

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
Яванского месторождения (Саратовская область)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 5 курса, 551 группы, очной формы обучения
геологического факультета
специальности 21.05.02 «Прикладная геология»,
специализация «Геология нефти и газа»
Лукина Вячеслава Вадимовича

Научный руководитель

старший преподаватель

_____ А.Н. Рахторин

Зав. кафедрой

доктор геол.-мин. наук, профессор

_____ А.Д. Коробов

Саратов 2026

Введение

Нефтегазовая отрасль является важной составляющей экономики России, высокие темпы добычи в которой невозможны без поиска и разработки новых месторождений нефти и газа. Саратовская область в плане разведанных запасов углеводородов значительно уступает соседним регионам, вследствие этого поднимается проблема о развитии сырьевой базы, к которой можно отнести поиск, разведку и разработку новых месторождений углеводородного (УВ) сырья. Одним из новых месторождений в регионе, где возможно приращение запасов нефти промышленных категорий является Яванское месторождение - объект исследования в данной работе.

Яванское месторождение было открыто в 2016 году, по извлекаемым запасам мелкое, большая часть запасов оценена по категории С₂. Положение ВНК условное, принято по ГИС, результатами испытаний, проведенных в скважине №1-Яванская не подтверждено. На этом основании можно сделать вывод о том, что Яванское месторождение изучено не достаточно полно глубоким бурением и оно может рассматриваться как объект для проведения доразведки с целью приращения запасов промышленных категорий.

Целью дипломной работы является обоснование доразведки Яванского нефтяного месторождения. Для достижения поставленной цели весьма необходимо выполнить следующие задачи:

1. Сбор и анализ геолого-геофизических материалов, для оценки геологического строения и нефтегазоносности Яванского месторождения;
2. Выбор местоположения разведочной скважины, ее проектной глубины и комплекса геолого-геофизических и других исследований, сопровождающих бурение разведочной скважины;
3. Уточнение геологического разреза бобриковских отложений Яванского месторождения;
4. Уточнение положения ВНК.

К основным геологическим и техническим задачам при доразведке Яванского месторождения необходимо отнести:

- уточнение литологических характеристик пород коллекторов и флюидоупоров;
- уточнение положения ВНК залежи;
- выделение коллекторов и флюидоупоров, оценка характера насыщения и выявление контактов пластовых флюидов на этапе интерпретации;
- получение дополнительной информации о подсчетных параметрах;
- проведение опробования и испытания продуктивного пласта;
- перевод запасов из категории C_2 в C_1 ;
- получение промышленного притока углеводородов;
- уточнение характеристик продуктивного пласта (фильтрационно-емкостные свойства, пластовое давление и т.д), определяющих выбор методов воздействия на залежь и призабойную зону с целью повышения коэффициентов извлечения.

Дипломная работа основана на анализе, систематизации, обобщении геологических данных, опубликованных и фондовых источников, в которых рассматриваются вопросы геологического строения и нефтегазоносности района расположения Яванского месторождения.

Дипломная работа состоит из 5 глав, введения, заключения и содержит 43 страницы текста, 2 рисунка, 4 графических приложения. Список использованных источников включает 11 наименований.

Основное содержание работы

На территории Чернавского лицензионного участка работы проводились различными геолого-геофизическими методами. К данным методам следует отнести гравиразведку, аэромагниторазведку, сейсморазведку и в незначительном объеме электроразведку.

Систематические геологические исследования в районе начались с 1950 г. Участок покрыт геологической съемкой масштаба 1:50 000 (Сошественская Н.М., 1950-1951 гг., Николаева А.Б., 1951 г.), в 1969 г. – в масштабе 1:200 000 (Козлова С.Н., Козлов В.Н.). В 1971-1974 гг. в результате обобщения данных геологической съемки и глубокого бурения составлены геологические карты

масштаба 1:200 000 со снятыми неоген-четвертичными отложениями (Курлаев В.И., Седайкин В.М.).

В 1955-1956 гг проводилась магнитометрическая съемка в масштабах 1:500 000 и 1:50 000, по результатам которой составлена схема тектонического районирования поверхности кристаллического фундамента в масштабе 1:500 000, позволившая выявить основные черты тектоники региона, определить крупные структурные элементы.

Аэромагнитная съемка масштаба 1:500000 выполнена в 1976 г (Мавричев В.Г., Травников Б.П.). В результате, в районе намечены элементы разрывной тектоники фундамента, показана возможность выделения крупных структур осадочного чехла.

В 1982-1983 гг. проведены геохимическая и термометрическая съемки масштаба 1:100 000, зафиксирован ряд геохимических и температурных аномалий.

Сейсморазведочные работы методом отраженных волн (МОВ) на сопредельных территориях начаты в начале 70-х годов. Они носили в основном опытный характер и проводились на отдельных локальных участках с целью поисков структур, перспективных на нефть и газ.

В дальнейшем, в период 1986-1988 гг., сейсморазведочные работы на исследуемой и сопредельных территориях проводились методом общей глубинной точки (МОГТ) силами Саратовской геофизической экспедиции (СГЭ) НВНИИГГ (СП 29086 и СП 10588).

В 1993-95 гг. на Чернавском участке Саратовской геофизической экспедицией в ограниченном объеме были проведены сейсморазведочные работы МОГТ с использованием вибрационных источников сейсмических колебаний. Все накопленные к этому времени данные были переинтерпретированы (Белемец Г.В. и др.). По результатам переинтерпретации материалов сейсморазведки и, главным образом, за счет отработки новых сейсмопрофилей, было существенно уточнено представление

о геологическом строении территории и намечены объекты для дальнейшего изучения.

Качественно новый этап изучения территории сейсморазведкой МОГТ связан с 1990-2000 гг., когда в практику геологоразведочных работ стали широко внедряться сейсморазведочные исследования с применением аппаратно-программных средств и методических приемов более высокого уровня.

В период с 1996-2002 гг. на северо-западе Чернавского участка СГЭ выполнена сейсморазведка МОГТ-2D и электроразведочные работы ЗСМП. По результатам этих работ были выявлены Ивантеевская и Чернавская приподнятые зоны, подготовлены к бурению на нефть и газ Чернавская, Южно-Чернавская, Восточно-Чернавская, Щигровская, Северо-Ивантеевская, Восточно-Ивантеевская структуры.

Сейсморазведочные работы на территории Чернавского лицензионного участка были продолжены в 2005-2008 гг. силами ОАО «Саратовнефтегеофизика». На северо-западе лицензионного участка были выявлены три перспективных в нефтегазоносном отношении объекта, которые рекомендовались для дальнейшей детализации и подготовки к бурению, но из-за прекращения финансирования эти сейсморазведочные работы не были завершены.

В 2012-2013 гг по договору между ЗАО «Кэпитал Ойл» и ОАО «Баженовская геофизическая экспедиция» в центральной и восточной части Чернавского лицензионного участка проведены поисковые и детализационные сейсморазведочные работы МОГТ-2D. Эти работы явились продолжением сейсморазведочных работ выполненных в 2005-2006 гг. ОАО «Саратовнефтегеофизика». В результате проведенных работ отработано 403.375 пог. км сейсмопрофилей (8 289 ф. н.), 271.600 пог. км поисковых и 131.775 пог. км детализационных.

В 2013-2014 гг. ООО «Геоллидер» проведена обработка и комплексная интерпретация материалов сейсморазведочных работ 2012-2013 гг. и 202 пог.

км, отработанных ОАО «Саратовнефтегеофизика» в 2005-2006 гг. на востоке Чернавского лицензионного участка[2].

В 2015 г. ОАО «Саратовнефтегеофизика» была выполнена переобработка и переинтерпретация сейсмических материалов Чернавского лицензионного участка. В результате этих работ подготовлена к поисковому бурению на нижнекаменноугольные горизонты Яванская и Афанасьевская структуры.

Проведение работ по обработке и интерпретации сейсмических данных МОГТ-2D на Чернавском лицензионном участке позволило получить новые представления о геологическом строении исследуемой территории.

По результатам интерпретации сейсмических материалов были построены карты и схемы изохрон, а также структурные карты масштаба 1:50 000 по отражающим горизонтам nP_{2t} , nC_{2ks} , nC_{2mk} , nC_{1al} , C_{1bb} , D_{3vr} , nD_{3sr} , D_{2ml} , D_{2vb} , F и по продуктивным пластам D_{3ev-lv} , D_{2ar} . Уточнено строение Восточной структуры и подготовлена к поисково-оценочному бурению Яванская структура.

Структурное бурение проводилось на Чернавском лицензионном участке в 1950 г. на Ивантеевской площади и в 1963-1964 гг. на Рахмановско-Любицкой площади. Структурные скважины №№ 1, 2, 3, 4 Ивантеевские расположены на северо-западе участка, имеют глубину 1800-2800 м, их забои находятся в известняках верхнего карбона. Структурные скважины Рахмановско-Любицкой площади, расположенные в центральной и южной части участка, имеют глубину 1050-1370 м, большинство из них вскрыли терригенные отложения среднего карбона (верейский горизонт), во многих проведен сейсмокаротаж. У южной границы участка пробурены структурные скважины №№ 2, 4, 5, 6, 7 Старо-Порубежские и на западе участка пробурена скважина № 207 Малоиргизская (Успенская).

Результаты бурения поисково-оценочных скважин показали, что в пределах Чернавского лицензионного участка на относительно небольших глубинах вскрыты породы фундамента. В каменноугольных отложениях

выявлены антиклинальные поднятия, которые благоприятны для скопления УВ залежей.

В основном в каменноугольных отложениях установлены пласты коллекторы, из которых получены притоки нефти. Основным методом подготовки структур является сейсморазведка МОГТ-2D.

В геологическом строении изучаемой территории принимают участие породы фундамента и осадочного чехла – отложения девонской, каменноугольной, пермской, неогеновой и четвертичной систем.

Осадочный чехол на Яванской площади вскрыт до глубины 1806,4 м поисковой скважиной №1-Яванская. В пределах Яванского месторождения изучен разрез каменноугольных, пермских, неогеновых и четвертичных отложений.

Исходя из вышеперечисленного можно сделать вывод, что в разрезе Яванского месторождения присутствуют как карбонатные породы так и терригенные, но доминирующую долю занимают карбонатные породы, также не мало песчанистых и глинистых отложений. Для разреза характерны перерывы в осадконакоплении.

В верхней части разреза отсутствуют породы биармийского и татарского отделов, а также триасового, юрского, мелового, палеогенового возраста. Самые благоприятные условия для формирования коллекторов и флюидоупоров в пределах изучаемого месторождения следует отнести к бобриковскому горизонту каменноугольного периода.

В региональном тектоническом плане Чернавский лицензионный участок расположен на юго-восточном склоне Жигулевского свода Волго-Уральской антеклизы, в зоне его сочленения с Бузулукской впадиной и Иргизским прогибом, как показано на рисунке 2. Территория охватывает Иргизский прогиб, разделяющий Жигулёвский и Пугачёвский своды. На востоке Иргизский прогиб переходит в Бузулукскую впадину [6].

Юго-восточный склон Жигулёвского свода заложен, вероятно, на каледонском этапе тектогенеза. В период проявления раннегерцинского цикла

тектогенеза Жигулёвский свод на фоне активного формирования прилегающих с юга и востока геоструктур (Пугачёвского свода, Иргизского прогиба, Бузулукской впадины) был относительно пассивен, служил источником сноса. В среднем девоне постепенно его юго-восточный склон начал трансгрессивно захороняться преимущественно терригенными осадками. Поэтому при движении от Бузулукской впадины на север и северо-запад разрез девона снизу сокращается. Севернее, на некоторых участках Самарской области, на кристаллическом фундаменте залегает фаменский ярус девона и даже нижний карбон [3].

Структурный план горизонтов палеозоя юго-востока Жигулёвского свода характеризуется большим количеством малоразмерных положительных структур. Чаще всего они контролируются эрозионно-тектоническими выступами (останцами) кристаллического фундамента. Их амплитуды уменьшаются вверх по разрезу. Структуры образуют тектонические линии северо-западного простирания, осложнённые по поверхности фундамента и в терригенном девоне погребёнными малоамплитудными дизъюнктивными нарушениями – сбросами и грабенами. Эти структуры могут быть как погребёнными в девоне, так и унаследованными, но чаще комбинированными – образованными взаимным наложением друг на друга пликативных и дизъюнктивных дислокаций [3].

Бузулукская впадина заложилась не позднее начала среднедевонской трансгрессии. В карбоне и ранней перми в Бузулукской впадине неоднократно происходила слабая активизация движений многих девонских тектонических структур. Это привело к созданию по горизонтам карбона и нижней перми унаследованных положительных структурных форм со смещением сводов относительно девона. Наиболее заметные движения приходятся на поздневизейское время.

В пермское (кунгурско-казанское) время в конце герцинского этапа тектогенеза район был вовлечен в прогибание совместно с Бузулукской и Прикаспийской впадинами, в это время отлагалась толща каменной соли. После

этого произошёл размыв и отложение маломощной пачки терригенных пород татарского яруса.

В мезозойское время, территория испытала общий подъём. Отложения триаса, юры, мела и палеогена отсутствуют. Формирование современного структурного плана было завершено в преднеогеновое время, оно сопровождалось глубоким размывом мезозойских и даже палеозойских отложений [3].

Яванское месторождение расположено в северной части Чернавского лицензионного участка и представляет собой антиклинальную складку. Структура закартирована по отражающим горизонтам девона и нижнего карбона. По отражающим горизонтам nC_2mk - подошве мелекесских отложений и nC_2ks - подошве каширских отложений структура не выражена.

По отражающему горизонту nC_{1al} (подошва алексинских отложений). По результатам сейсморазведки к 2015 году в пределах Яванской структуры выделялись две локальные вершины ограниченные изогипсой -1480 м: восточная ориентирована с запада на восток и западная с севера на юг. Проведённые в 2016 году дополнительные сейсморазведочные исследования заставили пересмотреть структурное строение данного района, вместо двух локальных поднятий согласно приложению Б выявлена одна складка северо-восточного простирания ограниченная изогипсой -1530 м. Размер складки - 4,4 x 2,2 км, амплитуда - 30 м.

По кровле коллектора продуктивного пласта бобриковского горизонта Яванская структура представляет собой брахиантиклинальную складку северо-восточного простирания, размером 4,4 x 2,2 км в контуре изогипсы - 1570 м, амплитуда - 25 м, как показано на Приложении В.

Необходимо отметить, что Яванское поднятие по отложениям терригенного девона представляет собой довольно резко выраженную структуру облекания-уплотнения над эрозионным останцом. Совместный анализ структурных карт и карт распределения толщин свидетельствует о том, что в предтиманское и в предфаменское время тектонические фазы в пределах

собственно Яванского месторождения были довольно слабыми. В периоды спада тектонических движений основную роль в её формировании играли седиментационные факторы – в частности возникновение биостромных тел в верхнефранское время. Дизъюнктивные нарушения на исследуемой территории по данным сейсморазведки не выявлены [3].

Одной из важнейших задач при изучении выявленной залежи является определение её границ, т.е. установление уровня ВНК. Для данной залежи уровень ВНК принят условно. С целью его определения рекомендуется провести дополнительную перфорацию колонны скважины №1-Яванская в интервале 1727-1730 м (от - 1564 до - 1567 м). В процессе эксплуатации Яванского месторождения предлагается перевести данную скважину в разряд наблюдательных с начала эксплуатации.

Кроме этого, с целью доразведки Яванского месторождения рекомендуется пробурить одну разведочную скважину №2-Яванская, расположение которой приводится на структурных картах Приложений Б и В.

Разведочная скважина №2-Яванская рекомендуется к заложению на расстоянии 2 км юго-западнее скважины №1-Яванская. Положение рекомендуемой скважины выбрано с учетом дальнейшей эксплуатации Яванского месторождения в случае получения в ней промышленного притока нефти. Проектная глубина скважины 1750 м. Проектный горизонт – кизеловский. В случае получения промышленного притока, планируется в дальнейшем перевести данную скважину в разряд эксплуатационных.

Целью бурения разведочной скважины №2-Яванская является подтверждение распространения залежи в юго-западном направлении, уточнение положения ВНК и подсчетных параметров залежи для перевода запасов из категории C_2 в C_1 .

Заключение

Анализ результатов проведенных на Яванском месторождении геолого-геофизических работ и материалов бурения скважины №1-Яванская позволил

сделать вывод о том, что месторождение является недоизученным и может быть объектом для приращения запасов промышленных категорий.

Запасы по категориям C_1 и C_2 оценены в соотношении 44 на 56%.

Для доразведки Яванского месторождения рекомендуется комплекс мероприятий включающих дополнительную перфорацию колонны первой пробуренной скважины для уточнения уровня ВНК в интервале 1727-1730 м и бурение скважины №2-Яванская.

Скважину №2-Яванская рекомендуется заложить на расстоянии 2-х км юго-западнее скважины №1-Яванская. Проектная глубина скважины 1750 м, а проектный горизонт - кизеловский.

В скважине рекомендуется провести комплекс геолого-геофизических исследований, отбор керна и шлама, опробование, испытание пласта, лабораторные и другие исследования.

Если в скважине будет получен промышленный приток нефти, то будут приращены запасы категорий C_1 в радиусе дренирования этой скважины.

После выполнения рекомендуемого комплекса работ в разведочной скважине №2-Яванская, при получении промышленного притока нефти будет уточнена модель Яванского месторождения, а сама скважина переведена в разряд эксплуатационных.

Список использованных источников

1 «Классификация запасов и ресурсов нефти и горючих газов» введенная в действие с 01.01.2016 г. Утверждена приказом Минприроды России от 01.11.2013 г. № 477. - 25 с.

2 Отчет Переобработка и переинтерпретация материалов прошлых лет в пределах Чернавского лицензионного участка недр в Саратовской области. - Саратов: ОАО «Саратовнефтегеофизика», 2016. - 76 с.

3 Отчет Проект поисков и оценки залежей нефти и газа на Яванской площади Чернавского лицензионного участка Саратовской области. ООО ППП «Горняк-Н». Саратов. 2015. - 15 с.

4 Батраева, Г.В. Паспорт на Яванскую структуру, подготовленную сейсморазведочными работами МОГТ-2D к поисково-оценочному бурению в пределах Чернавского лицензионного участка (Саратовская область) / Г.В. Батраева. - Саратов, 2015.

6 Колотухин, А.Т. Волго-Уральская и Предуральская нефтегазоносные провинции / А.Т. Колотухин, М.П. Логинова, И.Р. Еналеев. – Саратов: ООО Издательский Центр «Наука», 2025. - 167 с.

7 Латышова, М.Г. Практическое руководство по интерпретации данных ГИС / М.Г. Латышова, В.Г. Мартынов, Т.Ф. Соколова – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2007. - 592 с.