

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 ПОИСКОВО-ОЦЕНОЧНЫХ И РАЗВЕ-
ДОЧНЫХ РАБОТ НА ЗАПАДНО-ВИШНЕВСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ
(Саратовская область)

Автореферат дипломной работы

студента 6 курса 612 группы
130304 специальности геология нефти и газа
геологического факультета
Михайлова Владимира Сергеевича

Научный руководитель
доктор геол.-мин.наук, профессор

И.В. Орешкин

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

А.Д. Коробов

Саратов, 2016

Введение

Цель и задачи работы. Целью дипломной работы является обоснование поисково-оценочных и разведочных работ на Западно-Вишневском месторождении, открыто в 1990 г. скважиной №1, когда при испытании в колонне воробьевских отложений был получен приток газа и конденсата.

Не смотря на длительную историю изучения месторождения выявленные залежи изучены неравномерно бурением, опробованием, в связи с чем значительная часть запасов нефти на месторождении оценено по категории С₂.

Задачами являются: освещение геолого-геофизической изученности, систематизация сведений о литолого-стратиграфическом разрезе, изучение структурных планов горизонтов нижнего и среднего карбона, обобщенные материалы по нефтегазоносности, выявленные участки месторождения, где необходимо бурение дополнительных поисково-оценочных и разведочных скважин.

Фактический материал. При подготовке работы использованы материалы различных организаций, проводивших геолого-геофизические работы, бурение и испытание скважин, подсчет запасов на Западно-Вишневском месторождении.

Работа состоит из введения, 4 глав, заключения и содержит 49 страниц текста, 4 таблиц, 2 рисунков, 7 графических приложений. Список использованных источников включает 21 наименований.

Основное содержание работы

В районе расположения Западно-Вишневского месторождения проведен значительный объем геолого-геофизических работ.

Систематические геологические исследования в рассматриваемом районе начаты в 50-х годах. К настоящему времени на территории Дальнего Саратовского Заволжья, где расположено Западно-Вишневское месторождение проведен определенный объем геологической съемки, структурного бурения, геофизических, геохимических, и геотермических исследований.

На основании результатов региональных, поисковых и опытно-методических работ по сейсморазведке МОГТ в 1982-1990гг. в Саратовской части Бузулукской впадины были подготовлены более 30 перспективных в нефтегазоносном отношении структур по отложениям карбона и, в основном, девона: Южно-Первомайская, Трофимовская, Западно-Степновская, Западно-Вишневская, Разумовская и другие.

В связи с высоким геологическим риском заложения новых поисковых скважин, в 2001г. в южной части участка на площади 63 км² была проведена высокоразрешающая сейсморазведка 3Д силами АООТ «Ставропольнефтегеофизика».

С целью детализации геологического строения и литофизической модели месторождения в 2001г. была выполнена сейсморазведка 3Д, что потребовало пересмотра положения флюидальных контактов, характеристики параметров нефтегазонасыщенности коллекторов по данным промысловой геофизики и в конечном счёте переоценке запасов с их оперативным пересчётом по категории С₁ и С₂. Перспектива развития добычи в значительной мере зависит от подтверждения наличия залежей в выявленных в северной части месторождения локальных поднятиях с ресурсами категории С₃.

В 2003г. Западно – Вишневская группа поднятий, подготовленна к глубокому бурению на нефть и газ.

Центральная, северная и северо-восточная часть Западно-Вишневского месторождения не освещена глубоким бурением и это определяет месторождение как слабо изученное, в значительной степени недоразведанное, продуктивные пласты бурением охвачены не равномерно.

На территории Западно-Вишневского месторождения и прилегающих к нему соседних месторождений Саратовской области вскрыт разрез отложений осадочного чехла до архейской акротемы.

Литолого-стратиграфический разрез построен на основании анализа.

В геологическом строении Западно-Вишневского месторождения принимают участие отложения: архейского, девонского, каменноугольного,

пермского, юрского, неогенового и четвертичного возраста. В разрезе полностью отсутствуют триасовые, меловые и палеогеновые отложения

Толщины и характеристика отложений приводятся по результатам изучения разреза в пробуренных скважинах 5,2,1,4 Западно-Вишневских.

Архевская акротема представлена биотитово-гранатовыми гранито-гнейсами со вскрытой толщиной 11 м

Отложения девонской системы представлены, известняками, песчаниками, аргиллитами и пропластками алевролитов. Толщина 865 м.

Отложения каменноугольной системы сложены преимущественно карбонатными породами с пластами песчаников, алевролитов и плотных аргиллитов в интервале турнейского, визейского, серпуховского, башкирского, московского ярусов и верхнего отдела карбона. Толщина 1749 м.

Вышележащие отложения пермской системы, сложены преимущественно карбонатными и сульфатными породами с прослоями терригенных пород в татарском отделе. Толщина 45 м.

Пермские отложения сложены карбонатными, сульфатными и терригенными породами. Толщина 1656 м.

Мезозойско-кайнозойские породы представлены в основном терригенными разностями толщиной 216 м.

Анализ разреза позволяет сделать вывод о том, что преобладают в нем карбонатные отложения. Для терригенных интервалов разреза характерно чередование аргиллитов, алевролитов, песчаников. Разрез характеризуется наличием перерывов в осадконакоплении, что свидетельствует о сложности истории тектонического развития и современного тектонического строения Западно-Вишневского месторождения.

В разрезе девонских и каменноугольных отложений присутствуют породы, которые могут быть коллекторами для нефти и газа, а также и глинистые разности, плотные глинистые известняки, которые могут быть флюидоупорами.

В региональном тектоническом плане данный выступ соответствует юго - восточному замыканию Натальинско – Мирошкинской ступени Камелик – Чаганской системы линейных дислокаций Бузулукской впадины [1].

Установлено, что в тектоническом отношении Западно – Вишневский участок представляет собой юго - восточное погружение крупного структурно – тектонического выступа северо – западного простирания, в пределах которого открыто Разумовское многопластовое месторождение нефти и газа.

Структурные планы по афонинскому, воробьевскому и ардаатовскому отражающим горизонтам носят унаследованный характер от поверхности кристаллического фундамента, что подтверждается конфигурацией, размерами, амплитудами поднятий, сохранением направлений и амплитуд разломов. Отмечается лишь небольшое смещение сводовых частей положительных структурных форм, что могло быть связано с частым чередованием разнонаправленных колебательных движений.

Характерной чертой структурно – тектонического строения участка являются сокращенный разрез терригенного девона в пределах приподнятых блоков (скв. 5 и 2) и относительно полный стратиграфический разрез терригенного комплекса девона в скважинах опущенных блоков (скв.1, 4).

Структурно – тектоническая перестройка на рубеже среднего и верхнего девона, приведшая к резкому и длительному прогибанию размытой поверхности терригенного комплекса девона, способствовала росту и накоплению мощных толщ карбонатных отложений верхнедевонского и каменноугольного возрастов. Под этими толщами часть девонских структур была погребена, другие нашли свое отображение в изменении геоморфологической выраженности, третьи, возможно, сформировались как структуры облекания карбонатных тел.

Структура по мосоловскому горизонту осложнена разрывными нарушениями по всей площади. Имеются 4 поднятия с абс. отметками -4265м и все нарушены разрывными нарушениями. На севере поднятие имеет размер 0,75x0,25км, амплитуда до 20м. В центральной части 1,75x0,75км, амплитуда до

40м. И на юго-западе поднятия 2,25x0,75км и 1,5-0,75км, амплитуда до 120м. Выше этих двух поднятий происходит стратиграфическое выклинивание.

Структуры по воробьевскому, ардатовскому горизонтам в общем имеют такое же строение, что и мосоловский, но только отсутствует стратиграфическое выклинивание. В воробьевском горизонте появляется структурный нос на юге структуры с направлением юго-запад на северо-восток.

Структура по тимано-пашийским отложениям имеет небольшое отличие. В юго-западной части только одно поднятие с абс. отм. -3990м и вытянутое с северо-запада на юго-восток. Размер 1,75x1км, амплитуда до 20м.

Исследуемая территория испытала сложное развитие приведшее к формированию блоковых структур, в нижних отложениях этого осадочного чехла и формированию пластово-массивных и тектонически экранированных ловушек.

Западно-Вишневское месторождение входит в состав Бузулукской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции [2-4].

Нефтегазоносными на Западно-Вишневском месторождении являются саргаевские, тимано-пашийские, ардатовские, воробьевские и мосоловские отложения, нефтегазоносность которых доказана в процессе опробования и испытания поисковых скважин.

Коллектором мосоловской залежи являются известняки черные, мелкозернистые, плотные, массивные, битуминозные, с запахом УВ. Покрышкой служат аргиллиты темно-серые, сильно известковистые.

По морфологии ловушки залежь классифицирована как литологически ограниченная, с юга и севера тектонически экранированная субширотными разломами; по типу заполнения ловушки – полнопластовая; по фазовому состоянию в пластовых условиях – однофазная газоконденсатная.

Коллекторами воробьевской залежи являются песчаники (скв. № 2) -темно-серые, мелко-средне-зернистые, с примесью алевритового материала, с запахом УВ, известняки темно-серые, органогенные, неравномерноглинистые,

пиритизированные, битуминозные (скв. № 1). Покрышкой служат глины черные, пиритизированные, тонкоотмученные.

По морфологии ловушки залежь классифицирована как пластово-массивная; с юга и, частично, с севера тектонически экранированная субширотными разломами; по типу заполнения ловушки – полнопластовая; по фазовому состоянию в пластовых условиях – однофазная газоконденсатная.

Коллекторами ардатовской залежи являются песчаники серые, буровато-серые, мелкозернистые, кварцевые, массивные, крепкие, трещиноватые. Покрышкой служат аргиллиты черного цвета, горизонтальнослоистые.

Залежь классифицирована как пластовая сводовая, с юга тектонически экранированная субширотным разломом; по типу заполнения ловушки – полнопластовая; по фазовому состоянию в пластовых условиях – однофазная газоконденсатная.

Коллекторами тимано-пашийской залежи являются песчаники серые, кварцевые, среднезернистые, пористые. Покрышкой служат глины.

Залежь классифицирована как пластовая сводовая, с юга тектонически экранированная субширотным разломом; по типу заполнения ловушки – полнопластовая; по фазовому состоянию в пластовых условиях – однофазная газоконденсатная.

Коллекторами саргаевской залежи являются нефтенасыщенные известняки, темно-серые, микрозернистые, с включениями макрофауны, нередко трещиноватые. Покрышкой служат плотные карбонатные породы.

Залежь классифицирована как пластовая сводовая, с юга тектонически экранированная субширотным разломом; по типу заполнения ловушки – полнопластовая; по фазовому состоянию в пластовых условиях – однофазная газоконденсатная.

Эффективные нефте-газонасыщенные толщины определялись по комплексу ГИС с учетом граничного значения пористости, По скважине № 1 эффективные нефтенасыщенные толщины составляют: по саргаевским отложениям: 1,8 м с пористостью 10,6 %, по тимано-пашийским: 5,65 м с

пористостью 6,9-15,8 %, по ардатовским отложениям эффективная газонасыщенная толщина равна 13,7 м. и с пористостью 6,9%. Эффективная толщина песчаных коллекторов воробьевских отложений в разрезе скважины № 2 равна 10,2 м, значения пористости меняются в пределах 9,3-14,3 %, по мосоловским отложениям эффективная газонасыщенная толщина равна 3 м, пористость определялась по результатам интерпретации РК и равна 17,5 %.

Балансовые запасы нефти, подсчитанные объемным способом, по залежам Западно-Вишневого месторождения составляют:

- Саргаевская залежь - 108 тыс. тонн нефти по категории С₁
6880 тыс. тонн нефти по категории С₂
- Тимано-пашийская - 1062 тыс. тонн нефти по категории С₁
39691 тыс. тонн нефти по категории С₂

Извлекаемые запасы нефти по саргаевской и тимано-пашийской залежам составят: 32,4 тыс. тонн и 318,6 тыс. тонн соответственно по категории С₁. Балансовые запасы газа и конденсата по залежам составляют:

- Ардатовская - 765 млн. м³ газа, 275 тыс. тонн конденсата по категории С₁;
10931 млн. м³ газа по категории С₂.
- Воробьевская - 1163 млн. м³ газа, 168 тыс. тонн конденсата по категории С₁;
40901 млн. м³ газа по категории С₂.
- Мосоловская - 222 млн. м³ газа, 92 тыс. тонн конденсата по категории С₁;
11135 млн. м³ газа по категории С₂.

Всего по Западно-Вишневскому месторождению балансовые запасы нефти составляют 1170 тыс. тонн, газа — 2150 млн. м³, конденсата 535 тыс. тонн - по категории С₁. По категории С₂: газа 62967 млн. м³, нефти 46571 тыс. тонн [5].

Характер распространения продуктивных пластов по площади Западно-Вишневого месторождения, их связи друг с другом и законтурной областью к настоящему времени изучены слабо. Фонд пробуренных скважин сосредоточен

в присводовых частях структуры, в то время как северная часть процессом бурения не охвачена. Осуществляемый в настоящее время принцип выработки отдельных участков залежей нежелателен, так как это может привести к сложному размещению остаточных запасов УВ и их потерям в недрах [6].

Западно-Вишневское месторождение имеет сложное геологическое строение. Коллекторы залежей обладают низкими значениями фильтрационно-емкостной характеристики, невыдержанны по толщине, залежи осложнены многочисленными тектоническими нарушениями.

Целью поисково-разведочных работ на Западно-Вишневском месторождении является открытие залежей нефти и газа, оценка запасов УВ по соответствующим категориям.

Геологические задачи на стадии поисковых и разведочных работ следующие [6-7]:

- выявление залежей УВ;
- литолого-стратиграфическое расчленение разреза;
- уточнение структурных построений и геологической модели выявленных структур;
- испытание и опробование перспективных интервалов разреза;
- оценка их добывных возможностей (в случае получения притоков УВ);
- подсчет запасов нефти категорий C_1+C_2 ;
- обоснование необходимости постановки дальнейших разведочных работ.

На Западно-Вишневском месторождении рекомендуется бурение 4-х скважин: две поисково-оценочные (№№8,9), одна разведочная (№6) и одна эксплуатационная (№7); которые решают задачи разведки девона. Все скважины закладываются с проектным горизонтом архейских отложений и глубиной 4510м. Местоположение скважин выбирается таким образом, чтобы они оказались в контуре продуктивности всех залежей.

Скважины заложены с учётом вскрытия максимального количества газонефтенасыщенных объектов девона, по системе линейного размещения

скважин с целью разведки и эксплуатации в контуре запасов C_1+C_2 и индивидуального заложения для поисковых целей в контурах ресурсов C_3 .

Все скважины должны вскрыть все продуктивные объекты ввиду их унаследованного залегания как в девоне, так и карбоне. Данное решение является наиболее привлекательным, так как: во – первых значительно снижается риск бурения непродуктивных по геологическим причинам скважин, во-вторых снижаются затраты на бурение и в-третьих, тем, что практически все выявленные куполовидные поднятия наследуют девонский рельеф.

Между двумя продуктивными (по воробёвским отложениям) скважинами №1 и №2, для оценки продуктивности коллекторов рекомендуется заложить разведочную скважину №6. Рекомендуемая скважина находится в зоне уверенной оценки запасов категории C_2 .

Примерно в 1,5км севернее скважины №1 и ограниченного с севера и юга тектоническим нарушением субширотного простирания, для оценки продуктивности коллекторов рекомендуется заложить поисково-оценочную скважину №8 для выявления запасов в зоне контура ресурсов C_3 .

Примерно в 3,5км севернее скважины №1 и ограниченного с севера и юга тектоническим нарушением субширотного простирания, для оценки продуктивности коллекторов и выявления запасов в зоне контура ресурсов C_3 , рекомендуется заложить зависимую поисково-оценочную скважину №9, так как абсолютные отметки кровли продуктивных коллекторов на 40-50м ниже, чем по второму поднятию.

Оценочная эксплуатационная скважина №7 закладывается с целью уточнения характера развития коллекторов, положения линии литологического замещения по мосоловскому объекту и эксплуатации, с целью более полной выработки запасов, мосоловской, воробёвской и ардатовской залежи.

Каждая из намечаемых скважин на вскрытие всех продуктивных отложений, по ним должен быть отобран керн и проведен комплекс исследований, необходимых для подсчета запасов:

- детальное изучение керна для определения литологических особенностей и фильтрационно-емкостных свойств пород-коллекторов;

- рациональный комплекс геофизических исследований, согласно которых производится выделение продуктивных пластов, определение их толщины и глубин залегания;

- комплекс гидродинамических исследований для изучения фильтрационно-емкостной характеристики коллекторов, положения флюидальных контактов.

Строительство намеченных скважин позволит уточнить границы распространения коллекторов продуктивных залежей, а также решить вопрос о переводе запасов УВ категории C_2 и C_3 в более высокие категории.

Заключение

По результатам фактических материалов полученных в результате бурения и испытания скважин Западно-Вишневого месторождения, продуктивными пластами коллекторами являются мосоловские, воробьевские, ардатовские и тимано-пашийские горизонты. Эти горизонты позволяют оценить промышленную значимость продуктивных залежей УВ. По материалам сейсморазведки здесь картируется структура представленная рядом поднятий в отложениях среднего и верхнего девона, амплитудой 25м, это свидетельствует о благоприятных литологических и структурных условиях для формирования этих залежей УВ в пределах площади. Это месторождение слабо изучено и имея данные разреза, структурные условия необходимо провести доразведку месторождения.

В целом достигнутая степень геологической изученности месторождения позволяет выявить основные особенности его строения, однако степень изученности отдельных куполов очень дифференцирована, что свидетельствует о необходимости проведения дополнительных поисково-разведочных работ в пределах изучаемой территории.

В связи с этим рекомендуется бурение четырех скважин №№6,7,8,9 с проектной глубиной 4510 м и проектным горизонтом – мосоловским. Бурение скважины позволит уточнить модель строения месторождения, открыть возможные залежи нефти в девонских отложениях, оценить запасы промышленных категорий, определить типы выявленных залежей, необходимость проведения разведки, а также корректировка и определение направлений дальнейших разведочных работ в данном районе.

Список использованных источников

1. Шебалдин В.П., Никитин Ю.И. и др. "Тектоника и перспективы нефтегазоносности Саратовской области". Саратов, 1993г. Фонды ОАО «Саратов-нефтегаз»
2. Нефтегазоносные провинции СССР. Справочник. Москва, Недра, 1983г
3. Жданов М.А. Нефтегазопромысловая геология и подсчет запасов нефти и газа. М, «Недра», 1983
4. Зайдельсон М.И., Вайнбаум С.Я., Копрова Н.А. и др. Закономерности размещения и условия формирования залежей нефти и газа Волго-Уральской области // Т.V Куйбышевское Поволжье. М.: Недра, 1973. – 296 с
5. Жданов М.А. Нефтегазопромысловая геология и подсчет запасов нефти и газа. М, «Недра», 1983г.
6. Гришин Ф.А. Промышленная оценка месторождений нефти и газа. М., «Недра», 1985г.
7. Габриэлянц Г.А., Пороскун В.И., Сорокин Ю.В. Методика поисков и разведки залежей нефти и газа. М.: Недра, 1985. – 289 с