

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 доразведки**

**Спартакoвского месторождения**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

студента 5 курса, 551 группы  
специальности: 21.05.02 «Прикладная геология»  
геологического факультета  
Волкова Максима Викторовича

Научный руководитель  
кандидат геол.-мин.наук, доцент

\_\_\_\_\_ Л.А. Коробова

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

\_\_\_\_\_ А.Д. Коробов

Саратов 2018

Цель данной дипломной работы заключается в обосновании доразведки ранее известного продуктивного пласта для повышения газоотдачи пласта в целом и дальнейшей рентабельности лицензионного участка.

Объектом изучения является Спартаковское месторождение, приуроченное к одноименному лицензионному участку.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи: анализ геолого-геофизического материала по объекту изучения, обобщение и оценка материалов о геологическом строении месторождения, обоснование рекомендаций на проведения разведочного бурения, определение точки заложения скважины, глубинной и стратиграфической привязки забоя.

В основу данной дипломной работы положены материалы, собранные в период прохождения второй производственной практики: геолого-геофизические данные Спартаковского лицензионного участка, полученные путем сейсморазведочных работ, структурные карты, геологические профильные разрезы, данные о результатах бурения, отбора керна и проб флюида.

В административном отношении Спартаковское месторождение расположено в Федоровском и Ершовском районах Саратовской области.

Продуктивный пласт  $D_2^{vb}$  на Спартаковском месторождении сложен преимущественно песчаниками и известняками с прослоями аргиллитов и алевролитов. Песчаники серые, светло-серые, кварцевые, разномерные. Аргиллиты серые, зеленовато-серые, плотные, участками песчаные. Алевролиты темно-серые, плотные. В кровле горизонта залегает пропласток глинистого известняка.

При подготовке работы использовались материалы различных организаций, проводивших геолого-геофизические исследования на изучаемой территории, а также фондовые и опубликованные источники, в которых рассматривались вопросы геологического строения и нефтегазоносности данной территории.

Дипломная работа состоит из введения, 5 глав, заключения и содержит

46 страниц текста, 2 таблиц, 2 рисунков, 5 графических приложений. Список использованных источников включает 25 наименований.

### **Основное содержание работы**

Геофизические исследования территории начинались с гравиметрической съемки 1946 г. В эти же годы осуществлялась геологическая съемка масштаба 1:200000, что позволило получить общее представление о геологическом строении изучаемой территории.

В 1974 г. часть территории исследований была покрыта микрогазометрической съемкой. С 1989 по 1991 г.г. проводилось дешифрирование аэро- и космических фотоснимков.

**Сейсморазведка МОВ.** До 1969 года основными поисковыми методами являлись сейсморазведка МОВ и высокоточная гравиразведка (М 1:50 000). Однако сейсморазведка МОВ оказалась неэффективной по двум причинам: сложные сейсмогеологические условия, прежде всего сложный рельеф первой жесткой границы, и слабая технико-методическая оснащенность того времени.

**Сейсморазведка МОГТ.** Первые профили новой модификации МОВ, многократного профилирования МОГТ, отработаны в пределах территории месторождения в 1969 г. Несмотря на слабые методическую базу и программное обеспечение, уже в первые годы работ удалось получить информацию не только от горизонтов в карбоне, но и от поверхности терригенного девона. С 1981 г. сейсморазведка перешла на цифровую регистрацию, с 1987-89 г.г. - на невзрывные источники возбуждения (вибраторы). С 1995 г. используются современные комплексы обрабатывающих и интерпретационных программ на персональных компьютерах.

**Глубокое и структурное бурение.** Непосредственно на лицензионном участке пробурено 9 глубоких скважин (№1 Спартаковская; №3, №7 Коптевские; №2, №4 Южно-Миусские; №1 Миусская; №1 Тельмановская; №3 Северо-Тельмановская; 6 Кушумская) суммарным метражом 24617 м.

Самая глубокая из них, №1 Спартаковская, забой на глубине 3860 м. Плотность бурения на 1 км<sup>2</sup> составила 0,009 скважины и 24 м/км<sup>2</sup>. Такая изученность глубоким бурением является низкой.

Стратиграфическое расчленение разреза даётся по результатам промыслово-геофизических исследований (ГИС) пробуренных на площади скважин, с учётом исследований Нижне-Волжского НИИ Геологии и Геофизики, ОАО «Саратовнефтегеофизика».

В составе осадочного чехла выделяют ряд крупных структурно-формационных комплексов, к границам которых приурочены основные отражающие горизонты.

1. Карбонатно-терригенный комплекс девона – от поверхности фундамента до кровли тиманского горизонта (верхи нижнего, средний и низы верхнего девона). В его состав входят отложения эмсского, эфельского и живетского ярусов (такатинский, койвенский, бийский, клинцовский, мосоловский, чернойарский, воробьёвский, ардатовский и муллинский горизонты) и нижнего франа (тимано-пашийский горизонт). Этот комплекс содержит карбонатные породы в бийском и мосоловском горизонтах, а также в верхней части воробьёвского горизонта – над пластом песчаника D<sub>2</sub>-V и в кровле ардатовского горизонта – пласт D<sub>2</sub>-IV.

Как уже отмечалось выше, полнота комплекса, и как следствие его толщина, сильно меняется в районе расположения Спартаковского участка. Юго-западная часть является наиболее погруженной и поэтому полнота геолого-стратиграфического разреза здесь является наибольшей. На север и северо-восток, в сторону Пугачевского свода, прослеживается региональный подъем, обусловивший значительное сокращение толщины рассматриваемого комплекса, преимущественно за счет выпадения из геологического разреза пород воробьёвского, ардатовского, муллинского, пашийского и тиманского возраста.

Толщина комплекса изменяется от 658.6 м (скв. № 1 Спартаковская) на юго-западе участка до 130-182 м - на севере и северо-востоке.

В составе комплекса выделяется пласт – коллектор, с которым связаны залежи газа. Это терригенные пласты D<sub>2</sub>-V воробьевских отложений; (продукция выявлена на соседних месторождениях - Вознесенском, Мечеткинском, Преображенском).

2. Карбонатный комплекс верхнего девона включает среднефранские (саргаевский, семилукский горизонты), верхнефранские (петинский, воронежский и евлано-ливенский горизонты), фаменские (задоно-елецкий, данково-лебедянский горизонты и заволжский надгоризонт) отложения. Сложен комплекс преимущественно известняками, в ряде интервалов глинистыми, имеются пласты доломитов. Внутри комплекса отмечается крупное региональное несогласие предфаменского времени, связанное с одноименным размывом, обусловленным предфаменской фазой тектогенеза. В связи с этим, полнота (и толщина) франской части разреза меняется по площади за счет размыва ее верхних частей. Наибольшие толщины сформированы в юго-восточной части Спартаковского участка (в скв. № 1 Спартаковская мощность равна 802 м), наименьшие - в северной (120-140 м) и северо-восточной (100-120 м) частях. Как было отмечено, Спартаковский участок располагается в зоне двух седиментационных уступов, где сформированы рифогенные субформации, мощность которых достигает 600 м.

3. Карбонатно-терригенный комплекс нижнего карбона. В состав комплекса входят отложения турнея (малевский, упинский, косьвинский и кизеловско-черепетский горизонты), нижнего визея (радаевский и бобриковский горизонт) и низов верхнего визея (тульский горизонт). Карбонатные породы присутствуют в нижней части тульского горизонта – пласт доломитизированного известняка (так называемая “тульская плита”) толщиной 15 – 20 метров. Известняками и глинистыми известняками сложен

кизеловско-черепетский горизонт и большая часть упинского горизонта. Количество и толщина глинистых и песчаных пластов в терригенных пачках не постоянны. Толщина бобриковского горизонта может заметно меняться по площади за счет заполнения врезов в подстилающих кизеловско-черепетских отложениях, сформированных предбобриковским размывом. Отложения косвинского и радаевского возраста (так называемая «малиновская» пачка) присутствуют только в юго-восточной части участка, мощность их увеличивается в южном направлении, так в скважине № 4 Коноплевской их мощность составляет 250 м.

4. Карбонатный комплекс нижнего и среднего карбона представлен отложениями от подошвы алексинского горизонта до кровли черемшанско-прикамского горизонта (верхний визей, серпуховский, нижний башкир и низы верхнего башкира). Сложен комплекс преимущественно известняками, участками доломитизированными, реже глинистыми и доломитами в различной степени известковистыми. В подошве серпуховского яруса, в кровле и подошве алексинского горизонта присутствует прослой глинистых пород. Толщина комплекса довольно постоянная и изменяется в пределах 280- 320 метров, за исключением территории, расположенной у юго-западной границы участка, в зоне визейско-башкирского седиментационного уступа, где мощность комплекса увеличивается до 615 м (по данным скважины № 6 Кушумской) благодаря рифогенной субформации.

5. Терригенный комплекс среднего карбона включает в себя отложения мелекесского и верейского горизонтов, представленных переслаиванием аргиллитов, алевролитов и песчаников, в центральной части комплекса (верхи мелекесских отложений) значительно возрастает доля песчаных пород, с которыми связаны основные коллекторы рассматриваемого комплекса. Толщина комплекса составляет 140 – 180 м, на юго-западе участка толщина увеличивается до 250 м (скв. № 6 Кушумская).

6. Карбонатно-сульфатный комплекс среднего карбона – перми охватывает отложения от подошвы каширского горизонта до кровли хемогенных сульфатных пород перми (кунгурского яруса). Толщина комплекса увеличивается с северо-востока на юго-запад от 655 м (скв. № 1 Миусская) до 1420 м (скв. № 6 Кушумская). Нижняя часть комплекса (среднекаменноугольная) сложена известняками, в отдельных пластах глинистыми, с подчиненными прослоями известковистых доломитов. Средняя (верхнекаменноугольная) часть сложена преимущественно доломитами, участками известковистыми, глинистыми, с прослоями известняков (максимальная доля известняков приходится на касимовский ярус). Верхняя (пермская) часть, сложена известняками, доломитами и ангидритами. Низы пермских отложений (ассельский ярус) представлены доломитами в различной степени известковистыми, с прослоями известняка, как правило, доломитизированного, также прослеживаются маломощные, линзовидные прослои глин. Средняя часть пермских образований (сакмарский и артинский ярусы) сложена карбонатными породами смешанного состава и ангидритами, встречаются прослойки карбонатных глин. Завершает рассматриваемый комплекс кунгурский ярус нижнепермской системы, который представлен светло-голубыми, мелкокристаллическими ангидритами. Поверхность гидрохимических отложений глубоко эродирована за счет выщелачивания горных пород в период перерыва осадконакоплений и имеет расчленённый рельеф.

7. Терригенный комплекс верхней перми и мезокайнозоя завершает разрез осадочных отложений. Комплекс представлен песчано-глинистыми отложениями татарского яруса верхней перми, триаса, средней и верхней юры, мела и неогена, залегающими на размытой поверхности кунгурского яруса. Толщина отложений и полнота стратиграфического разреза комплекса увеличиваются с северо-востока на юго-запад с 240 м (скв. №1 Миусская) до 820 м (скв. № 6 Кушумская). На юго-западе участка в зоне Мокроусовского прогиба присутствуют все вышеперечисленные отложения, на севере участка

присутствуют только отложения неогена и возможно средней юры, на востоке участка из всего рассматриваемого комплекса опознается татарский горизонт и неоген, на северо-востоке прослеживается только неоген.

Четвертичные отложения представлены суглинками, песками, супесями, толщина 8 – 10 метров.

Спартакровский участок в тектоническом отношении располагается в зоне сочленения Пугачевского свода, Бортовой зоны Прикаспийской впадины и Степновского сложного вала. Северо-восточная часть участка расположена на юго-западном склоне Пугачевского свода, юго-западная часть - в пределах Мокроусовского прогиба, а северо-западная часть - в пределах так называемой Мечеткинской седловины. Граница Пугачевского свода, отделяющего его от Бортовой зоны Прикаспийской впадины и Степновского сложного вала, проходит вдоль регионального разлома юго-восточного простирания.

Спартакровская структура находится в центральной части лицензионного участка. С северо-востока структуру ограничивает разлом, простирающийся с северо-запада на юго-восток по всей территории участка, амплитуда разлома в пределах структуры изменяется от 480 до 360 м. С северо-запада структуру ограничивает локальное, малоамплитудное (20-40 м) разрывное нарушение, которое на севере соединяется с разломом юго-восточного простирания (граф. прил. 44, 45). Южная сторона структуры представляет моноклиальный уклон с перепадом высот от -3520 м до -3680 м.

**Кровля воробьевских отложений** в целом, повторяет поверхность подошвы клинцовских отложений с общим южным и юго-западным региональным наклоном территории. В северо-западной и в северной частях лицензионного участка отложения воробьевского горизонта выклиниваются. Тектонические нарушения имеют общее юго-восточное направление,



проходят перпендикулярно падению пластов, тем самым формируя сеть сбросов, к которым приурочены выявленные перспективные объекты.

**Спартакoвское месторождение** выявлено пробуренной на Спартакoвской структуре скважиной № 1, вскрывшей залежи УВ в воробьевских коллекторах. Скважина пробурена до глубины 3860,0 м и вскрыла на забое породы койвенского горизонта.

*Коллекторы воробьевского горизонта (песчаный пласт V)* залегают в интервале 3540,2-3575,2 м и представлены группой слоев песчаника, переслаивающихся с алевролитами и аргиллитами. По данным ГИС выделено 8 прослоев, их мощность колеблется от 0,6 м до 1,2 м, суммарная газонасыщенная толщина составляет 6,8 м, открытая пористость изменяется от 7,2% до 10,2%. В результате опробования получен приток УВ газа дебитом 34,2 тыс. м<sup>3</sup> /сут. [22]. Покрышкой служат аргиллиты воробьевского горизонта.

### **Заключение**

Анализ геолого-геофизической информации, характеризующей геологическое строение и нефтегазоносность, показал, что месторождение является недоразведанным.

С целью доразведки Спартакoвского месторождения рекомендуется бурение разведочной скважины №2 Спартакoвская с проектной глубиной 3650м, проектным горизонтом D<sub>2</sub><sup>ms</sup>. В разведочной скважине рекомендуется провести комплекс геолого-технологических и геофизических методов исследования.

В случае получения промышленных притоков в проектной скважине, будут уточнены запасы углеводородов на месторождении, а скважина переведена в разряд эксплуатационных.

