

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



Институт природных ресурсов
Направление нефтегазовое дело
Кафедра геологии и разработки нефтяных месторождений

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Планирование геолого-технологических мероприятий для оптимизации системы разработки нефтяного месторождения «Белый Тигр» (Вьетнам)

УДК 622.276–048.34(597)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2БМ5В	Фан Ван Тунг		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Арбузов В.Н.	к. ф.-м. н, доцент		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Шарф И.В.	к. э. н		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Немцова О.А.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Заведующий кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Чернова О.С.	к. г.-м. н., доцент		

Томск – 2017 г

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ НИЖНЕГО МИОЦЕНА – МЕСТОРОЖДЕНИЯ «БЕЛЫЙ ТИГР»	5
1.1 Стратиграфия.....	6
1.2 Тектоника	8
1.3 Нефтеносность.....	8
1.4 Литолого-петрографическая и петрофизическая характеристика	13
1.5 Свойства и состав пластовых флюидов	15
ГЛАВА 2. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ РАЗРАБОТКИ НИЖНЕГО МИОЦЕНА – МЕСТОРОЖДЕНИЯ «БЕЛЫЙ ТИГР»	19
2.1 Характеристика фонда скважин	19
2.2 Динамика основных технологических показателей разработки.....	19
2.3 Состояние выработки запасов нефти	20
2.4 Эффективность проведенных ГТМ за 2014 год.....	23
ГЛАВА 3. ТЕОРИЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ГЕОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ (ГТМ).....	28
3.1 Определение и классификация термина «Геолого-технические мероприятия».....	28
3.2 Выбор кандидатов-скважин для проведения ГТМ	29
3.3 Технологическая оценка эффективности ГТМ	32
ГЛАВА 4. ИЗУЧЕНИЕ РАЙОНА БЛОК-КОНДУКТОРА БК-Х И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕГО ПРОБЛЕМЫ	38
4.1. Краткая геологическая характеристика района БК-Х.....	38
4.2. Состояние разработки и обнаруженные проблемы	47
ГЛАВА 5. ПЛАНИРОВАНИЕ ГЕОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ (ГТМ) ДЛЯ РАЙОНА БК-Х И ОЦЕНКА ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ	56
5.1 Предложение вариантов ГТМ для района БК-Х.....	56

5.2 Обоснование расчетных параметров работы скважин после проведения ГТМ.....	58
5.3 Обоснование оптимизации системы заводнения для района БК-Х.....	67
5.4 Прогнозирование коэффициента извлечения нефти (КИН).....	73
ГЛАВА 6. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	76
6.1 Методология экономической оценки.....	76
6.2 Капитальные вложения.....	77
6.3 Эксплуатационные затраты.....	78
6.4 Налогообложение юридических лиц.....	78
6.5 Расчет экономической эффективности выбранных технологических вариантов разработки.....	78
6.6 Анализ чувствительности вариантов	83
ГЛАВА 7. СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	86
7.1 Анализ вредных производственных.....	86
7.2 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению	91
7.3 Экологическая безопасность.....	94
7.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	97
7.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.....	99
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	102
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	103
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	105

ВВЕДЕНИЕ

Месторождение «Белый Тигр» является самым крупным месторождением нефтеносной провинции во Вьетнаме и имеет сложное геологическое строение. Поэтому изучение процесса контроля и регулирования разработки этого месторождения является актуальным и имеет промышленное значение в практике.

Геолого-технические мероприятия (ГТМ) – это работы, проводимые на скважинах с целью регулирования разработки месторождений и поддержания целевых уровней добычи нефти. В настоящей ситуации мирового рынка нефти, когда цена на нефть находится в низком уровне, дорогостоящих мероприятий надо быть осторожным при планировании. Эффективное планирование ГТМ дает возможности решения главной задачи разработки месторождений – достижение максимальной продуктивности скважин и коэффициента извлечения нефти при минимальных затратах на эксплуатацию скважин.

Объектом исследования является Нижний Миоцен месторождения «Белый Тигр».

Цель работы – Планирование геолого-технических мероприятий для оптимизации процесса разработки района блок-кондуктора БК-Х объекта Нижнего Миоцена месторождения «Белый Тигр».

В связи с этим задачами работы являются:

- изучение геологической характеристики Нижнего Миоцена месторождения «Белый Тигр» и анализ его текущего состояния разработки;
- анализ эффективности геолого–технических мероприятий, проведенных на этом объекте;
- предложение варианта геолого-технических мероприятий для оптимизации процесса разработки района блок-кондуктора БК-Х;
- оценка эффективности предлагаемых геолого-технических мероприятий для блок-кондуктора БК-Х.

Положения, выносимые на защиту:

– Выполнение геолого-технических мероприятий, в частности, ввод новых скважин, зарезка боковых стволов, приобщение пласта и ремонтно-изоляционные работы, может привести к повышению нефтеотдачи на 4,3% для района блок-кондуктора X. Путем проведения дополнительно оптимизации системы поддержания пластового давления, можно достигнуть более высокой технологической эффективности, т.е. повышения КИН на 0,2%.

– Экономическая эффективность предлагаемых мероприятий определяется на основе расчета дисконтированного денежного потока. Наиболее высокие его значения наблюдаются при высоком темпе отбора нефти в начальный период сразу после проведения ряда ГТМ, таких как, зарезка боковых стволов, приобщение пласта и ремонтно-изоляционные работы. Указанные геолого-технические мероприятия являются менее затратными, чем строительство новых скважин. Высокая стоимость строительства новых скважин определяет экономическую неэффективность разработки указанного района.

АННОТАЦИЯ

В первом разделе выпускной квалификационной работы приведены общие сведения о месторождении «Белый Тигр» и его объектах. Это месторождение, расположенное на Центральном поднятии Кыулонгского бассейна, разрабатывается СП «Вьетсовпетро» с 1986 г. и является в настоящее время самым крупным месторождением на южном шельфе Вьетнама. На этом месторождении выделено 3 объекта: залежь трещиноватого фундамента, горизонты Олигоцена и Нижнего Миоцена. Наш объект исследования – Нижний Миоцен, находится на самом верху месторождения «Белый Тигр». В этом разделе дано описание стратиграфии, литологии, тектоники, нефтеносности и свойств пластовых флюидов этого объекта.

Во втором разделе проанализированы текущее состояние разработки Нижнего Миоцена и также эффективность проведенных геолого–технических мероприятий. Представлена информация о фонде скважин, динамике основных показателей разработки, гидродинамической связи и состоянии выработки запасов. Нижний Миоцен имеет текущий степень выработки 50% и характеризуется высокой обводненностью. Направлением решения задачи для этого объекта являются оптимизация режим работы добывающих скважин и системы ППД, и разбурирование неохваченных разработкой зон. В этом разделе также перечислены причины отклонения эффективности ГТМ от планируемого значения.

В третьем разделе приведены теоритические материалы о геолого–технических мероприятиях (ГТМ), знакомство с терминами, классификацией и процессами их планирования. ГТМ классифицируется на: ГТМ, обеспечивающие получение дополнительной добычи нефти и газа; ГТМ, обеспечивающие поддержание базовой добычи нефти; и ГТМ, не связанные с добычей нефти. После проведения анализа процесс планирования ГТМ начинается с выбора кандидатов-скважин или участка с помощью геологических и технологических критериев, потом оценивается их

потенциал и эффективность после проведения ГТМ, и завершается ранжированием мероприятий в соответствии с экономическими критериями. В этом разделе также дается понятие термина технологической эффективности и методы его определения.

В четвертом разделе проведен анализ зоны блок–кондуктора X, приуроченного к Нижнему Миоцену и дается перечень его проблем. Объектом является пластовые сводовые залежи, имеющие разлом маленькой амплитуды. Объект был введен в эксплуатацию 2 года назад, и оказался чувствительным к воде. Вместе с мероприятиями, направленными на поддержание базовой добычи нефти, увеличение коэффициента охвата определяется как необходимое направление для повышения нефтеотдачи.

В пятом разделе предложены варианты ГТМ для этой зоны, рассчитаны параметры скважин после проведения ГТМ и также коэффициент извлечения нефти по каждому варианту. В варианты ГТМ входят следующие мероприятия: ввод новых скважин, приобщение пласта, ремонтно-изоляционные работы и перевод некоторых скважин из добывающего фонда в нагнетательный. Метод материального баланса и метод кривой падающей добычи были использованы в расчете для прогноза показателей разработки.

В шестом разделе рассмотрена экономическая эффективность и критерии для принятия решений для вариантов ГТМ. Экономическая эффективность вариантов ГТМ рассчитана в соответствии с действующим законодательством СРВ по налогообложению в нефтегазодобывающей промышленности. Определяющим критерием для выбора наиболее экономически эффективного варианта за рентабельный период является максимальное положительное значение дисконтированных денежных потоков и внутренней нормы доходности.

Седьмой раздел посвящен изучению вопросов социальной ответственности при работе на рабочем месте, где расположены скважины с техникой сбора, подготовки, транспорта продукции скважин и системы обустройства месторождения. На основе анализа источников вредных и

опасных факторов, чрезвычайных ситуаций, загрязнения и воздействия на недра разработаны мероприятия по охране труда, система управления безопасностью – здоровьем людей и окружающей средой и программа контроля, оценки осуществления этой системы; и также мероприятия по охране недр, требования к повышению безопасной окружающей среды от нефтегазовой деятельности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проделанной работы сделаны выводы об основных направлениях по регулированию разработки и вовлечению запасов на Нижнем Миоцене месторождения «Белый Тигр». Это увеличение эксплуатационного фонда скважин и оптимизация режима фонда скважин. Это подтверждается тем фактом, что основной объем проведенных геолого-технических мероприятий и полученной дополнительной добычи нефти, относится на ввод новых скважин и перевод на вышележащий горизонт.

В результате решения задачи для блок-кондуктора БК–Х были получены следующие выводы.

В периоде 2016-2036, в результате выполнения ГТМ по вариантам 2 и 3, по сравнению с базовым вариантом КИН повышается на 4,3% и 4,5% соответственно. В экономическом аспекте (когда принимали 90 доллар./баррель) вариант 2 оценен лучше с учетом фактора времени. С учетом подтверждения результата анализа динамики накопленной добычи нефти на основе компьютерного моделирования, рекомендуется перенести время перевода скважин в ППД на более позднее время.

В настоящей ситуации (цена за баррель нефти – 50 долларов), оба варианта в данных условиях не окупаются. Поэтому рекомендуется выбрать не дорогостоящие мероприятия такие как бурение новых скважин, а мелкие мероприятия, например РИР, приобщение пласта. Согласно современному геологическому и производственному состоянию месторождения «Белый Тигр» рекомендуется провести зарезку боковых стволов.