

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
Яванского месторождения» (Саратовская область)

Автореферат
дипломной работы

студента 6 курса, 611 группы
специальности: 21.05.02 - прикладная геология
заочного обучения
геологического факультета
Ганина Александра Николаевича

Научный руководитель:
кандидат геол.-мин. наук, доцент _____ Л.А. Коробова

Зав. кафедрой:
доктор геол.-мин. наук, профессор _____ А.Д. Коробов

Саратов 2017

ВВЕДЕНИЕ

Топливо-энергетический комплекс является системообразующей основой экономики России, высокие темпы добычи в которой невозможны без поиска и разработки новых месторождений нефти и газа. Саратовская губерния в плане разведанных запасов углеводородов значительно отстает от соседних регионов, поэтому с целью повышения потенциала экономического развития данного региона встает проблема развития сырьевой базы, поиск и разработка новых месторождений углеводородного сырья, к которым как раз относится и исследуемое в данной работе Яванское месторождение.

Яванское месторождение открыто в 2016 году бурением поисково-оценочной скважины № 1 Яванская в северо-восточной части структуры. На дату написания работы это единственная скважина в пределах открытого месторождения. По оцененным запасам C_2 и C_1 оно относится к мелким, запасы C_2 к C_1 оценены в соотношении 56 % на 44 %. Границы залежи точно не определена, так как не вскрыт водонефтяной контакт. Поэтому актуальным является исследование, позволяющие определить конкретные границы залежи и установить нефтегазоносность юго-западной части залежи.

Цель работы:

1. Сбор геолого-геофизических материалов, характеризующих геологическое строение и нефтегазоносность Яванского месторождения;
2. Уточнение уровня ВНК залежи;
3. Уточнение схематичного профильного разреза бобриковских отложений Яванского месторождения;
4. Выработка рекомендаций на проведение разведочных работ на Яванском месторождении.

Для достижения целей работы будут решены следующие задачи [8]:

- уточнение литологических характеристик пород коллекторов и флюидоупоров;
- выделение коллекторов и флюидоупоров, оценка характера насыщения и выявление контактов пластовых флюидов на этапе оперативной интерпретации;

- определение подсчетных параметров для обоснования объема запасов углеводородов;
- контроль за техническим состоянием открытого и закрытого стволов скважины, оценка качества крепления ствола скважины;
- сопровождение и определение качества испытания скважины;
- подсчет запасов и перевод их из категории C_2 в категорию C_1 ;
- испытание продуктивных горизонтов и получение промышленного притока углеводородов;
- изучение характеристик продуктивных пластов (пористость, проницаемость, 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 4 глав, введения, заключения и содержит 43 страниц текста, 2 рисунка, 5 графических приложений. Список использованных источников включает 16 наименований.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Территория Чернавского лицензионного участка изучалась различными геолого-геофизическими методами: гравиразведкой, аэромагниторазведкой, сейсморазведкой и в небольшом объеме электроразведкой [2].

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., 1976 г. проводилась магнитометрическая съемка в масштабах 1:500 000 и 1:50 000, по результатам которой составлена схема геотектонического районирования поверхности кристаллического фундамента в масштабе 1:500 000, позволившая выявить основные черты тектоники региона, определить крупные структурные элементы.

Аэромагнитная съемка масштаба 1:50 000 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 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 методикой ОГТ силами Саратовской геофизической экспедиции (СГЭ) НВНИИГГ (СП 29086 и СП 10588).

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 в 2012-2013 гг. Эти работы явились продолжением сейсморазведочных работ выполненных в 2005-2006 гг. ОАО «Саратовнефтегеофизика». В результате проведенных работ отработано 404 пог. км сейсмопрофилей, 272 пог. км поисковых и 132 пог. км детализационных.

В 2013-2014 гг. ООО «Геолидер» 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].

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: Pz, пC₂ks, пC₂mk, пC₁al, C₁bb, D₃vr, пD₃sr, D₂ml, D₂vb, F, D₃ev-lv, D₂ar. Уточнено строение Восточной структуры. 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 180-280 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) [2].

Результаты бурения структурных скважин показали, что первая жесткая граница на северо-западе Чернавского лицензионного участка находится выше уровня моря. Это обстоятельство существенно влияет на точность проведения сейсморазведочных работ и осложняет интерпретацию геофизических материалов, искажает данные 2Д сейсморазведки и влияет на точность построения структурных карт. Невязки вскрытых бурением разрезов с данными сейсморазведки по кровле терригенного девона составили от 7 до - 122 м. Во

вскрытых разрезах скважин №№ 1 Чернавская, 2 Южно-Чернавская отмечены нефтегазопроявления и притоки нефти.

В 2016 году в пределах Яванской структуры была пробурена поисково-оценочная скважина № 1 Яванская, по результатам бурения которой была открыта залежь нефти в бобриковских терригенных отложениях [3].

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

Осадочный чехол на площади Яванская вскрыт до глубины 1806,4м бурением поисково-оценочной скважины № 1 Яванская. В пределах Яванской площади изучен разрез каменноугольных, пермских, неоген - четвертичных отложений [3]. Характеристика нижележащих пород приводится по результатам бурения скважин №№ 1 Чернавская, 1 и 2 Южно-Чернавские, 3 Восточно-Чернавская, 2 Тепловская.

Разрез Яванского месторождения представлен чередованием преимущественно карбонатных и терригенных пород и имеет сложное строение. В нем представлены песчанистые, глинистые и карбонатные породы. По разрезу выявлено наличие перерывов в осадконакоплении и несогласий. Ниже по разрезу выпадают палеозойские отложения (рифей, кембрий, ордовик, силур, нижний девон). Вверх по разрезу отсутствуют отложения пермского возраста (биармийского и татарского отделов), триасового, юрского, мелового, палеогенового времени. На территории исследования в каменноугольный период, в бобриковское время, были благоприятные условия для формирования пород-коллекторов и пород-флюидоупоров.

В тектоническом плане Чернавский лицензионный участок расположен на юго-восточном склоне Жигулевского свода, в зоне его сочленения с Бузулукской впадиной и Неверкинско-Иргизским прогибом. Обзорно-тектоническая схема изображена на рисунке 2. Территория исследования охватывает Неверкинско-Иргизский прогиб, разделяющий Жигулёвский и Пугачёвский своды фундамента. На востоке Неверкинско-Иргизский прогиб

переходит в Бузулукскую впадину [4]. Исследуемая Яванская структура находится на юго-восточном склоне Жигулевского свода.

Юго-восточный склон Жигулёвского свода сформировался, 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, Неверкинско-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, в Самарской области, на кристаллическом фундаменте залегает фаменский ярус девона и даже нижний карбон [2].

Локальный 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 пликративных и дизъюнктивных движений.

Бузулукская впадина сформировалась 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 [3].

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 возраста.

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

Яванская структура расположена в северо-западной части Чернавского лицензионного участка и представляет антиклинальную складку северо-восточного простирания и представлена на приложении Б. Структура закартирована по отражающим горизонтам девона и нижнего карбона. По отражающим горизонтам pC_2mk - подошве мелекесских отложений и pC_2ks – подошве каширских отложений структура не выражена.

Отражающий горизонт pD_3sr является маркером саргаевских отложений. Диапазон залегания глубин от -2310 до - 2140 м. В структурном плане горизонта pD_3sr выделяется несколько локальных поднятий. В центральной части изучаемой территории выявлена структура, окаймленная изогипсой – 2180 широтного залегания, в пределах которой имеются две вершины: одна из них ограничена изогипсой – 2140 м, находится в восточной части рассматриваемой территории (в районе пробуренной скважины № 1 Яванская). Западной выделяется вторая вершина, ограниченная изогипсой -2160 м. Они также имеют широтную ориентацию.

Отражающий горизонт C_1bb приурочен к кровле бобриковских отложений, продуктивных на соседних Тёпловском, Даниловском, Богородском, Кротовском и Благовещенском месторождениях, а также продуктивен на яванской площади согласно бурению скважины № 1 Яванская.

По данному горизонту яванская структура представляет собой

брахиантиклинальную складку северо-восточного простирания, размером 4,4 x 2,2 км по изогипсе - 1570 м, амплитуда - 25 м.

По **отражающему горизонту пC₁al** прослеживаются подошва алексинских и кровля тульских отложений. Интервал залегания пласта - 1610 до -1480 м. По данным геологических изысканий 2015 года в пределах яванской структуры выделены две локальные вершины ограниченные изогипсой -1480 м: правая ориентирована с запада на восток, вторая с севера на юг. Проведенные в 2016 году дополнительные исследования заставили пересмотреть структурное строение данного района, в место двух локальных поднятий согласно Приложения В выявлена одна складка северо-восточного простирания ограниченная изогипсой -1520 м. Размер складки - 4,4 x 2,2 км.

Отражающие горизонты пC₂mk и пC₂ks. По данным горизонтам прослеживаются подошвы соответственно мелекесского и каширского возраста. Структурных элементов по данным горизонтам не выявлено.

Отражающий горизонт Pz. Представляет собой первую жесткую границу, расположенную выше уровня моря. В пределах изучаемой территории закартирована антиклиналь субмеридианного простирания, расширяющаяся в южной оконечности. Сформирована она преимущественно морскими отложениями и ограничена изогипсой + 40 м. Амплитуда отложений 30 м.

В тектоническом плане Яванская структура является структурой облекания эрозионного останца фундамента [3], на котором последовательно формировались отложения поздних эпох, в первую очередь девонского и нижнекаменноугольного времени. Структурные карты построены по отражающим горизонтам пD₃sr , C₁bb, пC₁al , пC₂mk, пC₂ks, Pz. Также необходимо отметить наличие на исследуемой территории первой жесткой границы (горизонт Pz), которая располагается выше уровня моря и ограничивается изогипсой + 40 м. Это обстоятельство искажает данные 2Д сейсморазведки и влияет на точность построения структурных карт. Дизъюнктивные нарушения на исследуемой территории по данным сейсморазведки не выявлены.

Решение задач доразведки предусматривает дополнительную перфорацию пробуренной скважины № 1 Яванская и бурение разведочной скважины № 2 Яванская.

С целью определения уровня ВНК предлагается 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.

С целью доразведки рассматриваемого месторождения, его юго-западной части, рекомендуется пробурить одну разведочную скважину № 2 Яванская.

Ее предлагается заложить в юго-западной части залежи на расстоянии 2050 м юго-западнее скважины № 1 Яванская в пределах площади категории C_2 . Заложение проектной скважины проводится с учетом дальнейшей эксплуатации Яванского месторождения в случае получения промышленного притока нефти и газа. Положение проектной скважины № 2 Яванская определено на основе анализа схематичного профильного разреза Яванского месторождения. Проектная глубина скважины составит 1760 м. Проектный горизонт - Кизеловско-черепетский. В случае получения промышленного притока, планируется в дальнейшем перевести данную скважину в разряд эксплуатационных.

Задачи, которые решает разведочная скважина № 2 Яванская:

1. Подтверждение распространения залежи на юго-запад;
2. Уточнение подсчетных параметров залежи;
3. Перерасчет запасов по категориям C_2 и C_1 .

С целью изучения литологического состава и коллекторских свойств пластов, выделения в разрезе нефтеносных и водоносных горизонтов планируется провести в рекомендуемых скважинах комплекс геологических, геофизических и гидрогеологических исследований.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ собранного геолого-геофизического материала по Яванскому месторождению позволил обосновать недоизученность бобриковских отложений:

- при бурении скважины № 1 Яванская ВНК вскрыт не был, границы залежи были проведены условно по ГИС (УПУ на уровне – 1565 м);

- скважина № 1 Яванская была пробурена не в лучших структурных геологических условиях;

- запасы по категориям C_1 и C_2 оценены в соотношении 44 на 56 %, поисковый этап завершен.

С целью доразведки Яванского месторождения автором разработан комплекс мероприятий:

1. Для уточнения реального уровня ВНК рекомендуется провести дополнительную перфорацию колонны скважины № 1 Яванская в интервале 1727-1730 м (от -1564 до -1567 м);

2. Проектную скважину № 2 Яванская следует заложить на расстоянии 2050 м юго-западнее скважины № 1 Яванская. Проектная глубина скважины составит 1760 м. Проектный горизонт - Кизеловско-черепетский;

3. В случае получения промышленного притока нефти и газа в проектной скважине № 2 Яванская будут уточнены запасы по категориям C_1 и C_2 .

Автором работы предложен схематический профильный разрез Яванского месторождения с указанием места расположения проектной скважины № 2 Яванская и комплекса рекомендованных промысловых мероприятий в скважинах №№ 1 и 2 Яванские.

На основе проведения комплекса разведочных мероприятий, бурения дополнительной разведочной скважины № 2 Яванская, в случае получения из нее промышленного притока нефти и газа, интерпретации данных ГИС, будет уточнена модель Яванского месторождения и разработан «Проект опытной эксплуатации Яванского месторождения».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Голиченко Д.М. Отчет «Переобработка, глубинная миграция до суммирования и переинтерпретация сейсморазведочных материалов МОГТ 2Д в объеме 94 пог. км., отработанных пределах Чернавского лицензионного участка, с целью уточнения геологического строения Восточной структуры». - Саратов, 2016 г.
- 2 Голиченко Д.М. Отчет «Проведение поисковых и детализационных сейсморазведочных работ МОГТ-2Д на Чернавском лицензионном участке». - Екатеринбург, 2015 г.
- 3 Сальников С.А. Оперативный подсчет запасов нефти и растворенного газа Яванского месторождения. - Саратов, 2016 г.
- 4 Батраева Г.В., Паспорт на Яванскую структуру, подготовленную сейсморазведочными работами МОГТ-2Д к поисково-оценочному бурению в пределах Чернавского лицензионного участка (Саратовская область) – Саратов, 2015 г.
- 5 Обязательный комплекс гидродинамических и промыслово-геофизических исследований по контролю за разработкой нефтяных месторождений. ОНТИ ВНИИ, 1980 г.