

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 залежи пласта ЮВ1-1 на  
Свободном месторождении (Тюменская область)**

**АВТОРЕФЕРАТ**

студента 6 курса, 611 группы, заочной формы обучения  
геологического факультета  
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»  
специализация «Геология нефти и газа»  
Денисова Романа Игоревича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин. наук, доцент

А.Т. Колотухин

Заведующий кафедрой

доктор геол.-мин. наук, профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2021

## Введение

Западная Сибирь на сегодняшний день является важнейшим регионом по добыче нефти, газа и запасам. Здесь сосредоточено более половины запасов нефти, более 70% балансовых запасов газа и более половины запасов конденсата России (Конторович 2012г.). Западно-Сибирская провинция обладает значительным потенциалом нефтегазоносности и отличается неравномерной изученностью как по площади, так и по разрезу.

В Западной Сибири выделяют 11 нефтегазоносных областей. Часть неразведанных ресурсов нефти и газа прогнозируется в Среднеобской нефтегазоносной области, куда входит объект изучения дипломной работы - Свободное месторождение.

Свободное месторождение расположено в пределах одноименного лицензионного участка в административном отношении находится в Сургутском районе Ханты-Мансийского автономного округа.

Свободное месторождение открыто в 1996 году, когда в восточной части Свободного участка была пробурена скв. 188П, в которой получены промышленные притоки нефти из пласта ЮВ1-1 васюганской свиты.

Целью дипломной работы является обоснование доразведки слабо изученных участков залежи пласта ЮВ1-1 васюганской свиты Свободного месторождения.

В процессе подготовки дипломной работы должны быть решены следующие задачи:

- собран и проанализирован геолого-геофизический материал;
- проанализированы литологические особенности продуктивного пласта ЮВ1-1, характер его распространения по площади;
- проведен анализ результатов испытания в пробуренной скважине;
- уточнено положение ВНК в залежи пласта ЮВ1-1;
- выделены участки перспективные для постановки разведочного бурения;
- обосновано количество и местоположение разведочных скважин.

Работа состоит из введения, 4 глав, заключения и содержит 45 страниц, 2 рисунка, 9 графических приложений и список использованных источников из 15 наименований.

### **Основное содержание работы**

В период 1949-1965 гг. на исследуемом участке выполнены: геологическая, структурно-геологическая, аэрогеологическая, аэромагнитная и геохимическая съёмки, электро-, гравиразведка, геоморфологические исследования, структурное бурение и сейсморазведка.

В пределах Свободного участка сейсморазведочные работы МОВ были начаты с 1966 года, позднее, с 1977 года – сейсморазведочные работы МОГТ.

Основные сейсмические работы МОГТ выполнены сп.15/92-94 и 94-95 гг. АО «Башнефтегеофизика», по результатам которых выявлены и подготовлены структуры: Восточно-Дружная, Свободная и др. структуры [1].

Выполнен большой объем работ сп.15/94-95 гг. ОА «Башнефтегеофизика» 120,8 км, а также поисковые и детализационные с/р работы трехмерным методом на Северо-Ватъеганском участке, которые частично захватывают южную часть Свободного участка.

В пределах Свободного участка пробурена в 1996 году, одна поисковая скважина 188П Ватъеганская, забой 3023 м. Открыто месторождение нефти, названо Свободным. Охарактеризованные керном и по ГИС пласты АВ1-3, АВ2, БВ0, БВ1, БВ2, Ач – водонасыщенны [1].

По результатам сейсморазведочных работ и бурения одной поисковой скважины сложно составить геологическую модель Свободного месторождения, необходимо провести дополнительный комплекс разведочных работ.

Литолого – стратиграфическая характеристика всего вскрытого разреза исследуемой территории базируется на основании результатов бурения скважин Свободного и Ватъеганского, Дружного и др. месторождений, полного

комплекса промыслово-геофизических исследований и данных, полученных при обработке кернa.

В геологическом строении рассматриваемой территории принимают участие породы палеозойского складчатого фундамента и песчано-глинистые терригенные отложения платформенного мезозойско-кайнозойского осадочного чехла. Разрез участка представлен породами доюрского комплекса, триаса, юры, мела, палеогена и четвертичной системы. Поскольку непосредственно на Свободном участке наиболее древние вскрытые отложения среднеюрские, сводный разрез представлен начиная с тюменской свиты [1].

Таким образом, в геологическом строении Свободного месторождения принимают участие метаморфические и изверженные породы палеозойского возраста, эффузивно-осадочные породы нерасчлененного пермо-триасового возраста и осадочные мезозойско-кайнозойские отложения. В разрезе юрских и меловых отложений развиты многочисленные пласты коллекторы (песчаники, алевролиты) и разделяющие их глины (аргиллиты).

Согласно тектонической карте мезозойско-кайнозойского платформенного чехла Западно-Сибирской геосинеклизы (под ред. В.И. Шпильмана, 1999г.) [2] территория Свободного месторождения находится в пределах западной части Северо-Вартовской мегатеррасы (структура I порядка), в месте сочленения Западно-Котухтинской моноклинали и Ватьеганского вала (структуры II порядка). На юге граничит с Ватьеганским валом, на западе с Когалымской вершиной Сургутского свода.

На основании проведенных сейсморазведочных работ 2D и 3D были построены структурные карты по площади Свободного участка и месторождения [1].

Структурная карта по отражающему горизонту А отображает структурный план кровли доюрского основания, который исследован, в основном, сейсмическими методами различных модификаций.

Кровля фундамента представляет собой сложнопостроенную поверхность с небольшим количеством локальных структур. Рельеф вышележащих пластов напрямую зависит от формы залегания доюрских пород.

В восточной части Свободного ЛУ выявлена Симкинская структура. Она имеет форму брахиантиклинали меридионального простирания. Ее размеры по изогипсе -3650 м 2,4x1,6 км, амплитуда 15 м.

Структурная карта по отражающему горизонту Т отображает поверхность кровли тюменской свиты. Наблюдается общая унаследованность структур вверх по разрезу. В региональном плане отмечается погружение в северо-восточном направлении.

Симкинская структура увеличилась в размерах. Она представляет собой изометричную складку Г-образной формы. Ее размеры по изогипсе -2845 м 4,5x2,3-4,8 км, амплитуда 35 м.

Структурная карта по отражающему горизонту Ю1 отображает структурную поверхность по стратиграфической кровле пласта ЮВ1-1. Происходит постепенное выполаживание структур вверх по разрезу. Сохраняется региональный наклон на северо-восток.

В восточной части участка на месте Симкинской картируется Свободная структура в виде брахиантиклинальной складки субширотного простирания. Ее размеры по изогипсе -2780 м 4,1x2,5 км, амплитуда 10 м. Аналогичная по морфологии, размеру и амплитуде структура выделяется и по кровле пласта ЮВ1-1.

Структурная карта по отражающему горизонту Б отображает структурную поверхность баженовских глин. Перепад высот в региональном плане в пределах участка составляет 90 м.

Свободная структура закартирована как куполовидное поднятие. Его размеры по изогипсе -2760 м составляют 3,8x3,4 км, амплитуда 15 м.

Структурная карта по отражающему горизонту М отображает структурную поверхность по подошве кошайской пачки глин.

Происходит еще большее выполаживание структуры с уменьшением ее размера и амплитуды.

На месте Свободной структуры картируется небольшое поднятие в контуре изогипсы -2805 м.

Таким образом, Свободная структура, с которой связано одноименное месторождение, наиболее четко картируется по отражающим горизонтам в средне-верхнеюрских отложениях в виде небольшого поднятия с амплитудой от 35 м (средняя юра) до 10-15 м (верхняя юра).

В нефтегазоносном отношении Свободный лицензионный участок и Свободное месторождение расположены в зоне сочленения Сургутского и Нижневартовского нефтегазоносных районов Среднеобской нефтегазоносной области [3]. Промышленная нефтеносность на территории Свободного ЛУ установлена в верхнеюрском нефтегазоносном комплексе, кроме этого в разрезе участка выделяются ниже-среднеюрский, верхнеберриас-нижневаланжинский, верхневаланжинский комплексы, с которыми связаны залежи на соседних месторождениях [4].

#### Нижне-среднеюрский НГК

Нижне-среднеюрский нефтегазоносный комплекс представлен континентальными отложениями тюменской и котухтинской свит, сложенными линзовидным переслаиванием аргиллитов, алевролитов и песчаников с многочисленными остатками растительного детрита и прослоями углей. Породы нижней юры на изучаемой площади не вскрыты. Среднеюрский подкомплекс включает в себя породы-коллекторы пластов ЮВ2-ЮВ9.

Песчаный пласт ЮВ2 является зонально перспективным в районе. Промышленная нефтеносность пласта установлена на Повховском, Равенском и др. месторождениях, расположенных в непосредственной близости. В пределах Свободного участка залежи нефти не установлены.

Нижне-среднеюрский комплекс экранирует региональная нижневасюганская покрывка толщиной до 40 м, представленная аргиллитоподобными глинами темно-серыми, серыми.

## Верхнеюрский НГК

Верхнеюрский нефтегазоносный комплекс выделен в объеме пород васюганской свиты, породы которой представлены мелководно-морскими песчано-алевритовыми разностями. Коллекторы этого типа приурочены к горизонту ЮВ1. Покрышкой васюганского продуктивного НГК является глинистая толща георгиевской и баженовской свит.

Коллекторы пласта представлены песчаниками и алевролитами серыми с бурым оттенком, средне- и мелкозернистыми, слюдистыми с неравномерной слабой нефтенасыщенностью, в нижней части – глинистыми слабоизвестковистыми.

Залежь пласта ЮВ1-1 по типу пластовая, сводовая. В пределах принятого ВНК имеет размеры 4,4х1,3-3,0 км, высоту 6 м. ВНК залежи принят по подошве нефтенасыщения по ГИС на а.о. -2781 м. Открытая пористость по данным исследования кернового материала составила 16,6 %. Коэффициент песчаности в пределах залежи – 0,7.

Нефть пласта сернистая, парафинистая, смолистая с содержанием фракций до 300 °С в целом не более 50 %, маловязкая, средней плотности.

## Верхнеберриас-нижневаланжинский НГК

Включает в себя породы ачимовской толщи. Верхнеберриас-нижневаланжинский комплекс развит практически на всей территории района. На соседних участках, залежи вскрыты одной- двумя скважинами, изученность их невелика. Коллекторы представлены линзовидными песчаниками, обособленными песчано-алевритовыми телами. Покрышкой над залежами нефти в пластах ачимовского комплекса в пределах участка служат уплотненные глины вандемской (сортымской) свиты толщиной до 170 м.

Промышленная нефтеносность комплекса выявлена на Повховском, Ватьеганском, Южно-Ягунском Западно-Котухтинском и др. месторождениях. На Свободном участке в этом комплексе продуктивные пласты не выявлены.

## Верхневаланжинский (неокомский) НГК

Верхневаланжинский нефтегазоносный комплекс выделен в объёме нижней части ванденской свиты. Комплекс характеризуется линзовидным распространением песчаных пластов–коллекторов, сформировавшихся в шельфовых условиях, с последовательным замещением их глинами и алевролитами к западу и вниз по разрезу.

Промышленная нефтеносность непосредственно на Свободном участке не установлена, но на соседних месторождениях Дружном, Ватьеганском и др. в пластах неокомского НГК выявлены промышленные залежи нефти.

Таким образом, по результатам бурения и испытания поисковой скважины №188 на Свободном месторождении выявлена залежь в пласте ЮВ1-1, ВНК принят по ГИС, а следовательно контуры залежи проведены условно. Значительная часть запасов оценена по категории  $C_2$ .

Совместный анализ сейсмических материалов и результатов бурения дает определенное представление о геологическом строении и нефтеносности Свободного месторождения. При испытании поисковой скважины промышленный приток нефти получен из пласта ЮВ1-1. Охарактеризованные керном и по ГИС пласты АВ1-3, АВ2, БВ0, БВ1, БВ2, Ач нижнемеловых отложений водонасыщенны.

По результатам сейсморазведочных работ и бурения одной скважины сложно составить геологическую модель залежи и месторождения, в связи с чем на месторождении необходимо провести дополнительный комплекс разведочных работ.

В результате проведенных ранее геологоразведочных работ на Свободном месторождении выявлен один подсчетный объект: пласт ЮВ1-1 (васюганская свита).

В связи с этим основной целью разведочных работ в пределах Свободного месторождения, является доразведка залежи пласта ЮВ1-1.

Решение задач по доразведке месторождения предусматривается осуществить за счет бурения одной разведочной скважины.

Разведочную скважину 2Р рекомендуется заложить в 3 км на северо-восток от скважины 188П, с проектной глубиной 2920 м и проектным горизонтом – нижневасюганская подсвита. Цель бурения: уточнение положения ВНК и контура залежи в пласте ЮВ1-1, перевод запасов категории  $C_2$  в промышленную категорию  $C_1$ , уточнение подсчетных параметров и оценка возможной нефтегазоносности нижнемеловых отложений.

В результате проведения разведочных работ в пределах Свободного месторождения должны быть решены следующие задачи [5]:

- Вскрытие, опробование, испытание продуктивного пласта ЮВ1-1;
- уточнение положения ВНК;
- уточнение емкостно-фильтрационных характеристик пород-коллекторов (пористость, проницаемость и др.);
- перевод запасов нефти в промышленные категории.

Для решения поставленных геологических задач предусматриваются [6-9]:

- отбор керна, шлама, проб нефти, воды и их лабораторное изучение;
- геофизические исследования скважины и их качественная и количественная интерпретация;
- геохимические, гидродинамические, гидрогеологические и другие виды исследований скважины в процессе бурения, опробования и испытания.

## Заключение

Анализ результатов геолого-геофизических работ и материалов бурения поисковой скважины на Свободном месторождении позволил сделать вывод о недостаточной изученности залежи пласта ЮВ1-1 и возможности за счет дополнительных разведочных работ прирастить запасы нефти промышленных категорий.

По сложности геологического строения район Свободного месторождения относится к сложным, характеризующимся наличием зон литологических замещений, выклинивания, невыдержанности толщин и коллекторских свойств пластов в юрских и нижнемеловых отложениях.

Для решения задач, по доразведке залежи на Свободном месторождении рекомендуется заложение разведочной скважины 2Р с проектной глубиной 2920 м и проектным горизонтом - нижневасюганская подсвита, для подтверждения нефтеносности пласта ЮВ1-1 и оценки возможной нефтеносности нижнемеловых отложений. Для достижения поставленной цели предложен комплекс геолого-геофизических методов сопровождения бурения.

По результатам разведочного бурения, в случае получения промышленных притоков, будут приращены запасы промышленных категорий, а также определено направление дальнейших работ на месторождении.

### Список использованных источников

1. НЦРН им. В.И. Шпильмана. Информационный пакет по Свободному участку недр. – Тюмень, 2006 – 55 с.
2. Шпильман, В.И. Пояснительная записка к тектонической карте центральной части Западно-Сибирской плиты/ В.И. Шпильман. – Тюмень, 1999 – 35 с.
3. Шеин, В.С. Геология и нефтегазоносность России. ВНИГНИ, Москва, 2012 – 844 с.
4. Рудкевич, М.Я., Озеранская, Л.С., Чистякова Н.Ф. Нефтегазоносные комплексы Западно-Сибирского бассейна/ М.Я. Рудкевич. – М.: Недра, 1988 – 303 с.
5. Габриэлянц, Г.А., Пороскун, Н.И. и др. «Методика поисков и разведки залежей нефти и газа» – М.: Недра, 1985. – 304 с.
6. Методические указания по оптимизации условий отбора кернa и количества учитываемых образцов, Москва, 1983 – 35 с.
7. Геофизические методы поисков и разведки – Л.: Недра, 1982. – с.01. – М., 2002 – 304 с.
8. Лукьянов, Э.Е. Геолого-технологические и геофизические исследования в процессе бурения. Новосибирск, 2009.
9. Правила проведения испытаний и опробований в нефтяных и газовых скважинах. М.: ГЕРС, 1999. – 25 с.