

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 ПОСТАНОВКИ ПОИСКОВО-
ОЦЕНОЧНОГО БУРЕНИЯ НА ВЯЗОВСКОЙ СТРУКТУРЕ»**

Автореферат дипломной работы

студента 6 курса группы 612
130304 специальности геология нефти и газа
геологического факультета
Караулова Николая Николаевича

Научный руководитель
кандидат геол.- мин. наук, доцент

А.Т.Колотухин

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

А.Д.Коробов

Саратов, 2016

ВВЕДЕНИЕ

Объектом исследования в дипломной работе является Вязовская структура, одна из перспективных структур, подготовленная сейсморазведкой на Клинцовской вершине. Открытые вблизи от Вязовской структуры месторождения нефти и газа (Тепловское, Яружское, Кустовское, Железнодорожное, расположенные в пределах Бузулукской впадины, Богородское, расположенное на южном склоне Жигулевского свода, и др.) позволяют отнести его к числу перспективных в нефтегазоносном отношении по отложениям карбона и девона при выявлении соответствующих благоприятных структурных условий. Исследования направленные на обоснование ввода изучаемой структуры в поисковое бурение, являются актуальными, так как способствуют восполнению разведанных запасов углеводородов в саратовской области.

Цель и задачи работы. Основной целью дипломной работы является обоснование постановки поискового бурения на Вязовской структуре, на основе анализа геолого-геофизических материалов как непосредственно на Вязовской структуре, так и по соседним месторождениям.

Задачи:

- сбор геолого-геофизических материалов об объекте изучения;
- построение геологического профильного разреза;
- обобщение и анализ материалов о геологическом строении и нефтегазоносности изучаемого участка;
- обоснование постановки поисково-оценочного бурения.

Фактический материал. В основу работы положены материалы, собранные в период преддипломной практики в НВНИИГГ (материалы геолого-геофизических работ, результаты бурения и испытания, отбор керна и шлама, лабораторные исследования скважин на соседних площадях, фондовые и опубликованные источники, в которых приведены сведения о геологическом строении и нефтегазоносности исследуемого района).

Объем работы. Дипломная работа состоит из введения, 5 глав, заключения и содержит 53 страницы текста, 4 таблицы, 7 рисунков, 8 графических приложений. Список использованных источников включает 14 наименований.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Начало целенаправленных геолого-геофизических исследований на территории Дальнего Саратовского Заволжья относится к началу 20-х годов прошлого столетия. Это работы геологов А. Д. Архангельского, А. Н. Мазаровича, А. Н. Розанова и многих других. Начиная с 1947 года, в изучаемом регионе проводился комплекс геолого-геофизических работ регионального рекогносцировочно-поискового и детального характера. Здесь выполнялись разномасштабные геологические, аэромагнитные, гравиметрические съемки, электроразведочные, сейморазведочные (КВМП, МПВ, МОВ) работы, структурное и глубокое бурение.

Лицензионный участок в пределах которого расположена Вязовская структура и прилегающие к нему территории изучались сейсмическими работами Саратовской геофизической экспедиции – южная часть (1982 - 1983 г.г.- Леонов Г.В., 1997-2000г.г.-Коськина Н.Б.) и ОАО «Саратовнефтегеофизика»- северная часть (1975-78г.г. Подметалин В.С., Шишкин Л.И.). В 2007 г. за счет недропользователя ОАО «Артамира» на Таволожском лицензионном участке были проведены исследования с целью выявления нефтегазоперспективных объектов на основе переобработки и переинтерпретации сейсмических материалов прошлых лет (Чесалов А.Ю.).

За прошедшие годы были проведены: гравиметрическая съемка масштаба 1:200000 (1947г.; 1948 г.;1950г.); электроразведка - метод теллурических токов и вертикальное электроразведывание масштаба 1:200000 (1952г.); аэромагнитная и магнитная съемки масштабов 1:1000000

и 1:200000 (1958г.). Первые сейсмические исследования МОВ масштабов 1:1 000000 (1958г., 1959г., 1963г.) и 1: 200000 (1958г.).

В 2008 г. проведена интерпретация сейсмических материалов МОГТ (полевая сейсмическая партия 2008г.) и переинтерпретация сейсмических профилей 1999-2000гг филиал «СГЭ» ФГУП «НВНИИГГ», в результате по горизонтам девона выявлена Вязовская структура.

До постановки детальных работ на выявленной структуре была проведена сейсморазведка МОГТ-2D.

Детализационными сейсморазведочными работами была подготовлена к поисковому бурению Вязовская структура.

Начало работ - июль 2008 г., окончание обработки и интерпретации - февраль 2009г. В пределах контура Вязовской структуры филиалом «СГЭ» ФГУП «НВНИИГГ» проинтерпретировано 78,5 пог.км профилей МОГТ-2D на площади в 46,75 км². Плотность сети профилей в пределах Вязовской структуры 1,68км/км².

Литолого-стратиграфический разрез изучаемой территории представлен отложениями позднего протерозоя, палеозоя, мезозоя и кайнозоя, слагающими осадочный чехол, который несогласно залегает на породах архейско-раннепротерозойского кристаллического фундамента.

Весь разрез сложен терригенно-карбонатными породами, с преобладанием известняков и глинистых отложений. На основании геофизических данных выделяются следующие основные отражающие горизонты:

1. D_{2af} – кровля афонинского надгоризонта среднего девона;
2. nD_{3k} – подошва «карбонатного» девона;
3. nC_{1up} – подошва упинского горизонта нижнего карбона;
4. nC_{1al} – подошва алексинского горизонта нижнего карбона;
5. nC_{2vr} – подошва верейского горизонта среднего карбона;

6. nC₂ks – подошва каширского горизонта среднего карбона;

7. kPZ – кровля палеозойских отложений.

На основании анализа описанного разреза можно сделать вывод о том, что среди среднедевонско-каменноугольных отложений широко развиты породы, которые могут служить коллекторами (песчаники от мелко до крупнозернистых, алевролиты, известняки органогенные, детритовые, трещиноватые) и отложения (глинистые, плотные, пелитоморфные известняки, аргиллитоподобные глины), которые могут выполнить роль флюидоупоров. Таким образом, литологический критерий в районе расположения Вязовской структуры благоприятен по аналогии с соседними площадями для формирования и сохранения скоплений углеводородов в отложениях девона и карбона.

В региональном плане Вязовская структура расположена в пределах северного склона Клинцовской вершины Пугачевского свода, погружающегося в Иргизский прогиб, в юго-восточной части Таволожского лицензионного участка. [1]

В современном структурном плане Пугачевский свод представляет одну из наиболее приподнятых на территории Волго-Уральской антеклизы структур II порядка. Глубины залегания подошвы карбонатного девона в его сводовой части составляют 1,2 км, подошвы алексинского горизонта – менее 1 км, подошвы юры – 0-0,2 км. Помимо имевших место региональных перерывов в осадконакоплении (предвизейского и предъюрского), отмечаются структуроформирующие движения в предвизейскую фазу тектогенеза. [2]

На структурной карте по отражающему горизонту D_{2a}f видно, что Вязовской структуре по замыкающей изогипсе минус 2575м отвечает субширотная антиклинальная складка вытянутая вдоль тектонического нарушения, осложняющего ее на юго-западе. Размеры складки 8,8км x 1,9км, площадь 14,001км², амплитуда 150м.

На структурной карте по подошве карбонатного девона видно, что структура, оконтуренная изогипсой минус 2425м имеет размеры 8,6км x1,8км, площадь 14,647 км², амплитуду 125м.

По отражающим горизонтам карбона закартированному поднятию отвечает моноклираль направления северо-запад – юго-восток.

По кровле палеозойских отложений отмечается несоответствие со структурными планами по внутривпалеозойским отложениям.

На схеме толщин между отражающими горизонтами D₂af-nD₃k в контуре Вязовской структуры значения толщин составляют 120-160м. Толщины указанного интервала возрастают в северном направлении до 180м, в восточном направлении - до 220м, что позволяет предположить частичный размыв нижнефранских отложений в пределах сводовой части структуры.

В интервале nD₃k-nC₁up отмечается отчетливое сокращение толщин (425-525м) в своде Вязовской структуры на фоне общего разрастания толщин в северном направлении до 800-850м. К западу от структуры толщины этого интервала составляют 625-700м.

Таким образом, анализ структурных построений свидетельствует о том, что Вязовская структура наиболее контрастно выделяется по афонинскому надгоризонту среднего девона и подошве карбонатного девона, на юго-западе она осложнена тектоническим нарушением. В вышележащих отложениях карбона и перми Вязовская структура не находит отражения, на ее месте картируется региональная моноклираль. В связи с этим тектонический критерий в пределах исследуемой территории наиболее благоприятен для формирования скоплений углеводородов в отложениях терригенного девона.

Территория, в пределах которой расположена Вязовская структура, согласно нефтегазогеологическому районированию, относится к Средне-

Волжской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции и слабо изучена в нефтегазоносном отношении. [2]

Открытые вблизи от исследуемой территории месторождения нефти и газа (Тепловское, Яружское, Кустовское, Железнодорожное, расположенные в пределах Бузулукской впадины, Богородское, расположенное на южном склоне Жигулевского свода, и др.) позволяет отнести ее к числу перспективных в нефтегазоносном отношении по отложениям карбона и девона при выявлении соответствующих благоприятных структурных условий.

Залежи эйфельско-нижнефранского интервала разреза пластового сводового, тектонически-экранированного типа, вероятно, связаны с комбинированными ловушками. Ловушки в бобриковских отложениях относятся к структурному типу. Залежи в них пластовые сводовые, с элементами литологического замещения отдельных песчаных пропластков аргиллитами.

Предполагаемые особенности строения девонско-каменноугольного интервала разреза позволяют прогнозировать на исследуемой территории, наряду с пластовыми сводовыми, развитие тектонически, литологически, стратиграфически экранированных и комбинированных ловушек УВ. Особый интерес представляют поиски залежей в зонах выклинивания терригенного девона на склоне Клинцовской вершины Пугачевского свода и в зоне сопряжения последней с Иргизским прогибом.

При определении возможно продуктивных отложений в пределах структуры, за аналог были взяты параметры близлежащих месторождений.

Учитывая приуроченность рассматриваемой территории к различным структурно-палеогеморфологическим зонам можно ожидать различные по генезису ловушки нефти и газа. Необходимым условием аккумуляции нефти и газа в указанных ловушках является наличие не только коллекторов, но и

надежных покрышек, зональное развитие которых отмечается в палеозойском разрезе Пугачевского свода. [3]

Для оценки ресурсов были взяты средние подсчетные параметры по соседним месторождениям. [4], [5]

В разрезе Вязовской структуры прогнозируются следующие продуктивные горизонты и фазовые состояния УВ:

- D2bs – карбонатный – свободный газ (аналоги: Коптевское)
- D2vb – терригенный – нефть, растворенный газ (аналоги: Железнодорожное, Северо-Кожевское, Кустовское)
- D2vb – терригенный – свободный газ (аналоги: Яружское, Тепловское)
- D2ar – терригенный - нефть, растворенный газ (аналоги: Придорожное, Тепловское)
- D2ar – карбонатный – нефть, растворенный газ (аналоги: Железнодорожное, Кустовское, Яружское)
- D2ar – карбонатный – свободный газ (аналоги: Южно-Тепловское)
- D2tm-ps – терригенный – нефть, растворенный газ (аналоги: Придорожное, Тепловское)

Площадь прогнозируемых продуктивных горизонтов оценивалась по структурным картам: бийский – по отражающему горизонту D2af, воробьевский, ардатовский, тимано-пашийский – по отражающему горизонту nD3k.

Коэффициент заполнения ловушек условно принимается за 1.

Остальные подсчетные параметры оцениваются в соответствии с их значениями в пластах-коллекторах эталонных объектов. [6]

Результаты подсчета перспективных ресурсов УВ категории С₃ Вязовской структуры, принятые А.Ю.Чесаловым и А.Ю.Хорьковым по результатам проведенных работ, составляют:

нефть	~1,11млн.т. извлекаемых
растворенный газ	~ 0,45 млрд.м ³ извлекаемых
свободный газ	~ 2,58 млрд.м ³ извлекаемых

Суммарные извлекаемые ресурсы в разрезе Вязовской структуры оцениваются данными авторами в ~4,14 млн. т. усл. топлива.

На основании выше изложенного можно сделать вывод о необходимости постановки поисково-оценочного бурения на Вязовской структуре.

Цель поисковых работ - получение промышленных притоков нефти и газа из нефтегазоперспективных отложений.

Основными задачами проведения поисково-оценочных работ являются:

- изучение физико-химических свойств пластовых флюидов в пластовых и поверхностных условиях;
- изучение фильтрационно-емкостных характеристик пород-коллекторов;
- определение эффективных толщин, значений пористости, нефтегазонасыщенности;
- установление коэффициентов продуктивности скважин и добывных возможностей;
- предварительная геометризация залежей, а также определение подсчетных параметров и оценка запасов по категориям С₁+С₂.

Для решения поставленных задач рекомендуется заложение одной поисково-оценочной скважины №1 П (Вязовской) в своде структуры, на

профиле 15000-55 (пикет15200) глубиной 2600 м с забоем в протерозойских отложениях.

В точке заложения рекомендуемой поисковой скважины альтитуда земной поверхности составляет + 45 м.

В скважине 1П предусматривается проведение полного комплекса геолого-геофизических исследований, который включает в себя: отбор керна и шлама, геолого-технологические исследования, промыслово-геофизические исследования (ГИС) по всему стволу скважины, опробование, испытание и гидродинамические исследования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ геолого-геофизического материала по Вязовской структуре и близ расположенным месторождениям позволил рекомендовать постановку на ней поисково-оценочного бурения.

С целью получения промышленных притоков нефти и газа из нефтегазоперспективных отложений на Вязовской структуре рекомендуется заложение одной поисково-оценочной скважины №1 П (Вязовской) в своде структуры с полным комплексом геолого-геофизических исследований. По результатам поисково-оценочных работ в случае получения промышленных притоков будет произведена оценка запасов по категории C_1 и C_2 , определение типов выявленных залежей, их промышленной значимости, необходимости проведения разведочных работ, а также корректировка и определение направлений дальнейших поисковых работ в регионе. Ожидается открытие мелкого месторождения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Шебалдин В.П. Тектоника Саратовской области, фонды ОАО «Саратовнефтегеофизика», г.Саратов, 2008г.
2. А.Т.Колотухин, И.В.Орешкин, Астаркин С.В., М.П.Логинова. Вольго-Уральская нефтегазоносная провинция. Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям, реализуемым на геологическом факультете СГУ. Саратов, 2014 г.
3. Положение о порядке приема и учета нефтегазоперспективных структур и объектов аномалий типа залежь (АТЗ). Москва, 1979г.
4. Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям нефти и горючих газов. ГКЗ СССР, «Недра», Москва, 1984г.
5. Инструкция по применению Классификации запасов месторождений, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов. Москва, 1983г.
6. Жданов М.А., Лисунов В.Ф., Гришин Ф.А. Методика и практика подсчёта запасов и ресурсов нефти и газа. М., Недра, 1967.