

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 постановки поисково-оценочного бурения на
Восточно-Иргизской структуре
(Саратовская область)
АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

студента 6 курса 611 группы
специальности: 21.05.02 «Прикладная геология»
заочного отделения
геологического факультета
Коблова Константина Сергеевича

Научный руководитель
кандидат геол.- мин. наук, доцент

Л.А. Коробова

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

А.Д. Коробов

Саратов 2019

Введение

С начала 90-х годов нефтегазовая промышленность России оказалась в ситуации, когда темпы прироста разведанных запасов углеводородов стали отставать от темпа их добычи. Открытие крупных месторождений в хорошо изученных районах в Волго-Уральской провинции вряд ли возможно. Поэтому в настоящее время в этих районах в нефтегазопроисловых работах основной упор делается на открытие мелких и средних месторождений нефти и газа.

Одной из перспективных площадей, расположенной вблизи открытого Маленького месторождения, является Восточно-Иргизская структура, входящая в состав Западно-Иргизского лицензионного участка.

Административно территория исследования расположена в Духовницком районе Саратовской области.

Восточно-Иргизская структура была подготовлена в 2013г. сейсморазведочными работами МОГТ-2Д по отражающим горизонтам $nC_{1up}, nC_{1al}, nC_{2mk}$.

Результаты сейсморазведочных работ совместно с материалами глубокого бурения на Маленькой, Богородской, Никольской, Кротовской и Васильковской структурах позволяют прогнозировать на Восточно-Иргизской структуре залежи нефти в черемшано-прикамском, бобриковском, упинском и малевском горизонтах, относя их к подготовленным ресурсам категории D_0 .

Перспективы нефтегазоносности данной площади связаны с терригенно-карбонатным комплексом средне-нижнекаменноугольного возраста.

Ближайшие населенные пункты к изучаемой территории с. Липовка, п. Тамбовский, с. Левенка, пос. Духовницкое, Озерки, Александровка.

Целью дипломной работы является геологическое обоснование постановки поисково-оценочного бурения на Восточно-Иргизской структуре.

Для достижения этой цели необходимо:

- 1) собрать геолого-геофизическую информацию, характеризующую литолого-стратиграфические и тектонические особенности осадочного чехла района исследований;

- 2) оценить перспективы нефтеносности осадочного чехла изучаемой территории;
- 3) разработать конкретные рекомендации по проведению поисково-оценочного бурения на Восточно-Иргизской структуре.

Ближайшими месторождениями являются: Маленькое (продуктивные отложения –малевские и бобриковские горизонты), Остролукское (продуктивные отложения –бобриковские и кизеловско-черепетские горизонты), Кротовское (продуктивные отложения –бобриковские и башкирские горизонты), Никольское(продуктивные отложения –упинские, бобриковские и башкирские горизонты), Богородское (продуктивные отложения –бобриковские и черемшано-прикамские горизонты), Васильковское(продуктивные отложения –упинские и башкирские горизонты).

Дипломная работа состоит из введения, 5 глав, заключения и содержит 47 страниц текста, 5 таблиц, 4 рисунка, 4 графических приложений. Список использованных источников включает 19 наименований.

Основное содержание работы

В2007-08 году силами ОАО «Саратовнефтегеофизика» в пределах рассматриваемой площади были проведены поисковые сейсморазведочные работыМОГТ-2Д. В результате проведенных работ построены пять структурных карт по основным отражающим горизонтам карбона и девона (Pz, $пC_2^{k\check{s}}$, $пC_2^{mk}$, $пC_1^{al}$ $пD_3^{sr}$), три карты толщин отложений между ними ($пD_3^{sr}$ - $пC_1^{al}$, $пC_1^{al}$ – $пC_2^{k\check{s}}$, $пC_2^{k\check{s}}$ - Pz. Дана геологическая модель строения площади, выявлены по горизонтам девона и карбона объекты I – VII и Восточно-Иргизская группа объектов представляющие поисковый интерес в отношении нефтегазоносности.

В 2012 году ОАО «Волгограднефтегеофизика» были проведены производственные работы с целью детализации выявленной предыдущими работами Восточно-Иргизской группы объектов.

В 2013году ООО НСК «Геопроект» выполнила обработку и интерпретацию сейсморазведочных данных МОГТ-2Д в пределах Западно-

Иргизского лицензионного участка Саратовской области. В результате проведенных работ уточнена геологическая модель строения площади, по отложениям карбона подготовлена Восточно-Иргизская структура, построены структурные карты по отражающим горизонтам kPZ , nC_2ks , nC_2mk , nC_1al , C_1t , nC_1up , nD_3sr и условно отражающему горизонту PR ;- карты толщин отложений между горизонтами $nC_2ks - kPZ$, $nC_1al - nC_2ks$, $nC_1al - C_1t$, $nD_3sr - nC_1al$, $nD_3sr - PR$ [1,2].

В пределах Западно-Иргизского лицензионного участка в период 1971-1972 г.г. были пробурены 2 поисково-разведочных скважины (скв. 44 и 45 Малоиргизские) суммарной проходкой 3962 м. Разрезы этих скважин изучены сейсмокаротажом. В 2012 году в северной части ЛУ пробурена поисковая скважина 1 Маленькая с забоем 1368м в заволжских отложениях. В пределах площади работ глубоких скважин нет.

Проектный литолого-стратиграфический разрез составлен на основании данных сейсморазведочных работ, паспорта на структуру, подготовленную к поисковому бурению, а также данные структурного и глубокого бурения на нефть и газ на прилегающих площадях.

В геологическом строенииосадочного чехла района принимают участие породы палеозойской, мезозойской и кайнозойской эратем. Из разреза выпадают - часть верхне-каменноугольных, пермские, триасовые и большая часть юрских отложений.

Палеозой на территории исследования представлен отложениями девонской и каменноугольной систем. Литологический состав пород в основном карбонатный –известняки, доломиты. Также встречается чередование терригенных пород – песчаников и аргиллитов. Мощность палеозойской эратемы составляет 1135 метров.

Мезозой представлен толщей (20 м) юрских отложений. Литологический состав – терригенный – пески и глины с прослоями алевритов и алевролитов.

Кайназой представлен неогеновой и четвертичной системами. Отложения преимущественно террегенные – глины и суглинки с прослоями песков. Мощность кайнозойской эратемы составляет около 95 метров.

Осадочный чехол представлен карбонатными и терригенными разностями.

В процессе геологического развития на изучаемой территории периодически складывались благоприятные условия для формирования пород-коллекторов и пород-флюидоупоров в нижнее-среднекаменноугольное время, что определило формирование резервуаров.

В региональном тектоническом плане Восточно-Иргизская структура расположена на юге Жигулевского свода Волго-Уральской антеклизы. Северная часть участка расположена в пределах Волго-Уральской антеклизы, представленной южным окончанием Жигулевского приподнятого блока. Центральную часть участка контролирует восточная часть Иргизского блока. Описанная тектоническая зона характеризуется по выходу на додевонскую поверхность гранито-гнейсовых блоков фундамента и отделяется с юго-запада от Пачелмского авлакогена разломом, амплитуда которого увеличивается в южном направлении.

Южную и центральную части Западно-Иргизского участка недр контролирует восточная (прибортовая) ступень Пачелмского авлакогена. Она, вероятно, менее погружена относительно осевой части авлакогена и включает в себя Хвалынский и Пугачевский блоки, заполненные рифейскими (преимущественно терригенными) отложениями.

В пределах Западно-Иргизского лицензионного участка Восточно-Иргизская структура по поверхности фундамента представляет собой двухкупольную горстообразную структуру субширотной ориентировки[1]. Выше по подошве карбонатного девона структура представляет собой брахиантиклинальную складку с более крутым южным крылом.

Перспективная структура подготовлена по ОГ nC_2mk , nC_1a1 , nC_1up и представляет собой антиклинальную складку, осложнённую двумя вершинами, унаследованного типа. Структурное описание приводится по отражающим

горизонтам: kPZ – кровля карбонатного палеозоя; nC_2^{ks} – подошва каширских отложений; nC_2^{mk} – подошва мелекесских отложений; nC_1^{al} – подошва алексинских отложений; C_1^t – кровля кизеловско-черепетских отложений турнейского яруса; nC_1^{up} – подошва упинских отложений турнейского яруса. Строение участка характеризуется структурными картами по отражающим горизонтам kPZ, $nC_2kš$, nC_2mk , nC_1al , C_1t , nC_1up , картами толщин интервалов C_1t - nC_1al , nC_1al - $nC_2kš$, $nC_2kš$ - kPZ и сейсмогеологическими разрезами[2].

По подошве упинских отложений (ОГ nC_1up) двухвершинная Восточно-Иргизская структура оконтуривается предельно замкнутой изогипсой минус 1165 м, имеет размеры 3,8 кмх2,4 км сокращаясь в амплитуде до 25 м. Наиболее значительной является I вершина (с запада на восток). Её размеры по изогипсе минус 1155м – 1,6 кмх 1,1км, амплитуда 15м. Параметры вершины II по изогипсе минус 1155м: размеры 1,2 кмх 0,9км, амплитуда 10м.

По кровле турнейских отложений (ОГ C_1t) несмотря на разделение вершин предполагаемым предвизейским врезом, они оконтуриваются общей изогипсой минус 1115м. Восточно-Иргизская структура имеет размеры 4,1км х 2,2км, амплитуду 20м. Более крупная западная вершина I в пределах последней замкнутой изогипсы минус 1110 м имеет размеры 3,1 кмх1,65 км и амплитуду 15 м; восточная вершина II размером 1,25 кмх1,25км, амплитудой 15 м, замыкается изогипсой минус 1110м.

По горизонту nC_1al в пределах Восточно-Иргизской структуры оконтуривающейся общей изогипсой минус 1075м, с размерами 3,65 кмх2,35 км при амплитуде 25 м выделяются две разновеликих вершины по изогипсе минус 1065м каждая с максимальной амплитудой до 15 м.

По горизонту nC_2mk Восточно-Иргизская структуры выполаживается до амплитуды 10 м и в пределах последней замкнутой изогипсы минус 685м имеет размеры 3,0 кмх2,0 км. Все вершины сохраняют своё положение, амплитуды 5-10 м.

По горизонту nC_2ks восточная вершина превращается в структурный нос, осложняющий восточное крыло Восточно-Иргизской структуры, которая имеет

изометричную форму, оконтуривается изогипсой минус 595м, с размерами 2,7км x 2,0км, амплитудой 15 м.

По горизонту PZ на месте поднятия картируется обширный структурный нос северо-западного простирания.

Общий план территории Западно-Иргизского ЛУ, на котором расположена перспективная структура, выглядит погружением с севера на юг поверхностей фундамента и каменноугольных отложений за исключением кровли палеозоя, которая изменяет наклон на противоположный, гдеотмечается падение с юго-востока на запад и северо-запад. Это обусловлено эрозионной, пенеппенизированной деятельностью в предъюрское время [1, 2].

Восточно-Иргизская структура, подготовленная к глубокому бурению, расположена в пределах Западно-Иргизского лицензионного участка (ЛУ), который в общепринятой системе нефтегазогеологического районирования расположен в пределах – Средне-Волжской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции [3].

На территории исследований наибольший интерес представляют - верхнедевонский-нижнекаменноугольный комплекс в составе отложений турнейского яруса; - нижневизейский комплекс в составе отложений бобриковского горизонта и верхневизейско-нижнебашкирский комплекс в составе черемшано-прикамских отложений.

Верхневизейский-нижнебашкирский комплекс включает в себя залежи черемшанский-прикамских отложений. О его перспективности свидетельствуют месторождения находящиеся в непосредственной близости от Западно-Иргизского лицензионного участка: Маленькой (C_{1ml} , C_{1bb}), Остролукское (C_{1bb} , C_{1kz+cr}), Кротовское (C_{1bb} , C_{2b}), Никольское (C_{1up} , C_{1bb} , C_{2b}), Богородское (C_{1bb} , C_{1cv+pk}), Васильковское (C_{1up} , C_{2b}) нефтегазоносные.

Результаты сейсморазведочных работ совместно с материалами глубокого бурения на Маленьком, Богородском, Никольском, Кротовском и Васильковском месторождениях (структурах) позволяют прогнозировать на

Восточно-Иргизской структуре залежи нефти в черемшано-прикамском, бобриковском, упинском и малевском горизонтах, относя их к подготовленным ресурсам категории D_0 . Подтверждением такого прогноза является наличие только нефтяных залежей в указанных горизонтах на близлежащих месторождениях, небольшое количество растворённого в нефти газа, наличие коллекторов и покрышек в разрезах названных горизонтов. Подсчет подготовленных ресурсов категории D_0 выполнен объемным методом. Все прогнозируемые залежи являются нефтяными.

Суммарные подготовленные геологические и извлекаемые ресурсы нефти и растворенного газа категории D_0 Восточно-Иргизской структуры составляют: нефти 2447 / 1007 тыс. тонн, растворенного газа 157 / 60 млн.м³.

Для прогнозируемых залежей в черемшано-прикамских, упинских, малевских отложениях эталоном является Васильковское месторождение, в бобриковских – Кротовское [4,5].

Суммарные подготовленные ресурсы Восточно-Иргизской структуры составляют соответственно:

- нефти: геологические – 2448 тыс. т, извлекаемые - 1006 тыс. т.;
- растворённого газа: геологические – 157 млн.м³, извлекаемые - 60 млн.м³.

Основные перспективы обнаружения залежей на Восточно-Иргизской структуре связаны с черемшано-прикамскими, бобриковскими, упинскими и малевскими отложениями. Ожидается открытие мелкого месторождения.

Основанием постановки поисково-оценочных работ на Восточно-Иргизской структуре в пределах Западно-Иргизского лицензионного участка являются:

- в разрезе осадочного чехла выделяются породы-коллекторы и породы-флюидоупоры нижнего-среднекаменноугольного возраста.
- наличие паспорта на Восточно-Иргизскую структуру, подготовленную по результатам сейсморазведочных работ МОГТ-2Д на Западно-Иргизском ЛУ, в 2012-2013 годах, по отражающим горизонтам nC_2mk , nC_1al и nC_1up ;

- открытые нефтяные месторождения в аналогичных геолого-тектонических условиях в непосредственной близости от проектной структуры – Маленькое, Богородское, Кротовское, Никольское, Васильковское месторождения, где продуктивны черемшано-прикамские, бобриковские, упинские и малевские отложения;

Объектами поисков являются залежи черемшано-прикамских, бобриковских, упинских и малевских отложений.

С целью подтверждения выявленных ловушек УВ и оценки их нефтегазоносности рекомендуется пробурить одну поисково-оценочную скважину.

Основными задачами поискового этапа являются [6]:

- выявление в разрезе нефтегазоносных и перспективных горизонтов, коллекторов, покрышек и определение их геолого-геофизических свойств (параметров);

- выделение, опробование и испытание нефтегазоперспективных пластов и горизонтов, получение промышленных притоков нефти и газа и установление свойств флюидов и фильтрационно-емкостных характеристик;

- открытие месторождения, оценка запасов категории C_1 и C_2 ;

- выбор объектов для проведения оценочных работ;

- установление основных характеристик месторождения (залежей);

- выбор объектов разведки.

Типовой комплекс работ включает:

- бурение и испытание поисково-оценочных скважин;

- детализационную скважинную и наземную сейсморазведку;

- специальные работы и исследования по изучению геологического разреза и положения контуров залежей и элементов ограничения залежей.

Объемы работ и виды геолого-геофизических исследований, а также их методика определяется проектом.

С целью подтверждения нефтеносности черемшанско-прикамского, бобриковского, упинского и малевского горизонтов рекомендуется пробурить

одну поисково-оценочную скважину № 1.

Поисково-оценочную скважину №1 В-Ирг. Рекомендуется заложить на сейсмическом профиле ZI021203 пикет 47⁵⁰, на юго-западном куполе структуры в наиболее оптимальных условиях для опоискования перспективных залежей в черемшано-прикамских, бобриковских, упинских и малевских отложениях. Проектная глубина скважины 1240 м, проектный горизонт – заволжский.

Комплекс ГИС рекомендуется, с целью изучения геологического разреза, определения параметров, необходимых для подсчета запасов нефти и газа, технического контроля состояния скважин, отбора проб пластовых флюидов, отбора образцов горных пород, определение пластовых давлений [7].

Заключение

По анализу геологических и геофизических материалов, полученных в результате бурения и исследования скважин по соседним площадям, можно прогнозировать схожие условия залегания и перспективы нефтегазоносности терригенных и карбонатных пород-коллекторов в малевских, упинских, бобриковских и черемшано-прикамских отложениях ниже- и среднекаменноугольного возраста на Восточно-Иргизской структуре.

На основе выполненного анализа даны рекомендации на заложение поисково-оценочной скважины №1 В-Ирг. с проектной глубиной 1240 м со вскрытием заволжских отложений. В случае получения промышленных притоков из скважины №1 В-Ирг. будет предложен один из вариантов проведения дальнейших поисково-разведывательных работ на Восточно-Иргизской структуре с выбором места заложения зависимой скважины №2 В-Ирг. Для решения поставленных задач в скважине необходимо провести отбор керна и шлама, ГИС и ГТИ, опробование и испытание и др.

По результатам поисково-оценочных бурения, в случае получения промышленных притоков, будет произведена оценка запасов промышленных категорий, определены типы выявленных залежей, их промышленная значимость, необходимость проведения разведки, а также корректировка и определение направлений дальнейших поисковых работ в данном районе.

Список использованных источников

1. Серебряков В.Ю. «Проведение полевых сейсморазведочных работ МОГТ-2D в пределах Западно-Иргизского лицензионного участка», ООО НСК «Геопроект». Саратов, 2013.

2. Серебряков В.Ю., Ячменева Л.В. «Паспорт на структуру Восточно-Иргизская, подготовленную к глубокому поисковому бурению», ООО НСК «Геопроект». Саратов, 2013.

3. Колотухин А.Т., Астаркин С.В., Логинова М.П. Нефтегазоносные провинции России и сопредельных стран. Учебное пособие. ООО Издательский Центр «Наука». Саратов, 2013.

4. Сашин А.В. «Оперативный подсчет запасов Кротовского месторождения». ООО «НОВА технолоджиз» Москва, 2007.

5. Батрак А.Н. «Оперативный подсчет запасов Васильковского месторождения». ООО «НОВА технолоджиз» Москва, 2007.

6. Временное положение об этапах и стадиях геологоразведочных работ на нефть и газ, Москва, 2001.

7. Техническая инструкция по проведению геофизических исследований и работ приборами на кабеле в нефтяных и газовых скважинах. РД 153-39.0-072-01 М. 2001.