

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

**Обоснование постановки поисково-оценочного бурения
на Августовской структуре
(Самарская область)**

Автореферат дипломной работы

студента 6 курса 612 гр. заочного отделения
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»
геологического факультета
Девятова Владимира Владимировича

Научный руководитель,

доктор геол.-мин.наук, профессор

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин.наук, профессор

О.К. Навроцкий

А.Д. Коробов

Саратов 2018

Введение

Дипломная работа заключалась в сборе и исследовании материалов по Августовской структуре. Целью отчета является изучение геологического строения, постановка глубокого поискового бурения на Августовской структуре, расположенной на территории Умиркинского лицензионного участка, находящегося в Большечерниговском районе Самарской области и являющейся перспективной в нефтяном отношении.

Основной задачей дипломной работы является анализ материалов по геологическому строению и нефтегазоносности полученных за последние годы при изучении Августовской структуры, определение перспектив нефтегазоносности изучения литологии, стратиграфии, тектоники, обоснование постановки поискового бурения и место заложения скважины.

Августовская структура впервые была выявлена сейсморазведочной партией 5/2001 ОАО «Самаранефтегеофизика» в 2001 году. В результате детализационных сейсморазведочных работ МОГТ-2Д ОАО «Башнефтегеофизика» в 2010 году были получены временные разрезы, на которых прослежены отражения от опорных горизонтов А, nD_2vb (D_2), nD_3k (D_3), C_1bb (У), C_1tr (Тр), C_2b (Б), nC_2ks (В), nP_2t (Кз) [1,2]. Из этого видно, что структура представляет собой антиклинальное поднятие юго-западного простирания, которое закартировано по отражающим горизонтам nD_2vb , nD_3k , C_1bb и C_2b .

Прогноз перспектив Августовской структуры связан с отложениями башкирского, бобриковского, петинского, саргаевского и воробьевского возраста. В глубокое бурение рассматриваемая структура не вводилась.

В административном отношении Августовская структура расположена в Большечерниговском районе Самарской области. В этом районе, как и большей части Самарской области, хорошо развита нефтяная промышленность, открыт ряд нефтяных месторождений. Открытие новых залежей нефти и

месторождений в Большечерниговском районе даёт дополнительный стимул к развитию геологоразведочных работ, направленных на поиски структур, аналогичных Августовской.

Августовской структуры находится вблизи поселков Сестры, Новый Камелик, Пензено, Торшиловский . От Августовской структуры до поселка Сестры – 10,6 км на юго-запад, до поселка Новый Камелик – 10 км на северо-восток, до поселка Пензино – 6,6 км на северо-восток, до поселка Торшиловского – 17 км на северо-восток. Поселки связаны с областным и районным центром дорогами с твердым покрытием. Ведущими отраслями народного хозяйства являются сельское хозяйство и нефтедобывающая отрасль.

По типу рельефа местность относится к всхолмленной равнине, изрезанной неглубокими оврагами и балками. Рассматриваемая территория находится в зоне степей, покрытых ковыльно-типчачковыми и лебедовыми травами. Животный мир представлен пресмыкающимися и различными видами грызунов. В лесополосе живут заяц, лиса. Гидросеть на рассматриваемой площади представлена притоками реки Большой Иргиз: рекой Сестра и рекой Камелик. Площадь находится в умеренных широтах континентального климата, где среднегодовая температура $+4^{\circ}\text{C}$, среднемесячная января минус $14,2^{\circ}\text{C}$, июля $+21,4^{\circ}\text{C}$. Количество осадков выпадает 369 мм в год.

Данная работа включает 5 глав:

- 1 Геолого-геофизическая изученность территории
- 2 Литолого-стратиграфическая характеристика разреза.
- 3 Тектоническое строение
- 4 Нефтегазоносность
- 5 Постановка поисково-оценочного бурения на бурения на Августовской структуре.

Дипломная работа объемом 44 страниц включает 5 глав, введение, заключение, 4 рисунка, 1 таблиц, 7 графических приложений и список использованных источников из 15 наименований.

Основное содержание работы

Исследуемый район изучен достаточно хорошо: проведены структурно-геологическая съемка, детальные гравиметрические и геохимические исследования. Практически вся площадь ЛУ покрыта электроразведочными работами, проведена детальная МОГТ-2Д сейсморазведка. В 2004 г. ВОИГиРГИ была выполнена работа «Геолого-геофизическая изученность Черемушского, Пушкархинского и Иванихинского лицензионных участков», где проведен анализ и обобщение региональных исследований геолого-поисковых работ и глубокого бурения, составлены сводные структурные карты по отражающим горизонтам А, D_2^{af} , Д, Тр, В, Кн и Кз масштаба 1:50000, выполнен анализ по трассированию девонских грабенообразных прогибов и т.д. В 2010 году проведены детализационные сейсморазведочные работы МОГТ-2Д в пределах Августовской структуры и прилегающим к ней площадям с целью уточнения строения газонефтеперспективных объектов по палеозойским отложениям осадочного чехла и поверхности кристаллического фундамента [1,2]. По результатам работ получены временные разрезы, на которых прослежены отражения от опорных горизонтов А, $nD_2vb(D_2)$, $nD_3k(D_3)$, $C_1bb(Y)$, $C_1tr(Tr)$, $C_2b(B)$, $nC_2ks(B)$, $nP_2t(K_3)$. Из них наиболее динамически выраженными являются отражения от границ перми и карбона. Отражения А, nD_2vb , nD_3k характеризуются сложной волновой картиной. Корреляция их не везде однозначная, особенно по горизонту А что, вероятно, связано со сложным сейсмогеологическим строением отражающих границ. Анализ структурных построений рассматриваемой Августовской структуры показал, что по ранее проведенным работам ОАО «Самаранефтегеофизика» контуры поднятия значительно отличаются от структурных построений ОАО «Башнефтегеофизика», где местоположение Августовской структуры

изменилось на 800 м к юго-западу от ранее картируемого поднятия. Однако она расположена недалеко от поднятий, с которыми связаны промышленные залежи нефти (Моздокское, Борщевское, Солнечное, Саратовское месторождения). Это позволяет сделать вывод о том, что Августовская структура может быть объектом для постановки поискового бурения на нефть с целью открытия новых залежей в девонских и каменноугольных отложениях.

Литолого-стратиграфический разрез составлен по материалам структурного бурения, которое проводилось в южной части Бузулукской впадины [4], а также поисково-разведочного бурения на Моздокской, Солнечной, Борщевской, Культурненской структурах и данных сейсморазведочных работ.

Осадочные отложения представлены породами палеозойской, мезозойской и кайнозойской эратем в соответствии с приложением А.

Геологический разрез Августовской структуры сложен мощной толщей палеозойско-кайнозойского чехла, залегающей на протерозойском фундаменте. В геологическом строении осадочного чехла площади принимают участие породы среднего и верхнего отделов девонской системы, каменноугольной, пермской, юрской, неогеновой и четвертичной систем. Литолого-стратиграфический разрез также характеризуется чередованием терригенных (песчаники, алевриты, глины) и карбонатных (в основном известняки доломиты) пород. Наблюдаются перерывы в осадконакоплении (например, отсутствие триасовой, меловой, палеогеновой систем, а также более мелких стратиграфических подразделений). Общая толщина осадочного чехла в пределах Августовского поднятия составляет в пределах 3500 м. Перспективные продуктивные пласты приурочены к девонским и каменноугольным отложениям.

В региональном тектоническом плане Августовское поднятие расположено в южной части Бузулукской впадины, а именно в пределах северного борта Иргизско-Рубежинского прогиба, выделяемого по терригенно-карбонатным отложениям девона.

Природа Августовского поднятия седиментационно-тектоническая. Основанием структуры является выступ фундамента с амплитудой 20 м. Структура представляет собой складку, которая простирается с юго-запада на северо-восток и отчетливо картируется по профилям юго-восточного направления по всем горизонтам.

Характерная для Иргизско-Рубежинского прогиба разломно-блоковая тектоника поверхностей фундамента и горизонта «Д» контролируется ортогональной и в меньшей мере диагональными системами разломов по данным аэромагнитной съемки в соответствии с рисунком 3. Первая, представлена тремя крупными субмеридиональными разломными зонами первого порядка, разделяющими территорию прогиба на западную и восточную половины. Субширотная система делит территорию на горизонтальные ступени (террасы), опускающиеся в сторону Прикаспийской синеклизы. Обе они хорошо согласуются с ортогональной системой девонских грабенообразных прогибов, выделяемых по данным сейсморазведки (А.И. Корягина, ВОИГиРГИ, 2003), в соответствии с приложением И.

Девонские грабенообразные прогибы образуют две системы субпараллельных зон простираения с севера на юг и с востока на запад, пересекающиеся под прямым углом. С.И. Новожилова первую из них отнесла к среднедевонскому, а вторую – к тимано-пашийскому времени образования.

Как было отмечено ранее, Августовская структура выявлена сейсмическими работами и выражена в структурных поверхностях отражающих горизонтов по отражающему горизонту nD_2vb , в соответствии с приложением В, по подошве карбонатного девона (отражающий горизонт nD_3k) в соответствии с приложением Г, по кровле бобриковских отложений

(отражающий горизонт C_{1bb}), в соответствии с приложением Д и по кровле башкирских отложений (отражающий горизонт C_{2b}), в соответствии с приложением Ж. Погружение поверхностей по отражающим горизонтам с северо-запада на юго-восток.

Характерные черты Августовской структуры:

- по отражающему горизонту nD_2vb она оконтурено изогипсой минус 3740 м и имеет размеры 1,35 км x 1,2 км x 0,8 км, амплитуду более 10м;

- по отражающему горизонту nD_3k оконтурено изогипсой минус 3470 м с размерами 1,5 км x 1,1 км, при этом увеличивается амплитуда до 30 м;

- по отражающему горизонту C_{1bb} оконтурено изогипсой минус изогипсой -2740 м и имеет размеры 1,3 км x 2,6 км при амплитуде более 20 м, по сравнению с отложениями девона, характеризуется незначительным выполаживанием;

- на структурной карте по кровле башкирских отложений наблюдается погружение территории в юго-восточном направлении от абсолютных отметок -2100 м до -2230 м. На фоне этого погружения Августовская структура уменьшается по амплитуде (не более 10м), оконтурена изогипсой -2100 м и имеет размеры 0,8 км x 0,55 км.

Согласно схеме нефтегеологического районирования Августовская структура приурочена к Бузулукском нефтегазоносному району Средне-Волжской НГО, входящей в состав Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. Юго-западный борт является одним из районов нефтегазонакопления Бузулукской впадины и наиболее перспективным в отношении поисков и разведки углеводородов. Промышленная нефтеносность рассматриваемой территории связана с четырьмя нефтегазоносными комплексами: I эйфельско-нижнефранский терригенный комплекс; - II верхнефранско-турнейский карбонатный комплекс; - III нижне-

средневизейский терригенный комплекс; - IV окско-башкирский карбонатный комплекс.

В непосредственной близости от структуры открыто 4 месторождения нефти: Моздокское, Борщевское, Солнечное, Саратовское в соответствии с рисунком 1. Это позволяет сделать вывод о том, что Августовская структура может быть объектом для постановки поискового бурения на нефть с целью открытия новых залежей в девонских и каменноугольных отложениях.

В последнее время перспективы юго-западного борта Бузулукской впадины связывают с IV окско-башкирским карбонатным комплексом, где залежи нефти находятся на небольших глубинах с высокими дебитами скважин. В близи рассматриваемой территории залежи нефти в пласте А₄ башкирского яруса открыты на Иргизском, Кочевненском, Западно-Кочевненском, Солнечном, Ковалевском, Борщевском, Культурненском, Южно-Култашихском месторождениях. Тип коллектора поровый, трещинно-поровый. Покрышкой служат непроницаемые породы – глины и плотные алевролиты верейского горизонта. Дебиты нефти пласта А₄ изменяются от 96 м³/сут. до 134 м³/сут. на 6 мм штуцере.

В 2010 г. ЗАО «Башнефтегеофизика» произвело подсчет ожидаемых запасов нефти на Августовской структуре, при условии получения промышленных притоков нефти в пластах – в пластах А4 башкирского яруса, Б2 бобриковского горизонта, ДЗрт петинского горизонта, ДЗsr саргаевского горизонта, пласт Д4-воробьевского горизонта. Общие запасы нефти по категориям С1+С2 на Августовской структуре могут составить: геологические – 1050 тыс.т нефти, извлекаемые – 473 тыс.т нефти.

Обоснование поискового бурения на Августовской структуре.

На основе анализа условий формирования и закономерностей пространственного размещения залежей углеводородов (УВ) на соседних площадях, а также ресурсов УВ, Августовская структура по прямым признакам

нефтегазоносности, структурным и лито-фациальным критериям является перспективным объектом для поисков залежей нефти и газа в эйфельско-нижнефранском, верхнефранско-турнейском, ниже-средневизейском и окско-башкирском нефтегазоносных комплекса. Сравнительный анализ структурных поверхностей, анализ толщин литолого-стратиграфических комплексов показал, что структура выделяется по всем отражающим горизонтам (приложение И) но наиболее контрастная по ОГ горизонт nD_3k .

Это дает основание выбрать оптимальные условия для заложения поисковой скважины. Рекомендуется заложить одну поисковую скважину в сводовой части структур (по отражающему горизонту nD_3k) с проектной глубиной 3920 м и проектным горизонтом черноморского возраста (средний девон, приложение Ж).

Возможная нефтегазоносность Августовской структуры оценивается с нескольких позиций:

- возможной реализации собственного нефтематеринского потенциала (попадание в зону главной фазы нефтеобразования);
- современных геотермических условий;
- оптимального «эталонного» по нефтегазоносности месторождения.

Основываясь на работах Н.Б.Вассоевича, А.Э.Конторовича, анализируя глубины залегания литолого-стратиграфических комплексов в пределах данной структуры, можно констатировать, что в ГФН в пределах глубин 1500 и более попадают породы каменноугольного и девонского возрастов. Необходимо отметить, что А.Э.Конторович выделяет зону интенсивного газообразования над зоной ГФН. Учитывая [О.К.Навроцкий, Г.П.Былинкин, И.В.Орешкин, И.Н.Сидоров Сопоставление современных температур и градаций катагенеза РОВ. Геология нефти и газа -1982-№4], отмеченным глубинам на Августовской структуре соответствуют стадии катагенеза $МК_1$ - $МК_3$

Анализ современных геотермических в пределах Бузулукской впадины по данным М.П.Логиновой и А.Т.Колотухина [М.П.Логинова, А.Т.Колотухин

Прогноз фазового состояния залежей углеводородов на юго-востоке Волго-Уральской провинции. Изв.Сарат. ун-та. Новая серия. Серия науки о Земле 2016.Т.16, вып 4], показывает что Августовская структура и выбранный «эталонный» участок находятся практически в одинаковых геотермических условиях: для пород эйфель-живетского возраста характерно геотермическое поле в 80-90⁰С, а для пород визейского возраста - 70⁰С. Авторы отчетов О.К.Навроцкий, Г.П.Былинкин, И.В.Орешкин, И.Н.Сидоров и др. установили зависимость состава углеводородных флюидов от температуры и глубины залегания.

Судя по графикам зависимости состава флюида от температуры и глубины: эйфельско-нижне-франского комплекса и - визейский нефтегазоносного комплекса и местоположении Августовской структуры в геотемпературном поле следует ожидать для эйфельско-нижнефранского комплексах обнаружение нефтяных и газоконденсатных залежей, а для визейского комплекса – преимущественно нефтяных.

С целью поисков и оценки перспективных нефтегазоносных комплексов в пределах Августовской структуры рекомендуется заложить одну поисковую скважину № 1 с проектной глубиной 3920 м и проектным горизонтом - черныярский горизонт среднего девона в соответствии с приложением Ж.

В случае подтверждения продуктивности перспективных горизонтов производится оценка промышленной значимости каждой залежи.

В рекомендуемой скважине предусматривается проведение геофизических исследований, отбор керна и шлама и проведение опробования перспективных интервалов в открытом стволе.

Заключение

Таким образом, в работе по результатам анализа особенностей литолого-стратиграфического разреза, проявления главной фазы нефтеобразования структурных поверхностей по отражающим горизонтам: nД₂vb, nД₃k, C₁bb,

C₂b, геотермического поля и возможных фазовых характеристик флюидов дано обоснование заложения поисковой скважины на Августовской структуре.

Предусмотрен комплекс промыслово-геофизических и лабораторных исследований, а также предусмотрены испытания объектов в открытом стволе при проводке скважины и в эксплуатационной колонне.

Бурение рекомендованной поисковой скважины позволит установить наличие залежей углеводородов, оценить их промышленную значимость и определить необходимость бурения разведочных скважин.

Общие запасы нефти по категориям на Августовской структуре могут составить: геологические – 1050 тыс.т нефти, извлекаемые – 473 тыс.т нефти.

Список использованных источников

1. Дополнение к паспорту на Августовскую структуру, подготовленную сейсморазведкой МОГТ-2Д к проведению поискового бурения. ОАО «Башнефтегеофизика», Уфа, 2010 г.
2. Катяшева Э.Х. Проведение сейсморазведочных работ МОГТ-2Д на Черемушском, Пушкарехинском и Иванихинском лицензионных участках. ОАО «Башнефтегеофизика», Уфа, 2010 г.
3. Юдина И.С. Геологический отчет о результатах структурного бурения на Камеликской, Костинской и Шариповской площадях в 1960-1961 гг. ГРК ПО «Куйбышевнефть», Куйбышев, 1962
4. Юдина И.С. Геологический отчет о результатах структурного бурения на Украинской и Южно-Куйбышевской площадях в 1960-1965 гг. ГРК ПО «Куйбышевнефть», Куйбышев, 1965 г.
5. Шахно Л.Г. Результаты поисково-детальных сейсморазведочных работ МОГ на Аверьяновской площади. Отчет с/п 6/92 ПО «Куйбышевнефтегеофизика», Самара, 1993 г.
6. Ибатуллина Р.М., Заболотский В.В. Результаты поисково-детальных сейсморазведочных работ МОГТ-2Д на Хованской площади в Самарской

области 2001-2002 гг. с/п 5/2001. ОАО «Самаранефтегеофизика», Самара, 2002 г.

7. Кочубенко О.В. Геолого-геофизическая изученность Черемушского, Пушкарихинского и Иванихинского лицензионных участков. ВОИГиРГИ, Самара, 2004 г.
8. Колотухин А.Т., Орешкин И.В. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция, Саратов, «Наука», 2014.
9. Классификация запасов и ресурсов нефти и горючих газов. Москва, 2016г.
10. Методические рекомендации по выбору систем размещения поисковых скважин. М., ВНИГНИ, 1982 г.
11. Мухин В.М. Стадийность и основы методики поисков и разведки месторождений нефти и газа. Издательство Саратовского университета, 2008г.
12. Дахнов В.Н. Геофизические методы изучения нефтегазоносных коллекторов. Москва, Недра, 1975г.
13. Техническая инструкция по проведению геофизических исследований и работ на кабеле в нефтяных и газовых скважинах. РД 153-39.0-072-01.- М., 2002 г.
14. Бузинов С.Н., Умрихин И.Д. Исследование нефтяных и газовых скважин и пластов. Москва, Недра, 1984г.
15. ГОСТ 26450.0-85. Породы горные. Общие требования к отбору и подготовке проб для определения коллекторских свойств.