

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО» (СГУ)**

Кафедра геологии и геохимии горючих ископаемых

**Геологическое обоснование доразведки Пермьковского месторождения
в процессе эксплуатации
(Тюменская 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»
Жуманьязова Абая Айбулатовича

Научный руководитель

кандидат геол.-мин. наук, доцент

М.П. Логинова

Заведующий кафедрой

доктор геол.-мин. наук, профессор

А.Д. Коробов

Саратов 2025

ВВЕДЕНИЕ

Западно-Сибирская нефтегазоносная провинция – является самой важной по запасам и ресурсам нефти и газа в России. В данной провинции находится большое количество разрабатываемых и разведываемых месторождений. Разведка и добыча в районах провинции является весьма затратной и требует довольно высоких технологий. Но восполнение запасов углеводородов стоит по-прежнему очень остро, ведь углеводородное сырье является одним из важнейших составляющих экономики нашей страны. Одной из актуальных задач остается максимально возможное извлечение природных запасов нефти из недр, поэтому в настоящее время в Западной Сибири все больше внимания стали уделять доразведке уже разрабатываемых месторождений.

Одними из таких объектов является Пермьковское месторождение, расположенное в пределах Пермьковского ЛУ.

Глубокое поисково-разведочное бурение в пределах Пермьковского месторождения начато в 1972 году. При испытании поисковой скважины №1 из пласта ЮВ₁² (наунакская свита) верхней юры был получен промышленный приток нефти, что явилось открытием месторождения, которое было введено в разработку в 1985 г.

В связи с этим целью дипломной работы является геологическое обоснование доразведки Пермьковского месторождения в процессе эксплуатации.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- сбор геолого-геофизической информации по строению месторождения;
- анализ собранного геолого-геофизического материала;
- изучение геологического строения Пермьковского месторождения;
- обоснование расположения рекомендуемых разведочных скважин в пределах участков с запасами категории В₂.

Дипломная работа состоит из введения, четырёх глав, заключения и содержит 45 страниц текста, 4 рисунка, 3 таблицы и 7 графических приложений. Список использованных источников включает 17 наименований.

Основное содержание работы

Региональные исследования геологического строения Широтного Приобья были начаты в 50-х годах прошлого века. На этом этапе были выполнены магнито-, и гравиметрические работы. В конце 50-х – начале 60-х годов проведены региональные сейсмические исследования МОВ и электроразведочные работы, по результатам которых были выделены основные крупные тектонические элементы (Александровский мегавал) в пределах исследуемого района [1].

В период с 1957 по 1978 годы вся изучаемая территория покрывается площадными сейсморазведочными работами МОВ. В результате проведенных работ было выявлено и детализировано строение значительного количества структур III порядка, в том числе Большая Лабазная структура, к которой приурочен изучаемый объект [2].

Глубокое поисково-разведочное бурение в пределах изучаемой площади начато в 1972 году. При испытании поисковой скважины №1, пробуренной в сводовой части Лабазного поднятия, из пласта ЮВ₁² (верхняя юра) был получен промышленный приток нефти. Открытое месторождение было названо Пермьковским. Пермьковское месторождение было введено в разработку в 1985 году.

В 1987-1988 гг. в районе Пермьковского месторождения проведены детализационные сейсморазведочные исследования МОВ ОГТ, результаты которых были использованы при заложении последующих поисково-разведочных скважин в 1988-1989 гг.

В 2000-2001 гг. на севере и юго-востоке месторождения проведена сейсморазведка методом МОВ ОГТ-3D [3,4].

Обобщая вышеизложенное, можно отметить довольно высокую степень изученности основной части месторождения. Залежи в центральной части введены в разработку. Съёмка МОГТ-3D проведена в северной части месторождения. При этом северная и восточная части не охвачены эксплуатационным бурением. Разведочные скважины в этих частях

расположены на значительном удалении друг от друга и, учитывая сложность геологического строения исследуемой территории, не дают полной информации о строении залежей. Кроме этого, испытания разведочных скважин неоднозначны и требуют проведения дополнительных исследовательских работ. Т.е. северную и восточную части Пермьковского месторождения можно охарактеризовать как мало разведанные, особенно залежь пласта ЮВ₁¹. Запасы залежей пластов в этих частях месторождения оценены по категориям В₁ и В₂.

В геологическом строении изучаемого района принимают участие три комплекса пород: кристаллический фундамент палеозойского возраста, образования промежуточного структурного этажа пермско-триасового возраста и перекрывающая их мезозойско-кайнозойская толща осадочного чехла [5].

Самыми древними отложениями, вскрытыми на месторождении, являются доюрские отложения мощностью 75-322 м.

Триасовая система представлена туринской свитой (слагают терригенные породы). Мощность 0-110 м.

Юрская система представлена нижним, средним и верхним отделами (слагают терригенные породы). Мощность 308-377 м.

Меловая система представлена нижним и верхним отделами (ее слагают также терригенные породы). Мощность 1657-2480 м.

Палеогеновая и четвертичная системы также представлены терригенным составом пород. Мощность 242-635 м.

Таким образом, разрез месторождения представлен чередованием терригенных песчано-алевролитоглинистых отложений, континентального и прибрежно-морского генезиса. Для разреза характерно наличие перерывов в осадконакоплении и отсутствие в разрезе не только отдельных горизонтов, но и целых систем. Мощность разреза 2920 м.

Многие пласты, особенно в юрских отложениях, отличаются невыдержанным литологическим составом и изменением толщин, что служит причиной сложного строения резервуаров в юрских отложениях. Это

характерно для пластов горизонта ЮВ1 (ЮВ_1^1 и ЮВ_1^2) наунакской свиты верхней юры.

В геологическом разрезе Западно-Сибирской плиты выделяют три структурно-тектонических этажа: палеозойский дислоцированный фундамент и мезозойско-кайнозойский осадочный чехол. Между ними выделяется промежуточный этаж пермско-триасового возраста, который распространен не повсеместно и присутствует, в основном, в прогибах фундамента.

Согласно «Тектонической карте фундамента Западно-Сибирской плиты» (под редакцией В.С. Суркова и О.Г. Жеро, 1980 г.) исследуемая территория расположена в зоне сочленения Пыль-Караминского антиклинория (выступа горста салаирских и каледонских складчатых комплексов) с Ларьякским межгорным прогибом. Антиклинорий образован аспидной формацией и прорван интрузиями гранитоидов. Ларьякский прогиб представлен глинисто-сланцевой формацией. В пределах наиболее погруженных участков предполагается широкое распространение эффузивно-осадочных отложений триасового возраста. В пределах изучаемой площади отложения фундамента вскрыты скважинами №№ 35Р, 60Р и 66Р.

Согласно «Тектонической карте МЗ-КЗ ортоплатформенного чехла Западно-Сибирской геосинеклизы» (под редакцией Нестерова И.И., 1990 г.) изучаемая территория расположена в пределах Лабазного малого вала, осложняющего в свою очередь северо-восточную часть Александровского мегавала.

На изучаемой территории находится крупная структура III порядка - Большая Лабазная крупная брахиантиклиналь, осложненная в свою очередь средними и мелкими структурами III и IV порядка: Лабазной I, Лабазной II и Северо-Лабазной. Южная переклираль Лабазного малого вала осложнена Южно-Лабазной структурой (структурой IV порядка).

Большая Лабазная брахиантиклинальная структура, к которой приурочено Пермьковское месторождение, по кровле пласта ЮВ_1^2 представляет собой линейную складку меридионального простирания оконтуренную изогипсой -

2390 м, с размерами 25,5х7,0 км, амплитудой – 70 м, в пределах которой выделяются два гипсометрически приподнятых участка: северный в районе скважин №№33, 52 и южный – основной – в районе скважин №№1, 38, 40. Оба участка оконтуриваются изогипсой – 2360 м. Южное поднятие осложнено локальными небольшими куполами.

По кровле пласта ЮВ₁¹ Пермьковская структура представляет собой линейную складку меридионального простирания оконтуренную изогипсой – 2400 м, с размерами 26,7х4,8 км, амплитудой – 110 м, в пределах которой выделяются два гипсометрически приподнятых участка: северный в районе скважин №№33, 52 и южный – основной – в районе скважин №№1, 38, 40.

Таким образом, структурные планы продуктивных пластов ЮВ₁¹ и ЮВ₁² наунакской свиты сходные. Осложнены небольшими локальными куполами. В них установлены ловушки структурного типа.

Пермьковское нефтяное месторождение расположено в центральной части Александровского нефтегазоносного района Васюганской нефтегазоносной области Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции.

Промышленные запасы углеводородов месторождения связаны с продуктивным горизонтом ЮВ1 наунакской свиты, выделяемым в отложениях верхнеюрского нефтегазоносного комплекса (НГК). В горизонте ЮВ1 выделяют два продуктивных пласта: ЮВ₁¹, ЮВ₁². В пределах месторождения продуктивный горизонт ЮВ1 залегает на глубинах от 2360 до 2550 м. Общая его толщина пласта изменяется от 32,5 до 95 м. Выдержанной покровкой продуктивного горизонта ЮВ1 служат глинистые отложения баженовской и георгиевской свит. По составу горизонт ЮВ1 неоднороден и представлен в разрезе неравномерным чередованием песчаников, алевролитов и аргиллитов, поэтому для корреляции внутри горизонта использовались локальные реперы, которые выбирались с привлечением полного комплекса ГИС. Границы пластов прослеживаются уверенно [5].

Залежь пласта ЮВ₁¹

Пласт ЮВ₁¹, залегающий в верхней части горизонта ЮВ1, представлен песчаниками, алевролитами, содержащими тонкие прослои аргиллитов, и характеризуется неоднородным литологическим составом, как по разрезу, так и по площади, присутствием песчаных линз. Встречаются зоны полной глинизации пласта (скв. №№1, 60, 101, 133, 150, 167, 190, 196, 199, 200, 220, 229, 281 и др.)

Промышленная нефтеносность пласта ЮВ₁¹ впервые доказана при испытании скважины №33 Самостоятельно в настоящее время залежь разрабатывается одной скважиной, а также совместно с пластом ЮВ₁² большим количеством эксплуатационных скважин.

ВНК в пласте ЮВ₁¹ скважинами не вскрыт. Наиболее высокие гипсометрические отметки, на которых коллектор пласта ЮВ₁¹ по данным ГИС и испытания водонасыщен. По результатам испытаний, проведенных в ряде скважин ВНК принят на абсолютной отметке - 2390 м.

В соответствии со структурным планом и положением ВНК размеры залежи составляют 29,5х2,8-8 км. Залежь пластовая сводовая, литологически экранированная. Режим залежи упруговодонапорный [5].

Залежь пласта ЮВ₁²

Пласт ЮВ₁² залегает в средней части горизонта ЮВ1 под наиболее выдержанной по площади пачкой, представленной переслаиванием аргиллитов, алевролитов, песчаников с преобладанием первых.

При испытании пласта ЮВ₁² в ряде скважин получен фонтанирующий приток нефти. Положение ВНК залежи по результатам опробований и испытаний находится в интервале -2395 м и -2400 м.

Залежь пластовая сводовая, вытянута в меридиональном направлении на 29 км. Ширина залежи изменяется от 2 до 7,5 км, высота -107 м.

Из результатов исследования проб физико-химические свойства нефтей в целом являются типичными для залежей юрских отложений. Плотность пластовой нефти колеблется от 847 до 859 кг/м³.

Запасы нефти: геологические:

- по категории $A+B_1$ – 86638 тыс. т;
- по категории B_2 – 2502 тыс. т.

Извлекаемые:

- по категории $A+B_1$ – 28591 тыс. т;
- по категории B_2 – 825 тыс. т.

Геологические запасы растворенного газа:

- по категории $A+B_1$ – 4250 млн. m^3 ;
- по категории B_2 – 122 млн. m^3 .

Извлекаемые запасы растворенного газа:

- по категории $A+B_1$ – 1402,5 млн. m^3 ;
- по категории B_2 – 40,3 млн. m^3 .

Недостаточно изученной, несмотря на эксплуатацию месторождения, остается восточная часть залежи пласта ЮВ₁¹.

В соответствии с разработкой месторождения значительная доля запасов залежей пластов ЮВ₁¹ и ЮВ₁² оценена по категориям $A+B_1$. Запасы категории B_2 сосредоточены, в основном, в северной и восточной частях залежи пласта ЮВ₁¹, т.е. восточная часть остается слабоизученной бурением, что подтверждено категорией запасов B_2 .

Для получения исчерпывающей информации о геологическом строении восточной части залежи пласта ЮВ₁¹, получения промышленных притоков и приращения запасов нефти по категории B_1 необходима доразведка залежи пласта ЮВ₁¹ Пермьковского месторождения в процессе эксплуатации. С этой целью на месторождении рекомендуется заложение двух разведочных скважин.

Разведочная скважина №300Р рекомендуется к заложению в 1,5 км северо-восточнее скважины №68; проектная глубина – 2510 м, проектный горизонт – верхнетюменская подсвита.

Разведочная скважина №301Р закладывается в 1,0 км юго-восточнее скважины №45; проектная глубина – 2510 м и проектный горизонт – верхнетюменская подсвита.

На разведочные скважины возлагаются следующие задачи:

- вскрытие продуктивных пластов в восточной части залежи;
- уточнение распространения пропластков коллектора;
- определение количества продуктивных пропластков;
- уточнение положения ВНК в восточной части залежи;
- изучение фильтрационно-емкостных свойств коллектора и определение эффективных нефтенасыщенных толщин;
- изучение физико-химических характеристик пластового флюида;
- исследование гидродинамической связи между пропластками залежи и законтурной областью;
- определение добывных возможностей залежи;
- изучение характеристик продуктивных пластов, определяющих выбор методов воздействия на залежь и призабойную зону с целью повышения коэффициентов извлечения;
- уточнение подсчетных параметров для пересчета запасов нефти.

При бурении разведочных скважин необходимо выполнить следующий комплекс исследований:

- отбор керна и шлама с целью получения сведений о фильтрационно-ёмкостных свойствах (ФЕС) и степени нефтенасыщенности продуктивных пропластков;
- геофизические исследования скважины (ГИС);
- оперативное изучение литологического состава разреза скважины и характера насыщения продуктивных коллекторов при помощи станции геолого-технического контроля (ГТИ);
- испытание продуктивных интервалов в открытом стволе (ИПТ) для оперативной оценки характера насыщения продуктивных коллекторов и определения глубины спуска эксплуатационной колонны и в колонне;
- лабораторное изучение керна и пластовых флюидов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пермяковское месторождение открыто в 1972 году. Промышленные запасы углеводородов месторождения связаны с продуктивным горизонтом ЮВ1 наунакской свиты верхнеюрского нефтегазоносного комплекса. Основные залежи в наунакской свиты приурочены к пластам ЮВ₁² и ЮВ₁¹. Залежи нефти в пластах ЮВ₁¹ и ЮВ₁² пластовые сводовые, литологически экранированные. Центральная часть месторождения введена в разработку.

Несмотря на разработку основной части месторождения восточная приконтурная и северная части залежей остаются недоизученными.

Запасы залежей пластов ЮВ₁¹ и ЮВ₁² оценены по категориям ЮВ₁¹ (А+В₁) и ЮВ₁² (А+В₁ и В₂), что свидетельствует о необходимости проведения доразведки в процессе эксплуатации.

Для уточнения гидродинамической модели залежи пласта ЮВ₁¹ в восточной части месторождения и перевода запасов из категории В₂ в В₁ рекомендуется бурения разведочных скважин №300Р и №301Р с проектной глубиной - 2510 м и проектным горизонтом – верхнетюменская подсвита. Для решения поставленных задач в скважинах будут проведены: отбор керна, шлама, ГИС, ГТИ, испытание, опробование, гидродинамические и лабораторные исследования.

Бурение этих скважин позволит уточнить строение месторождения, перевести все запасы нефти в категорию В₁, а следовательно более обоснованно проводить разработку месторождения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Куприянов, С.Н. Отчет о работах Приобской сейсморазведочной партии № 1346./ С.Н. Куприянов, г. Нижневартовск, 1990. – 161 с.
2. Заярный, В.В. Паспорт на поисково-разведочное бурение. Лабазная структура. / В.В. Заярный. г.Нижневартовск, 1991. – 36 с.
3. Кузьмин, Г.В. Отчет о работах тематической партии № 586. «Изучение тектонического строения Александровского мегавала вала на основе переинтерпретации, анализа и обобщения геолого-геофизических данных с целью выявления новых объектов для постановки дальнейших геологоразведочных работ на нефть». /Г.В. Кузьмин, А.П. Апарин, г.Нижневартовск, 2000. – 180 с.
4. Угольцев, Г.П. Отчет сейсморазведочной партии №11/00-02 о результатах работ на Пермьковской площади. ГПП "Центргеофизика" геофизическая экспедиция. / Г.П. Угольцев, г. Нижневартовск, 2002. – 310 с.
5. Групповой рабочий проект на строительство поисково-оценочных скважин №№ 14П, 35Р, 60Р./ ООО «Инжиниринговая компания Октопус», г. Нижневартовск, 2003. – 180 с.