

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 продолжения поискового и разведочного
бурения в южной части Каменного лицензионного участка
(Западная Сибирь)**

Автореферат дипломной работы

студента 5 курса 551 группы
специальности: 21.05.02 - прикладная геология
геологического факультета
Федчука Евгения Юрьевича

Научный руководитель
доцент, кандидат геол.-мин. наук

М.П. Логинова

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

А.Д. Коробов

Саратов 2017

Введение

Западно-Сибирская нефтегазоносная провинция является одним из ведущих нефтегазодобывающих регионов России. За последние годы здесь открывались, в основном, мелкие, реже средние по запасам месторождения. В связи с этим, существует проблема сохранения уровня добычи нефти, так как базовые нефтяные месторождения Западной Сибири входят в позднюю стадию разработки. Решение проблемы восполнения запасов может быть связано с открытием новых месторождений и доразведкой некоторых залежей, но уже разрабатываемых месторождений. Одним из таких объектов является Каменный лицензионный участок (ЛУ), который занимает юго-восточную часть Красноленинского нефтегазоконденсатного месторождения.

Лицензионный участок разбурен неравномерно. Большое количество поисково-разведочных скважин размещены в северной и центральной частях ЛУ. В связи с этим, объектом исследования в данной дипломной работе является южная часть Каменного ЛУ. Целью дипломной работы является геологическое обоснование продолжения поискового и разведочного бурения в южной части Каменного ЛУ.

В административном отношении Каменный ЛУ расположен в Октябрьском и Ханты-Мансийском районах Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области.

Дипломная работа состоит из введения, 5 глав, заключения и содержит 48 страницы текста, 3 рисунка, 2 таблицы, 7 графических приложений. Список использованных источников включает 14 наименований.

Основное содержание работы

Исследуемая территория, начиная с 50-х годов прошлого века и до настоящего времени, изучалась различными методами геолого-геофизических исследований, включая региональные и детализационные работы.

В 1957 г. по результатам комплекса геофизических работ были закартированы крупные положительные структуры региона – Красноленинский свод и Шаимский мегавал.

В 1957-1961 годах сейсмическими партиями 14/57-58, 7/58, 3/59, 3/60, 15/60-61 экспедиции ТТГУ проводилось сейсмозондирование МОВ в масштабе 1:500000. Было уточнено тектоническое строение Красноленинской зоны, построена структурная карта по нижней части платформенного чехла.

В 1960 году Каменное локальное поднятие было выявлено по результатам работ МОВ в масштабе 1:100000. В период с 1961 по 1984 гг. в пределах изучаемого района проводились площадные сейсмические исследования МОВ и МОГТ. В результате сейсмических исследований выявлены, детализированы и подготовлены к глубокому бурению локальные поднятия: Каменное, Кальмановское, Ендырское, Сеульское, Елизаровское, Поттымское.

С 1999-2004 гг. был выполнен большой объем детальных сейсмических исследований 2D масштаба 1:50000. Район исследований включал весь ЛУ. В результате были впервые получены структурные карты на всю площадь Каменного ЛУ по отражающим горизонтам А, ЮК₁₀, Т₂, Т₁, Т, П, Б, М, ВК₃, ВК₂₋₁, ВК₁, М₁, Г.

В 2004-2005 гг. в северной части ЛУ были выполнены сейсморазведочные работы МОГТ 3D масштаба 1:25000 сп 1/04-05 ОАО «Сибнефтегеофизика».

В 2007-2009 гг. работы МОГТ 3D масштаба 1:25000 были продолжены сеймопартиями 57 3D/07-08 и 57 3D/08-09 ШСЭ ОАО «Башнефтегеофизика».

Полевые сейсморазведочные работы на площади Южно-Каменной-2 в объеме 400 км² позволили изучить строение южной части ЛУ и детализировать строение Южно-Елизаровской, Восточно-Поттымской, Южно-Сеульских I, II, III структур, Западно-Елизаровского и Южно-Елизаровского структурных носов.

Плотность изученности сейсморазведкой 2D составила 1,87 пог. км/км².

Первой поисковой скважиной, пробуренной в 1962 году на территории Каменного ЛУ была скв. № 3, пробуренная на юго-восточном склоне Каменного поднятия. Проведенными поисковыми работами было установлено наличие нефти, как в отложениях тюменской свиты, так и в кровельной части доюрского комплекса.

В процессе доразведки на исследуемой территории выделяют два этапа.

Первый этап. В 1964-1965 гг. были пробурены две разведочные скважины 26 (на западе Елизаровской структуры) и 4 (на востоке Каменного поднятия).

С 1966 по 1977 гг. включительно на Каменном ЛУ поисково-разведочные работы были практически приостановлены. Дальнейшие работы продолжены в 1978 г. и до 1987 г. включительно были пробурены 14 скважин.

Таким образом, на стадиях поиска и разведки на Каменном ЛУ была доказана промышленная нефтеносность отложений викуловской, тюменской и шеркалинской свит.

На первом этапе геологоразведочных работ было установлено, что отдельные месторождения по отдельным структурам, осложняющим Красноленинский свод, объединяются по продуктивным пластам (ЮК₂₋₉) тюменской свиты (средняя юра) в единое Красноленинское месторождение.

Второй этап. С 1988 года начинается более интенсивное разбуривание территории ЛУ. Всего за период 1988-1992 гг. на ЛУ было пробурено 37 скважин, из них три - 130, 144, 146 – поисковые.

В 1991 г. утвержден в ГКЗ «Подсчет запасов нефти и растворенного газа Каменной площади Красноленинского месторождения» (Протокол № 11052 от 24 апреля 1991 г.) по пластам ВК₁₋₃ викуловской свиты, ЮК₂₋₃ тюменской свиты и базальному горизонту. Было установлено, что основные запасы нефти месторождения сконцентрированы в продуктивном пласте ВК₁ - 73 %.

После 1992 года резко сокращаются темпы разбуривания ЛУ. За период 1993-1999 годов было пробурено всего 8 скважин. Почти все скважины пробурены в центральной части ЛУ и только 1 скважина 200 бурилась в южной части ЛУ для уточнения перспектив нефтегазоносности.

С 1993 по 1999 гг. ГГП «Ханты-Мансийскнефтегазгеология» на ЛУ было пробурено 65 скважин и проведено опробование 194 объектов.

В период с 2000 по 2006 год на территории ЛУ было пробурено 11 скважин с целью прослеживания залежей нефти в юрских, палеозойских

отложениях и вскрытия викуловской нефтяной залежи. Только скважина 341 была пробурена в южной части ЛУ.

Всего на 01.12.2012 года в границах ЛУ пробурено 77 поисковых и разведочных скважин и 392 эксплуатационных. В пределах исследуемой южной части Каменного ЛУ с 1990 по 2004 гг. пробурено 9 скважин, из которых 3 поисковых и 6 разведочных.

Таким образом, проведенные в южной части ЛУ, в основном, геолого-геофизические исследования позволили уточнить геологическое строение участка и наметить перспективные в нефтеносном отношении объекты. Изученность южной части участка глубоким бурением остается недостаточной. В связи с этим перспективным объектом на поиск нефти является Восточно-Поттымская структура, подготовленная по отражающим горизонтам А, Т, П и Б. А объектом доразведки является Южно-Елизаровская структура.

Геологический разрез Каменного ЛУ участка представлен породами доюрского комплекса и мезозойско-кайнозойскими отложениями осадочного чехла. Описание разреза дается с учетом фактического материала, полученного по многочисленным пробуренным скважинам ЛУ, и с учетом анализа керна, шлама и ГИС.

Доюрский комплекс представляет собой собственно складчатый фундамент. В состав мезозойской эратемы входят юрская и меловая системы. В состав кайнозойской эратемы выделяют палеогеновую и четвертичную системы.

Разрез осадочного чехла в большей степени представлен терригенными породами. Карбонатные разности встречаются лишь в нижнем мелу (фроловская и викуловская свиты). Общая мощность разреза составляет более 2700 м. Для разреза характерно отсутствие перерывов и несогласий. Породы-коллекторы представлены песчаниками и алевролитами. Флюидоупорами служат вышележащие одновозрастные и более молодые глины и аргиллиты. Пласты-коллекторы присутствуют в отложениях шеркалинской, тюменской, абалакской, тутлеймской, фроловской и викуловской свит.

В структурном отношении КаменныйЛУ приурочен к центральной части крупной, высокоамплитудной по кровле доюрских пород структуре II порядка - Каменной вершине, осложняющей Красноленинский свод [1].

Структурный план по отражающему горизонту А характеризует особенности строения поверхности доюрского основания. В пределах южной части Каменного ЛУ выделяется 3 крупных тектонических осложнения: южная часть Елизаровского структурного мыса, Восточно-Поттымская структурная ступень и Южно-Каменная структурная ложбина. Из локальных структурных элементов наиболее контрастными являются Южно-Елизаровское, Восточно-Поттымское, Южно-Сеульские I, II, III поднятия и Южно-Елизаровский структурный нос.

В пределах южной части Елизаровского структурного мыса закартирован Южно-Елизаровский структурный нос. На юго-востоке исследуемой территории расположена Южно-Елизаровская структура, которая осложнена многочисленными разнонаправленными тектоническими нарушениями. В пределах замкнутой изогипсы -2630 м структура имеет размеры 4,5x2 км, амплитуду 35 м. В центральной и южной части изучаемого участка прослеживается Южно-Каменная структурная ложбина.

В пределах Восточно-Поттымской структурной ступени выделяется группа поднятий, имеющих северо-западное простирание – Южно-Сеульские - I, II, III. Наиболее крупным из них является северо-западное поднятие Южно-Сеульское I, с размерами 10,5x3,5 км в контуре изогипсы -2600 м. Максимальная амплитуда поднятия 35 м. К юго-западу от структуры Южно-Сеульской II закартирована Восточно-Поттымская структура субширотного простирания. Структура осложнена двумя вершинами, в контуре изогипсы - 2610 м имеет размеры 11x2,5 км и амплитуду около 25 м.

Структурная карта по отражающему горизонту Т характеризует строение кровли отложений тюменской свиты. Отмечается унаследованный характер развития структурных элементов, выделенных в структурном плане отражающего горизонта А.

Так как объектами изучения являются Южно-Елизаровская и Восточно-Поттымская структуры, то дается именно их детальная характеристика. На юго-востоке территории сохраняется Южно-Елизаровская структура. Ее размеры в пределах замкнутой изогипсы -2480 м составляют 2,5x1,5 км, а амплитуда менее 10 м. На юго-западе участка Восточно-Поттымская структура в пределах замкнутой изогипсы -2460 м имеет размеры 11x2,5 км. Структура осложнена малоразмерными куполами. В среднем амплитуда не превышает 15 м.

Структурная карта по отражающему горизонту M_1 характеризует строение кровли отложений викуловской свиты. Замкнутые локальные поднятия в пределах исследуемого района уже не обособляются, а трансформируются в моноклиальные склоны. Лишь Южно-Елизаровская структура на юго-востоке имеет унаследованный характер; структура увеличилась в размерах и осложнена на северо-западе тектоническим нарушением северо-восточного простирания, протяженность которого около 12 км. Структура имеет размер 7x3,5 км в пределах замкнутой изогипсы -1465 м и амплитуду около 10 м.

Таким образом, в пределах южной части ЛУ довольно четко прослеживаются Южно-Елизаровское, Восточно-Поттымское, Южно-Сеульские I, II, III поднятия и Южно-Елизаровский структурный нос. Данные структуры прослеживаются по ОГ от А (подошва осадочного чехла) до Б (кровля тутлеймской свиты), а выше по разрезу (в отложениях нижнего мела) происходит их трансформация в моноклиальные склоны, за исключением Южно-Елизаровской структуры. В пределах изучаемых объектов, то есть Южно-Елизаровской и Восточно-Поттымской структур, присутствуют и можно прогнозировать ловушки комбинированного типа (по А. Леворсену) в отложениях тюменской, абалакской, тутлеймской и викуловской свитах.

В нефтегазоносном отношении Каменный ЛУ расположен в Красноленинском НГР Фроловской НГО Западно-Сибирской НГП [2].

В границах Каменного ЛУ имеют развитие залежи в пластах BK_1 , BK_{2-3} , $ЮК_0$, $ЮК_1$, П, $ЮК_2$, $ЮК_3$, $ЮК_4$, $ЮК_5$, $ЮК_6$, $ЮК_7$, $ЮК_{8-9}$, БГ и ДЮК.

Наибольшая доля запасов относится к пластам $ВК_1$ и $ВК_{2,3}$ викуловской свиты (категория $ВС_1+C_2 - 65 \%$).

В пределах Краснотенинского свода соседними месторождениями с установленной нефтегазоносностью являются Талинское, Емьеговское, Пальяновское, Ингинское и Новоендырское[2].

В пределах южной части Каменного ЛУ в разрезе выделяется четыре нефтегазоносных комплекса (НГК): ниже-среднеюрский, келловей-кимериджский, титонско-нижеберриасский и аптский.

Ниже-среднеюрский комплекс включает отложения нижней и средней юры. Нижеюрские отложения представлены шеркалинской свитой (пласт $ЮК_{10}$). Осадконакопление нижеюрских отложений происходило в пониженных участках расчленённого рельефа в линейно-вытянутых зонах речных русел и во впадающих в них притоках. По направлению к возвышенным частям палеорельефа доюрского останца пласт $ЮК_{10}$ выклинивается.

Среднеюрская часть представлена тюменской свитой, которая сложена преимущественно породами континентального и мелководно-морского генезиса. Коллекторы фациально не выдержаны, отличаются литологической изменчивостью и сложным распространением по площади, обусловленным палеогеографией формирования песчаных тел и рельефом доюрских образований. На Каменном ЛУ выделяются 7 пластов: $ЮК_2$ - $ЮК_{8,9}$.

Келловей-кимериджский нефтегазоносный комплекс выделен в объеме пород абалакской свиты (пласт $ЮК_1$). Нефтеносность отложений абалакской свиты связана с карбонатными прослоями небольшой мощности с вторичной пористостью трещинно-кавернозного типа. Коллекторы пласта $ЮК_1$ развиты не повсеместно. Степень изученности данного комплекса очень низкая.

Титонско-нижеберриасский комплекс включает отложения тутлеймской свиты (пласт $ЮК_0$) (аналога баженовской). Нефтеносность тутлеймской свиты прогнозируется по всей исследуемой территории. Коллекторами являются

карбонатно-кремнистые прослои с вторичной пористостью и трещиноватые аргиллиты (бажениты), распространенные по всей толще отложений.

Аптский нефтегазоносный комплекс выделен в объеме викуловской свиты. Отложения викуловской свиты формировались в условиях выровненного рельефа в прибрежно-морской обстановке седиментации. Обстановка осадконакопления представляла собой линейно-вытянутое побережье с серией валов в устьевой части дельтового комплекса и зонами потокового выноса и аккумуляции дельтовых отложений, с последующей переработкой их энергией волн и течений [3]. В пределах изучаемой территории в отложениях викуловской свиты коллекторы выделены в четырех пластах: $ВК_{1-4}$. Нефтеносным является только коллектор пласта $ВК_1$.

Таким образом, в пределах исследуемого участка залежи нефти установлены в отложениях шеркалинской, тюменской, абалакской, тутлеймской и викуловской свит. Залежи пластовые, литологически и стратиграфически экранированные, лишь залежи в отложениях викуловской свиты являются пластовыми сводовыми, тектонически экранированными. Перспективными НГК на поиски нефти на Восточно-Поттымской структуре являются ниже-среднеюрский, келловей-кимериджский, титонско-нижнеберриасский и аптский. А в пределах Южно-Елизаровского локального поднятия объектами доразведки будут также все четыре НГК.

На исследуемой территории, в связи с недостаточной изученностью, необходимо продолжить поисковое и разведочное бурение с целью поиска новых и доразведки установленных залежей.

Целью поискового бурения на Восточно-Поттымской структуре является поиск залежей нефти в отложениях ниже-среднеюрского (пласты $ЮК_2$ - $ЮК_7$), келловей-кимериджского (пласт $ЮК_1$), титонско-нижнеберриасского (пласт $ЮК_0$) и аптского (пласт $ВК_1$) терригенных комплексов, а так же оценка запасов по категориям C_1 и C_2 .

Обоснованием для проведения поискового бурения в пределах Восточно-Поттымской структуры является следующее: Восточно-Поттымская структура

представляет собой положительную структуру, которая подготовлена по отражающим горизонтам А и Т; наличие в перспективной части разреза пород-коллекторов и одновозрастных или более молодых пород-флюидоупоров терригенного состава; Восточно-Поттымская структура находится в одном из основных нефтегазоносных районов (Красноленинском) Фроловской нефтегазоносной области, где выявлены и находятся в разработке Талинское, Емьеговское, Пальяновское, Ингинское и другие месторождения с залежами в отложениях юры и нижнего мела, расположенные в пределах Красноленинского свода.

С целью подтверждения нефтегазоносности и получения промышленных притоков из перспективных отложений на Восточно-Поттымской структуре рекомендуется заложение независимой поисково-оценочной скважины 1П с проектной глубиной 2640 м и проектным горизонтом – ДЮК. Если будут получены промышленные притоки из перспективных пластов, то рекомендуется заложение зависимой поисково-оценочной скважины 2П на расстоянии 6,5 км в северо-западном направлении от скважины 1П с проектной глубиной 2670 м и проектным горизонтом – ДЮК. Целью бурения данной скважины будет являться вскрытие и подтверждение нефтегазоносности отложений средней и верхней юры и нижнего мела.

Обоснованием для проведения разведочного бурения в пределах Южно-Елизаровского поднятия является следующее: пробуренная в северной части Южно-Елизаровского поднятия скважина 146П находится не в своде структуры; доля запасов категории C_2 по установленным залежам в пределах Южно-Елизаровского поднятия составляет 35-48% от общих извлекаемых запасов, что указывает на недостаточную изученность; осложняющими факторами доразведки юрских отложений является литологическая невыдержанность пластов, проблема геометризации залежей, низкая степень изученности бурением, аномально низкие ФЕС.

Основными объектами доразведки являются залежи викуловской (пласта $ВК_1$) и тюменской (пласта $ЮК_7(БГ)$) свит. Из пластов абалакской ($ЮК_1$) и

тюменской (ЮК₂ и ЮК₄) свит получены непромышленные притоки. Поэтому их нужно дополнительно исследовать с целью оценки промышленной значимости.

Разведочную скважину 1Р рекомендуется заложить в своде Южно-Елизаровской структуры на расстоянии 2 км в южном направлении от скважины 146П. Проектная глубина 2650 м, проектный горизонт – ДЮК. Целью разведочного бурения является уточнение строения залежей викуловской (пласта ВК₁) и тюменской (пласта ЮК₇(БГ)) свит, подтверждение промышленной нефтегазоносности отложений тюменской (пласты ЮК₂ и ЮК₄) и абалакской (пласт ЮК₁) свитах, которые вскрыты скважиной 146П, вскрытие и подтверждение нефтегазоносности перспективного пласта ЮК₀ тутлеймской свиты.

С целью изучения литологического состава и коллекторских свойств пластов, выделения в разрезе нефтеносных и водоносных горизонтов рекомендуется проведение комплекса геологических, геофизических и гидрогеологических исследований.

В рекомендуемых скважинах для изучения литологической характеристики пластов и физических свойств пластов коллекторов, уточнения стратиграфических границ, эффективных и эффективных нефтенасыщенных толщин, положения ВНК, а также для изучения подсчетных параметров в лаборатории проектируется отбор керна.

Проведение полного комплекса ГИС в процессе бурения позволит установить литологию, выделить пласты-коллекторы, оценить их толщины, ФЕС, характер насыщения, уточнить интервалы отбора керна и шлама, рекомендовать интервалы испытания и опробования.

В случае получения промышленных притоков рекомендованные скважины можно использовать как эксплуатационные.

Заключение

Несмотря на продолжительный период изучения Каменного ЛУ(с 1961 года) его южная часть остается недостаточно изученной. В связи с этим, в

пределах исследуемой территории рекомендуется проведение поискового бурения на Восточно-Поттымской структуре и разведочного бурения на Южно-Елизаровском локальном поднятии.

С целью поиска залежей углеводородов на Восточно-Поттымской структуре рекомендуется пробурить независимую поисково-оценочную скважину 1П и зависимую поисково-оценочную скважину 2П с проектными глубинами 2640 м и 2670 м, соответственно, с достижением проектного горизонта – ДЮК.

По результатам поисково-оценочного бурения, в случае получения промышленных притоков УВ, будет произведена оценка запасов по категориям C_1 и C_2 , определены типы выявленных залежей, а также скорректированы и определены направления дальнейших поисковых и разведочных работ.

На Южно-Елизаровском поднятии с целью доразведки установленных залежей нефти и подтверждения промышленной нефтегазоносности рекомендуется заложить разведочную скважину 1Р с проектной глубиной 2650 м, и достижением проектного горизонта – ДЮК.

Бурение рекомендованных скважин позволит уточнить характер распространения пород-коллекторов, строение залежей и прирастить запасы промышленной категории C_1 .

Список используемых источников

- 1 Шпильман В.И. Пояснительная записка к тектонической карте центральной части Западно-Сибирской плиты. – Тюмень, 1999.
- 2 Колотухин А.Т., Астаркин С.В., Логинова М.П. Нефтегазоносные провинции России и сопредельных стран: учебное пособие. – Саратов: ООО Издательский Центр «Наука», 2013.
- 3 Конторович В.А. Тектоническое строение и история развития Западно-Сибирской геосинеклизы в мезозойско-кайнозойское время. – Новосибирск, 2001.