

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 строение, перспективы нефтегазоносности
Варейского лицензионного участка и рекомендации на
постановку поисково-оценочного бурения**

(Западная Сибирь)

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 412 группы
специальности: 21.05.02 - прикладная геология
геологического факультета
Сусина Сергея Михайловича

Научный руководитель
кандидат геол.-мин.наук, доцент

_____ А.Т. Колотухин
подпись, дата

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

_____ А.Д. Коробов

Саратов 2019

Введение

Как известно Западно-Сибирская НГП является не только наиболее важной в России по добыче нефти и газа и разведанным запасам, но и перспективной для открытия новых месторождений. Незазведанные ресурсы (D1- C3), по данным Минприроды России в Западной Сибири оцениваются в 2,9 млрд т нефти и 48,6 трлн м³ газа [1].

При этом наибольший объем этих ресурсов сосредоточен в арктическом секторе Западной Сибири, где одной из перспективных структур первого порядка является Большехетская впадина, в пределах которой выделяется Варейский лицензионный участок – объект исследования данной работы.

Целью дипломной работы является анализ материалов по геологическому строению, оценки перспектив нефтегазоносности Варейского лицензионного участка, далее по тексту ЛУ, и обоснование поисково-оценочного бурения.

Для достижения данной цели поставлены следующие задачи:

- анализ фактических геолого-геофизических данных по геологическому строению и перспективам нефтегазоносности Варейского ЛУ и ближайших месторождений;
- оценка степени изученности объекта исследования;
- анализ структурных планов по отражающим горизонтам юры и мела;
- обоснование места заложения поисково-оценочной скважины и геолого-геофизических исследований в ней.

Работа основана на анализе, систематизации, обобщении фактического материала (материалы сейсморазведки, результаты бурения и испытания скважины на соседних площадях), а также на сведениях о геологическом строении Большехетской впадины в фондовых и опубликованных работах.

В административном отношении территория ЛУ находится в Тазовском районе Ямало-Ненецкого автономного округа Тюменской области

на территории, граничащей с Красноярским краем. Участок расположен в 130 км северо-восточнее поселка Тазовский и в 295 км северо-восточнее г. Новый Уренгой.

Дипломная работа состоит из введения, 5 глав, заключения и содержит 45 страниц текста, 2 рисунка и 8 графических приложений. Список использованных источников включает 22 наименования.

Основное содержание работы

Первыми сейсморазведочными исследованиями на Варейском ЛУ были работы МОВ, проведенные в 1969-1974 г., организациями Красноярского геологического управления. Исследования МОВ были поставлены по редкой сети одиночных профилей. В результате работ был выявлен ряд локальных поднятий. Непосредственно на рассматриваемой территории было выявлено Чарское локальное поднятие, далее по тексту л.п. Существование данного поднятия, впоследствии, было подтверждено площадными работами МОВ ОГТ, проведенными СП 34/85-86 ПГО «Енисейскгеофизика». Этими работами также были выявлены расположенные на территории Янгусское, Вадинское и Западно-Вадинское поднятия.

Первые площадные сейсморазведочные работы МОВ ОГТ выполнены в северо-западной части территории за пределами ЛУ. В результате работ выявлены Маломессояхское и Верхнемессояхское поднятия (л.п.). Оконтурена зона размыва верхнеюрских отложений. Подготовлена к глубокому бурению Среднемессояхская нефтегазоперспективная структура, кольцевая ловушка стратиграфического типа в верхнеюрских отложениях, Восточно-Мессояхская структурно-стратиграфическая ловушка верхнеюрских – неокомских клиноформных отложений. Выявлена зона аномально увеличенных мощностей клиноформных отложений верхнеюрско – неокомского разреза, интерпретируемая как зона возможного развития литологически-экранированных ловушек [2].

В 2011-2012 г. специалистами ООО «КогалымНИПИнефть» выполнена переобработка и интерпретация материалов сейсморазведки МОВ ОГТ 2D в пределах северного участка в объеме 3616 пог. км. В результате выполненных работ подтверждены: Нядайское, Царицынское (переименованное Пендомояхское), Варейское, Булатное, Чарское, Лабадейское, Северо-Янгусское локальные поднятия; Лекайский, Северо-Варейский, Артемовский, Северо-Чарский перспективные участки; на юго-западе частично закартировано Слободское локальное поднятие [3].

Территория Варейского ЛУ неравномерно освещена сейсмическими исследованиями. В среднем они составляют 1,41 пог. км/км² при общей протяженности сейсмопрофилей 7424,2 пог. км. Однако на северо-западе лицензионного участка плотность сейсмических исследований минимальна: 0,1-0,3 пог. км/км².

Что касается изученности исследуемой территории глубоким бурением, то к настоящему времени в пределах Варейского ЛУ, площадью 5278 км² на Западно-Вадинском локальном поднятии пробурена одна поисково-оценочная скважина (скв. №1). Вскрытый горизонт – валанжинский. Залежей углеводородов не выявлено.

В геологическом строении Варейский ЛУ принимают участие породы фундамента, представленные допалеозойскими метаморфическими породами и отложения платформенного чехла, сложенные полифациальными терригенными песчано-глинисто-алевритовыми породами, в основном, палеозойского и мезозойско-кайнозойского возрастов. Геологический разрез на представленной территории характеризуется значительной литолого-фациальной изменчивостью, наличием зон замещения, невыдержанностью фильтрационно-емкостных свойств.

Породы триасовой системы представлены темно-серыми, местами зеленоватыми, алевритами, аргиллитами с прослоями песчаников.

Суммарная мощность триасовой системы по геофизическим данным изменяется от 1500 до 1800 м.

Породы юрской системы в нижней части разреза представлены песчаниками с прослоями алевролитов, аргиллитов, буровато-серыми и темно-серыми аргиллитоподобными глинами с редкими прослоями гравелитов, песчаников и алевролитов; в средней части - темно-серыми аргиллитоподобными глинами с редкими прослоями песчаников и алевролитов, с обугленными растительными остатками и конкрециями сидеритов, песчаниками, нередко известниковистыми, местами каолинизированными, с прослоями алевролитов, аргиллитоподобными глина и пропластками углей; в верхней части - серыми, буровато-серыми песчаниками, алевролитами и темно-серыми аргиллитоподобными глинами. Суммарная мощность пород юрской системы составляет около 2250 м.

Отложения меловой системы в нижней части представлены косонаслоенными, темно-серыми, аргиллитоподобными глинами, в отдельных интервалах с тонкими линзовидными прослойками известняковых алевролитов, серо-цветными песчаниками и пропластками алевролитов и пачками глин, песчано-алевролитовыми серо-цветными породами, с прослоями зеленовато-бурых, реже черных, углистых глин и линзовидных пропластков бурых углей; в верхней части - песчаниками с прослоями алевролитов и аргиллитоподобных глин, алевролитами зеленовато-серыми и серыми алевролитистыми глинами. Мощность системы около 3200 м.

Палеогеновая система представлена песчаниками, алевролитами с прослоями зеленоватых диатомитовых глин, опоковидными глинами, диатомитами, диатомовыми глинами. Мощность палеогеновой системы около 400 м.

Породы четвертичной системы с размывом залегают на палеогене. Среди четвертичных отложений, кроме моренных образований широко

распространены слоистые, сравнительно хорошо отсортированные, супесчано-суглинистые породы, содержащие подчиненные прослои и пачки песчано-гравийно-галечного материала. Толщина четвертичных отложений в пределах участка изменяется от 50-70 м до 150 м.

В отличие от других регионов Западной Сибири, в пределах Большехетской впадины, в том числе и на территории Варейского ЛУ, развиты мощные палеозойские отложения платформенного типа перекрытые тампейской серией триаса. В разрезе юрско-меловых и кайнозойских отложений, как и в соседних районах Западной Сибири, преобладают песчано-глинистые породы, среди которых выделяются многочисленные пласты песчаников, алевролитов переслаивающихся с глинистыми разностями. Условия осадконакопления изменяются от континентальных до относительно глубоководных морских. Анализ разреза как в целом Большехетской впадины, так и Варейского ЛУ позволяет сделать вывод о том, что по аналогии с соседними участками Пур-Тазовской, Гыданской НГО здесь литологический фактор благоприятен для формирования скоплений УВ в юрских и меловых отложениях.

В региональном тектоническом плане Варейский ЛУ, в основном, приурочен к Большехетской впадине, на северо-западе он включает часть Нижнемессояхского мегавала, а на востоке небольшая часть ЛУ участка располагается на Сузунском валу. Все эти крупные элементы выделяются в северо-восточной части Западно-Сибирской плиты.

Для триасового рельефа характерно наличие ряда депрессий, часть из которых при унаследовательном развитии в юре и раннем неокоме положили начало формированию инверсионно-кольцевых структур (ИКС). На уровне ОГ Ib – Ia выделяется ряд локальных поднятий, количество которых в юре значительно увеличивается, так как юрский рельеф становится более расчлененным, хотя регионально и наследует основные черты триасового структурного плана [4].

Наиболее заметная перестройка и усложнение структурных планов произошло после накопления верхнеюрских – ранненеокомских клиноформных отложений.

На «клиноформном» этапе импульсно-лавинного заполнения седиментационного бассейна произошло «залечивание» депрессий с образованием на их месте «инверсионных» локальных поднятий, входящих совместно с палеодепрессиями в состав юрско-меловых ИКС, за которыми сохранены первоначальные названия депрессий. Но это всего лишь одна из версий механизма образования, так называемых, ИКС. Другие исследователи связывают генезис этих структур с проявлениями особых поствулканических процессов, с радиальными инверсионными движениями на рубеже юра – мел, с лавинной «перекомпенсацией» блоковых домеловых депрессий и другими явлениями [1].

В пределах Варейского ЛУ первоначально было закартировано около 50 малоамплитудных локальных поднятий. По опорному отражающему горизонту Н2, в пределах Варейского ЛУ, выделяются 11 локальных поднятий – Нядайхское, Царицынское, Варейское, Северо-Варейское, Северо-Янгусское, Лабадейское, Центральносандровское, Янгусское, Чарское, Булатное, Западно-Вадинское. Они являются наиболее достоверно выявленными и прослеживаются по нескольким горизонтам, к примеру, по ОГ Н2. Одним из наиболее подготовленных поднятий является Нядайское поднятие.

Согласно схеме нефтегазогеологического районирования Варейский ЛУ расположен частично в пределах Сузунского, Мессовского и Большехетского нефтегазоносных районов (НГР) Гыданской и Пур-Тазовской нефтегазоносных областей (НГО) Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции.

По сходству условий накопления осадков, формирования в них ловушек и залежей углеводородов, обладающих близкими свойствами и параметрами, в пределах Варейского ЛУ, по аналогии с соседними месторождениями, можно выделить: *нижне-среднеюрский, ачимовский, неокомский и апт-альб-сеноманский нефтегазоносные комплексы (НГК)* [5].

Ачимовский НГК является одним из наиболее сложнопостроенных объектов разреза. Возраст отложений, образующих комплекс, берриас-ранневаланжинский. Отложения ачимовской толщи формировались в морских условиях и залегают в основании мегийонской свиты.

По сейсморазведочным данным ачимовские песчаные пласты имеют линзовидно-полосовидное развитие субмеридионального простирания, в связи с чем, толщина комплекса изменяется от 0 до 200 м. Региональной покрывкой для комплекса служит толща морских глинистых пород нижневаланжинского возраста, имеющих повсеместное распространение.

Промышленная нефтегазоносность ачимовского НГК установлена на Ямбургском, Уренгойском, Самбургском, Северо-Самбургском месторождениях в Уренгойском НГР.

Геологические запасы нефти ачимовских отложений на Ямбургском НГК месторождении оцениваются в 1,2 млрд т. Объем добычи ожидается до 8 млн т нефтяного эквивалента (н.э.) в год. В 2019 году планируется бурение горизонтальных скважин с проведением многостадийного гидравлического разрыва пласта (МГРП), по итогам которого будет принято решение о параметрах и скорости реализации проекта. Также, в 2019 году, запланировано освоение ачимовских отложений на Восточно-Мессояхском НГК месторождении (Кутузова, 2018).

В Большехетской впадине нефтегазоносность ачимовского комплекса подтверждена на Пякяхинском месторождении (получен приток газа и конденсата). По последним оценкам ачимовский комплекс Большехетской

впадины содержит около 40% общего объема углеводородов (Шувалов, 2015).

Для отложений ачимовской толщи характерно наличие аномально-высоких пластовых давлений и высокое газосодержание, а также сложное геологическое строение и низкие фильтрационно-емкостные свойства. Перспективы обнаружения нефтегазоносных коллекторов ачимовских отложений в пределах Варейского участка наиболее вероятны на северо – западе по аналогии с Восточно – Мессояхским месторождением, где промышленные залежи уже открыты.

Промышленная нефтегазоносность на соседних с Варейским ЛУ месторождениях установлена в неокомском и апт-альб-сеноманском комплексах (Пякяхинское, Хальмерпаютинское и другие месторождения).

Исходя из оценки степени геолого-геофизической обоснованности перспективных объектов и ожидаемых результатов, в пределах Варейского ЛУ рекомендуется заложение первой поисково-оценочной скважины 1П в пределах Нядайского поднятия. Проектная глубина составляет 3850 м, проектный горизонт – *марьяновская свита*. Местоположение рекомендуемой скважины определено исходя из имеющийся геологической модели. Основными объектами поисково-оценочного бурения являются структурно-литологические ловушки.

Основой для заложения поисково-оценочной скважины послужили структурные карты, построенные в результате переобработки и интерпретации материалов сейсморазведки МОВ ОГТ 2D в пределах северной части Варейского ЛУ (завершенные в 2012 году). Ресурсы углеводородов по СЗ(Д0) в пределах Нядайской структуры оценены: газа 32,23 млрд. м³, конденсата 2,0 млн. т [1].

В процессе бурения рекомендуемой поисково-оценочной скважины требуется решение ряда технических задач, связанных с особенностями

геологического разреза скважин. Эти задачи решаются с помощью комплекса методов геофизических исследований в скважинах (ГИС в разных масштабах (1:500, 1:200)), основными задачами которых являются:

- литологическое расчленение, выделение покрышек и коллекторов и корреляция разреза;
 - оценка характера насыщения коллекторов;
 - определение подсчетных параметров по продуктивным горизонтам;
 - контроль за техническим состоянием скважины;
- сопровождение и определение качества испытания скважины.

Для установления промышленной нефтегазоносности пластов, оценки их продуктивной характеристики и получения других необходимых данных для подсчета запасов рекомендуется испытание продуктивных горизонтов в эксплуатационной колонне (снизу вверх). Интервалы испытания в колонне определяются на основе данных, полученных при отборе керна, шлама, ГИС и испытание в открытом стволе.

В случае обнаружения залежей и получения промышленных притоков углеводородов на Нядайском поднятии будут оценены запасы по категориям С1 и С2 и принято решение о продолжении поисково-оценочного бурения на других структурах Варейского ЛУ, в первую очередь на Царицынской и Варейской.

Заключение

Анализ материалов сейсморазведки последних лет в пределах Варейского лицензионного участка и результатов бурения поисковых и разведочных скважин на ряде соседних площадей позволяет сделать вывод о том, что Варейский участок является перспективным для поисков залежей в разрезе юрских и меловых отложений, но прежде всего в апт-сеноманском и неокомском и ачимовском НГК.

Среди многочисленных локальных поднятий закартированных по отражающим горизонтам в меловых отложениях, наиболее подготовленным и близкорасположенным к выявленным месторождениям, является Нядайское, в пределах которого и рекомендуется заложение поисково-оценочной скважины с проектной глубиной 3850 м.

Бурение скважины и проведение в ней полного комплекса рекомендуемых геолого-геофизических и других исследований, в случае получения положительных результатов, позволит оценить запасы УВ по категориям С1 и С2 и определить направление дальнейших поисково-разведочных работ в пределах Варейского ЛУ.

Список использованных источников

1. Конторович А.Э. и др. Палеогеография Западно-Сибирского осадочного бассейна в юрском периоде. Геология и геофизика, 2013 т.54 №8 с. 972-1012
2. Сурков В.С. и др. Нефтегазоносные комплексы нижней и средней юры и клиноформного нижнего мела Западно-Сибирского бассейна. Проблемы геологии нефти и газа Западно-Сибирской плиты. Геология и геофизика т.42, 2001.
3. Шемякина Л.В. “Переобработка и интерпретация материалов сейсморазведки МОВ ОГТ 2Д в пределах северной части Варейского лицензионного участка”, ООО «КогалымНИПИнефть», 2012 год.
4. Конторович В.А. Тектоническая строение и история развития Западно-Сибирской геосинеклизы мезозойско-кайнозойское время, 2001. Т.42 №11-12 с. 1832-1845
5. Рудкевич М. Я. и др. Нефтегазоносные комплексы Западно-Сибирского бассейна. М. Недра, 1988 – 303с.