

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 доразведки залежей юрских отложений
Елизаровского структурного мыса (Каменный 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»

Любайкина Ильи Александровича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин. наук, доцент _____ А.Т. Колотухин

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин. наук, профессор _____ А.Д. Коробов

Саратов 2024

ВВЕДЕНИЕ

Объектом изучения в дипломной работе является Елизаровской структурный мыс Каменного лицензионного участка, расположенный в восточной части Красноленинского свода Западной Сибири. К настоящему времени запасы нефти здесь оценены по категориям С1 и С2. В связи с этим целью дипломной работы является геологическое обоснование доразведки залежей пластов юрских отложений (ЮК₀, ЮК₁ и ЮК₂₋₅) Елизаровского структурного мыса и перевода запасов в более высшие категории.

В основу работы положены собранные геолого-геофизические материалы (результаты сейсморазведки, материалы бурения поисковых и разведочных скважин на исследуемой территории, результаты лабораторных исследований керн, флюидов), фондовые и опубликованные источники в которых рассматриваются вопросы геологического строения и нефтегазоносности района расположения Елизаровского структурного мыса.

Елизаровский структурный мыс и в его составе: Западно-Елизаровская структура, Западно-Елизаровский структурный нос, Южно-Елизаровский структурный нос и Южно-Елизаровская структура были выявлены сейсмическими исследованиями 2D масштаба 1:50000 в 1999-2004 годах.

Скважинами вскрыт весь разрез от доюрского основания до палеогена включительно, выявлены залежи в пластах юрских и нижнемеловых отложений. Поисковым и разведочным бурением наименее изучены залежи юрских отложений.

В нефтегазоносном отношении Каменный ЛУ и Елизаровский структурный мыс расположены в Красноленинском нефтегазоносном районе Красноленинской нефтегазоносной области [1]. На Каменном ЛУ доказана промышленная нефтегазоносность доюрского комплекса (пласт KB), нижнемеловых (BK₁₋₃) и юрских отложений (ЮК₀, ЮК₁, ЮК₂₋₉, ЮК₁₀).

Исследуемый участок расположен в Октябрьском и Ханты-Мансийском районах Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области.

Дипломная работа состоит из введения, пяти глав, заключения и

содержит 52 страницы текста, 1 таблицу, 5 рисунков, 12 графических приложений. Список использованной литературы включает 15 наименований.

Основное содержание работы

Территория Каменного лицензионного участка изучалась различными методами геолого-геофизических исследований с 1950-го года..

В 1957 г. партией региональных обобщений Тюменского геологического управления по результатам комплекса геофизических работ были выявлены крупные положительные структуры региона - Красноленинский свод и Шаимский мегавал.

В 1957-1961 годах проводилось сейсмозондирование МОВ в масштабе 1:500000. В процессе проведения сейсморазведочных работ Ханты-Мансийской геодезической экспедицией в 1960 году выявлено Каменное локальное поднятие. В дальнейшем, в период с 1961 по 1984 год, проводились площадные сейсмические исследования МОВ и МОГТ, что позволило составить структурные карты масштаба 1:50000 по отражающим горизонтам А, Б, М, К, Г. Были выявлены, детализированы и подготовлены к глубокому бурению локальные поднятия: Кальмановское, Ендырское, Сеульское, Елизаровское, Поттымское.

В 1999-2004 годах был выполнен значительный объем детальных сейсмических исследований 2D масштаба 1:50000: сеймопартией 1 ОАО «Сибнефтегеофизика», был выявлен Елизаровский структурный мыс и в его составе: Западно-Елизаровская структура, Западно-Елизаровский структурный нос, Южно-Елизаровский структурный нос и Южно-Елизаровская структура. В результате интерпретации материалов сейсморазведки уточнено строение залежей нефти продуктивных пластов викуловской свиты, на системно-литологической основе проведено расчленение и корреляция среднеюрских отложений, выявлены разрывные нарушения в интервале данных отложений. Были впервые построены структурные карты на всю площадь Елизаровского структурного мыса по

отражающим горизонтам А, ЮК₁₀, Т₂, Т₁, Т, П, Б, М, ВК₃, ВК₂₋₁, ВК₁, М₁, Г, прогнозные карты по пластам КВ, ЮК₁₀, ЮК₂₋₉, ЮК₄₋₅, ЮК₂₋₃, «П», ЮК₀, ВК₃, ВК₂, ВК₂₋₁, ВК₁ масштаба 1:50000, карты изопахит, карты динамических параметров масштаба 1:100000.

В 2004-2005 гг. в северной части ЛУ были выполнены сейсморазведочные работы МОГТ 3D масштаба 1:25000 сп 1/04-05 ОАО «Сибнефтегеофизика». Проведение этих работ позволило уточнить геологическое строение площади по ОГ Г, М₁, М, Б, Т, Т₁ (кровля пласта ЮК₄), Т₂ (кровля пласта ЮК₆) и А. Было уточнено строение залежей нефти продуктивных пластов викуловской свиты – ВК₁, ВК₂ и ВК₃. Для пластов тюменской свиты ЮК₂₋₃ построены карты распространения песчаников. Произведена оценка геологических запасов по категориям С1 и С2 [2].

В 2007-2009 гг. были выполнены полевые сейсморазведочные работы МОГТ 3D в объеме 225 км², в результате чего было детализировано геологическое строение центральной части ЛУ. [3].

На основе анализа временных разрезов установлено, что на исследуемой площади развиты две разноуровневые системы нарушений: меловая и юрская.

В пределах Каменного ЛУ на 01.01.2021 г было выполнено 2005 пог км. сейсмопрофилей 2D с цифровой сейсморегистрацией. Плотность изученности сейсморазведкой составила 1,87 пог км/км².

В период поискового этапа (1962-1963 годы) на Каменной площади (восточная часть) пробурено 5 разведочных скважин (3, 10, 13, 14 и 21), которыми вскрыты породы осадочного чехла до доюрского комплекса включительно. Выполненными поисковыми работами была доказана нефтегазоносность пластов юрских отложений и кровельной части доюрского комплекса. Признаки нефтегазоносности викуловской свиты были обнаружены при опробовании скв. 14Р, был получен слабый приток нефти.

В период с 1966 по 1977 год включительно на ЛУ Каменный (восточная часть) поисково-разведочные работы были практически приостановлены. Глубокое бурение было продолжено с 1978 г. и за период до 1987 г.

включительно были пробурены 14 скважин. Основным назначением этих скважин являлась оценка перспектив нефтегазоносности среднеюрских отложений и пород коры выветривания [4].

С 1988 года начинается более интенсивное разбуривание территории Каменного ЛУ. Всего за период 1988-1992 гг. на ЛУ было пробурено 37 скважин, из них три – 130П, 144П, 146П – поисковые (на залежи нефти в базальных отложениях тюменской свиты). В период с 2000 по 2006 год на территории Каменного ЛУ было пробурено 11 скважин,

Таким образом, проведенные геолого-геофизические исследования, поисковое и разведочное бурение, позволили уточнить геологическое строение участка, в том числе и Елизаровского структурного мыса, выявить сложные по строению и площадному распространению нефтяные залежи в интервале разреза от доюрского основания до викуловской свиты нижнего мела. Всего на исследуемой территории Елизаровского структурного мыса было пробурено 2 поисковые и 19 разведочных скважин.

В геологическом строении изучаемого района принимают участие породы доюрского комплекса и мезозойско-кайнозойские отложения осадочного чехла. Описание разреза дается с учетом фактического материала, полученного по многочисленным пробуренным скважинам, с учетом анализа керна, шлама и ГИС.

Исследуемая территория расположена в области развития фроловского типа разреза, для которого в интервале юрско-нижнемеловых отложений характерно развитие шеркалинской, тюменской, абалакской, тутлеймской и фроловской свит.

Сводный литолого-геофизический разрез Елизаровского структурного мыса представлен отложениями четвертичной, палеогенной, меловой, юрской систем и доюрского комплекса. Доюрские отложения в Западной Сибири слагают собственно складчатый палеозойский фундамент, а также составляющую переходный комплекс вулканогенно-осадочную толщину туринской серии триаса.

Разрез осадочного чехла в основном представлен терригенными породами. Карбонатные разности встречаются лишь в нижнем мелу и верхней юре. Для разреза юрско-кайнозойских отложений характерно отсутствие значительных перерывов и несогласий.

Породы коллекторы представлены песчаниками и алевролитами. Флюидоупорами служат глинистые разности. Пласты коллекторы присутствуют в шеркалинской (ЮК₁₀), тюменской (ЮК₂ - ЮК₈₋₉), абалакской (ЮК₁), тутлеймской (ЮК₀), фроловской (АК₁ - АК₃) и викуловской (ВК₁ - ВК₄) свитах. Наиболее значительные изменения фациально-палеогеографических условий осадконакопления характерны для юрского периода от континентальных (шеркалинская, тюменская свиты) до относительно глубоководных морских (тутлеймская свита). Общая мощность разреза достигает порядка 2700 м. Разрез благоприятен для образования и сохранения скоплений углеводородов.

В соответствии с «Тектонической картой центральной части Западно-Сибирской плиты» (под редакцией В.И.Шпильмана, Н.И.Змановского, Л.Л.Подсосовой, 1998 г.) исследуемая территория расположена в пределах Западно-Сибирской плиты [6]. В строении Западно-Сибирской плиты выделены три структурно-тектонических этажа: геосинклинальный (орогенный), тафрогенный (посторогенный) и платформенный.

В тектоническом отношении Каменный лицензионный участок, а в его составе и Елизаровский структурный мыс приурочен к крупной, высокоамплитудной по кровле доюрских пород структуре II порядка - Каменной вершине Красноленинского свода в пределах юго-восточной части Зауральского геоблока. Южная граница ЛУ расположена в области сочленения Красноленинского свода и Согомской моноклинали, на востоке участок ограничен Водораздельным прогибом [6].

Характерной особенностью Зауральского геоблока является то, что в течение длительного времени мезозойской истории крупные тектонические

элементы геоблока (Тавдинский мегавыступ, Шаимский мегавал, Красноленинский и Полуйский своды) существовали как крупные замкнутые поднятия. В послееюрское время происходит наклон геоблока на восток, в сторону Фроловской шовной зоны и на север. В неоген-четвертичный период происходил подъем геоблока.

Елизаровский структурный мыс выделяется на юге Каменного лицензионного участка. В его пределах по результатам геолого-геофизических исследований выделяются: Западно-Елизаровская структура и Западно-Елизаровский структурный нос, расположенные в центральной части исследуемой территории, Южно-Елизаровская структура и Южно-Елизаровский структурный нос на юге и юго-востоке.

Структурный план по отражающему горизонту А характеризует особенности строения поверхности доюрского основания, разбитого серией разрывных нарушений. В районе скв. 32Р закартировано Западно-Елизаровская приподнятая зона. Структура имеет вид брахиантиклинальной складки субмеридионального простирания, её осевая часть осложнена тремя вершинами. В пределах Елизаровского структурного мыса структура оконтуривается изогипсой -2480 м и имеет амплитуду 50 м, на юге она продолжается за пределы Каменного ЛУ. В пределах Елизаровского структурного мыса ее размеры составляют 5,5х1,2км.

На запад от Западно-Елизаровской структуры в районе скв. 26Р, 46Р, 147Р и 148Р закартирован обширный сложный по морфологии Западно-Елизаровский структурный нос. В контуре незамкнутой изогипсы -2580 м его размеры составляют 9,5х2,2 км, амплитуда около 40 м.

Южнее Западно-Елизаровского поднятия в контуре незамкнутой изогипсы -2570 м закартирован Южно-Елизаровский структурный нос, основная наиболее приподнятая часть которого находится восточнее за пределами Каменного ЛУ. В пределах исследуемой территории его размеры составляют 4,6х1,5км.

На юго-востоке исследуемой территории через небольшой прогиб от

Южно-Елизаровского структурного носа. выделяется Южно-Елизаровская структура. В контуре изогипсы -2630 м ее размеры составляют 2,7x1,5 км, амплитуда 30 м. Южно-Елизаровская структура осложнена многочисленными тектоническими нарушениями северо-западного и северо-восточного простирания.

Структурные карты по отражающим горизонтам ТЮК₈₋₉-ТЮК₂ (Т) характеризуют строение кровельной поверхности пластов ЮК₈₋₉-ЮК₂ тюменской свиты. По всем горизонтам просматривается унаследованный характер структурных элементов, выделенных в структурном плане подошвы осадочного чехла (ОГ А).

По отражающему горизонту Б (пласт ЮК₀), на месте Западно-Елизаровской структуры в контуре изогипсы -2370 м выделяются две вершины, более крупная северная с размерами 4,5x1,1 км, амплитудой 20м и незначительная южная.

На месте Западно-Елизаровского структурного носа выделяется приподнятая зона в контуре изогипсы -2380 м с размерами 6,6x1,4 км, амплитудой 20м.

На месте Южно-Елизаровского структурного носа выделяются небольшие локальные поднятия в контуре изогипсы -2390 размерами 0,9x0,9 км, амплитудой менее 10м.

Южно-Елизаровская структура выделяется в контуре изогипсы -2420 с размерами 2,1x0,9 км и амплитудой менее 20 м, на фоне регионального погружения отражающего горизонта Б на юг.

По отражающему горизонту М₁ (кровля викуловской свиты) на фоне регионального погружения от отметок -1435 до 1470 м с запада северо-запада на юго-восток, на месте Западно-Елизаровской структуры, на крайней юге, выделяется небольшой по размеру приподнятый участок в контуре изогипсы -1450 м.

Наиболее приподнятая часть Западно-Елизаровского структурного носа в контуре изогипсы -1435 смещается на запад.

Наиболее приподнятая часть Южно-Елизаровского структурного носа в контуре изогипсы -1445м смещается на запад, по сравнению со структурными планами по отражающим горизонтам юрских отложений.

Южно-Елизаровская структура, осложненная на северо-западе тектоническим нарушением, картируется в контуре изогипсы -1460 м. Ее размер 2,2x1,7 км, амплитуда 10 м.

Таким образом, в пределах Елизаровского структурного мыса по результатам сейсморазведки и материалами поискового и разведочного бурения по отражающим горизонтам от А до Б выделяются небольшие, малоамплитудные поднятия, осложненные тектоническими нарушениями. В нижнемеловых отложениях (отражающий горизонт М₁) структурные носы выполаживаются, усиливается региональный наклон на восток, юго-восток.

В пределах исследуемой территории развиты ловушки различного типа от структурных до комбинированных, связанных с литологическими замещениями, выклиниванием порол-коллекторов, тектоническим экранированием.

В нефтегазоносном отношении Каменный ЛУ, в том числе Елизаровский структурный мыс, расположен в Красноленинском нефтегазоносном районе Красноленинской нефтегазоносной области Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции.

Комплексом геологоразведочных работ и эксплуатационным бурением в пределах участка доказана промышленная нефтеносность викуловской (пласты ВК₁₋₃), тутлеймской (ЮК₀), абалакской (пласт ЮК₁ и пласт П вогулкинской толщи), тюменской (пласты ЮК₂₋₉), шеркалинской (пласт БГ(ЮК₁₀) свит и доюрского комплекса (пласт КВ).

В пределах исследуемой территории продуктивность пластов ВК₂₋₃, ЮК₆, ЮК₇, ЮК₈₋₉, ЮК₁₀ и КВ не выявлена.

На основании анализа результатов поисково-разведочного бурения можно сделать вывод о том, что основными объектами для доразведки в пределах Елизаровского структурного мыса могут быть залежи пластов

тюменской, абалакской, тутлеймской и викуловской свит.

Так как рассматриваемая территория характеризуется хорошей степенью сейсмической изученности работами 2D и 3D, решение задач по доразведке залежей пластов юрских отложений (пластов ЮК₀, ЮК₁ и ЮК₂₋₅) в пределах Елизаровского структурного мыса рекомендуется осуществить путем бурения трех разведочных скважин с целью подтверждения развития залежей по всей площади Елизаровского структурного мыса, а также для уточнения геологической модели залежей, положений ВНК, границ распространения коллекторов, ФЕС, физико-химических характеристик пластовых флюидов, подсчетных параметров, перевода запасов из категории С2 в категорию С1:

Скважина 1Р рекомендуется к заложению на Южно-Елизаровской структуре в 1,3 км южнее скважины 146П. Проектная глубина скважины 2600 м, проектный горизонт – средняя тюменская подсвета.

Скважина 2Р, которая рекомендуется к заложению в центральной части Елизаровского структурного мыса, в 2,3 км юго-восточнее скважины 52Р. Проектная глубина скважины 2560 м, проектный горизонт – средняя тюменская подсвета.

Скважина 3Р, которая рекомендуется к заложению в пределах северной части Елизаровского структурного мыса, в 1,6 км к северо-востоку от скважины 147Р. Проектная глубина скважины 2600 м, проектный горизонт – нижняя тюменская подсвета.

Основой для выбора мест заложения рекомендуемых разведочных скважин послужили структурные карты по отражающим горизонтам А, Т, М₁ и схема совмещенных контуров запасов категории С1, С2 залежей юрских отложений.

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 и пластовых флюидов.

В случае выполнения рекомендуемых работ и получения в скважинах 1Р, 2Р и 3Р промышленных притоков нефти, в радиусе дренирования их будет осуществлен перевод запасов из категории С2 в категорию С1. Ожидаемый прирост геологических/извлекаемых запасов С1 на Елизаровском структурном мысе в районе скважины 1Р - в объеме 2395/700 тыс. т., в районе скважины 2Р – 3289/933 тыс. т. и в районе скважины 3Р – 4657/1290 тыс. т.

При расчете прироста запасов подсчетные параметры для пластов приняты как средние по ближайшим месторождениям - Каменному, Восточно-Каменному и Елизаровскому.

Анализ результатов бурения и испытания продуктивных пластов юрских отложений рекомендуемых скважин позволит более обоснованно наметить направление дальнейших разведочных работ в пределах Елизаровского структурного мыса

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ геологического строения и нефтеносности сложного по строению Елизаровского структурного мыса Каменного лицензионного участка позволил сделать вывод о недостаточной изученности залежей пластов юрский и меловых отложений, запасы которых оценены по категориям С1 и С2. С целью доразведки наименее изученных залежей юрских отложений, получения дополнительной информации по подсчетным параметрам, рекомендуется заложение трех разведочных скважин с проведением полного комплекса геолого-геофизических и других исследований.

В результате выполнения рекомендуемых работ в случае получения промышленных притоков нефти, ожидаемый прирост геологических/извлекаемых запасов С1 в районе рекомендуемых скважин может составить около 10341/2922 тыс т.

Анализ материалов, полученных в результате бурения разведочных скважин 1Р, 2Р и 3Р позволит более обоснованно определить направление дальнейших работ на участке.

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 г – 317 с.
- 2 Кулагин, С.И. «Отчет о результатах сейсморазведочных работ 3D на Каменной площади (восточная часть Каменного лицензионного участка), проведенных с/п 1/2004-05 / С.И. Кулагин, О.О. Абросимова. ОАО «Сибнефтегеофизика» – Новосибирск, 2005 г – 126 с.
- 3 Балдина, Н.А. «Отчет о научно-исследовательской работе «Проведение обработки и интерпретации материалов сейсморазведочных работ по методике 3D на Южно-Каменной-1 площади» / Н.А. Балдина, Е.В. Мухлыгина. ООО «КогалымНИПИнефть». – Тюмень, 2009 г – 134 с.
- 4 Геофизический проект поисково-разведочного бурения на Каменной площади / ТГУ, Ханты-Мансийская нефтеразведочная экспедиция, Ханты-Мансийск, 1987 г – 38 с.
- 5 Решение 6-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири. / Новосибирск, 2004 г – 54 с
- 6 Шпильман, В.И. Пояснительная записка к тектонической карте центральной части Западно-Сибирской плиты /В.И. Шпильман, ОАО «Тюменьгеофизика» Тюмень, 1999 г – 40 с.