

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 поискового бурения на
Игнатовской и Южно-Игнатовской структурах
(Карсаковско-Карабулакский лицензионный участок)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 6 курса, 611 группы заочной формы обучения
геологического факультета
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»
специализация «Геология нефти и газа»
Богатырева Ивана Сергеевича

Научный руководитель
старший преподаватель

А.В. Чуваев

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

А.Д. Коробов

Саратов 2023

Введение

В последние годы интерес к неравномерно изученным территориям возрос, в первую очередь в связи с тем, что был открыт ряд месторождений на соседних площадях. Игнатовская и Южно-Игнатовская структуры являются достаточно перспективными областями для открытия, пусть даже и мелких, но при этом имеющих промышленные скопления нефти, газа и газового конденсата.

Игнатовская и Южно-Игнатовская структуры выявлены в 2007 году сейсморазведочными работами МОГТ-2D на Карсаковско-Карабулакском лицензионном участке и подготовлены по отражающим горизонтам nD_2vb и $nD_3карб$.

Выделены и подготовлены структуры как перспективные в среднедевонских и нижнекаменноугольных отложениях, продуктивные в соседних месторождениях вблизи Казанлинского, Тепловского, Хватовком и др., расположенных от исследуемой площади. Цель диссертационной работы - оценка перспектив нефтегазоносности и обоснование поисково-оценочного бурения на Игнатовской и Южно-Игнатовской структурах.

Основные задачи, поставленные в рамках дипломной работы:

- выполнить анализ литолого-стратиграфических и тектонических особенностей осадочного чехла района исследований;
- оценить нефтеносность осадочного чехла изучаемой территории;
- разработать конкретные рекомендации по проведению дальнейших поисково-оценочных работ на Игнатовской и Южно-Игнатовской структурах.

Игнатовская структура административно расположена в Базарно-Карабулакском районе Саратовской области, что показано на рисунке 1.

Дипломная работа состоит из 4 глав, введения, заключения и содержит 48 страницы текста, 5 рисунков, 1 таблицы, и 5 графических приложений. Использованных источники -22 элемента.

Основное содержание работы

Целенаправленное изучение геологического строения исследуемой территории сейсморазведкой МОГТ – 2D начинается со второй половины 2000 года на Корсаковско-Карабулакском лицензионном участке, носили рекогносцировочный, а начиная с 2001 года - поисковый и частично детализационный характер. Сейсморазведочные работы в 2000-2002 гг. в восточной части проводились ОАО «Саратовнефтегеофизика», а в 2002-2003 гг. - ОАО «Волгограднефтегеофизика». По результатам этих работ изучено строение осадочного чехла исследуемой территории, выделены антиклинальные перегибы (повышенные зоны) и подготовлены к глубокому бурению две структуры - Нечаевская и Быстрицкая.

В 2005 г. был сделан общий вывод на основе переинтерпретации камеральных материалов прошлых лет в восточной части Корсаковско-Карабулакского лицензионного участка.

В 2007 году на Корсаковско-Карабулакском лицензионном участке проведены работы по сейсморазведки МОГТ – 2D и переинтерпретация сейсморазведочных работ прошлых лет с учетом бурения скважин. В результате этих работ выявлены новые структуры на юго-западной части лицензионного участка, такие как Игнатовская, Южно-Игнатовская, Алешкинская, Хватовская, Ново-Сокурская, на северо-востоке выявлены Восточно-Карабулакская, Угловая, Терешкинская, Быстринская, Стригайская, Северо-Анютинская, Анютинская, Восточно-Галицинская, Центрально-Галицинская и Западно-Галицинская по отражающим горизонтам:

- nD_2vb – кровля воробьевских отложений;
- $nD_3карб$ – подошва отложений карбонатного девона;
- nC_1al – подошва алексинских отложений;
- nC_2mk – подошва мелекесских отложений;
- nC_2ks – подошва каширских отложений;
- nJ – подошва юрских отложений.

Изучение Корсаковско-Карабулакского лицензионного участка сейсморазведкой в последние годы позволило более детально изучить строение территории и выявить множество поднятий, объектов для поисков, однако отсутствие на изучаемой территории пробуренных глубоких скважин свидетельствует о рисках обнаружения залежи углеводородов и остается основывать поиск только на результатах бурения вблизи расположенных скважин.

Геологическое строение исследуемой территории включает кристаллические породы архейско-нижнепротерозойского фундамента, осадочные образования верхнепротерозойского, палеозойского, мезозойского и кайнозойского возрастов..

Палеозойская эратема представлена всеми тремя отделами девонской системы, нижними и средними отделами каменноугольной системы, которые сложены терригенными и карбонатными породами, преимущественно карбонатными. Мощность отложений 1560 м.

Мезозойско кайнозойская эратема состоит из отложений средних и верхних отделов юрской системы и меловой системы. Она сложена песчаноглинистыми отложениями. Мощность 240 м.

Кайнозойская эратема представлена отложениями неогеновой и четвертичной систем. Сложен песчано-глинистыми отложениями. Мощность 135 м.

Общая мощность разреза 1935 м.

В строении разреза слои пород разного типа - аргиллитов (глин), алевролитов, песчаников (песков), наличие перерывов в осадконакоплении; меняются на площади толщины стратона. Это определенно свидетельствует о сложности тектонического развития и современном тектоническом строении участка.

В разрезе изучаемой территории развиты породы, которые могут быть коллекторами для углеводородов и достаточно мощные толщи, - которые

могут служить флюидоупором в интервалах девонских и каменноугольных отложений.

В современном тектоническом районировании Карсаковско Карабулакского лицензионного участка, где расположены Игнатовская и Южно Игнатовская структуры, он расположен в пределах северной части Воскресенской впадины, южной части Дубровского прогиба, Петровско-Карабулакского вала, что является зоной Саратовских дислокаций и Корсаковской впадины - структуры II порядка, входящие в состав Рязано Саратовского прогиба.

Эти крупные тектонические элементы в процессе своего формирования (от протерозоя до нового времени) имеют сложную историю развития.

В целом геологическое строение (современные структурные планы) района исследований характеризуется следующими чертами: - залегание разновозрастных горизонтов нижнего и среднего девона на эрозионно-додевонской поверхности, осложненной остатками рифейских отложений и кристаллический фундамент.

Наиболее изученным, и представляющий интерес в нефтегазоносном отношении, является объект Игнатовской структурой. К объектам "второй очереди" относится объект, получивший название Южно-Игнатовская структура. Степень достоверности их выделения ниже (особенно объекта — Южно Игнатовской структуры) из-за редкой сети профилей и слабой изученности как современных, так и палеоструктурных планов. Более рельефная, с более крупным сводом, по замкнутой изогипсе (-1825 м и -1590 м) Игнатовская структура и (-1850 м и -1620 м) Южно-Игнатовская структура выявляются по горизонтам девона (отражающие горизонты nD2vb и nD3karb). По этим отложениям Игнатовская структура имеет крутой северо-восточный фланг и более пологий юго-западный фланг. Размеры структуры по отражающему горизонту nD2vb достигают -1825 м и 3,5x1,5 км по изогипсе с амплитудой 25 м..

Южно-Игнатовская структура чуть опущенная по отношению с Игнатовской структурой, антиклинальная складка локализуется в структурном носе направленном на юг. Размеры структуры по отражающему горизонту nD_2vb по изогипсе -1850 м и 2,0x1,3 км с амплитудой 10 м.

Размеры Игнатовской структуры по отражающему горизонту nD_3 карбона по изогипсе -1590 м составляют 3,0x1,4 км с амплитудой 10 м, как показано в Приложении Г. Северо-западная периклиналь поднятия пологая, сужается по мере продвижения. подальше от арки. В целом строение девонских отложений имеет в плане грушевидную брахиантиклиналь.

Размеры Южно-Игнатовской структуры по отражающему горизонту nD_3 карб по изогипсе -1620 м достигают 2,1x0,75 км и амплитуда 10 м. Структура локализуется в структурном носе, направленном на юг.

По подошве алексинских, мелекесских, каширских отложений над структурой расположен структурный нос, осложненный малоамплитудным локальным поднятием, смещенным по отношению к девонской структуре в северо-западном направлении.

Изучаемый участок перспективен на нефть и газ. В пределах участка открыты Тепловское и Казанлинское месторождения, установлена залежь на Хватовской структуре. На соседних территориях в каменноугольных и девонских отложениях открыт ряд месторождений, а именно: Ириновское, Радищевское, Гартовское, Смирновское, Малиноовражное, Хлебновское, Полчаниновское, Ягодно-Полянское.

В пределах выше названных месторождений в целом продуктивны пять нефтегазоносных комплекса (НГК) [6-8]:

- живетско-нижнефранский (карбонатный);
- среднефранско-нижнетурнейский (карбонатный);
- верхнетурнейско-верхневизейский (карбонатно-терригенный);
- серпуховско-нижнебашкирский (карбонатный);
- верейско-мелекесский (преимущественно терригенный);

Живетско-нижнефранский НГК

Продуктивность девонского терригенного живет-нижнефранского нефтегазоносного комплекса установлена в разрезе Соколоногорского, Гусельского, Малиноовражного, Ириновского, Хлебновского, Трофимовского и Атамановского месторождений, расположенных южнее Корсаковско-Карабулакской площади. На Соколоногорском месторождении также обнаружены залежи карбонатного среднефранско-нижнетурнейского, терригенного средневизейского и карбонатного верхнебашкирского нефтегазоносных комплексов.

Помимо установленных залежей УВ, связанных с вышеперечисленными нефтегазоносными комплексами, на Казанлинском месторождении и месторождениях, прилегающих к западной части Корсаковско-Карабулакской площади, выявлены многочисленные признаки углеводородов (притоки, проявления, повышенные газопоказания) от других нефтеносных и газовые комплексы отмечены при бурении.

Повышенные газопоказания при проходке живетско-нижнефранского комплекса отмечались в скважинах № 1 Малиноовражной (в воробьевских и мосоловских отложениях) и № 17 Хлебновской (тимано-пашийские отложения). В скважинах №№ 9 и 10 Ириновских в основании пашийского горизонта встречены прослои песчаника, окрашенного нефтью.

Среднефранско-нижнетурнейский НГК

Среднефранско-нижнетурнейский комплекс продуктивный по западным и южным границам Корсаковско-Карабулакской площади, где расположен ряд месторождений: Ириновское, Радищевское, Гартовское, Смирновское, Малиноовражное, Хлебновское, Полчаниновское, Ягоднополянское, месторождения которых приурочены в основном к турнейской части среднефранско-турнейского нефтегазоносного месторождения. сложный. Исключение составляют Хлебновское и Ириновское месторождения.

При проходке среднефранско-турнейского комплекса повышенные газопоказания зафиксированы в скважинах №№ 5, 11 Казанлинские, № 22

Ириновская (саргаевские отложения), и в скважине № 12 Малиноовражной (данковско-лебедянские отложения). В скважине № 2 Казанлинской из малевских отложений получена нефть с водой.

На Ириновском месторождении нефтяная и газонефтяная залежи установлены в заволжском надгоризонте и малевском горизонте.

Залежи пластовые сводовые.

Верхнетурнейско-верхневизейский НГК

Казанлинское месторождение представляет собой брахиантиклинальную складку, осложняющую Карабулакский выступ. Коллекторы представлены известняками кизеловско-черепетского горизонта турнейского яруса, залегающими в верхней части разреза, на глубинах 730-750 м. Известняки местами трещиноватые, неравномерно пористые. Коллекторы подстилаются плотными, практически непроницаемыми известняками и перекрываются плотными глинами тульского горизонта.

Водохранилище куполообразное. Покрытием являются глинистые отложения тульского горизонта.

Тепловское месторождение (по аналогии с Казанлинским) приурочено к зоне саратовских дислокаций. Залежь нефти бобриковского горизонта вскрыта скважинами 7 и 18 Тепловские. Месторождение приурочено к терригенным отложениям. Залежь пластового газа куполообразная, расположена в карбонатных отложениях кизеловско-черепетского горизонта.

Коллекторы кизеловско-черепетского горизонта Ириновского месторождения представлены известняками с пористостью от 6,1 до 22,5 %. Залежь пластовая, сводовая.

Породы-коллекторы тульского горизонта представлены в основном песчаниками слоистыми, мелко- и среднезернистыми, кварцевыми, с меняющейся примесью углисто-слюдистого материала, часто слабосцементированными. В пластах отмечены высокие значения емкости и фильтрации. Покрышками над породами-коллекторами являются глинистые

образования, состоящие по преимуществу из гидрослюд. Залежь тульского горизонта пластовая, сводовая, литологически экранированная.

Серпуховско-нижнебашкирский НГК

Продуктивность серпуховско-нижнебашкирского комплекса установлена на Хлебновском месторождении.

В верхневизейско-нижнебашкирском карбонатном нефтегазоносном комплексе нефтепроявления отмечены в скв. № 12-с Радищевская, где взят нефтенасыщенный керн из протвинского горизонта.

Верейско-мелекесский НГК

При вскрытии мелекесского горизонта среднекаменноугольного терригенного нефтегазоносного комплекса скважина № 5 Хлебновская получила приток нефти, а при вскрытии верейских отложений скважина 2 Радищевская переполнилась нефтью.

Из каширских отложений среднекаменноугольного карбонатного нефтегазоносного комплекса в структурных скважинах 2-е, 12-й и 14-й Радищевских извлечен нефтенасыщенный керн.

Породы-коллекторы верейского горизонта Ириновского месторождения в основном представлены кварцевыми и полевошпатовыми песчаниками, которые характеризуются неоднородностью вещественного состава и разной степенью цементации.

По материалам сейсмических исследований Игнатовская и Южно-Игнатовская структуры являются подготовленные к поисковому бурению. Подготовленные ресурсы категории D₀ Игнатовской структуры оцениваются 400 тыс т., а Южно-Игнатовской 350 тыс т.

На территории Корсаковско-Карабулакского лицензионного участка при наложении карт гравиметрических аномалий на структурные карты по материалам сейсморазведки, аномалии на ряде структур соответствуют оконтуренным антиклинальным перегибам.

Переинтерпретация данных последних лет с привлечением новых технологий позволила создать достаточно надежную информационную модель

Игнатовской и Южно-Игнатовской структур для девонских и каменноугольных отложений, позволяя уверенно утверждать наличие скоплений УВ в девоне и карбоне.

Основным объектом поиска залежей углеводородов в подготовленных структурах являются средне- и верхнедевонские отложения (бийский, воробьевский, тимано-пашский горизонты) и являются аналогами продуктивных отложений этого возраста на вышеперечисленных месторождениях.

Для подтверждения прогнозируемых ловушек УВ в средне-верхнедевонском терригенном комплексе, оценки их нефтегазоносности и подсчета запасов по категориям С1 и С2 рекомендуется бурение двух поисково-оценочных скважин.

Поисково-оценочную скважину №1 рекомендуется заложить в свode Игнатовской структуры на пересечении с сеймопрофилем 1006151, с проектной глубиной 2000 м и расчетным горизонтом Такатинского.

Поисково-оценочную скважину №2 рекомендуется заложить в свode Южно-Игнатовской структуры на 3,1 км южнее скважины №1, с проектной глубиной – 2000 м и проектным горизонтом – такатинский.

Цели и задачи поисково-оценочного бурения – выявление залежей нефти и газа, и оценка значимости выявленных залежей.

Основными задачами поиска являются:

- подтверждение строения конструкции;
- выделение в разрезе нефтегазоносных и перспективных горизонтов, коллекторов и покрышек и определение их геолого-геофизических свойств (параметров);
- выделение в разрезе, вскрываемом скважиной, коллекторов и разделяющих их перемычек;
- оценка нефтеносности каждого перспективного пласта методами ГИС;
- уточнение характера насыщения выделенных перспективных пластов путем испытаний и установления физико-химических свойств флюидов;

- Получение общей оценки запасов.

Заключение

На территории Карасаковско-Карабулакского лицензионного участка основной интерес в нефтегазоносном отношении представляют Игнатовская и Южно-Игнатовская структуры. Перспективы связаны со среднедевонско-нижнекаменноугольными отложениями, продуктивными на Хлебновском, Казанлинском, Ириновском и других месторождениях сопредельных территорий.

В разрезе изучаемой территории возможны антиклинальные ловушки в карбонатных среднефранско-турнейских, терригенных средневизейских и карбонатных верхнебашкирских нефтегазоносных комплексах.

С целью подтверждения нефтегазоносности, а так же уточнения геологического строения, изучения емкостно-фильтрационных свойств коллекторов рекомендовано заложение двух поисково-оценочных скважин №№1, 2 с проектными глубинами соответственно - 2000 м, с проектным горизонтом – такатинский. Для решения задач по поисковым работам рекомендовано проведение отбор керна и шлама, ГИС, ГТИ, опробование, испытание и гидродинамические и лабораторные исследования.

В случае подтверждения наличия промышленных залежей нефти и газа при разведке подготовленных структур будет произведена оперативная оценка запасов углеводородов по категориям С1 и С2, типов выявленных залежей, их промышленной значимости, необходимости доразведки, а также будет определена корректировка и определение приоритетных направлений разведки в этой области.