

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
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 бобриковской и турнейской
залежей Зимницкого месторождения**

(Ульяновская область)

Автореферат дипломной работы

студента 6 курса 611 группы з/о
специальности 21.05.02 прикладная геология
геологического факультета
Уступкина Сергея Борисовича

Научный руководитель

ассистент кафедры

подпись, дата

А.В. Чуваев

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин.Наук, профессор

подпись, дата

А.Д. Коробов

Саратов 2019

Введение

Зимницкое нефтяное месторождение в административном отношении расположено на границе Чердаклинского и Мелекесского районов Ульяновской области, в 45 км от железнодорожной станции Мелекесс показано на рисунке 1 «Обзорная карта». Это наиболее крупное по площади и запасам месторождение в данном нефтеносном районе. Ближайший населенный пункт – с. Никольское, расположено в 6 км от месторождения.

Зимницкое месторождение открыто в 1971 г. поисковой скважиной № 51. На месторождении продуктивными залежами являются тульско-бобриковско-турнейские отложения. Залежи в пластах С1 бобриковского горизонта и С1t турнейского яруса недостаточно изучены, запасы нефти оценены по категории С₂ - 62 %, С₁ - 38 %. Месторождение является недоразведанным.

Целью дипломной работы является геологическое обоснование доразведки бобриковской и турнейской залежей Юго-Восточной части Зимницкого месторождения, значительная часть запасов которых оценена по категории С₂

В орографическом отношении территория расположена в непосредственной близости от водоохранной зоны куйбышевского водохранилища. Местность представляет собой холмистую равнину, изрезанную оврагами и балками. Равнина местами покрыта лесом. Абсолютные отметки рельефа изменяются от 110 м до 140 м. Речная сеть представлена притоками р. Волги и Большого Черемшана – реками Урень, Майна, Калмаюр.

Дипломная работа состоит из 5 глав, введения, заключения и содержит 44 страницы текста, 6 рисунков, 7 графических приложений. Список использованных источников включает 9 наименований.

Геолого-геофизическая изученность

Геологические исследования изучаемой площади и прилегающих территорий началось уже в 20-х годах с геолого-съёмочных работ. К началу 50-х годов был выявлен ряд локальных поднятий в мезозойских и палеозойских отложениях.

После выявления Зимницкой структуры Ульяновской крелиусной разведкой в 1955 году и подтверждения ее структурно-поисковым бурением в 1970-1971 годах геолого-разведочные работы на этой территории заметно активизировались. В 70-е-80-е годы здесь были проведены электроразведочные и гравиметрические работы, высокоточная аэромагнитная съемка.

Сейсморазведочные работы методом ОГТ проводились с 1985 г. Костромской геофизической экспедицией, сейсмопартией № 5.

В 2001г. была выявлена и подготовлена к глубокому бурению Северо - Зимницкая структура.

В 2005 году ОАО «Костромагеофизика» были проведены сейсморазведочные работы в пределах месторождения, сотрудниками НВНИИГГ и НПК "Геология" проведены лабораторные исследования керна и пластовых флюидов. Сейсморазведочные работы позволили существенно уточнить структурные построения и выявить в комплексе с данными бурения расширение контура продуктивности.

Литолого-стратиграфическая характеристика разреза

На территории Зимницкого нефтяного месторождения глубоким бурением вскрыт разрез горных пород от четвертичных отложений кайнозойской группы до кристаллических пород архейско-протерозойского фундамента.

Турнейский ярус (C_{1t})

Турнейский ярус включает отложения ханинского и шуриновского надгоризонтов.

Ханинский надгоризонт (C_{1hn})

Объединяет отложения малевского (C_{1ml}) и упинского (C_{1up}) горизонтов, плохо делимых как по литологической, так и по геофизической характеристикам.

Разрез представлен плотными сгустковыми органогенно-обломочными и тонкозернистыми известняками, переслаиваемыми доломитами, мергелями, глинисто-кремнистыми сланцами и аргиллитами.

В пределах изучаемой площади упинско-малевские отложения вскрыты в одиннадцати скважинах, однако керном охарактеризован единственный интервал в скв. № 20 (1361-1373 м) Северо-Зимницкой площади. Отложения представлены известняком светло-серым и серым, местами трещиноватым, кристаллическим, плотным, крепким, с очень слабыми точечными выпотами нефти. Толщина 56-130 м.

Шуриновский надгоризонт (C_{1sr})

Отложения надгоризонта в границах Зимницкого месторождения получили повсеместное распространение и согласно перекрывают породы ханинского возраста. Шуриновский надгоризонт представлен черепетским горизонтом.

Черепетский горизонт (C_{1cr})

Черепетский горизонт вскрыт в 18-ти скважинах и достаточно хорошо охарактеризован керном. Отложения представлены серыми и светло-серыми детритовыми или биоморфными известняками, переслоенными глинами. В нижней части разреза залегают известняки мелко-среднекристаллические, более плотные разности окремнелые или доломитизированные. Трещиноватые и кавернозные породы содержат нефть. Охарактеризованная керном часть разреза турнейского яруса сложена исключительно карбонатными породами. Отложения представлены известняками от светло-серого до буровато-коричневато-го цвета, биоморфно-детритовыми, прослоями с молитоподобной структурой с неяснослоистой и горизонтально слоистой текстурой. Известняки неравномерно пористые, с редкими прослоями трещиноватых пород. Неоднородная окраска пород обусловлена неравномерной, нередко в виде слойков различной мощности, пропиткой пород вязкими углеводородами. Толщина 43 м.

Бобриковский горизонт (C_{1bb})

Характеризуется повсеместным распространением, но толщина его зависит от морфологии кровли размытых турнейских отложений.

В бортовой зоне Усть-Черемшанского прогиба в разрезе комплекса традиционно выделяются три пласта-коллектора (снизу-вверх): Б3, Б2, Б1. Характер распространения, толщина и коллекторские свойства этих пластов

тесным образом связаны с фациальными условиями накопления осадков и формами палеорельефа поверхности турнейского яруса.

Пласт Б3 имеет локальное распространение; он развит в наиболее глубоких частях озерно-болотных котловин. Пласт в пределах изучаемой территории и ее ближайшего окружения вскрыт на Калмаюрской (скв. №№ 71, 72) и Зимницкой площадях (скв. №№ 54, 161).

На Зимницкой площади развиты озерно-болотные отложения. В прибрежной зоне озера (скв. № 53, 59, 57, 58) глинистая перемычка выклинивается и пласты Б2 и Б1 сливаются, образуя единый пласт-коллектор.

Строение бобриковского горизонта хорошо охарактеризовано керном и детально изучено по всем скважинам. Сложен серыми и тёмно-серыми кварцевыми, мономинеральными, реже – известковистыми мелкозернистыми песчаниками толщиной от 5 м и меньше, вплоть до полного замещения; серыми и тёмно-серыми плотными алевролитами и плотными, плитчатыми чёрными аргиллитами, прослойками алевролитистыми. В скважинах №№ 54 и 61 встречены прослойки каменного угля.

Тектоническое строение

Особенности геологического строения изучаемой территории обусловлены ее расположением в Заволжье Ульяновской области, основную часть которого занимает Мелекесская впадина с развитым в ее пределах Усть-Черемшанским внутриформационным прогибом Камско-Кинельской системы, развитие которого сыграло существенную роль в формировании структурно-тектонических, литолого-фациальных особенностей Зимницкой площади и прилегающих к ней территорий.

В первую очередь, это относится к карбонатному верхнедевонско-нижнекаменноугольному комплексу, перспективы нефтеносности которого определяются, главным образом, особенностями развития Камско-Кинельской системы.

Согласно схеме тектонического районирования изучаемая территория расположена в пределах западной внешней бортовой зоны Усть-Черемшанского

прогиба, входящего в Камско-Кинельскую систему прогибов. По кровле дислоцированного и метаморфизованного кристаллического фундамента это северо-западный склон Мелекесской впадины, моноклинально погружающийся в юго-восточном направлении.

Палеотектонический анализ показал, что рассматриваемая территория, включая и все ее тектонические элементы носила унаследованный характер развития начиная с верхнедевонского и до конца верейского времени. В течение всего этого времени доминирующим тектоническим элементом в пределах территории изученности оставалось валообразное поднятие северо-западного простирания, осложненное малоамплитудными куполами, в том числе Зимницким и Северо-Зимницким. В связи с этим приподнятые области и выделяемые в их пределах структурные осложнения с унаследованной историей развития, несомненно, представляют практический интерес для выявления новых месторождений углеводородов.

Нефтегазоносность

На Зимницком месторождении промышленная нефтеносность установлена в отложениях турнейского яруса и бобриковского горизонта нижнего карбона. По разрезу четко прослеживается один этаж нефтеносности, представленный отложениями турнейского яруса и бобриковского горизонта.

Залежи турнейского яруса

Недостаточная изученность глубоким бурением при довольно сложном строении Зимницкой структуры обусловила и неоднозначность выводов в предыдущих работах о количестве залежей в турнейских отложениях.

По результатам исследований, проведенных в рамках последнего подсчета запасов нефти (2005 г.), турнейская залежь в тектоническом отношении связана с валообразной зоной, протягивающейся с северо-запада на юго-восток, осложненной тремя куполами - собственно Зимницким, Северо-Зимницким, который отделяется от первого седловиной и юго-восточным куполом (район скважины № 1р).

Первые два купола относятся к единой залежи и, таким образом, в пределах Зимницкого месторождения выделяются две залежи нефти. Отложения верхней части комплекса имеют сложную морфологию своей поверхности. Эрозионная поверхность карбонатных отложений турнейского яруса сильно дифференцирована с большим количеством гипсометрически пониженных участков, наличие которых, по-видимому, связано с широким развитием палеоврезов. Геоморфологические формы создавались в процессе предвизейского размыва и активного действия водных потоков. Пример «вреза» можно проследить на геологическом профиле (район скважины № 161, см. Приложение Г). Отмечаются также локальные и зональные палеодолины, останцы и др., что способствует, в свою очередь, формированию различного типа ловушек.

В 2007 году в пределах Северо-Зимницкого лицензионного участка, находящегося северо-западнее границ Зимницкого горного отвода, была пробурена скв. № 22. Результаты интерпретации данных ГИС и опробования внесли коррективы в существующую модель строения Зимницкого и Северо-Зимницкого месторождения.

Анализ новой геолого-геофизической информации, полученной по пробуренной в 2007 г. на сопредельном Северо-Зимницком участке скв. № 22, позволил уточнить геологическое строение турнейской и бобриковской залежей. В результате интерпретации данных ГИС в скв. № 22, установлено, что турнейская и бобриковская залежи на Зимницком месторождении являются литологически ограниченными с северо-запада. Литологический экран выявлен на основании различных ВНК на Зимницком и Северо-Зимницком месторождениям.

Зона замещения коллекторов турнейского яруса выделена условно между скважинами 20- 54 и 53 - 63, по гипсометрически пониженным участкам залегания кровли коллекторов в подсчете запасов 2005 г.

Общая толщина турнейского яруса изменяется в широких пределах в зависимости от степени вскрытия бурением и составляет 19.1-78.4 м.

Эффективная нефтенасыщенная в среднем равна 10,0 м при колебании от 0.7 до 34.4 м.

По материалам промысловой геофизики в пределах залежи выделяется от 3 до 8 нефтенасыщенных пластов, толщиной от 0.4 до 4.6 м.

Наибольшие нефтенасыщенные толщины приурочены к центральной части Зимницкого поднятия (скв. № 51 – 28.4 м, скв. № 163– 34.4 м).

Залежь продуктивного турнейского яруса занимает площадь 31955 тыс. м², по классификации относится к залежам пластово-сводового типа.

Залежь бобриковского горизонта

Благодаря широкому развитию эрозионно-карстовых процессов коллекторы толщи бобриковских пород распространены почти повсеместно.

В результате пересмотра имеющегося материала и изменившегося представления о геологическом строении [1] месторождения условного деления на пласты не производится, пласты-коллекторы бобриковского горизонта рассматриваются как единый объект. Обусловлено это тем, что нет достоверного подтверждения гидродинамической изолированности проницаемых пластов, так как непроницаемые пропластки между условно выделяемыми пластами составляют не более 1 м (скв. №№ 56, 57).

Условная зона замещения терригенных коллекторов бобриковского горизонта прогнозируется между скв. 53-63-162 и 54-20. Этот литологический экран смещен по отношению к турнейскому к северо-западу на склоновую часть Северо-Зимницкого поднятия. Судя по распределению эффективных и нефтенасыщенных толщин, в направлении Северо-Зимницкого поднятия происходит существенное сокращение объема накопившегося песчаного материала. Кроме того, в этом же направлении отмечено и некоторое ухудшение его коллекторских свойств.

Для коллекторов бобриковского горизонта также характерна значительная геологическая неоднородность, которая проявляется, прежде всего, в сильной изменчивости количества и толщины нефтенасыщенных прослоев,

невыдержанности по площади коллекторских свойств. Общие толщины бобриковского горизонта изменяются в диапазоне 11.0 – 34.2 м, среднее значение равно 19.5 м. Эффективные нефтенасыщенные толщины варьируют в широких пределах – от 1.0 до 12.4 м, составляя в среднем 4.9 м. Наибольшими нефтенасыщенными толщинами характеризуется район скв. № 161.

Учитывая небольшие толщины глинистого раздела между залежами нефти турнейского яруса и бобриковского горизонта, в среднем не более 1,5 м, можно с определенной долей уверенности считать, что продуктивные пласты бобриковского горизонта и турнейского яруса образуют единую гидродинамически связанную залежь.

Таким образом, ВНК для бобриковского горизонта и турнейского яруса в пределах Зимницкого лицензионного участка принимается на абсолютной отметке –1235.8 м на Зимницком поднятии и 1225 м – на Северо Зимницком поднятии.

Залежь бобриковского горизонта занимает наибольшую площадь по сравнению с другими залежами месторождения - 43908 тыс. м², относится к пластовым сводовым.

Начальные запасы нефти промышленных категорий бобриковского (пласт В1+В2) горизонтов и турнейского яруса (пласт В1) нижнего карбона в целом по Зимницкому месторождению по категориям С1 составляют 45572 тыс. т, по категории С2 - 53586 тыс. т.

Обоснование доразведки Зимницкого месторождения

Анализ геологического строения и нефтегазоносности рассматриваемого месторождения позволяет сделать следующие выводы:

1. Зимницкое месторождение характеризуется сложным геологическим строением.
2. Залежи установлены в тульских, бобриковских и турнейских отложениях
3. Залежи нефти в основном пластово-сводовые, литологически экранированные.
4. Коллекторы не выдержаны по площади.

5. По отношению извлекаемых запасов категорий C_1 и C_2 относится к недоизученным, основные запасы категории C_2 составляют 55%

Обоснованием доразведки на Зимницком месторождении служит установленная нефтеносность турнейского яруса и бобриковского горизонта и недостаточная изученность южной части Зимницкого месторождения, а именно, выявлена перспективная структура (1200x1150м) в пределах южного купола.

С целью уточнения геологического строения месторождения, уточнения контура ВНК и приращения запасов промышленных категорий в залежах бобриковского горизонта и турнейского яруса, рекомендуется заложить одну независимую разведочную скважину (№1р) и две зависимые скважины (№2р), (№3р).

Основанием для размещения рекомендуемых скважин 1р, 2р, 3р служат данные по сейсмопрофилю и установленная нефтеносность в скважинах №№ 56,60.

С целью доразведки бобриковской и турнейской залежей рекомендуется бурение одной независимой (1р) и двух зависимых (2р, 3р) разведочных скважин:

Разведочную независимую скважину № 1р рекомендуется заложить восточнее скважины №56 в 1500 метрах в куполе брахиантиклинальной складки. Проектная глубина составляет 1400 м, проектный горизонт - упинский.

Разведочную зависимую скважину № 2р рекомендуется заложить южнее скважины №60 в 1100 метрах в куполе брахиантиклинальной складки. Проектная глубина составляет 1400 м, проектный горизонт - упинский.

Разведочную зависимую скважину № 3р рекомендуется заложить юго-восточнее скважины №59 в 1000 метрах в куполе брахиантиклинальной складки. Проектная глубина составляет 1400 м, проектный горизонт - упинский.

С целью определения параметров, необходимых для подсчета запасов, контроля технического состояния скважин, отбора проб пластовых флюидов, определения пластовых давлений проектируется проведение ГИС. Виды и масштабы ГИС:

-стандартный каротаж (ПС)

- боковой каротаж (БК)
- индукционный каротаж (ИК)
- изменение диаметра скважины (ДС)

Для изучения строения, литологии коллекторов выполняются:

- акустический каротаж (АК)
- гамма- каротаж + нейтронный гамма- каротаж (ГК+НГК)

В процессе бурения скважины с целью выделения и оценки продуктивных пластов, повышения качества проводки скважины предусматривается проведение геолого-технологических исследований (ГТИ), которые включают:

- типовой комплекс геолого-геохимических исследований (отбор керна и шлама, термовакуумную дегазацию по шламу и глинистому раствору);
- типовой комплекс технологических измерений (параметры режима бурения).

В связи с тем, что на исследуемой площади пробурены скважины и вопросы стратиграфии, литологии и фациальной изменчивости пород в основном решены, на проектируемом Зимницком месторождении отбор керна предусматривается только из продуктивных горизонтов.

При подъеме керна с признаками нефтегазоносности производится переход на сплошной отбор керна до прекращения этих признаков.

Отбор шлама проектируется через 5 м. проходки, а в перспективной части разреза через 2 м проходки.

Для качественного решения геологических задач в проектной скважине предусматривается проведение широкого комплекса лабораторных исследований керна.

Заключение

На Зимницком месторождении нефтеносность продуктивных пластов была установлена в процессе бурения скважин по керну и грунтам, по материалам ГИС, опробования скважин ИПТ и испытаний в эксплуатационной колонне.

Нефтяные залежи выявлены в отложениях турнейского яруса и бобриковского горизонта нижнего карбона.

Нефтяные залежи по типу относятся к пластово-сводовым.

В результате проделанной работы можно сделать следующие выводы:

- выполнено стратиграфическое расчленение и дана литологическая характеристика вскрытого разреза;
- выполнен анализ соотношения структурных поверхностей;
- даны дальнейшие рекомендации на постановку разведочного бурения на Зимницком месторождении.

Следует отметить, что изученность месторождения остается недостаточной.

С целью доразведки рекомендуется бурение одной независимой разведочной скважины № 1р с проектной глубиной 1400 м, проектным горизонтом – упинским и двух зависимых разведочных скважины № 2р, № 3р, с проектной глубиной 1400 м, проектным горизонтом – упинским, что позволит уточнить геологическое строение залежей бобриковского горизонта и турнейского яруса, получить дополнительную информацию о подсчетных параметрах. По результатам разведочных работ планируется прирост запасов нефти по категории С₁- 53586 тыс. т.

Список использованной литературы

- 1 «Подсчет запасов нефти и газа Зимницкого месторождения», ООО НПК «Геопроект», Саратов, 2005 г.
- 2 «Проект пробной эксплуатации Зимницкого нефтяного месторождения», ОАО «Ульяновскнефтеотдача», г.Москва-п.Новоспасское, 1999 г.
- 3 Дияшев Р.Н. «Некоторые причины негативных последствий совместной разработки многопластовых месторождений и учет их при формировании эксплуатационных объектов». Нефтяное хозяйство, № 6, 2005 г.
- 4 Лысенко В.Д. «Инновационная разработка нефтяных месторождений». Москва, Недра, 2000 г.
- 5 Лысенко В.Д., Грайфер В.И. «Разработка малопродуктивных нефтяных месторождений». Москва, Недра, 2001 г.

- 6 Сатаров М.М., Сатаров Д.М. « Выбор системы разработки многопластовых месторождений». Нефтепромысловое дело, вып. №10 (59).1983 г.
- 7 Ефремов Е.П., Яшин А.Н., Халимов Э.М. «Влияние совместной разработки на нефтеотдачу многопластовых объектов». Нефтяное хозяйство, № 8. 1981 г.
- 8 Новик И.К., Шевченко В.П. Справочное руководство по проектированию разработки и эксплуатации нефтяных месторождений. Добыча нефти. 1983.
- 9 «Методические Указания по составлению проекта разведки (доразведки) месторождений (залежей) нефти и газа и дополнений к нему», утверждённые приказом Комитета Российской Федерации по геологии и использованию недр за № 70 от 10.07.96 г., г. Москва, 1995.