

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 Зимницкого месторождения
(Ульяновская область)
Автореферат дипломной работы

студента 6 курса 611 группы
130304 специальности геология нефти и газа
геологического факультета
Меркуленко Романа Владимировича

Научный руководитель
кандидат геол.-мин.наук, доцент

А.Т. Колотухин

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

А.Д. Коробов

Саратов, 2016

Введение

Цель и задачи работы. Целью работы – обоснование доразведки сложного по строению многокупольного месторождения, выявленного в 1971г. в Ульяновской части Мелекесской нефтегазоносной области.

Несмотря на длительную историю изучения месторождения выявленные залежи изучены неравномерно бурением, опробованием, в связи с чем значительная часть запасов нефти на месторождении оценено по категории С₂.

Задачами являются: освещение геолого-геофизической изученности, систематизация сведений о литолого-стратиграфическом разрезе, изучение структурных планов горизонтов нижнего и среднего 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 Зимницком месторождении.

Работа состоит из введения, 4 глав, заключения и содержит 51 страницу текста, 8 таблиц, 2 рисунка, 10 графических приложений. Список использованных источников включает 20 наименований.

Основное содержание работы

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

С1955г. были проведены: структурно-геологическая съемка, электроразведочные работы, гравиметрическая съемка, высокоточная аэромагнитная съемка.

Сейсморазведочные работы проводились с 1951-1985 года. По результатам этих работ были подготовлены к глубокому разведочному бурению целый ряд рифогенных структур. В 2001 г. по результатам переобработки и переинтерпретации сейсмических материалов разных лет, выявлена и подготовлена к глубокому бурению Северо-Зимницкая структура.

Различными партиями на месторождении проведены разнообразные виды сейсмических исследований, грави-, магнито- и электроразведка, причем значительное место занимает оценка и уточнение сейсмических и электрических характеристик разрезов в различных районах изучаемой территории. Продуктивные пласты бурением охвачены не равномерно.

Зимницкое месторождение впервые было открыто в 1971 году структурно-поисковым бурением, залежи выявлены в продуктивных пластах нижнего и среднего карбона от турнейского яруса до верейского горизонта.

На территории Зимницкого нефтяного месторождения и прилегающих к нему соседних месторождений Заволжской части Ульяновской области вскрыт разрез от отложений кайнозойской эратемы до кристаллических пород архейско-протерозойского фундамента.

Толщины и характеристика отложений приводятся по результатам изучения разреза на Зимницком и Северо-Зимницком участках месторождения.

Отложения турнейского яруса представлены, известняками, переслаиваемыми доломитами, мергелями и аргиллитами. Толщина 139 м.

Визейский ярус сложен карбонатными породами с пластами мелкозернистых песчаников, алевролитов и плотных аргиллитов в интервале бобриковского и тульского горизонтов. Толщина 117 м.

Вышележащие отложения серпуховского яруса, среднего и верхнего карбона сложены преимущественно карбонатными породами с прослоями терригенных пород в верейском горизонте. Толщина 45 м.

Пермские отложения сложены карбонатными, сульфатными и терригенными породами. Толщина 353 м.

Мезазойско-кайнозойские породы представлены в основном терригенными разностями толщиной 186 м.

Анализ разреза позволяет сделать вывод о том, что преобладают в нем карбонатные отложения. Для терригенных интервалов разреза характерно чередование аргиллитов, алевролитов, песчаников. Разрез характеризуется

многочисленными перерывами, что свидетельствует о сложной истории тектонического развития рассматриваемой территории.

В тектоническом строении Зимницкого месторождения принимают участие два структурно-тектонических этажа: сильно дислоцированный фундамент платформы и значительно менее дислоцированный осадочный чехол [1].

По первому этажу месторождение находится в зоне сочленения структурных элементов I порядка - Токмовского свода и Мелекесской впадины, юго-восточный склон свода внедряется в западную часть впадины. Основание впадины разбито на блоки разломами, один из которых – региональный Ульяновско-Мокшинский – трассируется юго-восточнее Зимницкой площади [1].

Столь сложное сочетание тектонических элементов и слабая изученность строения фундамента отражены в различной интерпретации местоположения рассматриваемой территории относительно структур I и II порядков разными авторами. Существуют разные мнения о принадлежности Зимницкой площади:

а) западному борту Мелекесской впадины [1],

б) одному из двух структурных элементов II порядка, осложняющих Токмовский свод, - Новиковско-Бугровской гряде или Чердаклинско-Зимницкому валу. Пространственное положение двух последних элементов определяет северо-западную ориентировку Зимницкой структуры по первому структурно-тектоническому этажу.

По терригенному комплексу девона отмечается повторение общих чертах структурного плана фундамента.

Основным структуро-формирующим фактором элементов II порядка в осадочном чехле явился рост в верхнефранско-турнейское время многочисленных мелких биогермов, приуроченных к приподнятым частям ранее образованных структур, и последующий размыв верхней части турнейских отложений. Цепочки локальных поднятий, сформировавшихся

таким образом, образуют несколько валов. Зимницкая структура находится в зоне сочленения этих валов.

По кровле коллекторов турнейского яруса Зимницкое поднятие вытянуто в направлении с северо-запада на юго-восток и осложнено тремя куполами: Северо-Зимницким, центральным и юго-восточным.

Центральный купол, расположенный в районе скважины 51, является наибольшим по площади. Южный купол, расположенный в районе скважины 55, вероятно отделяется от основного небольшим прогибом.

Размеры Северо-Зимницкого купола 2,5x2,2 км, амплитуда 47 м. Размеры центрального купола 5 x 6 км, амплитуда 32 м (по изогипсе –1230 м). Размеры и конфигурацию южного купола установить сложнее ввиду недостаточной плотности сейсмических профилей и малого количества скважин. Амплитуда его составляет приблизительно 17 м (по изогипсе –1240 м), размеры - 3,4 x4,2км.

По кровле коллектора бобриковского горизонта амплитуда Северо-Зимницкого купола составила 35 м (по изогипсе –1200 м), размеры его - 3км x 2,1 км. Амплитуда центрального купола по изогипсе –1210 м равна 20 м, размеры - 3,2 км x 1,1 км. К северу от скважины 160 по данным сейморазведки намечилось малоамплитудное поднятие практически изометричной формы. Амплитуда южного купола (район –скважины 55) 10 м.

Постепенное выполаживание отмечено и на структурной карте по кровле коллектора башкирского яруса. Амплитуда Северо-Зимницкого купола по изогипсе -930м составляет 30м, амплитуда центрального по изогипсе -920м – 12 м, южного по изогипсе -930м – составила около 10м.

Поведение кровли пласта В₃ верейского горизонта в общих чертах отражает основные черты более древних отложений, но в более сглаженном виде.

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 и лито-фациальных особенностей Зимницкого участка и прилегающих к нему территорий. В первую очередь это относится к карбонатному верхнедевонско-нижнекаменноугольному комплексу, перспективы нефтеносности которого определяются, главным образом, особенностями развития Камско-Кинельской системы [1].

Как следует из анализа структурных карт, Зимницкая структура наиболее четко выделяется по кровле турнейского яруса, бобриковского горизонта, башкирского яруса и осложнена северным, центральным и южным куполами. В структуре верейских отложений находят отражение северный и центральный купола и уменьшается амплитуда структуры в целом, так и осложняющих ее куполов.

Промышленная нефтеносность Зимницкого месторождения установлена в отложениях турнейского яруса, башкирского яруса, бобриковского, тульского и верейского горизонтов нижнего и среднего карбона [1].

Нефтенасыщенность продуктивных пластов была отмечена во время бурения скважин по керну, грунтам, материалам ГИС, опробования ИПТ и испытаний в эксплуатационной колонне.

Турнейский ярус

Продуктивный разрез начинается с отложений черепетского горизонта, входящих в состав турнейского яруса нижнего карбона. Залежь пластового типа.

В тектоническом отношении эта залежь связана с тремя куполовидными поднятиями – юго – восточным (район скважины 55), центральным и Северо-Зимницким. Центральный и Северо-Зимницкий купола объединяются в единое поднятие. Эти участки - юго-восточный и центральный-Северо-Зимницкий, отличаются как размерами, так и нефтенасыщенными толщинами.

Коллекторами нефти служат известняки органогенно-обломочные, оолитовые, пористые, кавернозные, трещиноватые, глинистые, разделенные

плотными, крепкими разностями. Отложения турнейского яруса опробованы в 9 скважинах – 51, 54, 60, 160, 161, 162, 175, 20 и 21. Залежь пластово-сводовая.

Бобриковский горизонт

Терригенные породы бобриковского горизонта, представлены глинисто-алевролитовыми отложениями с прослоями песчаника.

В разрезе бобриковского горизонта выделяется три неравнозначных пласта. Верхний из них залегает неповсеместно, местами замещаясь неколлектором. Пласт водонасыщен.

Запасы нефти бобриковского горизонта отнесены к разным категориям. На участке, где нефтегазоносность доказана опробованиями в скважинах 52, 53, 60, 63, 175, запасы нефти отнесены к категории C_1 . Граница этого участка проводится северо-западнее скважины 63 и северо-восточнее скважины 60. И на юге опробованиями в скважинах 55, 56, 57, запасы нефти отнесены к категории C_1 . А запасы нефти, приуроченные к остальной части месторождения, относятся к категории C_2 .

Тульский горизонт

В отложениях тульского горизонта выделены две небольшие залежи нефти, приуроченные к пластам Тл-1 и Тл-2, расположенных в верхней и подошвенной частях горизонта.

Коллекторы пласта по керновому материалу представлены песчаниками черными, глинистыми, мелко и тонкозернистыми, нефтенасыщенными или с признаками нефтенасыщения. Залежь пластовая, сводовая, подстилаемая по всей площади водой. Залежь литологически экранированная. Запасы отнесены к категории C_1 .

Башкирский ярус

В башкирском ярусе выделяется пластово-массивная залежь, представленная многочисленными пропластками.

Коллектор представлен известняками светло-серыми, пористыми, трещиноватыми, местами кавернозными, нефтенасыщенными, либо с выпотами нефти. По кровле коллектора выделяются три купола, северный, в контуре

изогипсы -940м связанный с Северо-Зимницким поднятием, центральный и южный объединенные изогипсой -940м.

Нефтеносность доказана опробованием в пределах всех трех куполов.

Запасы нефти башкирского яруса в районе центрального купола отнесены к категории C_1 .

Запасы нефти в пределах Северо-Зимницкого купола отнесены также отнесены к категории C_1 . Запасы нефти в пределах южного купола, нефтегазоносность которого доказана по данным ГИС, отнесены к категории C_2 .

В настоящее время на Зимницком месторождении пробурено 17 поисковых и эксплуатационных скважин и две скважины в пределах Северо-Зимницкого участка. Месторождение характеризуется сложным многокупольным строением. Этаж продуктивности охватывает отложения от турнейского яруса до верейского горизонта.

При этом геологическое строение месторождения остается до конца не выясненным. Периферийные части центрального поднятия и зона его сочленения с Северо-Зимницким поднятием практически не освещена бурением. Отсутствуют скважины, вскрывающие северную периклиналь и западное крыло Северо-Зимницкого поднятия.

Для многопластового месторождения со сложным геологическим строением проведено недостаточное количество испытаний, а результаты проведенных испытаний как в эксплуатационной колонне, так и в открытом стволе во многом неоднозначны.

В связи с этим необходима доразведка Зимницкого месторождения с целью детализации геологического строения и пересчета запасов углеводородов по категориям C_1 и C_2 .

Геологические задачи, возлагаемые на разведочное бурение следующие:

- уточнение положения контактов нефть-вода и контуров залежи;
- уточнение дебитов нефти, установление пластового давления, давления насыщения и коэффициентов продуктивности скважин;
- исследование гидродинамической связи залежей с законтурной областью;

- уточнение изменчивости физико-химических свойств флюидов по площади и разрезу залежи;
- изучение характеристик продуктивных пластов, определяющих выбор методов воздействия на залежь и призабойную зону с целью повышения коэффициентов извлечения;
- детальное изучение керн для определения литологических особенностей и фильтрационно-емкостных свойств пород-коллекторов [2].

Для решения поставленных геологических задач предусматриваются:

- бурение 5 разведочных скважин [14];
- отбор керн, шлама, проб нефти, газа, воды и их лабораторное изучение;
- геофизические исследования скважин и их качественная и количественная интерпретация;
- геохимические, гидродинамические, гидрогеологические и другие виды исследований скважин в процессе бурения, опробования и испытания.

Основной задачей рекомендуемых разведочных скважин является перевод не менее 80% извлекаемых запасов категории C_2 , в категорию C_1 . Рекомендуемые скважины располагаются в пределах намеченных по сейморазведке небольших куполовидных поднятий и неосвещенной бурением зоны сочленения Северо-Зимницкого и центрального поднятия и периферийных частей единого Зимницкого месторождения [3].

Исходя из совпадения структурных планов по турнейскому, бобриковскому, башкирскому и верейскому продуктивным горизонтам, доразведку выявленных нефтяных залежей планируется проводить одним этажом со вскрытием турнейских отложений [3].

Рекомендуемые скважины размещаются на приподнятых участках, выявленных по данным сейморазведки с учетом границ нефтяного насыщения, определенных по данным опробования и промысловой геофизики. Независимая скважина №1Р с проектной глубиной 1400 м закладывается на южном куполе

Зимницкого месторождения в створе скважин 60 и 55, на расстоянии 850 м на северо-запад от скважины 55. Целью бурения скважины является уточнение строения и нефтеносности южного локального купола месторождения по продуктивным отложениям нижнего и среднего карбона. Проектный горизонт – ниже-турнейский подъярус.

Независимая скважина №2Р с проектной глубиной 1400 м закладывается на центральном куполе Зимницкого поднятия вблизи зоны сочленения Северо-Зимницкого и Зимницкого поднятия, в пределах локального приподнятого участка, выделенного по данным сейсморазведки. Местоположение скважины – в створе скважин 20 и 51 в 1750 м на северо-восток от скважины 51. Проектный горизонт – ниже-турнейский подъярус.

Независимая скважина №3Р с проектной глубиной 1400 м закладывается на западном крыле Северо-Зимницкого месторождения для уточнения размеров и контура продуктивности Северо-Зимницкого поднятия. Скважину рекомендуется пробурить в створе скважин 60 и 63 на расстоянии 2950 м на северо-запад от скважины 63. Проектный горизонт – ниже-турнейский подъярус.

Независимая скважина №4Р с проектной глубиной 1400 м закладывается в север0-восточной части поднятия в пределах локальной приподнятой зоны, выделенной по материалам сейсморазведки. Местоположение скважины – в профиле пробуренных скважин №№162 и 51 на расстоянии 1850 м на северо-восток от скважины 51. Проектный горизонт – ниже-турнейский подъярус.

Независимая скважина №5Р с проектной глубиной 1400 м закладывается на южном куполе Зимницкого месторождения с целью уточнения, размеров и характера продуктивности приподнятого участка, расположенного в районе скважины №58. Местоположение скважины – в створе скважин №№56 и 60 на расстоянии 625 м на юго-восток от скважины 56. Проектный горизонт – ниже-турнейский подъярус.

Заключение

Несмотря на длительную историю изучения Зимницкого месторождения и продолжительную эксплуатацию 4-мя скважинами состояние изученности как месторождения в целом, так и отдельных залежей по площади чрезвычайно неравномерно, недостаточна освещенность продуктивных горизонтов керном, некачественные опробования в ряде пробуренных скважин не позволили до настоящего времени обосновать границы залежей, определить их добычные возможности. Значительная часть запасов оценена по категории C_2 , в связи с вышесказанным с целью детализации геологического строения, получение дополнительной информации по подсчетным параметрам рекомендуется в процессе доразведки Зимницкого месторождения заложить 5 разведочных скважин в наименее изученных бурением участках месторождения, с последующим их переводом в эксплуатационные. Бурение этих скважин комплекс геолого-геофизических исследований в них качественное опробование и испытание продуктивных горизонтов позволит прирастить запасы категории C_1 .

Список использованных источников

1. «Тектоника нефтегазоносных провинций и областей СССР» Г.Х. Дикенштейн, С.П. Максимов, Т.Д. Иванова - «Недра» -1982г.
2. Габриэлянц Г.А., Порокун В.И., Сорокин Ю.В. Методика поисков и разведки залежей нефти и газа. М.: Недра, 1985. – 289 с
3. Методические указания по составлению геологических проектов глубокого бурения при геологоразведочных работах на нефть и газ. Москва, 1996