

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра геологии и геохимии  
горючих ископаемых

Геологическое строение и обоснование доразведки залежей нефти башкирского  
яруса южного участка Онбийского месторождения  
(Западный район Татарстана)

Автореферат дипломной работы

студента 6 курса, 612 группы  
130304 - специальности геология нефти и газа  
геологического факультета  
Алимова Валерия Вялитовича

Научный руководитель,

ассистент

\_\_\_\_\_ Р.И. Гордина

Зав. кафедрой

доктор г.-м. н., профессор

\_\_\_\_\_ А.Д. Коробов

Саратов 2016

## **Введение**

Цель и задачи работы. Целью дипломной работы является обоснование доразведки залежей нефти башкирского яруса южного участка Онбийского месторождения, выявленного в 1960г. Южно-Татарской нефтегазоносной области.

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 С<sub>2</sub>.

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

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

Работа состоит из введения, 4 глав, заключения и содержит 56 страниц текста, 2 таблиц, 4 рисунка, 7 графических приложений. Список использованных источников включает 15 наименований.

## **Основное содержание работы**

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

Планомерное изучение данной территории с целью выявления залежей углеводородов началось с 1950-х годов прошлого столетия. За это время был выполнен комплекс работ, включающий структурно – геологическую съемку, структурное и поисково – разведочное бурение, гравиметрическую, аэромагнитную съемки, АКГИ, сейсмическую разведку.

Основные сведения о геологическом строении месторождения были получены в результате структурно – поискового бурения, сейсморазведочных работ МОГТ и глубокого поисково – разведочного бурения.

Онбийское нефтяное месторождение открыто в 1960 г. скважиной 152Р, давшей фонтан нефти из карбонатных коллекторов турнейского яруса. В промышленную разработку месторождение введено в 1985 г. на основании технологической схемы, составленной ТатНИПИнефть в 1983 году, вторая составлена в 1992 году. С 1993 г. разработку месторождения осуществляет совместное Российско – Американское предприятие ЗАО “ТАТЕХ”. Основную добычу дают залежи нефти нижнего карбона. В 2003г. проведены работы по уточнению геологического строения и пересчету запасов нефти Онбийского месторождения. В пределах месторождения начальные запасы нефти категории В+С<sub>1</sub> составляют 46362/7375 тыс.т, категории С<sub>2</sub> – 5617/1101 тыс.т (геологические/извлекаемые).

Территория Онбийского лицензионного участка имеет общую площадь- 102 км<sup>2</sup>. Онбийское месторождение характеризуется сложным геологическим строением, выявлено 115 залежей в 7 стратиграфических горизонтов. Пробурено 58 поисково – разведочных скважин и 291 эксплуатационная скважина.

Геологический разрез месторождения представлен разнообразным комплексом горных пород, охватывающим по возрасту образования от докембрийских отложений по всем продуктивным горизонтам. Толщины и характеристика отложений приводятся по результатам изучения разреза Онбийского месторождения.

Докембрийского комплекса сложен кристаллическим фундаментом архейско-протерозойского возраста. Представлены они преимущественно гнейсами различного состава, реже габбро – диабазами и кристаллическими сланцами. Толщина 0-10м

Отложения рефей-вендского комплекса представлены песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Мощность 0-1793м.

В палеозойскую эратему входят девонская, каменноугольная и перская системы, которые представлены в подошвенной части песчаниками, алевролитами, с прослоями глин, алевролитов, выше по разрезу сменяются известняками органогенно-детритовыми, доломитами. Толщина достигает в разных участках до 5000м.

В кайнозойскую эратему входя неогеновая и четвертичная системы представленные глинами с подчиненными прослоями песчаников и алевролитов. Толщина достигает до 400м.

В обобщении вышеизложенного можно отметить, что Онбийское месторождение представляет собой многопластовый объект со сложным геологическим строением. Это обусловлено чередованием терригенных и карбонатных комплексов, присутствием в терригенных комплексах различных по составу пород, наличием перерывов и несогласий. Все это свидетельствует о разнообразных палеогеографических и фациальных условиях формирования отложений, а также указывает на сложное тектоническое строение и развитие.

В тектоническом отношении территория Республики Татарстан приурочена к центральной части Волго – Уральской антеклизы, занимающей обширные пространства на востоке древней Восточно – Европейской платформы. В пределах антеклизы выделяется Волго–Уральская нефтегазоносная провинция, охватывающая также южную часть Предуральского краевого прогиба.

Территория Татарстана включает четыре крупных тектонических элемента Волго – Уральской провинции: Южно – Татарский и Северо – Татарский своды, Мелекесскую впадину и Казанско – Кажимский авлакоген (южный отрезок). В пределы западного Татарстана заходит также небольшой участок восточного склона Токмовского свода. В Мелекесской впадине и на склонах сводов в строении верхнефранско – тульского комплекса принимает участие Камско – Кинельская система внутриформационных прогибов со структурами рифогенного типа. Крупные тектонические элементы включают

множество средних и мелких положительных и отрицательных структурных форм, неодинаковых по своей природе, морфологическим параметрам и характеру отображения в геологическом разрезе.

Среди положительных тектонических элементов Татарстана господствующее положение занимают Южно – Татарский и Северо – Татарский своды. Выявленные своды имеют следующие отличительные особенности: малая мощность девонских терригенных отложений на Северо – Татарском своде по сравнению с Южно – Татарским, расчлененность Северо – Татарского свода на блоки субмеридионального и северо – восточного направлений, тогда как Южно – Татарский свод представляет собой комбинацию субмеридионально ориентированных блоков кристаллического фундамента.

Южно – Татарский свод резко выделяется в рельефе кристаллического фундамента на фоне окружающих его отрицательных структур и через Сарайлинскую седловину сочленяется с Северо – Татарским сводом. По поверхности кристаллического фундамента свод представляет крупный массив, вытянутый с юго – востока на северо – запад. Со всех сторон свод ограничен разломами, а с востока и юга погребенными рифейскими авлакогенами, в которых фундамент погружен до отметок -3000 – -5000 м и более. На основных направлениях погружения границы свода очерчены по кровле фундамента изогипсами -1540 – -1900 м.

Восточная структурная зона включает в себя Онбийское, Пахомовское, Шумышское, Гулькинское, Новоселовское, Ларское, Лесное, Западно – Гулькинское, Игнатовское, Богучарское, Западно – Калиновское, Патанское поднятия.

Терригенные девонские отложения на изучаемой территории носят унаследованный характер развития. Отличительные особенности связаны с нивелирующим осадконакоплением, а также с неравномерным уплотнением литологических разностей в процессе диагенеза.

Кровля турнейского яруса в пределах площади характеризуется наличием ряда морфологически резко выраженных структурных форм. В целом

поверхность также имеет унаследованный характер, однако широкое развитие биогермных образований франско – фаменского возраста обусловило значительные амплитуды и размеры тектонических элементов, а наличие посттурнейских врезов – причудливые конфигурации, структур и залежей.

Анализ величины размыва в глубоких скважинах и возраста пород турнейского яруса, свидетельствуют о развитии на рассматриваемой территории врезов глубиной от 10 до 170 м, размывом вскрыты отложения от кизеловского до заволжского горизонтов. Отмечается резкое колебание величины размыва на коротком расстоянии. Размеры вреза по данным глубокого бурения и сейсморазведки составляют 7,0x2,5 км. Небольшой «врез» на Шумышском поднятии имеет полукруглую форму размерами 1,0x0,4 км. В южной части площади выделяется прогиб амплитудой порядка 25 м. Ориентация структурных элементов не имеет строго определенной направленности, с севера на юг меняясь с субширотного на субмеридиональное.

По вышезалегающим горизонтам структурный план становится более сглаженным. Гипсометрическая поверхность башкирского яруса изменяется по площади незначительно (а.о.610-660 м). Рельефообразующими являются десять локальных поднятий, которые равномерно покрывают всю площадь месторождения. Поднятия в основном двух и трех -купольные. Размеры отдельных структур изменяются от 4,2 км\*2.1 км (площадь 7,7 кв.км) - Шумышское поднятие до 1,7 км\*0,9 км- Богучарское поднятие.

Онбийское месторождение согласно нефтегазогеологическому районированию, относится к Южно-Татарской нефтегазоносной области Волго-Уральской нефтегазоносной провинции.

В Южно-Татарской НГО промышленные залежи углеводородов установлены в широком стратиграфическом диапазоне от среднего девона до казанского яруса перми, как в терригенных, так и карбонатных отложениях. Наиболее важным нефтеносным комплексом является среднедевонско-нижнефранский терригенный, с которым связаны наиболее

крупные залежи. Регионально нефтеносен терригенный комплекс нижнего карбона. Многочисленные залежи связаны с карбонатными отложениями верхнего девона и нижнего-среднего карбона. Пермские продуктивные отложения содержат промышленные залежи на юге и юго-востоке области. Месторождения чаще всего связаны с антиклинальными структурами тектонического, седиментационного и тектоно-седиментационного генезиса. Залежи разнообразные: пластовые, массивные, литологические; по флюидам преобладают нефтяные, нефтегазовые и газовые известны на юге НГО в пермских отложениях.

Онбийское месторождение нефти расположено в западной части восточного Закамья Татарстана. Онбийское месторождение примыкает с северо-запада к Ново – Елховскому месторождению, с севера расположено Соколкино – Сарапалинское, с запада – Тюгеевское, с юга – Кузайкинское месторождения нефти.

Месторождение является сложным по геологическому строению и, соответственно, для проектирования. Сложность строения заключается в представлении месторождения в виде ряда отдельных локальных поднятий, что привело к выделению 11 самостоятельных участков разработки, многоэтажности объектов, и в многопластовости выделенных основных эксплуатационных объектов. Дополнительно в пределах локальных поднятий и продуктивных горизонтов выделяются серии отдельных залежей нефти различных размеров. По состоянию на 01.01.2011 г. на месторождении установлены 115 залежей нефти в отложениях девона, нижнего и среднего карбона, приуроченные к локальным поднятиям III порядка (блокам, участкам разработки) с номерами участков разработки с I по XI.

Выделены 4 эксплуатационных объекта (снизу вверх):

- терригенный девон (пласты  $D_1$  и  $D_0$ );
- залежи в карбонатных пластах турнейского яруса ( $C_{1\text{кз+чр+уп+мл}}$ );
- терригенный нижний карбон ( $C_{1\text{рр}}$  - тульский,  $C_{1\text{тл-2}}$ ,  $C_{1\text{бр-3}}$ ,  $C_{1\text{бр-2+1+0}}$ );

– карбонатные отложения башкирского яруса и верейского горизонта ( $C_{2\text{ бш-1+2}}$ ,  $C_{2\text{ вр-2}}$ ,  $C_{2\text{ вр-3}}$ ).

В июне – июле 2010 г. на данном участке выполнялись полевые работы, а именно – геохимические исследования. Геохимические исследования, представляющей собой одно из передовых средств наземной геохимической разведки, позволяющая с земной поверхности изучаемой площади прогнозировать наличие глубокозалегающих объектов УВ сырья, посредством обнаружения и проведения количественной оценки гомологического ряда УВГ в опосредованном грунтовом слое.

Геохимическая модель башкирского яруса имеет следующие свойства:

- структурный контроль – Южно – Батрасское поднятие;
- нефтенасыщенными являются карбонатные пласты – коллекторы, нефтенасыщенность которых находится в пределах 40 – 60%, пористость – 6 – 13%;
- тип коллектора – трещинно – поровый, коллекторы – высокоёмкие, среднепроницаемые;
- первоначальный дебит нефти 2,5 т/сут. (1997г), обводненность 24%; дебит нефти на 2008г. 1.1 т/сут, обводненность 33%.

В отложениях башкирского яруса нефтенасыщенными являются карбонатные породы, индексируемые в пределах двух пачек –  $C_{2\text{ бш-1}}$  и  $C_{2\text{ бш-2}}$ . Суммарная нефтенасыщенная толщина колеблется от 1,2 м до 12,5 м.

Для известняков башкирского яруса характерна заметная трещиноватость, коллекторы башкирского яруса распространены на площади месторождения повсеместно, зон отсутствия пласта – коллектора не отмечается.

Эти перспективные объекты выделены на основании анализа структурных карт по кровле отложений башкирского яруса, а также на основании анализа результатов бурения скважин № 590, 11401, 11749 и 260, 11375, 11376. Во всех этих скважинах по данным ГИС установлены нефтенасыщенные коллекторы, при этом ВНК в перспективных объектах на абсолютных отметках выше, чем на залежи башкирского яруса на Южно –

Батрассом поднятии (абс.отм. -646 м). Следовательно, есть основания предполагать наличие промышленной нефтеносности отложений башкирского яруса в пределах двух указанных участков.

Целью доразведки является уточнение геологического строения перспективных объектов и изучение характера распределения промышленной нефтеносности в пределах предполагаемых залежей. Поскольку карбонатные коллекторы башкирского яруса являются литологически неоднородными и невыдержанными по площади, перед выбором точки бурения разведочной или опережающей эксплуатационной скважины необходимо выполнить специальные работы по локальному прогнозу нефтеносности методами геохимических исследований. Также целью доразведки является перевод запасов категории  $C_2$  в категорию  $C_1$ .

Работы по доразведке планируется проводить в два этапа:

1 – этап: выполнение специальных геофизических и геохимических исследований (методы локального прогноза). Если всего по площади Южно – Батрасского поднятия было установлено 90 модулей – сорберо, но на каждом выделенном участке надо проводить не менее стольких же определений, параметры которых (количество точек наблюдений, шаг опробования, направление профилей, выбор «обучающих скважин»). Эти специальные работы рекомендуется проводить для того, чтобы учесть то обстоятельство, что коллекторские свойства известняков башкирского яруса могут быть распределены по залежи неравномерно и местоположение проектных скважин может быть изменено по результатам локального прогноза нефтеносности.

2 – этап: бурение в наиболее благоприятных участках залежи (предварительно на плане объектов работ по доразведке эти скважины указаны в сводовых частях) опережающих разведочных скважин №1, №2 проектной глубиной до 1040м, с целью определения промышленных скоплений нефти в залежах, уточнения границ залежей, установления положения ВНК, изучения закономерностей изменения нефтенасыщенных

толщин башкирского яруса, а также для уточнение запасов нефти и перевода запасов из категории  $C_2$  в  $C_1$ .

По результатам этих работ будут определены конкретные точки бурения разведочных (или опережающих эксплуатационных) скважин.

Поэтому местоположение скважин № 1, № 2 на объектах доразведки в настоящий момент нанесены условно, в наиболее благоприятных местах, согласно структурной характеристике участков работ.

Скв №1 – в пределах сводовой Западно-Гулькинской структуры (участок 1).

Скв. №2 – в пределах сводовой части Богучарской (участок 2).

2 – этап: уточнение местоположения бурение разведочных скважин №1, №2 в наиболее благоприятных участках.

Целью бурения – выявление и уточнение границ залежи, установление ВНК, изучение закономерностей изменения нефтенасыщенных толщин башкирского яруса, а также для перевода запасов из категории  $C_2$  в  $C_1$ .

Исследования, которые необходимо выполнить в скважинах, должны включать отбор керна, шлама, комплекс ГИС, испытание перспективных объектов, отбор проб флюидов.

## Заключение

В дипломной работе собраны и проанализированы материалы геолого-геофизической изученности Онбийского месторождения (Татарстан), особенности геологического строения, результаты геохимических исследований, проведены обоснования постановки на перспективных участках башкирского ярусановых участков геохимических работ и разведочного бурения.

Территория Онбийского месторождения, площадью в 102 км<sup>2</sup>, изучена детально геолого–геофизическими исследованиями. На месторождении выявлено 115 залежей нефти, из которых в башкирском ярусе – 11 залежей, приуроченных к 10 структурным поднятиям.

Выявлено, что особенностью геологического строения залежи башкирского яруса является литологическая неоднородность пластов С<sub>2бш1</sub> и С<sub>2бш2</sub>. Неоднородность выражается в незакономерном чередовании пористых (эффективных) и плотных пород. На основе анализа выполненных геохимических исследований на Южно – Батрасском поднятии был сделан вывод об эффективности использования локальных методов прогноза нефтеносности для оценки перспектив нефтеносности башкирских отложений и места заложения новых скважин.

На основе анализа результатов сейсмических исследований (структурная карта по кровле башкирского яруса), а также по данным бурения отдельных скважин, были выделены два перспективных участка (Западно-Гулькинская и Богучарская структуры) для выявления нефтяных залежей. Проведено обоснование подсчетных параметров и оценка геологических и извлекаемых запасов нефти башкирских отложений.

Полученные данные позволили сформулировать направления работ по доразведке отложений башкирского яруса в южной части Онбийского месторождения и обосновать этапы и объемы доразведочных работ.

### Список использованных источников

- 1 Войтович Е.Д. Тектоника Татарстана / Войтович Е.Д., Гатиятулин Н.С. – Изд-во Казанского государственного университета, 1998 г. – 131 с.
- 2 Муслимов Р.Х. Методы прогноза, поиска и разведки нефтяных и газовых месторождений. / Ананьев В.В., Смелков В.В., Тухватуллин Р.Т., - Казань Изд-во Казанского государственного университета, 2007 г. – 320с.
- 3 Ларочкина И.А., Геологические основы поисков и разведки нефтегазовых месторождений на территории РТ / Казань, 2008 г. – 210с.
- 4 Колотухин А.Т., И.В. Орешкин, С.В.Астаркин, М.П.Логинова. Волго-Уральская нефтегазоносная провинция.//Учебное пособие, г. Саратов; Изд. Центр «Наука» 2014.
- 5 Муслимов Р.Х. Нефтегазоносность Республики Татарстан. Геология и разработка нефтяных месторождений – в 2 томах – Казань: Изд-во «Фэн» Академии наук РТ, 2007 г. – 316 с.
- 6 Иванова М.М. Нефтегазопромысловая геология и геологические основы разработки месторождения нефти и газа / Иванова М.М., Дементьев Л.Ф., Чоловский И.П., - М.: Недра, 1985. – 422 с.
- 7 Базаревская В.Г. Перспективы разведки и разработки залежей нефти в отложениях возвратных горизонтов / Москва,2001 г. - 216стр.