На соседних площадях (скв. 185П Равенская, скв. 153 Кечимовская и др.) в подошве глин нижневасюганской подсвиты выделяется базальный, хорошо проницаемый пласт алевrolита ЮС₂⁰ толщиной 3-6 м. По диаграмме ИК пласт характеризуется хорошей проводимостью.

В скважине 178Р (Равенской), находящейся на территории Икилорского участка, был исследован керн в интервале 2956.8-2970.8м. В полученных образцах обнаружены следы нефти.

Таким образом из пластов нижне-среднеюрского комплекса по аналогии с ближайшими месторождениями, в пределах Восточно-Икилорского участка наиболее перспективными являются пласты Ю₂₋₃ верхней части тюменской свиты.

Верхнеюрский НГК

Верхнеюрский НГК представлен морскими отложениями баженовской и васюганской свит, в разрезе последней выделен регионально нефтеносный горизонт ЮС₁. В составе горизонта выделяются песчаные пласты ЮС₁¹, ЮС₁², ЮС₁³. Основная продуктивность верхнеюрского нефтегазонасного комплекса связана с песчаным пластом ЮС₁¹, формирование которого происходило в условиях мелководно-морского шельфа в конце оксфордского века. Этот период характеризуется наиболее низким уровнем моря, и этим обусловлен наиболее значительный вынос терригенного материала в седиментационный бассейн за всю верхнеюрскую эпоху [11,12].

Залежи нефти в пласте ЮС₁¹ пластовые, сводовые и литологически экранированные, средне- и низкодебитные. Практически на всех месторождениях района этот комплекс продуктивен. На Восточно-Икилорском участке выявлена залежь нефти, приуроченная к пласту ЮС₁¹.

При испытании пласта ЮС₁¹ в интервале глубин 2870,3-2882,1 м (а.о. 2784,9-2796,7 м) в скважине 150П при среднем динамическом уровне 1212 м получен приток нефти дебитом 48,0 м³/сут. Коллектор имеет пористость 19%, проницаемость 16-44 мд, коэффициент расчлененности 3. Нефть плотностью 0,831 т/м³, вязкостью 0,62 мПа/сек, серы 0,78%, смол и асфальтенов -4,7%, парафина 1,97%.

При испытании пласта в скважине 150П пласт оказался нефтенасыщенным до отметки -2796,7 м (до нижних отверстий перфорации). Воды при испытании не получено. Внешний контур нефтеносности принят условно на отметке -2797,5 м по результатам ГИС. Не исключено, что он может оказаться и ниже абсолютной отметки -2800 м.

Залежь нефти пласта ЮС₁¹ пластовая сводовая. Размеры, с учетом последних результатов переинтерпретации сейсморазведочных работ, составляют 10,5х7,3 км, высота 16 м.

Эффективные нефтенасыщенные толщины определялись по материалам промысловой геофизики, исходя из принятых критериев, с учетом результатов опробования скважины и данных описания и исследований керна.

Эффективная нефтенасыщенная толщина в скважине 150 по последним данным равна 6,4 м.

5 Геологическое обоснование поискового и разведочного бурения

Несмотря на то, что исследуемая территория изучается давно, к настоящему времени на Восточно-Икилорском месторождении пробурена лишь одна скважина 150П, из которой получен приток нефти из пласта ЮС₁¹ васюганской свиты. Положение ВНК принято условно по материалам ГИС. В процессе испытания пласта ЮС₁¹ получен приток безводной нефти, в связи с чем принятые контуры залежи недостаточно обоснованы и в процессе доразведки могут быть изменены. Учитывая имеющиеся материалы по соседним месторождениям, в пределах Восточно-Икилорского участка также можно прогнозировать наличие углеводородов в пластах Ю₂₋₃ тюменской свиты, песчаных пластах неокома, т.к. по отражающим горизонтам «Т», «НС» здесь картируются структурные ловушки, а могут быть развиты и структурно-литологические ловушки.

Исходя из этого, на Восточно-Икилорском месторождении рекомендуется продолжение поискового и разведочного бурения [13].

В результате проведения поисковых работ на месторождении планируется решить следующие задачи:

- поиск залежей в ниже-среднеюрских отложениях (пласты Ю₂₋₃);
- подтверждение залежи в пласте ЮС₁¹;
- установление возможной нефтегазоносности неокомских отложений.

Решение задач поисково-оценочных работ предусматривается за счет бурения скважины 151П, она закладывается на расстоянии 2,6 км на юго-

запад от скважины 150П на пересечении сейсмических профилей в сводовой части куполовидного поднятия, осложняющего Восточно-Икилорскую структуру по отражающим горизонтам «Т», «Б», «НС».

Рассчитанная проектная глубина скважины 151П равна 3000 м. Проектный горизонт - нижнетюменская подсвета.

Необходимость продолжения разведочных работ на Восточно-Икилорском месторождении обусловлена слабой изученностью залежи пласта ЮС₁¹ (соотношение запасов категорий С₁/С₂ равно 12,88, условно принятое положение ВНК, а следовательно, и контура залежи).

Целью доразведки является изучение верхнеюрских отложений (васюганская свита), а также получение в процессе бурения дополнительной информации о литологическом составе, характере строения и нефтегазоносности вышележащих пород.

В результате проведения разведочных работ на Восточно-Икилорском месторождении планируется решить следующие задачи:

- уточнение параметров залежи пласта ЮС₁¹ для перевода запасов нефти в промышленные категории на недоразведанных участках;
- оценка добывных возможностей отдельных участков залежи пласта ЮС₁¹;
- уточнение ВНК и контура залежи.

Проведение рекомендуемых работ позволит уточнить границы ранее выявленной залежи нефти, а также выявить возможно новые объекты (залежи).

Для решения поставленных задач предусматривается бурение двух разведочных скважин с выполнением полного комплекса ГИС, отбором керна, опробованием в открытом стволе и испытанием в обсаженном стволе.

Скважина 152Р закладывается на расстоянии 2,5 км на юго-восток от скважины 150П. Проектная глубина скважины 2900 м, проектный горизонт – нижневасюганская подсвета.

Скважина 153Р закладывается на расстоянии 2,7 км к северу от скв. 150П. Проектная глубина скважины 2900 м, проектный горизонт – нижневасюганская подсвета.

Отобранные в процессе бурения керн и шлам, в процессе опробования – флюиды изучаются в лабораториях.

С учетом дополнительной информации, полученной в результате поискового и разведочного бурения, уточнена геологическая модель залежи пласта ЮС₁¹, более обоснованы параметры, характеризующие емкостно-фильтрационные свойства пород- коллекторов, физико-химические свойства пластовых флюидов, оценена нефтеносность пластов Ю₂₋₃, перспективность неокомских горизонтов и осуществлен пересчет запасов нефти на Восточно-Икилорском месторождении.

Заключение

Анализ проведенных поисковых работ на Восточно-Икилорском участке и результатов бурения поисковых, разведочных, эксплуатационных скважин на соседних месторождениях позволил обосновать необходимость продолжения поиска залежей в ниже-среднеюрских и неокомских отложениях, а также доразведки залежи в васюганской свите на Восточно-Икилорском месторождении.

С целью уточнения параметров залежи пласта ЮС₁¹ для перевода запасов нефти в промышленные категории на недоразведанных участках, уточнения ВНК и оценки возможной нефтеносности неокомских отложений, рекомендованы к бурению две разведочные скважины.

С целью открытия залежей в нижележащих пластах тюменской свиты, подтверждения наличия залежи в васюганских отложениях, оценки возможной нефтегазоносности неокомских пластов рекомендована к бурению поисково-оценочная скважина.

По результатам бурения будет уточнена геологическая модель залежи

пласта ЮС₁¹, уточнены параметры, характеризующие емкостно-фильтрационные свойства пород-коллекторов, более обосновано положение ВНК и контуры залежи, физико-химические свойства пластовых флюидов, а также оценена возможная нефтеносность среднеюрких и неокомских отложений.

В случае получения положительных результатов будет осуществлен прирост запасов по категории С1 и С2 Восточно-Икилорского месторождения.

Список использованных источников

1. Колотухин А.Т., Астаркин С.В., Логинова М.П. Нефтегазоносные провинции России и сопредельных стран – Саратов, 2013. – 364 с.
2. Мухамадеева З.З. Детализационные сейсморазведочные работы по методике 3D на Икилорском участке в пределах Сургутского района ХМАО Тюменской области – Уфа, 2002. – 94 с.
3. Вингалов В.М. Проведение обработки и интерпретации материалов детальнейших сейсморазведочных работ 2D на Икилорском участке. Тюмень, 2013. – 239 с.
4. Шпильман В.И. Пояснительная записка к тектонической карте центральной части Западно-Сибирской плиты. – Тюмень, 1999. – 120 с.