

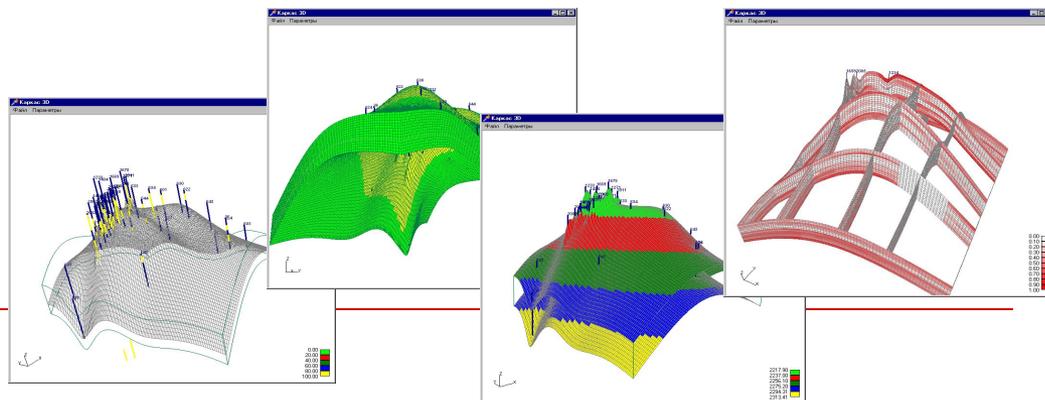
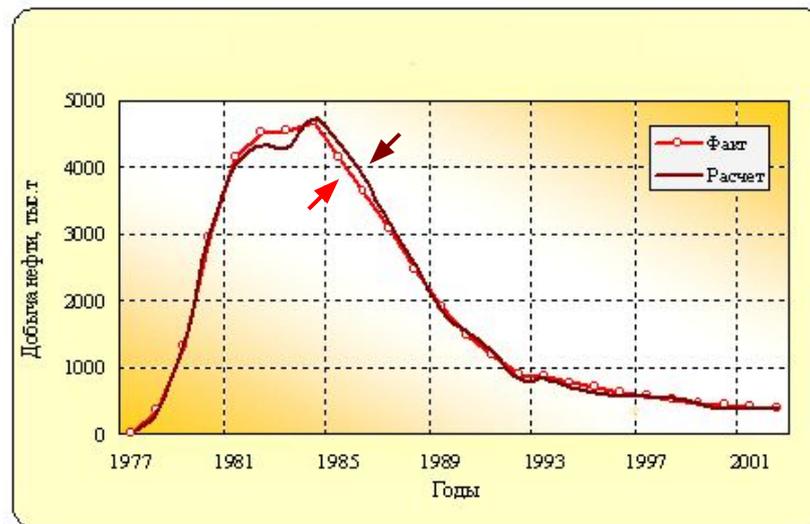
Проектирование разработки нефтяных месторождений

Лекция 1

Кафедра РЭНМ
ИНИГ, ТюмГНГУ

Проектирование, как вид деятельности

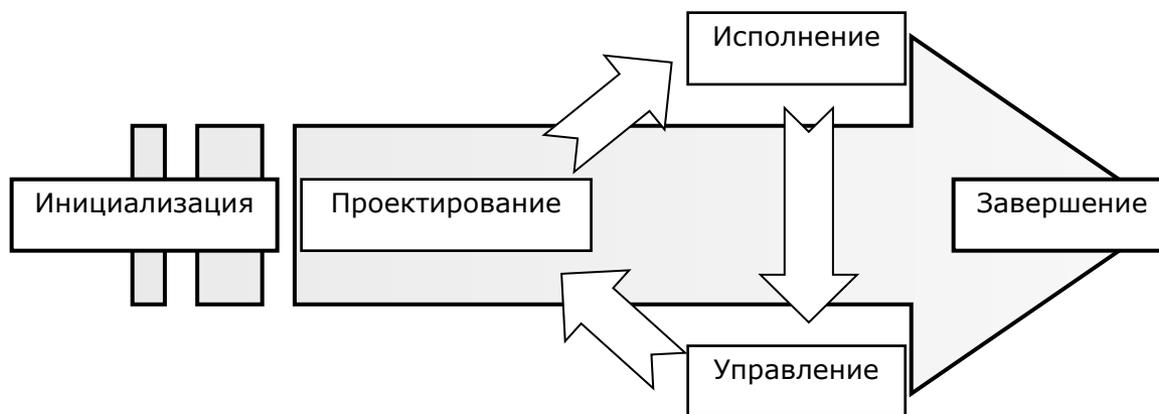
- Проектирование – это сложный комплекс аналитических и экспериментальных мероприятий, направленных на создание определенного плана (сценария развития), который будет навязан внешним факторам, как оптимальный. Без создания проекта система имеет иное развитие, отличное от оптимального в данных условиях.



Проектирование, как вид деятельности

Любую проектную деятельность можно разбить на этапы:

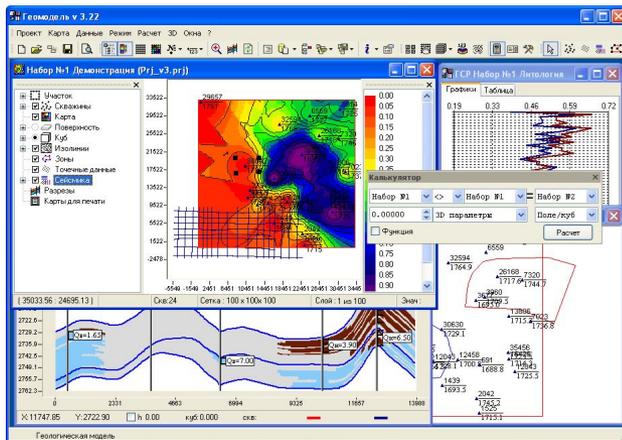
- - техническое задание
- - технико-экономическое обоснование
- - создание проекта на каждом этапе
- - реализация проектных решений на промысле
- - эксплуатация и управление реализованными мощностями
- - анализ, ликвидация пром. мощностей



Цикличность движения информации – основополагающий принцип рационального процесса разработки месторождения, то есть обязательное условие для эффективности процессов проектирования, реализации и эксплуатации.

Проектирование разработки нефтяных месторождений

- Проектирование разработки и эксплуатации нефтяного месторождения – комплекс мероприятий по созданию проектного документа на разработку месторождения, в котором закреплены идентификационные аспекты выбора технологий, а также регламентирующего характера.
- Проектирование значительно различается по выполняемым задачам в зависимости от объекта проектирования и от этапа разработки.



ОБЪЕДИНЕННЫЕ ПРОГНОЗЫ ДОХОДОВ НЕФТИ, ОБЪЕМА ВОЗУХОВЫДЕЛЕНИЯ

Таблица 6.

№ п/п	Продукты	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1	Нефть (включая конденсат)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2	Газ	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
3	Газовый конденсат	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
4	Водяной пар	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
5	Водяной конденсат	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
6	Сухой газ	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
7	Сухой газ конденсат	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
8	Сухой газ конденсат	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
9	Сухой газ конденсат	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
10	Сухой газ конденсат	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ КОМИССИИ ПО
РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ
ПО ЯВАЛО-НЕНЦКОМУ АВТОНОМНОМУ ОКРУГУ
(ТО ЦКР РОССЕДНА НА ЯНАО)

**ПРОТОКОЛ
ЗАСЕДАНИЯ**

№ 10/2017
04 апреля 2017 г.
г. Салехард

УТВЕРЖДАЮ
Исполнитель ЦКР Росседа
г. ЯНАО
И. П. П. П. П.

«Технологическая схема оптимальной разработки Южно-Ямского месторождения»
ОАО «СибНИИП»

Председательствовали: Меринов А.И. – сопредседатель ТО ЦКР Росседа
Брай А.А. – член ТО ЦКР Росседа на ЯНАО
Помырев А.А. – заместитель сопредседателя ТО ЦКР Росседа на ЯНАО
Ишанов А.В. – член ТО ЦКР Росседа на ЯНАО

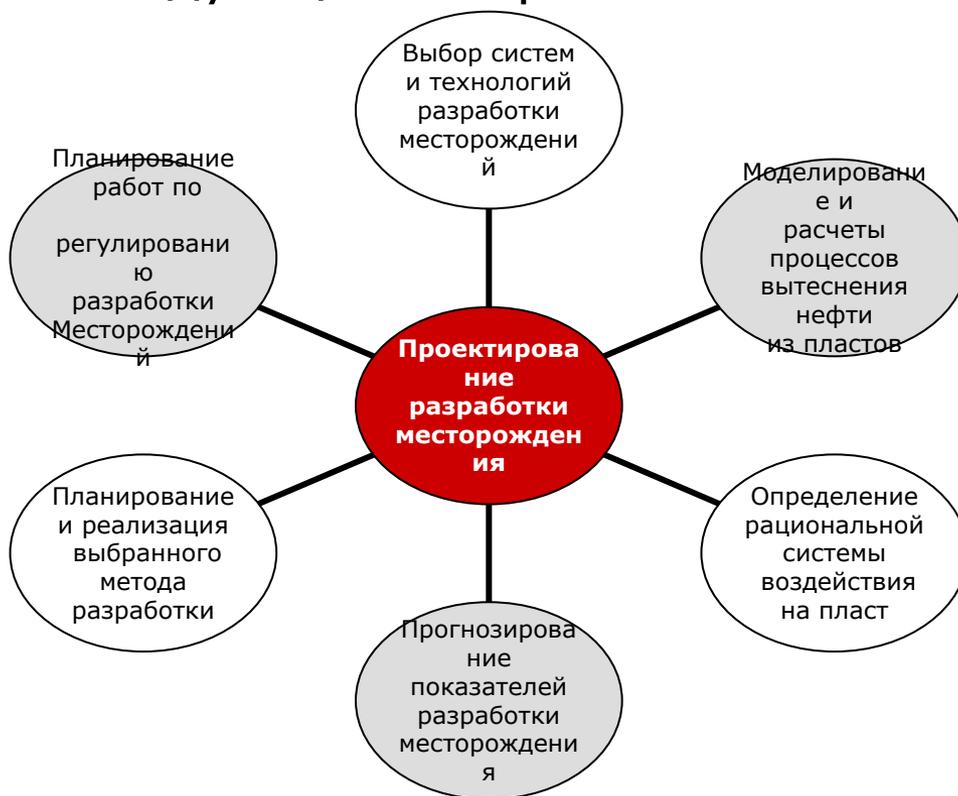
Члены ТО ЦКР Росседа на ЯНАО:
Ишанов Ю.Ф., Лубин И.Е., Кандыкина С.И.,
Мушин С.Ф., Мельников А.В., Сварганин А.И.,
Решаев А.В., Суровкин С.Е., Тонина А.А.

Приглашенные:
от ОАО «СибНИИП»: – Новгородов В.В.,
от ОАО «СибНИИП»: – Славков В.В.,
от ООО «НФР-Ямал»: – Черныш Н.С.,
от ЗАО «ВНИИФОРС-Западная Сибирь»: – Ярославцев К.В.,
Кузнецов В.И.

Проектирование

разработки нефтяных месторождений

- Области работ при проектировании можно разделить по следующим направлениям:



Большинство задач, решаемых в процессе проектирования и анализа, относятся одновременно к нескольким независимым дисциплинам.

Пример.
Моделирование и расчеты процессов вытеснения нефти из пластов требует применения знаний таких областей как:

- Подземная гидродинамика
- Промысловая геофизика
- Разработка нефтяных месторождений

Проектирование разработки нефтяных месторождений

Весь процесс проектирования можно разделить на следующие работы:



Представление о самом месторождении, ходе его разработки и перспективах развития зависят от таких различных факторов как:

- накопленные знания об объекте,
- реализованные проектные решения,
- опыт специалистов в каждой из сфер деятельности.

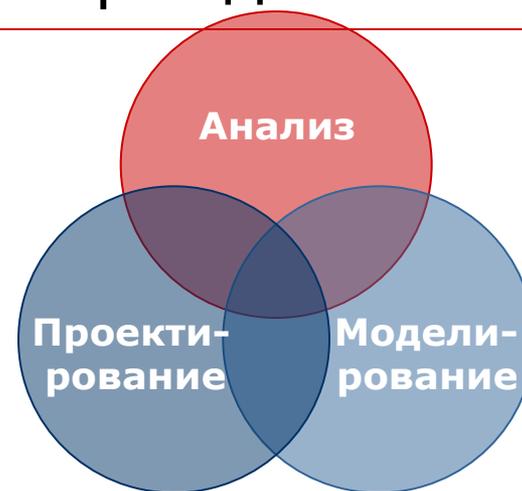
Большая зависимость результатов проектирования от этих факторов во многом обусловлена современной практикой создания и поддержания ПДГТМ*.

*ПДГТМ – постоянно действующая геолого-технологическая модель.

Проектирование разработки нефтяных месторождений

Проектирование в значительной мере связано с анализом.

- В общем смысле **анализ** – это комплекс аналитических решений, направленных на теоретическое описание наблюдаемых явлений. Таким образом, анализ предполагает объяснение того или иного развития какой-либо системы.
- В случае разработки нефтяных месторождений анализу подвергаются как отдельные параметры систем, различная входящая информация, так и ход разработки месторождения в целом.
Масштаб проводимого анализа зависит от целей исследования.



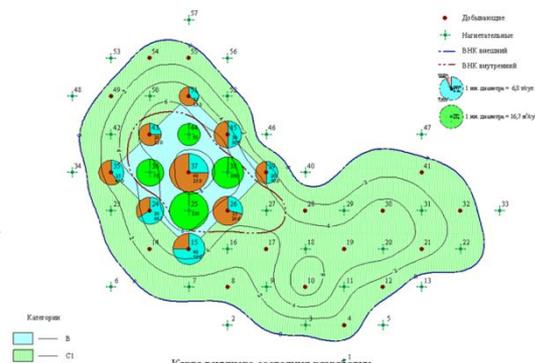
Например:

Анализ реализации проектных решений:

сопоставление проектных и фактических технологических показателей, выявление и анализ причин отклонений, их последствий.

Анализ энергетического состояния объекта разработки:

анализ динамики изменения давлений, интерпретация строения, характеристик объекта.



Проектная документация разработки нефтяных месторождений

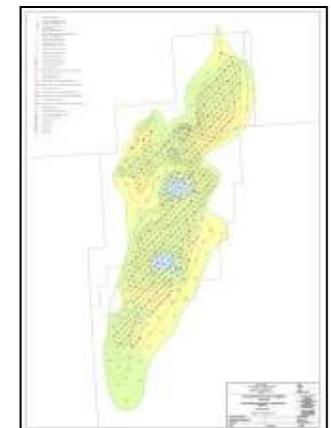
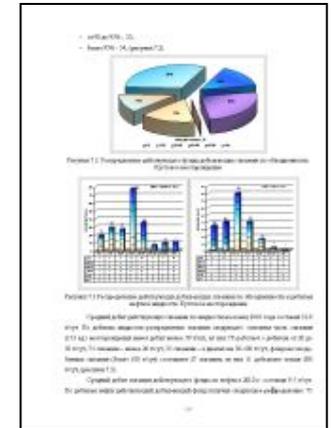
□ Проектная документация на разработку месторождения

представляет собой пакет документов, содержащий анализ эксплуатационного объекта, научно обоснованные технологические схемы реализации процесса разработки, их экономическое обоснование, а также ряд вопросов технического и лицензионно-разрешительного характера.

В зависимости от этапа разработки месторождения задачи, которые ставятся перед проектной документацией, могут значительно меняться, что, соответственно, отражается и на ее содержании.

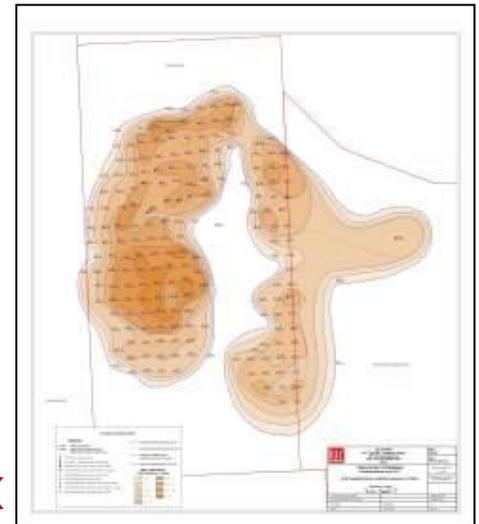
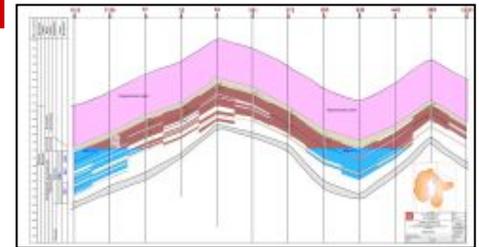
Проектная документация на разработку месторождений

- **Проектные технологические документы в области разработки (ПТД)** – документы проектно-регламентирующего характера, связанные с разработкой нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений.
- ПТД представляются на согласование в **Центральную комиссию по разработке месторождений полезных ископаемых (ЦКР Роснедра)**.



Проектная документация на разработку месторождений

- **Научно-технические документы в области геологии (НТД)** – документы научно-исследовательского характера, связанные с проектированием геолого-разведочных работ, подсчетом (пересчетом) геологических запасов или обоснованием коэффициентов извлечения углеводородов.
- НТД представляются на согласование в **Государственную комиссию по запасам полезных ископаемых (ГКЗ)**.



Проектная документация на разработку месторождений

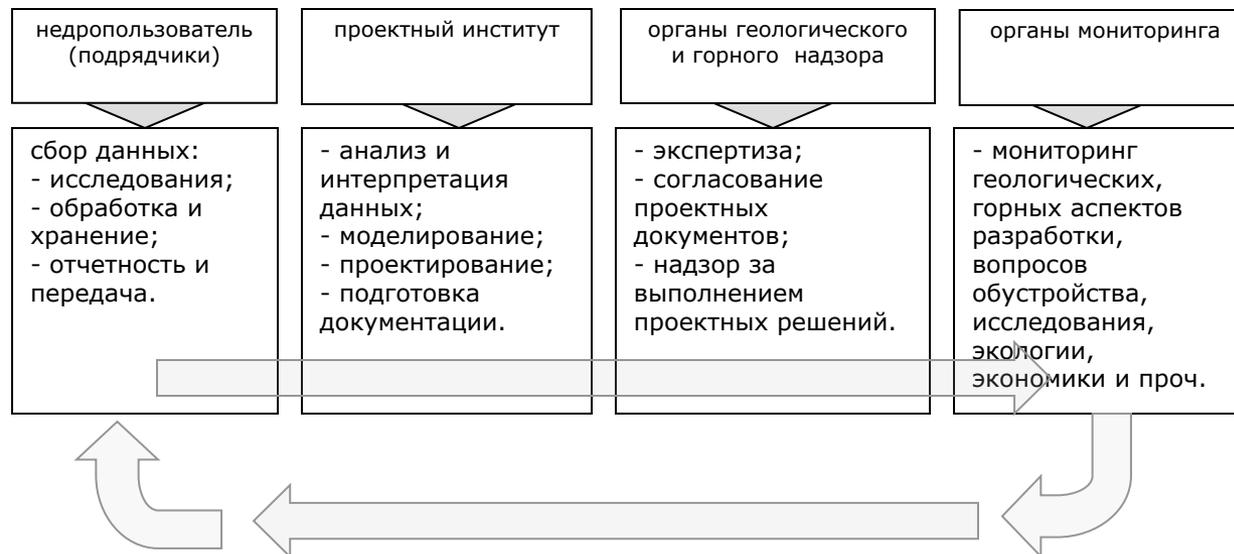
- **Основания для создания НТД и ПТД:**
 - Предписание государственных органов (условия лицензионных соглашений, решения ЦКР/ГКЗ);
 - Окончание срока действия или отсутствие проектного документа;
 - Требования соответствующих отраслевых регламентных документов;
 - Расхождение проектных и фактических показателей свыше допустимого уровня;
 - Открытие новых залежей или неподтверждение промышленной ценности запасов;
 - Несоответствие формируемой системы разработки решениям действующего ПТД;
-

Продолжение:

- Несоответствие решений действующего ПТД современному уровню;
 - Низкая или отрицательная экономическая эффективность разработки;
 - Необходимость опробования новых технологий, проведения опытно-промышленных работ;
 - Необходимость проведения анализа разработки, уточнения решений ПТД;
 - Решение компании-недропользователя, связанное со стратегией развития.
-

Проектная документация разработки нефтяных месторождений

- Разработку проектной документации осуществляют профильные НИПИ, которые могут быть как независимыми, так и структурным подразделением недропользователя.

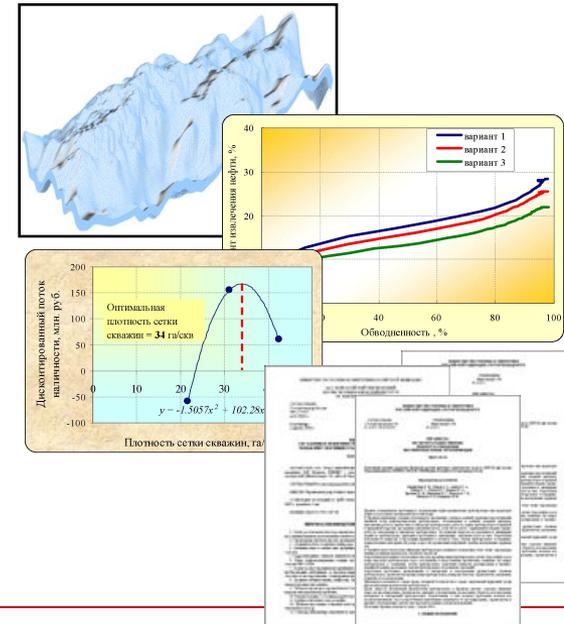
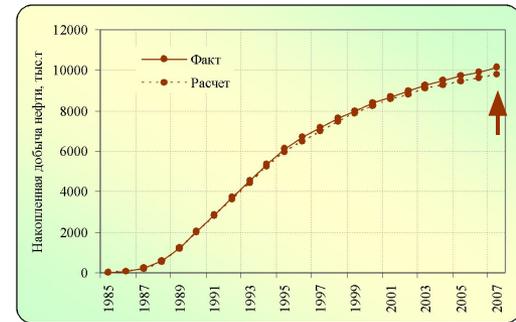


Проектная документация разработки нефтяных месторождений

Основная **цель** создания комплекса проектных решений, это достижение максимального, экономически эффективного извлечения УВ сырья.

Основными **задачами** являются:

- - воссоздание актуального представления об объекте разработки;
- - проектирование нескольких альтернативных схем разработки, а также возможности применения различных технологий;
- - экономическое обоснование рекомендуемого варианта;
- - соблюдение требований экологии, охраны недр, окружающей среды, требований ПБ.



Проектная документация разработки нефтяных месторождений

В зависимости от стадии разработки месторождения технологическими проектными документами являются:

- **1 - Проекты пробной эксплуатации;**
- **2 - Технологические схемы опытно-промышленной разработки;**
- **3 - Технологические схемы разработки;**
- **4 - Технологические проекты разработки;**

В случае получения новых геологических данных, существенно меняющих представление о запасах месторождения, базовых объектах разработки, а также в связи с изменением экономических условий разработки или появлением новых эффективных технологий, может быть составлено дополнение к действующему проекту.

Например:

«Дополнение к технологической схеме разработки», «Дополнение к проекту разработки».

Проектная документация разработки нефтяных месторождений

Пробная эксплуатация разведочных скважин реализуется по **индивидуальным** планам и программам в целях уточнения добычных возможностей скважин, состава и физико-химических свойств пластов, флюидов, эксплуатационной характеристики пластов.

Согласовывается на 1 год.

Проекты пробной эксплуатации составляют для месторождений, разведка которых не закончена, или при отсутствии в достаточном объеме исходных данных для составления **технологической схемы разработки**. Проект составляется по данным разведки месторождения, полученными в процессе исследования, опробования, испытания и пробной эксплуатации разведочных скважин. Проект должен содержать программу работ и исследований по обоснованию дополнительных данных, необходимых для выбора технологии разработки, подсчета и экономической оценки запасов УВС. Согласовывается на срок не более 5 лет.

Технологические схемы ОПР составляются как для объектов в целом или участков месторождений, находящихся на любой стадии промышленной разработки, так и для вновь вводимых месторождений в целях проведения **промышленных испытаний** для уточнения геолого-физических условий системы или технологии разработки.

Согласовывается на срок не более до 7 лет.

Технологическая схема разработки является проектным документом, определяющим предварительную систему промышленной разработки месторождения на **период его разбуривания** основным эксплуатационным фондом скважин. Технологические схемы разработки составляются по данным разведки и пробной эксплуатации.

Рассчитываются мероприятия по **повышению КИН** гидродинамическими, физико-химическими, тепловыми и др. методами. КИН подлежит дальнейшему уточнению после проведения опытно-промышленных и промышленных работ, по результатам анализа.

Технологический проект разработки является **основным документом**, по которому осуществляется комплекс технологических и технических мероприятий по извлечению нефти и газа из недр, контролю за процессом разработки.

Проекты разработки составляются после завершения бурения 70% и более основного фонда скважин* по результатам реализации технологических схем разработки с учетом уточненных параметров пластов. В проектах разработки предусматривается комплекс мероприятий, направленных на достижение **максимального экономически целесообразного КИН**.

УВС – углеводородное сырье

ОПР – опытно-промышленная разработка

Проектная документация разработки нефтяных месторождений

- Технологические схемы и проекты разработки составляются на запасы нефти и газа категорий **A+B+C₁** и **C₂**, утвержденные ГКЗ Роснедра.
- Технологические показатели разработки* запасов категории **C₂** прогнозируются отдельно.

Категория А. Подсчитывается по объекту разработки, разбуренному в соответствии с утвержденным проектом разработки месторождения.

Категория В. Подсчитывается по объекту разработки, разбуренному в соответствии с утвержденной технологической схемой разработки месторождения или проектом ОПР.

Категория C₁. Подсчитывается по результатам ГРП и на основании данных, полученных по выполнению ППЭ.

Категория C₂. Подсчитывается по результатам геолого-физических исследований, с привлечением анализа разведанных месторождений-аналогов. Частично используется при составлении проектной документации.

Проектная документация разработки нефтяных месторождений

В проектных документах на разработку обосновываются:

- - выделение эксплуатационных объектов;
 - - системы размещения и плотность сеток добывающих и нагнетательных скважин;
 - - порядок ввода объекта в разработку;
 - - уровни, темпы и динамика добычи нефти, газа и жидкости из пластов, закачки в них вытесняющих агентов, обеспечивающие наиболее полную выработку;
 - - способы и режимы эксплуатации скважин;
 - - выбор способов и агентов воздействия на пласты;
 - - требования к системам ППД и качеству используемых агентов;
 - - вопросы повышения эффективности реализуемых систем разработки заводнением;
 - - вопросы, применения физико-химических, тепловых, гидродинамических и других МУН;
 - - выбор рекомендуемых способов эксплуатации скважин, устьевого и внутрискважинного оборудования;
 - - мероприятия по предупреждению и борьбе с осложнениями при эксплуатации скважин;
 - - требования к системам сбора и промысловой подготовки продукции скважин;
 - - требования и рекомендации к конструкциям скважин и производству буровых работ, методам вскрытия пластов и освоения скважин;
 - - мероприятия по контролю и регулированию процесса разработки;
 - - комплекс геофизических и гидродинамических исследований скважин;
 - - объемы и виды работ по доразведке месторождения;
 - - мероприятия по охране недр и окружающей среды, технике безопасности, промсанитарии и пожарной безопасности;
 - - вопросы, связанные с опытно-промышленными испытаниями новых технологий и технических решений.
-

Проектная документация разработки нефтяных месторождений

Перечень академических дисциплин необходимых при проектировании:

- Разработка нефтяных месторождений
- Геология нефти и газа
- Скважинная добыча нефти
- Подземная гидродинамика
- Методы повышения нефтеотдачи пластов
- Промысловая геофизика
- Исследование скважин и пластов
- Испытание скважин
- Интенсификация притока и кап. ремонт скважин
- Сбор и подготовка скважинной продукции
- Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ
- Основы недропользования
- Геология и разработка месторождений нефти и газа Западной Сибири
- Гидравлика

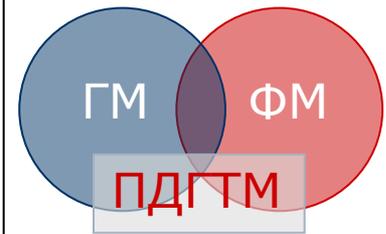
Проектная документация разработки нефтяных месторождений

□ Содержание проектного документа:

- Титульный лист;
- Список исполнителей;
- Содержание;
- Список таблиц;
- Список рисунков;
- Список табличных приложений;
- Список графических приложений.

- **Введение;**
- **Общие сведения о месторождении и участке недр;**
- **Геолого-физическая характеристика месторождения** (в целом и отдельно продуктивных пластов, свойства и состав пластовых флюидов, запасы углеводородов);
- **Цифровые модели месторождения** (ГМ, ФМ);
- **Состояние разработки месторождения** (в целом и отдельно по эксплуатационным объектам, основные этапы проектирования, анализ выполнения решений предыдущего проекта);
- **Проектирование разработки месторождения** (обоснование выделения ЭО, вариантов разработки, агентов воздействия на пласты, системы разработки и плотности сетки скважин);
- **Методы повышения извлечения и интенсификации добычи углеводородов** (анализ применяемых методов, обоснование методов и их эффективность на проектный период);
- **Технико-экономическое обоснование вариантов разработки;**
- **Конструкция и технология бурения скважин, методы вскрытия и освоения пластов;**
- **Техника и технология добычи нефти и газа** (обоснование способов и режимов эксплуатации скважин, решения по организации системы сбора и подготовки продукции, мероприятия по использованию попутного газа);
- **Контроль и регулирование разработки месторождения** (обоснование сети контрольных скважин, состав и объем исследовательских работ);
- **Программа доразведки и исследовательских работ;**
- **Маркшейдерско-геодезические работы;**
- **Мероприятия по безопасному ведению работ, связанных с пользованием недр;**
- **Мероприятия по рациональному использованию и охране недр;**
- **Мероприятия по охране окружающей среды и обеспечения экологической безопасности при пользовании недрами.**
- **Заключение.**

- Список использованных источников;
- Табличные приложения;
- Графические приложения.
- Реферат.
- Техническое задание.



ГМ – геологическая модель
ФМ – фильтрационная модель

Проектная документация

разработки нефтяных месторождений

- Действующий проектный документ для недропользователя является **обязательным** для исполнения по всем решениям, утвержденным в нем.
- По завершению работ над проектом (и частично во время работ) пакет документов может проходить независимую **экспертизу**, после чего выносится на рассмотрение **комиссии ЦКР** или **ТО ЦКР**. После рассмотрения проект утверждается по одному из изложенных в нем **вариантов** или отправляется на доработку. Согласование проектного документа оформляется **протоколом**, в котором указываются основные моменты по объекту разработки, участвующим сторонам, положения проекта, рассматриваются замечания экспертизы.
- Далее проект становится нормой, с которой проводится **сопоставление** фактического состояния разработки, развития процесса во времени. Так как расхождения могут быть обусловлены, как изменением представления о геологическом строении объекта разработки, так и недостаточным осуществлением проектных решений, большую роль в анализе играют органы мониторинга и государственного надзора.
- Если анализ показывает **значительное расхождение** проектных и фактических показателей, либо **истечение срока** действия проектного документа (ППЭ, Доп. к ППЭ) подготавливается очередной проект: в соответствии с наступившей стадией разработки месторождения.

Проектирование

разработки нефтяных месторождений

Лекция 1: литература.

- **Соколов С.В. Практика проектирования, анализа и моделирования разработки нефтяных месторождений. - СПб., 2008**
 - **Регламент проектных технологических документов на разработку нефтяных и газовых месторождений. – 1996**
 - **Методические рекомендации по проектированию разработки нефтяных и газонефтяных месторождений. – 2007**
 - **Карасев В.И., Кирсанов А.Н., пр. Основы рационального недропользования. - Тюмень, 1999**
 - **Бердин Т.Г. Проектирование разработки нефтегазовых месторождений системами горизонтальных скважин. - М., 2001**
 - **Правила проектирования разработки (Национальный стандарт РФ). – 2011 г.**
-