

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 в процессе эксплуатации
Восточно-Перевального месторождения (Тюменская область)**

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 5 курса группы 551
специальности 21.05.02 – прикладная геология
геологического факультета
Дьяцкина Андрея Юрьевича

Научный руководитель
кандидат геол.-мин.наук, доцент

_____ А.Т. Колотухин
подпись, дата

Научный руководитель
доктор геол.-мин.наук, доцент

_____ А.Д.Коробов
подпись, дата

Саратов 2019

Введение

Объектом изучения в дипломной работе является Восточно-Перевальное месторождение. Оно расположено в Западно-Сибирской НГП – основной провинции России по начальным суммарным ресурсами (НСР) (входит в состав десяти наиболее богатых провинций мира) по разведанным запасам и добыче углеводородов (УВ). НСР жидких УВ Западной Сибири – 71,3 млрд т и 164,8 трлн м³ газа, что составляет 55% от НСР жидких УВ России и более 57% газа от НСР газа России. [1]

Однако в связи с выработанностью наиболее крупных месторождений нефти, открытием в последние годы в основном мелких и средних месторождений по запасам поддерживать уровень добычи (более 300 млн т в год) становится все труднее. К 2024 году по прогнозам иностранных экспертов он сократится до 240 млн т из-за ухудшения ресурсной базы. [2]

Восполнение запасов нефти происходит как за счет новых открытий, так и за счет доразведки залежей с запасами категории С₂ на уже разрабатываемых месторождениях. Одним из таких месторождений, находящихся на стадии эксплуатации, но перспективных для прироста промышленных категорий запасов нефти является объект исследования – Восточно-Перевальное месторождение.

Цель дипломной работы – геологическое обоснование доразведки нижнемеловых залежей Восточно-Перевального месторождения.

Задачи, решаемые в процессе подготовки дипломной работы:

- сбор и анализ геолого-геофизического материала;
- анализ геологического строения и нефтеносности нижнемеловых пластов месторождения;
- уточнение графических приложений (профильных разрезов);
- выработка рекомендаций по доразведке нижнемеловых залежей;
- подсчет прироста запасов категории С₁ в районе рекомендуемых скважин.

Материалы, положенные в основу работы:

- сейсмические исследования, проведенные в пределах Восточно-Перевального месторождения;
- данные бурения поисковых, разведочных, эксплуатационных скважин;
- прогнозные оценки нефтегазоносности, содержащиеся в научных и производственных отчётах.

В административном отношении оно расположено в Сургутском районе Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области, в 180 км к северо-западу от г. Сургут. Восточно-Перевальное месторождение располагается на двух соседних лицензионных участках: Восточно-Перевальном и Надеждинском. [3]

В соответствии с действующей «Классификацией запасов» Восточно-Перевальное месторождение по величине извлекаемых запасов относится к группе средних, а по степени промышленной освоенности к разрабатываемым. По сложности геологического строения Восточно-Перевальное месторождение относится к группе сложных, характеризуется наличием зон литологических замещений, выклинивания, невыдержанностью толщин и коллекторских свойств пластов. [2]

Дипломная работа состоит из введения, 5 глав, заключения и содержит 59 страниц текста, 4 рисунков, 8 таблиц, 11 графических приложений. Список использованных источников включает 18 наименований.

Основное содержание работы

Планомерное изучение района расположения Восточно-Перевального месторождения проводилось геолого-геофизическими методами с 60-х годов.

На региональном этапе изучения района Широкого Приобья проведены следующие работы:

- геолого-геоморфологическая съемка 1:1000000 (ЗСГУ, ВСЕГЕИ, 1949-1954 годы);

- аэромагнитная съемка масштабов 1:100000 («Сибнефтегеофизика», 1952-1955 годы), 1:200000 («Сибнефтегеофизика», Главгеология РСФСР, 1953-1954, 1957-1958 годы), 1:50000 (Главтюменьгеология, 1974-1978 годы);
- гравиметрическая съемка масштабов 1:1000000 (Обская геофизическая экспедиция, 1953-1954 годы, Главгеология, РСФСР, ТГУ, 1954-1957, 1959-1963 годы).
- региональная аэросейсмическая съемка СЗ МОВ масштаба 1:200000 (1969 год).

Впервые Восточно-Перевальное поднятие было выявлено работами аэросейсмопартии № 60/69 (1960-1969 годы) методами СЗ МОВ в масштабе 1:200000. [3]

В последующие годы были проведены:

- региональные работы МОГТ масштаба 1:200000 (1975-1976 годы);
- площадные работы МОВ масштаба 1:100000 (1971-1975 годы);
- региональные работы МОГТ масштаба 1:200000 и МОВ МОГТ масштаба 1:100000 (1977-1986 годы);
- площадные МОВ МОГТ масштаба 1:50000 (1989-1993, 1998-2000, 2003 годы);
- МОГТ 3D 25x25 км, 125 км² (2005-2006, 2009-2010 годы). [4, 5]

Поисковые работы на площади начаты в 1976 году бурением скв. № 41Р, которая вскрыла разрез до среднеюрских отложений.

В феврале 2000 года научными коллективами ОАО «РИТЭК» и ИПНЭ при РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина выполнен «Подсчет запасов нефти и газа Восточно-Перевального месторождения».

По результатам работ ЗАО «Недра-Консалт» в 2008 г. выполнен «Подсчет балансовых запасов нефти и растворенного газа и ТЭО КИН по состоянию на 01.01.2008 г. Восточно-Перевального месторождения». В работе было выделено 7 объектов подсчета запасов: ПК₁, АС₉⁰, АС₉ (западная залежь), АС₉ (восточная залежь), БС₁, Ач₁, Ач₃. [3]

В настоящее время в пределах месторождения пробурено 32 поисково-разведочных и 784 эксплуатационных скважин. Суммарная проходка поисково-разведочных скважин составляет 80499 метров. [3]

В целом месторождение хорошо изучено, оно является сложным по строению, многозалежным и многопластовым.

Несмотря на длительную историю изучения и освоения месторождения 20% запасов нефти оценены по категории C_2 , которые расположены в основном в краевых частях месторождения.

Геологическое строение Восточно-Перевального месторождения является типичным для месторождений Тюменской области. Разрез его сложен доюрскими породами фундамента и мезозойско-кайнозойскими отложениями платформенного чехла. Изученность разреза месторождения керновым материалом неравномерная, наиболее полно изучена его продуктивная часть.

Палеозойская эратема слабо изучена. Доюрские образования представлены вулканогенно-осадочными породами от средне-верхнего карбона до перми-триаса. На Восточно-Перевальном месторождении доюрские образования скважинами не вскрыты.

Мезозойская эратема является основным предметом исследований и включает в себя юрскую и меловую системы.

Юрская система представлена всеми тремя отделами, из которых нижний сильно сокращен в результате перерыва в осадконакоплении, в течение которого формировалась кора выветривания доюрских пород. Юрская система представлена нижней юрой (J_1) – котухтинская свита (пласты $ЮС_{10-12}$); средней юрой (J_2) – тюменская свита (пласты $ЮС_{2-6}$); средней-верхней юрой (J_{2-3}) – абалакская (пласт $ЮС_2^0$), баженовская (пласты группы $ЮС_0$) свиты. Породы – глинисто-карбонатного или глинисто-карбонатно-кремнистого состава переслаивающиеся с песчаными разностями. Мощность юрских отложений порядка 600-700 м.

Меловая система представлена двумя отделами: нижним и верхним. В интервале нижнего отдела выделяются ахская (пласты БС₁₋₉), черкашинская (пласты АС₄₋₁₂), алымская, викуловская и хантымансийская свиты. Верхний отдел сложен породами верхней части хантымансийской, уватской (пласт ПК₁), кузнецовской, березовской и ганькинской свит. Состав пород – песчано-глинистый с редкими карбонатами. Общая толщина меловой системы колеблется от 1900 до 2170 м.

Кайнозойская эратема включает в себя отложения палеогеновой, неогеновой и четвертичной систем, глинисто-терригенного состава, общей мощностью от 600 до 800 м.

Таким образом, литологический разрез Восточно-Перевального месторождения представлен самыми разнообразными осадочными породами различного генезиса от морских относительно глубоководных (баженовская свита) до мелководных морских (уватская, абалакская) и континентальных (уватская, хантымансийская, тюменская) и лишь в основании разреза в складчатом фундаменте присутствуют магматические породы. Разрез платформенного чехла благоприятен для образования и накопления углеводородов, так как в разрезе наблюдается чередование проницаемых пород (коллекторов) и непроницаемых (покрышек), а так же возможно нефтегазоматеринских пород.

В тектоническом отношении Восточно-Перевальное месторождение располагается в пределах центральной части Западно-Сибирской плиты. Согласно тектонической карте центральных районов Западной Сибири Восточно-Перевальное месторождение располагается в пределах Пакутинской террасы (структура II порядка), осложняющей Северо-Сургутскую мегатеррасу и приурочено ряду локальных поднятий – структур III порядка.[6]

На основании проведенных сейсморазведочных работ были построены структурные карты, характеризующие структурные планы доюрского основания, а так же вышележащих юрских и меловых отложений. Структурные карты и подробные описания выделенных

структур приведены по следующим отражающим горизонтам: А, НБС₁, Г. Выделены следующие структуры: Восточно-Перевальная, Центрально-Перевальная, Сопряженная, Западно-Перевальная, Надеждинская.

Вверх по разрезу наблюдается постепенное выполаживание структур. Для структурного плана по всем горизонтам характерно погружение поверхности на юг-юго-восток. Данная закономерность объясняется расположением месторождения в крайней южной части Пякутинской террасы, где она граничит с отрицательной структурой – Леклорским прогибом, в сторону которого и происходит погружение всех структурных планов.

По данным сейсморазведки бурения были построены структурные карты по кровле продуктивных пластов Ач₃, БС₁, АС₉. Данные структурные карты положены в основу подсчетных планов по продуктивным пластам Ач₃, БС₁, АС₉. Кровля продуктивного пласта БС₁ совпадает гипсометрически с поверхностью отражающего горизонта НБС₁, для остальных продуктивных пластов такое совпадение отсутствует.

По кровле продуктивного пласта Ач₃ в контуре его распространения Восточно-Перевальное месторождение в восточной его части представляет собой многокупольное поднятие, оконтуренное по изогипсе -2880 м с размерами 5,9х9,4 км. Амплитуда поднятия – 30 м. В восточной части поднятие осложнено тектоническим нарушением субмеридионального простирания, выделенного условно.

По кровле продуктивного пласта БС₁ Восточно-Перевальное месторождение в центральной его части представляет собой группу поднятий, одно из которых на западе представлено сложной по морфологии брахиантиклиналью юго-западного простирания. По изогипсе -2315 м размеры структуры 7,4х4,7 км. Амплитуда поднятия – 10 м. На юго-востоке по кровле продуктивного пласта БС₁ выделено изометричное поднятие, на основании результатов полученных по данным 3D сейсморазведки. Его размеры по изогипсе -2310 м - 3х2,3 км, амплитуда поднятия – 10 м.

По кровле продуктивного пласта АС₉ Восточно-Перевальное месторождение в западной его части представляет собой брахиантиклинальную складку субширотного простирания. По изогипсе -2200 м протяженность складки по продольной оси – 7 км, по поперечной – 3 км. Амплитуда поднятия – 20 м. В восточной части месторождение представляет собой многокупольное поднятие неправильной формы, оконтуренное по изогипсе -2160 м с размерами 10x8 км. Амплитуда поднятия – 20 м.

Таким образом, в тектоническом плане территория Восточно-Перевального месторождения по материалам сейсмических работ и бурения объединяет ряд локальных поднятий, для которых характерны: слабая дислоцированность пород (углы падения слоев не превышают нескольких градусов), практически полное отсутствие разрывных нарушений, небольшие амплитуды структур. Наиболее четко локальные поднятия месторождения выделяются от доюрских до нижнемеловых отложений, с уменьшением амплитуд поднятий вверх по разрезу и изменением их морфологии.

В нефтегазоносном отношении Восточно-Перевальное месторождение находится в пределах Ноябрьского и Сургутского нефтегазоносных районов, Среднеобской нефтегазоносной области Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции.[7]

На территории Восточно-Перевального месторождения промышленно продуктивными объектами являются пласты: Ач₃, Ач₁, БС₁, АС₉ (восток), АС₉ (запад), АС₉⁰ (запад), ПК₁. В пласте ПК₁ установлена газовая залежь, в остальных пластах – нефтяные залежи. Непромышленные притоки нефти получены из пласта АС₄ и отложений баженовской свиты (пласт ЮС₀).

В разрезе месторождения выделены следующие нефтегазоносные комплексы:

- 1) верхнеюрский;
- 2) верхнеберриас-нижневаланжинский;
- 3) нижнеготеривский;

- 4) верхнеготерив-барремский;
- 5) верхнеальб-сеноманский. [8]

Верхнеюрский НГК выделен в объеме пород абалакской (васюганской) и баженовской свит. Продуктивными являются пласты ЮС₀, ЮС₁. Особенностью разреза юрских отложений Восточно-Перевального месторождения является его переходный тип от морского к прибрежно-морскому.

Верхнеберриас-нижневаланжинский НГК включает породы ачимовской толщи, литологически представлен чередованием песчано-алевритовых тел и глинистых пластов. Строение и геометризация ачимовских залежей обусловлены палеорельефом кровли баженовской свиты.

В ачимовской толще Восточно-Перевального месторождения выделяются продуктивные пласты Ач₃³, Ач₃², Ач₃¹, Ач₁¹. Основным промышленным объектом ачимовской толщи является пласт Ач₃¹. На госбалансе числятся запасы единого объекта Ач₃. Пласты Ач₃ являются и единым эксплуатационным объектом.

Нижнеготеривский НГК представлен мелководно-морскими, ритмично-чередующимися глинами и песчаниками с двумя региональными глинистыми пачками - сармановской и пимской. Нефтеносным на Восточно-Перевальном месторождении является пласт БС₁.

Верхнеготерив-барремский НГК представлен чередованием в сложном сочетании песчаников и глин и охватывает группу пластов АС₄-АС₁₂, в том числе продуктивный на Восточно-Перевальном месторождении пласт АС₉.

В пласте АС₉ Восточно-Перевального месторождения выделены три подсчетных объекта АС₉⁰ (запад), АС₉ (запад) и АС₉ (восток), к которым приурочено три залежи нефти.

Верхнеальб-сеноманский НГК представлен мощной толщей сильно опесчаненных терригенных пород.

Сеноманские отложения в пределах Восточно-Перевального месторождения изучены весьма слабо. Наличие газа в пласте подтверждается тремя разведочным скважинам.

Запасы большей части залежи в принятом контуре ГВК отнесены к категории C_1 . Запасы газа юго-восточной части залежи, где отсутствуют скважины, отнесены к категории C_2 . [4]

Таким образом, основными по запасам являются залежи пластов $Aч_3$, BC_1 , AC_9 в нижнемеловых отложениях. Наибольшие запасы категории C_2 связаны с пластом AC_9 .

Анализ выполненных ранее геологоразведочных работ, состояния разведанности и подготовленности запасов нефти к разработке указывает на достаточную изученность Восточно-Перевального месторождения практически по всем пластам и залежам, особенно нижнего мела.

Суммарные запасы нефти по Восточно-Перевальному месторождению составляют по категориям $B+C_1$ – 89851/35497 тыс. тонн (геологические / извлекаемые), по категории C_2 – 22953/6236 тыс. тонн. [9]

На основании анализа степени изученности залежей месторождения в качестве первоочередных объектов для доразведки выделены залежи пластов $Aч$, BC и AC .

В результате проведения доразведки Восточно-Перевального месторождения должны быть решены следующие задачи:

- выяснение промышленной нефтеносности недостаточно изученных бурением участков залежей пластов $Aч_3$, BC_1 , AC_9 ;
- уточнение ВНК в залежах и более надежное обоснование положения контуров нефтеносности, где они не подтверждены бурением и приняты условно;
- прирост промышленных запасов залежей за счет перевода предварительно оцененных запасов категории C_2 в промышленные категории C_1 , на основе детализации строения выявленных залежей нефти.

Решение задач доразведки предусматривается осуществить за счет бурения трех разведочных скважин. Расположение каждой из разведочных скважин выбиралось с учетом построенной схемы совмещенных контуров нефтеносности Восточно-Перевального месторождения.

Для достижения поставленных целей рекомендуется провести следующие виды геолого-геофизических исследований:

- отбор керна и шлама;
- промыслово-геофизические исследования;
- опробование и испытание продуктивных пластов;
- промыслово-гидродинамические исследования;
- физико-химические исследования пластовых флюидов;
- петрографические и др. исследования керна в лабораторных условиях.

Заключение

На основании анализа геологического строения и нефтегазоносности Восточно-Перевального месторождения и степени изученности выявленных залежей сделан вывод о необходимости проведения доразведки залежей продуктивных пластов АС₉, БС₁, Ач₃ на участках, где оценены запасы по категории С₂.

Решение задач доразведки предусматривается осуществить за счет бурения трех разведочных скважин. Дополнительные исследования позволят уточнить геологическое строение залежей нефти пластов Ач₃, БС₁, АС₉ в нижнемеловых отложениях. В районах размещения рекомендуемых разведочных скважин оценен прирост запасов категории С₁ по пластам АС₉, БС₁, Ач₃. В результате выполнения всех рекомендуемых работ ожидается прирост запасов по категории С₁ в объеме 5067/1777 тыс. тонн, в том числе по пластам АС₉ (2035/706 тыс. тонн), БС₁ (1288/373 тыс. тонн), Ач₃ (1744/698 тыс. тонн).

В случае получения промышленных притоков будет произведен перевод запасов из категории С₂ в С₁, а рекомендуемые скважины будут переведены в разряд эксплуатационных.

Список использованных источников

1. Состояние ресурсной базы углеводородов Ямало-Ненецкого автономного округа. Итоги 2015 г. Брехунцов А.М., Нестеров И.И., Нечипорук Л.А., Шабалина Т.Д., Теплоухова Е.Н. «Геология нефти и газа» № 5/2016.
2. Закат второго и третьего Баку. Хартуков Е.В. «Нефть России» ноябрь-декабрь, 2018.
3. Дополнение к проекту доразведки на Восточно-Перевальном ЛУ / ЗАО «МиМГО»; отв. исполн. Гусейнов А.А.. – Москва, 2007. – 70 с.
4. Отчет Восточно-Перевальной 81/05-06 сейсморазведочной партии о работах 3Д масштаба 1:25 000, проведенных в 2005-2006 гг. на Восточно-Перевальной площади / ОАО «РИТЭК»; отв. исполн. Гидион В.А.. – Ханты-Мансийск, 2006. – 148 с.
5. Отчет о результатах сейсморазведочных работ МОГТ-3D на Надеждинском и Восточно-Перевальном ЛУ, выполненных СП 68/09-10 в 2009-2011 гг. / ОАО «РИТЭК», отв. исполн. Бугай В.Н. - Новый Уренгой, 2010. – 202 с.
6. Пояснительная записка к тектонической карте центральной части Западно-Сибирской плиты. Шпильман В.И. – Тюмень, 1999. – 120 с.
7. Нефтегазоносные провинции России и сопредельных стран. Колотухин А.Т., Астаркин С.В., Логинова М.П. Саратов, ООО Издательский центр «Наука», 2013.
8. Нефтегазоносные комплексы Западно-Сибирского бассейна / М.Я. Рудкевич, Л.С. Озеранская, Н.Ф. Чистякова. – М.: Недра, 1988. – 303 с.
9. Пересчет запасов УВ и ТЭО КИН Восточно-Перевального месторождения / ОАО «РИТЭК»; отв. исполн. Копылов В.Е., Разуменко В.Е. – Москва, 2012. – 366 с.