

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 Зимницкого месторождения
в процессе эксплуатации (Ульяновская область)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 6 курса 611 группы, заочной формы обучения
геологического факультета
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»
специализация «Геология нефти и газа»
Удодова Евгения Павловича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин. наук, доцент

М.П. Логинова

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин. наук, профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2026

Введение

Зимницкое нефтяное месторождение расположено на границе Чердаклинского и Мелекесского районов Ульяновской области, в 50 км к юго-востоку от г. Ульяновска. Ближайший населённый пункт — пос. Никольское, расположенный в 6 км от изучаемого участка.

Территория месторождения относится к слабо расчленённой равнинной местности с развитием овражно-балочной сети. Абсолютные отметки рельефа изменяются в пределах 90–140 м. Гидрографическая сеть представлена речками Сосновка и Ерыкла, впадающими в Самарское водохранилище. Наличие близко расположенных транспортных и водных коммуникаций, включая железнодорожную станцию Мелекесс и речной порт у посёлка Никольское, имеет практическое значение для организации буровых и промысловых работ.

Месторождение открыто в 1971 году. Промышленная нефтеносность установлена в карбонатных отложениях верейского горизонта и башкирского яруса среднего карбона, терригенных отложениях тульского и бобриковского горизонтов, а также в карбонатных отложениях турнейского яруса нижнего карбона. Всего на месторождении пробурено 19 поисковых и разведочных скважин, из них 6 находятся в эксплуатации.

Целью дипломной работы является геологическое обоснование доразведки Зимницкого месторождения.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: собран и проанализирован геолого-геофизический материал по строению месторождения; определена степень изученности залежей; даны рекомендации на проведение разведочного бурения; обоснован выбор местоположения проектных скважин в пределах участков с запасами категории В2.

В основу дипломной работы положены геолого-геофизические материалы по строению Зимницкого месторождения: результаты сейсморазведки, бурения, испытания скважин, лабораторных исследований

керна, шлама, пластовых флюидов, а также данные фондовых и опубликованных источников.

Основное содержание работы

В районе Зимницкого месторождения проведён значительный объём геолого-геофизических работ, включающий структурно-геологическую съёмку, электроразведку, гравиметрические и аэромагнитные исследования, сейсморазведку и структурно-поисковое бурение.

Первые геологические исследования территории начались в 20-е годы прошлого века. В 1955 году по отложениям казанского яруса верхней перми было выявлено Зимницкое структурное поднятие. В 1970–1971 гг. оно было подтверждено детализационным структурно-поисковым бурением. Зимницкое месторождение открыто в 1971 году скважиной №51.

В последующие годы на территории проводились электроразведочные, гравиметрические и аэромагнитные работы, позволившие уточнить строение кристаллического фундамента и выявить особенности блокового строения района. Сейсморазведочные работы, начатые в 1951 году и продолженные в 1971–1974 гг., позволили изучить строение по отражающим горизонтам верхнего и среднего палеозоя и выявить ряд локальных поднятий.

С 1985 года проводились сейсморазведочные работы методом ОГТ. В 2001 году была выполнена переобработка и переинтерпретация сейсмических материалов по Северо-Зимницкой площади, в результате чего были построены новые структурные карты и уточнено строение Зимницкой и Северо-Зимницкой структур [1,2].

В 2008 году в пределах Зимницкого и Северо-Зимницкого поднятий проведены сейсморазведочные работы МОГТ-3Д и МОГТ-2Д. Полученные данные в комплексе с материалами бурения позволили уточнить геологическую модель месторождения, оконтурить Центральное и Юго-Восточное поднятия и обосновать направления дальнейшей доразведки.

При интерпретации сейсмических материалов были прослежены отражающие горизонты, связанные с пермскими, каменноугольными, девонскими и фундаментными комплексами[3]. Совместный анализ данных МОГТ-3Д, МОГТ-2Д и результатов бурения позволил построить структурные карты по основным продуктивным горизонтам, уточнить положение локальных поднятий и выделить участки, где геологическая модель требует дополнительной проверки бурением [4].

Литолого-стратиграфический разрез Зимницкого месторождения представлен осадочными породами девонского, каменноугольного, пермского, юрского, неогенового и четвертичного возраста, залегающими на архейско-протерозойском фундаменте.

Основное значение для нефтеносности имеют отложения каменноугольной системы. Продуктивные коллекторы развиты в турнейском ярусе, бобриковском, тульском и верейском горизонтах, а также в башкирском ярусе.

Турнейский ярус представлен трещиноватыми и кавернозными известняками. Бобриковский и тульский горизонты сложены преимущественно терригенными породами: песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Башкирский ярус и верейский горизонт представлены карбонатными породами, среди которых встречаются пористые, трещиноватые и кавернозные нефтенасыщенные разности.

Разрез месторождения характеризуется сложным строением, чередованием карбонатных и терригенных комплексов, наличием перерывов в осадконакоплении и изменчивостью коллекторских свойств по площади и разрезу.

Наиболее важными для обоснования доразведки являются ниже- и среднекаменноугольные отложения. В турнейском ярусе продуктивность связана преимущественно с верхней частью карбонатного разреза, где развиты органогенно-обломочные, оолитовые, пористые, кавернозные и трещиноватые известняки. Коллекторы имеют невыдержанное строение,

часто разделяются плотными разностями, поэтому их эффективные толщины и характер насыщения существенно меняются даже в пределах одного поднятия.

Бобриковский горизонт представлен терригенной толщей с прослоями песчаников, алевролитов и аргиллитов. Основное значение имеет пласт Б1, распространённый на большей части площади, но местами замещающийся глинисто-алевролитовыми породами. Для него характерно расчленение на отдельные проницаемые пропластки, что осложняет корреляцию по разрезу и требует детального сопоставления данных ГИС, керна и результатов испытаний.

В тектоническом строении территории Зимницкого месторождения выделяются два структурно-тектонических этажа: нижний, представленный дислоцированным кристаллическим фундаментом, и верхний, сложенный осадочным чехлом.

Зимницкая структура расположена в зоне сочленения Токмовского свода и Мелекесской впадины. Особенности её строения связаны с развитием Усть-Черемшанского прогиба Камско-Кинельской системы дислокаций, а также с блоковым строением фундамента [5].

По кровле коллекторов турнейского яруса Зимницкое поднятие вытянуто с северо-запада на юго-восток и осложнено тремя куполами: Северо-Зимницким, Центральным и Юго-Восточным. Центральный купол, расположенный в районе скважины №51, является наиболее крупным по площади. Южный купол выделяется в районе скважины №55 и отделяется от основной структуры небольшим прогибом.

Структурные планы вышележащих комплексов в целом повторяют строение турнейского яруса, однако амплитуды поднятий вверх по разрезу уменьшаются. Это характерно для структур облекания. По кровле бобриковского горизонта, башкирского яруса и верейского горизонта также прослеживаются Северо-Зимницкий, Центральный и Юго-Восточный купола, но в более сглаженном виде.

По кровле бобриковского горизонта Северо-Зимницкое поднятие в контуре изогипсы -1210 м характеризуется амплитудой около 35 м и размерами 3,0×2,1 км, Центральное поднятие в контуре изогипсы -1230 м имеет амплитуду около 20 м и размеры около 3,2×1,1 км. В районе Юго-Восточного поднятия, связанного со скважиной №55, амплитуда структуры в контуре изогипсы -1230 м меньше, что затрудняет уверенное оконтуривание залежей только по сейсмическим данным.

Таким образом, Зимницкая структура представляет собой поднятие, осложнённое системой локальных куполов. Недостаточная изученность отдельных участков и зон сочленения поднятий обосновывает необходимость дальнейшей доразведки месторождения.

Зимницкое месторождение является многозалежным и характеризуется сложным геологическим строением. Продуктивность установлена в отложениях от турнейского яруса до верейского горизонта, а залежи приурочены к Северо-Зимницкому, Центральному и Юго-Восточному поднятиям.

В пределах месторождения открыто несколько залежей, различающихся по стратиграфической приуроченности, типу коллектора, гипсометрическому положению и степени изученности. Основной по запасам является залежь верейского горизонта, которая находится в эксплуатации. В то же время залежи турнейского, бобриковского, тульского и башкирского возраста изучены менее равномерно, что связано с ограниченным количеством испытаний и неоднозначностью интерпретации части промыслово-геофизических данных.

В турнейских отложениях продуктивность связана с трещиноватыми и кавернозными известняками. В пределах Центрального поднятия получены притоки нефти и нефти с водой, что подтверждает промышленную нефтеносность. На Северо-Зимницком поднятии результаты испытаний отдельных скважин неоднозначны: при наличии признаков нефтенасыщения

по керну и ГИС получались слабые притоки либо вода с плёнкой нефти. Это является одной из причин отнесения части запасов к категории В2.

Несмотря на проведённые буровые и геофизические работы, строение месторождения остаётся недостаточно изученным. Периферийные части поднятий и зоны их сочленения слабо освещены бурением, часть водонефтяных контактов обоснована недостаточно чётко, а результаты испытаний отдельных скважин неоднозначны. В связи с этим часть запасов отнесена к категории В2.

С целью уточнения геологического строения, контуров залежей, положения ВНК и перевода запасов категории В2 в категорию В1 рекомендуется бурение трех разведочных скважин №1Р, №2Р, №3Р. Проектная глубина скважин составляет 1400 м, проектный горизонт — упинский горизонт.

Скважины предусматривается разместить в пределах Юго-Восточного Центрального поднятий, западного крыла Северо-Зимницкого поднятия. Их бурение позволит уточнить размеры и характер продуктивности недостаточно изученных участков месторождения.

При выборе местоположения проектных скважин учитывались структурные планы залежей, распределение запасов категории В2, результаты сейсморазведки и степень освещённости бурением.

В проектных скважинах предусматриваются отбор керна и шлама, проведение геофизических и геолого-технологических исследований, опробование и испытание продуктивных горизонтов, а также лабораторное изучение керна, нефти, газа и воды. Полученные данные позволят уточнить литологические особенности, фильтрационно-ёмкостные свойства коллекторов, характер насыщения и добычные возможности продуктивных пластов.

В проектных скважинах предусматривается проведение комплекса ГИС и ГТИ для расчленения разреза, выделения коллекторов, оценки их насыщения, эффективных толщин, пористости и положения ВНК.

В перспективных интервалах планируется выполнение полного комплекса геофизических исследований, включая электрические, радиоактивные, акустические методы, кавернометрию, термометрию и инклинометрию. Также предусматривается контроль технического состояния скважин и качества цементирования обсадных колонн.

Геолого-технологические исследования выполняются в процессе бурения для оперативного выявления продуктивных пластов, контроля параметров бурения и предупреждения осложнений.

Опробование и испытание предусматриваются в продуктивных интервалах верейского горизонта, башкирского и турнейского ярусов, а также бобриковского и тульского горизонтов. При необходимости для карбонатных коллекторов планируется соляно-кислотная обработка.

Лабораторные исследования кернa, нефти и пластовой воды позволят уточнить литологический состав, фильтрационно-ёмкостные свойства коллекторов, характер насыщения и физико-химические свойства флюидов. Полученные данные будут использованы для уточнения строения залежей и перевода запасов категории В2 в В1.

Особое значение имеет изучение кернa на неэкстрагированных образцах, так как высокая битуминозность и наличие окисленной неподвижной нефти в карбонатных породах могут искажать петрофизические зависимости и приводить к завышенной оценке пористости и нефтенасыщенности. Поэтому лабораторная программа должна включать определение литологического состава, открытой пористости, проницаемости, нефтегазонасыщенности, а также петрографические, геохимические и физико-химические исследования.

Заключение

Несмотря на длительную историю изучения Зимницкого месторождения и продолжительную эксплуатацию 3-мя скважинами состояние изученности в целом, так и отдельных залежей по площади чрезвычайно неравномерно. Недостаточна освещенность продуктивных

горизонтов керном, некачественные испытания в ряде пробуренных скважин не позволили до настоящего времени детально обосновать границы залежей, определить их добывные возможности. Значительная часть запасов месторождения оценена по категории В₂, в связи с вышесказанным с целью детализации геологического строения, получение дополнительной информации по подсчетным параметрам рекомендуется провести доразведку месторождения.

С целью доразведки нефтяных залежей в турнейских, бобриковских, тульских, башкирских и верейских продуктивных отложениях рекомендуется пробурить 3 разведочных скважин №№1Р, 2Р, 3Р, с проектными глубинами - 1400 м и проектным горизонтом – упинский. В процессе бурения планируется провести полный комплекс исследований: отбор керна и шлама, ГИС, геохимические, опробование, испытание и гидрогеологические исследования.

В результате проведения разведочного бурения будет уточнено строение залежей Зимницкого месторождения, что при положительном результате бурения позволит прирастить запасы промышленной категории В₁, а следовательно, более обоснованно подготовить месторождение к разработке.

Список использованных источников

1. Москаева, Н.Г. Комплексный анализ геолого-геофизических материалов по Ульяновской области и смежным территориям с целью определения основных направлений геологоразведочных работ и выработки методики поисков нефти и газа в различных геоструктурных зонах. / Н.Г. Москаева. ПГО «Нижеволжскгеология», Ульяновск, 1988. – 120 с.
2. Викторин, В.Д. Разработка нефтяных месторождений, приуроченных к карбонатным коллекторам. / В.Д. Викторин, И.А. Лыков. М. Недра, 1980. – 152 с.
3. Проект поисков залежей нефти в палеозойских отложениях Зимницкого месторождения. /Отчет ОАО «Ульяновскнефть». 1983. – 80 с.

4. Алешина, О.Б. О результатах пространственной сейсморазведки МОГТ-3D на Зимницкой площади Ульяновской области./ Отв. исп. О.Б. Алешина. "Костромагеофизика", Кострома, 2005. – 220 с.
5. Колотухин, А.Т. Нефтегазоносные бассейны России и СНГ/ А.Т.Колотухин, М.П.Логинова. – ООО Издательский Центр «Наука», 2014. – 172 с.