

УЧЕБНИК

Э.А. Крайнова  
Г.Б. Лоповок

Технико-  
экономическое  
проектирование  
в нефтяной  
и газовой  
промышленности



РГУ нефти и газа  
им. И.М.Губкина

**E.A. Kraynova, G.B. Lopovok**

**TECHNICAL AND ECONOMIC  
PROJECT  
PLANNING IN OIL AND GAS  
INDUSTRY**

A Textbook



**ИЗДАТЕЛЬСКИЙ  
ЦЕНТР**  
РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина  
2012

**Э.А. Крайнова, Г.Б. Лоповок**

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
В НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Учебник

*Допущено УМО по образованию  
в области производственного менеджмента  
в качестве учебника для студентов,  
обучающихся по направлению подготовки 080200 Менеджмент  
(профиль «Производственный менеджмент»)*



**ИЗДАТЕЛЬСКИЙ  
ЦЕНТР**  
РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина  
2012

УДК /622.276 + 622.279/.003  
К77

Рецензенты:

*В.Ф. Дунаев*, д.э.н., проф., зав. кафедрой  
экономики нефтяной и газовой промышленности  
РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина  
*А.В. Козловский*, д.э.н., проф. зав. кафедрой  
управления имуществом НОУ  
«Корпоративный институт ОАО «Газпром»

**Крайнова Э.А., Лоповок Г.Б.**

**К77** Техничко-экономическое проектирование в нефтяной и газовой промышленности. Учебник. – М.: Издательский центр РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2012. – 264 с.

ISBN 978-5-91961-040-3

В учебнике изложены принципы и общие положения экономики и организации технико-экономического проектирования производственных объектов нефтегазового комплекса, методы анализа и оценка проектных решений.

Показаны пути рациональной организации работ по проектированию, резервы повышения его эффективности в рыночных условиях. Все эти вопросы рассмотрены применительно к производствам, участвующим в формировании общего цикла освоения и использования нефтегазовых ресурсов.

Учебник предназначен для студентов экономических и технических направлений и специальностей высших учебных заведений нефтегазового профиля, а также может представлять интерес для работников экономических и технических служб предприятий, проектных и научно-исследовательских организаций нефтегазовой отрасли.

Учебник может быть полезен слушателям системы повышения квалификации и переподготовки руководящих работников и специалистов отрасли, а также лицам, получающим второе образование.

УДК /622.276 + 622.279/.003

Данное издание является собственностью РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина и его репродуцирование (воспроизведение) любыми способами без согласия университета запрещается

ISBN 978-5-91961-040-3

© Э.А. Крайнова, Г.Б. Лоповок, 2012  
© РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2012  
© В.С. Голубев – оформление серии, 2007

## Содержание

Введение.....	9
<b>Часть 1</b>	
<b>Методические основы технико-экономического проектирования .....</b>	<b>11</b>
<b>Глава 1. Концепция технико-экономического проектирования .....</b>	<b>11</b>
1.1. Базовые понятия проекта и технико-экономического проектирования.....	11
1.2. Информационная база и стадийность технико-экономического проектирования.....	19
1.3. Нормативно-методические отраслевые требования к нефтегазовым проектам .....	22
<b>Глава 2. Основы технико-экономического проектирования .....</b>	<b>30</b>
2.1. Базовые понятия проектирования .....	30
2.2. Классификация типов проектов.....	34
2.3. Цель, стратегия и результат проекта .....	37
2.4. Управляемые параметры проекта и его окружение.....	40
<b>Глава 3. Разработка концепции проекта .....</b>	<b>43</b>
3.1. Формирование инвестиционного замысла (идеи) проекта.....	43
3.2. Предварительная проработка целей и задач проекта.....	43
3.3. Жизненный цикл проекта и процесс формирования проектной документации на стадии предынвестиционного исследования ..	45
3.4. Измерение результатов проектирования.....	50
3.5. Оценка жизнеспособности и финансовой реализуемости проекта....	54
<b>Глава 4. Разработка проектно-сметной документации .....</b>	<b>56</b>
4.1. Стадии проектирования и содержание проектной документации....	56
4.2. Порядок и правила составления сметной документации.....	65
4.2.1. Локальная смета.....	66
4.2.2. Правила подсчета объемов работ .....	68
4.2.3. Составление локальных смет .....	69
4.2.4. Объектная смета.....	69
4.2.5. Сводный сметный расчет стоимости строительства .....	70
<b>Глава 5. Оценка проектных решений .....</b>	<b>74</b>
5.1. Основы определения эффективности нефтегазовых проектов....	74
5.2. Концептуальная схема технико-экономической оценки эффективности нефтегазовых проектов.....	75
5.3. Показатели и виды эффективности нефтегазовых проектов.....	83
5.4. Оценка эффективности недропользования .....	90
<b>Глава 6. Риски нефтегазовых проектов и их учет в процессе проектирования .....</b>	<b>94</b>
6.1. Сущность анализа проектных рисков .....	94

6.2. Классификация проектных рисков.....	96
6.3. Качественный анализ проектных рисков.....	99
6.4. Количественный анализ проектных рисков.....	102
6.5. Поправка на риск в нефтегазовых проектах.....	111
<b>Часть 2</b>	
<b>Методология и практика технико-экономического проектирования нефтегазовых объектов.....</b>	<b>115</b>
<b>Глава 7. Проектирование геологоразведочных работ.....</b>	<b>115</b>
7.1. Нормативно-методическая база проектирования геологоразведочных работ.....	115
7.2. Виды геологической информации при проектировании геологоразведочных работ.....	119
7.3. Порядок проектирования геологопоисковых исследований (ГПИ) и геологоразведочных работ (ГРР).....	121
7.4. Амортизация геологоразведочных активов, учитываемых в проекте как расходы на освоение природных ресурсов.....	129
7.5. Формирование затрат на проведение геологоразведочных работ и учет их в проекте.....	131
7.6. Первоначальная оценка геологоразведочных активов в проекте проведения ГРР и порядок учета.....	132
7.7. Система платежей при проведении геологоразведочных работ и их учет в проекте геологопоисковых исследований (ГПИ) и геологоразведочных работ (ГРР).....	135
7.8. Структура объектов капитальных вложений в проекте геологоразведочных работ.....	137
7.9. Особенности оценки экономической эффективности проектов проведения геологоразведочных работ и освоения перспективных объектов.....	139
<b>Глава 8. Проектирование процесса строительства скважин.....</b>	<b>142</b>
8.1. Особенности и этапы процесса проектирования строительства скважин.....	142
8.2. Содержание основных разделов проекта на строительство скважин.....	145
8.3. Организация процедур проектирования, согласования, экспертизы и утверждения проектной документации на строительство скважин.....	148
8.4. Содержание основных разделов задания на разработку проектной документации на строительство скважины.....	151
8.5. Разработка проектно-сметной документации на строительство скважин.....	154
8.6. Учет факторов качества и мероприятий по его повышению.....	160

<b>Глава 9. Технико-экономическое проектирование разработки нефтяных и газовых месторождений</b> .....	164
9.1. Основные требования к содержанию проектных документов на разработку нефтяных и газовых месторождений .....	164
9.2. Техническое задание и его содержание .....	171
9.3. Состав и содержание проектного технологического документа на разработку месторождений.....	173
9.4. Разделы проектного технологического документа на разработку нефтяных и газовых месторождений.....	176
9.5. Рассмотрение и экспертиза проектных документов .....	180
9.6. Технико-экономическое обоснование (ТЭО) проекта разработки нефтяных и газовых месторождений.....	181
9.7. Этапы проекта разработки месторождения и экономическая оценка его эффективности .....	184
9.8. Оценка технико-экономической эффективности проектов разработки нефтегазовых месторождений .....	186
<b>Глава 10. Проектирование строительства магистральных трубопроводов</b> .....	203
10.1. Особенности проектирования магистральных трубопроводов.....	203
10.2. Стадии и разработка технико-экономического обоснования (ТЭО) строительства магистральных трубопроводов, его суть и содержание.....	203
10.3. Этапы проектирования магистральных нефте- и газопроводов и состав проектно-сметной документации.....	205
10.4. Организация работ по проектированию магистральных трубопроводов.....	209
10.5. Технико-экономическое обоснование трассы и схемы транспортировки нефти и газа по трубопроводам .....	211
10.6. Определение технико-экономических показателей вариантов развития и размещения магистральных трубопроводов.....	215
10.7. Оценка экономической эффективности решений по развитию и размещению магистральных трубопроводов.....	225
<b>Глава 11. Проектирование объектов нефтегазопереработки и нефтегазообеспечения</b> .....	229
11.1. Особенности проектирования строительства нефтеперерабатывающих заводов.....	229
11.2. Особенности проектирования вновь вводимых мощностей нефтепереработки или реконструкции существующих .....	231
11.3. Особенности проектирования строительства объектов нефтегазоснабжения .....	235
11.4. Обоснование инвестиций в строительство объектов .....	238

---

11.5. Содержание разделов технико-экономического обоснования инвестиционного строительного проекта.....	243
<b>Глава 12. Экологическое обоснование проекта .....</b>	<b>253</b>
12.1. Экологическое обоснование инвестиционно-строительных проектов .....	253
12.2. Содержание и разделы проекта «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)» .....	253
12.3. Состав и содержание этапов экологического сопровождения проекта.....	258
12.4. Порядок разработки, согласования и утверждения этапов экологического сопровождения .....	259
Список рекомендуемой литературы.....	261

## ВВЕДЕНИЕ

Радикальное изменение системы организации инвестиционной деятельности предприятий топливно-энергетического комплекса (ТЭК) требует осуществления специального подхода к процессу проектирования и позволяет практически решить проблему перехода к проектно-ориентированной форме управления процессом формирования сложных нефтегазовых проектов.

Технико-экономическое проектирование (ТЭП) является основой осуществления капитального строительства, создания новых видов продукции, разработки прогрессивных технологий, форм организации производства и его управления.

От успешности разработки проектов и выбора оптимальных вариантов проектных решений зависят эффективность капитального строительства, воспроизводство производственных фондов нефтегазовых отраслей, решение проблемы инновационного развития ТЭК. Одновременно высококачественное технико-экономическое проектирование позволяет обеспечить экономию капитальных вложений и, в конечном счете, повысить эффективность нефтегазового производства. Проектирование является одним из основных направлений подготовки производства, обеспечивающее эффективное ведение намеченных работ.

Проектирование – это поисковый творческий процесс формирования целенаправленной системы обоснованных рациональных проектных решений, образующих модель будущего процесса (производственного, инновационного) в заданных условиях.

Процесс проектирования связан с установлением технической возможности и экономической целесообразности создания новых и усовершенствования еще не исчерпавших инновационной составляющей объектов промышленного и непромышленного назначения. При проектировании должны использоваться наиболее экономичные схемы транспорта, рациональная инфраструктура, учитываться требования экологии и социальные последствия реализации проекта.

В конечном счете, проектирование решает задачи по стабилизации и в последующем повышению эффективности общественного производства.

Высокое качество проектирования обеспечивает разработку новшеств на современном научно-техническом уровне с высокими технико-экономическими показателями.

Проектирование прежде всего во многом определяет экономическую эффективность строительства и эксплуатации предприятий ТЭК. От качества проектирования в значительной мере зависит рациональное использование материальных, финансовых и трудовых ресурсов в процессе создания и эксплуатации проекта.

При проектировании нефтегазовых производственных объектов применяются комплексные методы составления и обоснования схем и проектов, в основу которых закладываются принципы рационального использования нефтегазовых ресурсов, осуществляемые в условиях государственной собственности на землю и недра. Проводимый комплекс проектно-конструкторских работ охватывает все технологические процессы, начиная от геолого-разведки и кончая реализацией нефтепродуктов, а также нефтехимическое производство.

Процесс проектирования нефтегазовых производственных объектов должен надлежащим образом поддерживаться современными информационными технологиями, для чего необходимо:

- создание и поддержание в актуальном состоянии базы и банка данных по всем фазам и этапам жизненного цикла проектов;
- внедрение современных автоматизированных систем планирования и контроля, а также средств обработки и передачи данных. Следует помнить, что степень сложности используемой информационной технологии при проектировании должна соответствовать сложности и размеру нефтегазового проекта. Если это правило нарушить, заказчик понесет необоснованные потери – как в случае неоправданной сложности используемой технологии, так и при недооценке важности этого весьма существенного фактора.

Решение задач, поставленных в рамках проектно-ориентированной формы управления процессом формирования сложных нефтегазовых проектов, позволяет получить эффективный инструмент для решения любых задач, возникающих в процессе проектирования производственных нефтегазовых объектов.

Цель данного учебного пособия заключается в формировании у обучающихся совокупности профессиональных компетенций, необходимых специалисту нефтегазовых предприятий и организаций для осуществления практической деятельности в области разработки проектных решений и оценки их эффективности.

## Часть 1.

# МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

## Глава 1.

### Концепция технико-экономического проектирования

#### 1.1. Базовые понятия проекта и технико-экономического проектирования

Понятие «проект» объединяет разнообразные виды деятельности, характеризующиеся рядом признаков, наиболее общими из которых являются:

- направленность на достижение конкретных целей, определенных результатов;
- координированное выполнение многочисленных, взаимосвязанных действий;
- ограниченная протяженность во времени, с определенным началом и концом.

Отличие проекта от производственной системы заключается в том, что проект является однократной, не циклической деятельностью. Серийный же выпуск продукции не имеет заранее определенного конца во времени и зависит лишь от наличия и величины спроса. Когда исчезает спрос, производственный цикл кончается. Производственные циклы в чистом виде не являются проектами. Однако в последнее время проектный подход все чаще применяется и к процессам, ориентированным на непрерывное производство. Например, проекты увеличения производства до указанного уровня в течение определенного периода, исходя из заданного бюджета, или выполнение определенных заказов, имеющих договорные сроки поставки.

Проект как система деятельности существует ровно столько времени, сколько его требуется для получения конечного результата. Концепция проекта, однако, не противоречит концепции фирмы или предприятия и вполне совместима с ней. Более того, проект часто становится основной формой деятельности фирмы.

Существует ряд определений термина «проект», каждое из которых имеет право на существование в зависимости от конкретной задачи, стоящей перед специалистом.

Вот некоторые из них.

В самом общем виде *проект* (англ. project) – это «что-либо, что задумывается или планируется, например, большое предприятие» (толковый словарь Webster).

С точки зрения системного подхода, проект может рассматриваться как процесс перехода из исходного состояния в конечное – результат при участии ряда ограничений и механизмов (рис. 1.1).



**Рис. 1.1. Проект как процесс перехода системы из исходного состояния в конечное**

В «Кодексе знаний об управлении проектами» проект – некоторая задача с определенными исходными данными и требуемыми результатами (целями), обуславливающими способ ее решения. Проект включает в себя замысел (проблему), средства его реализации (решения проблемы) и получаемые в процессе реализации результаты (рис. 1.2).



**Рис. 1.2. Основные элементы проекта**

Инвестиционный проект понимается как акция, предусматривающая вложение определенного количества ресурсов, в том числе интеллектуальных, финансовых, материальных, человеческих, для получения запланированного результата и достижения определенных целей в обусловленные сроки. Финансовым результатом инвестиционного проекта чаще всего является прибыль/доход, материально-вещественным результатом – новые или реконструированные основные фонды (объекты) или приобретение и использование финансовых инструментов или нематериальных активов с последующим получением дохода.

В том случае, когда в качестве результатов реализации проекта выступают некоторые физические объекты (здания, сооружения, производственные комплексы), определение проекта может быть конкретизировано, например: проект – целенаправленное, заранее проработанное и запланированное создание или модернизация физических объектов, технологических процессов, технической и организационной документации, материальных, финансовых, трудовых и иных ресурсов, а также управленческих решений и мероприятий по их выполнению.

Итак, в современном понимании проекты это то, что изменяет наш мир: строительство жилого дома или промышленного объекта, программа научно-исследовательских работ, реконструкция предприятия, создание новой организации, разработка новой техники и технологии, сооружение корабля, создание кинофильма, развитие региона, – это всё проекты.

В ряде отраслей, таких как нефтегазовая промышленность, создаваемые объекты являются настолько сложными, что работа над ними осуществляется как в составе проектов, так и в составе программ, которые можно определить как совокупность проектов или проект, отличающийся особой сложностью создаваемой продукции и/или методов управления его осуществлением. При таком подходе термин «проект», как правило, связывается с относительно краткосрочными целями.

В настоящее время в Российской Федерации разработан и реализуется ряд программ развития, в том числе Энергетическая стратегия развития ТЭК.

Проектирование – поисковый и творческий процесс формирования целенаправленной системы обоснованных рациональных проектных решений, образующих модель будущего процесса производства или инновационного развития в заданных условиях.

При проектировании должны использоваться наиболее экономные схемы транспорта, рациональная застройка территории, учитываться требования экологии и социальных состояний.

В целом проектирование решает следующие основные задачи, вытекающие из современной стратегии развития экономики:

- стабилизация и повышение общественной эффективности производства;

- обеспечение инновационного подхода при разработке проектных решений;
- оценка технико-экономической, социальной и экологической эффективности проекта.

В первую очередь технико-экономическое проектирование (ТЭП) направлено на создание новых видов продукции, разработку прогрессивных технологий и расширение капитального строительства. Именно инновационность технико-экономических решений является «локомотивом» устойчивого развития ТЭК.

При проектировании производственных объектов должны применяться комплексные методы составления и обоснования схем проектов, в которых сразу закладываются принципы рационального использования нефтегазовых ресурсов. Эти принципы вытекают из нормативно-правовой базы государства. К ним относятся:

- Приближение строящихся объектов к источникам сырья, энергии, районам потребления; создание новых энергетических баз вблизи крупных промышленных центров для обеспечения гибких транспортных связей и устранения затрат, связанных с дальними перевозками.
- Равномерное размещение всех отраслей промышленности по отдельным районам страны, направленное на повышение эффективности развития отдельных регионов.
- Рациональное разделение труда между экономическими районами при их комплексном развитии и экономики в целом.

К специфическим особенностям проектирования нефтегазовых объектов относятся следующие факторы:

- геологический, который сказывается, в первую очередь, на подсчете конечного коэффициента нефтегазовой отдачи;
- экологический, отражающийся в оценке воздействия проекта на окружающую среду;
- социальный, который может отражаться в возможности закрытия месторождения, а соответственно, и переориентации региона на другие производства. Кроме того, необходимо учитывать требования местного населения.

Процесс формирования рациональных проектных решений является отражением содержания процесса проектирования и основных требований к нему и должен быть направлен на установление технической возможности и экономической целесообразности создания новых объектов или их реконструкции.

В целом процесс технико-экономического проектирования охватывает:

- сам процесс проектирования строительства или модернизации объекта;
- формирование проекта с учетом новой техники и технологии;
- разработку прогрессивных организационных форм и методов управления проектом.

В основу процесса проектирования положены требования, отражающие:

- научность;
- этапность (стадийность);
- комплексность;
- учет рисков, что повышает качественный уровень проектирования;
- возможность типизации проектирования, что удешевляет процесс.

Основные параметры качества проектирования находят выражение в:

- рациональности застройки территории;
- выборе наиболее экономичных транспортных связей;
- современном архитектурном оформлении объекта;
- учете требований экологии;
- учете требований социального характера.

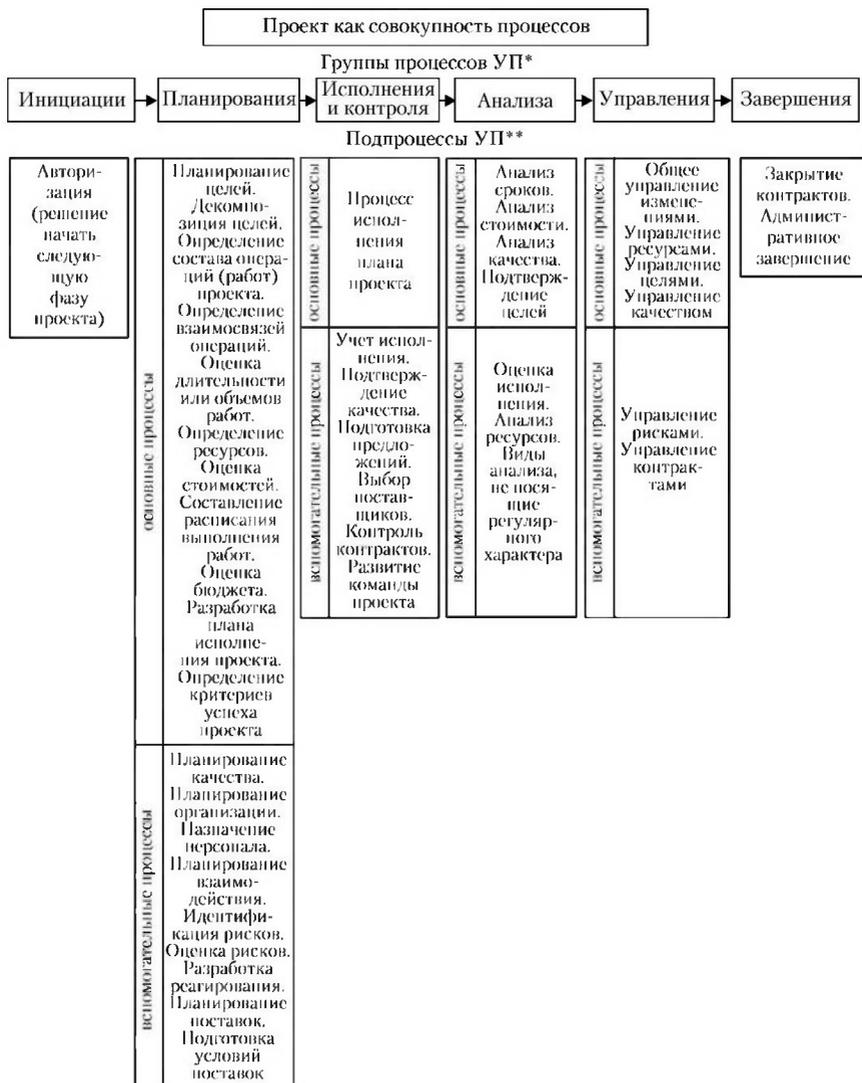
Подлинно самостоятельной дисциплиной ТЭП стало благодаря знаниям, полученным в результате изучения общих закономерностей, присущих проектам во всех областях деятельности, методам и средствам, успешно используемым для самых различных проектов.

Методы технико-экономического проектирования позволяют:

- определить цели проекта и провести его обоснование;
- выявить структуру проекта (подцели, основные этапы работы, которые предстоит выполнить);
- определить необходимые объемы и источники финансирования;
- подобрать исполнителей – в частности, через процедуры торгов и конкурсов;
- подготовить и заключить контракты;
- определить сроки выполнения проекта, составить график его реализации, рассчитать необходимые ресурсы;
- рассчитать смету и бюджет проекта;
- планировать и учитывать риски;
- обеспечить контроль за ходом выполнения проекта и многое другое.

Таким образом **технико-экономического проектирование** – это методология организации, планирования, руководства, координации трудовых, финансовых и материально-технических ресурсов на протяжении проектного цикла, направленная на эффективное достижение определенных в проекте результатов по составу и объему работ, стоимости, времени, качеству и удовлетворению участников проекта.

Представляет интерес так называемая **«процессная» концепция ТЭП**, получившая распространение. Суть ее состоит в том, что сложная интегрированная природа создания проекта описывается через процессы, из которых состоит проект, и их взаимосвязи (рис. 1.3). В данном случае под процессами понимаются действия и процедуры, связанные с реализацией организационных функций.



**Рис. 1.3. Проект как совокупность процессов**

Различают следующие варианты схем организации ТЭП.

**«Основная» система.** Руководитель (менеджер) проекта – представитель («агент») заказчика, финансовой ответственности за принимаемые решения не несет. Им может быть любое юридическое или физическое лицо (участник проекта), имеющее лицензию на профессиональное управление. В этом случае менеджер проекта обеспечивает координацию и управление ходом разработки и реализации проекта и в контрактных отношениях с другими участниками проекта (кроме заказчика) не состоит.

Преимущество системы – объективность проект-менеджера, недостаток – ответственность за результаты проекта целиком возлагается на заказчика.

**Система «расширенного управления».** Руководитель (менеджер) проекта принимает ответственность за проект в пределах фиксированной (сметной) цены. Менеджер обеспечивает управление и координацию процессов проекта по соглашениям между ним, заказчиком и участниками проекта. Как и в «основной» системе, им может быть любое юридическое или физическое лицо (участник проекта), имеющее лицензию на профессиональное управление и способное отвечать по своим обязательствам перед заказчиком. Проект-менеджер управляет проектом, координирует поставки и работы по инжинирингу. В этом случае ответственность возлагается на менеджера проекта в пределах контрактных условий.

**Система «под ключ».** Руководитель (менеджер) проекта – проектно-строительная фирма, с которой заказчик заключает контракт «под ключ» с объявленной стоимостью проекта.

Основу концепции проектирования составляет взгляд на проект как на изменение исходного состояния любой системы (например, предприятия), связанное с затратой времени и средств. Процесс этих изменений, осуществляемых по заранее разработанным правилам в рамках бюджета и временных ограничений, и составляет сущность дисциплины ТЭП.

Такой подход позволяет свести все изменения в экономике проектирования к определенной системе. Принципиальная модель технико-экономического проектирования, дающая исчерпывающее представление о совокупности и взаимосвязях базовых понятий, приведена на рис. 1.4.

В современных условиях совокупность методов и средств проектирования представляет собой высокоэффективную методологию создания проектов и управление их эффективностью, позволяющую:

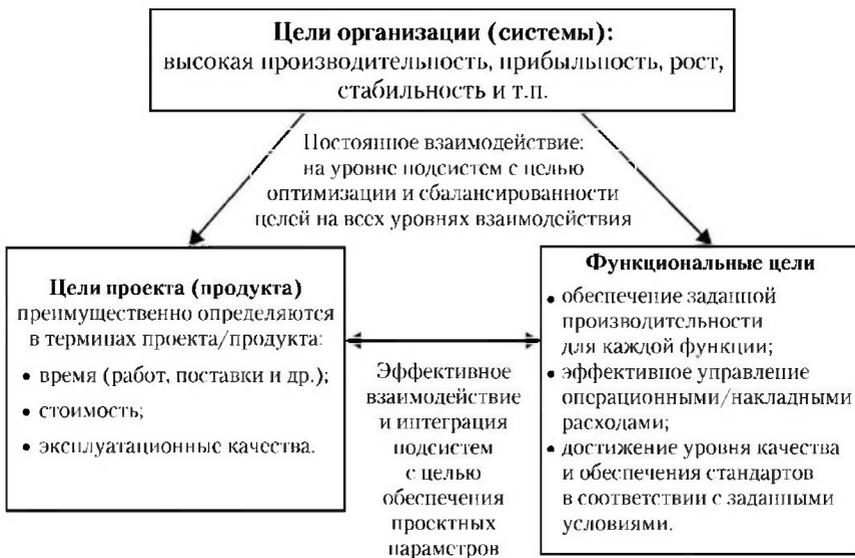
- сформировать инвестиционный портфель компании с его оценкой по критериям доходности, риска и ликвидности;
- оценить эффективность проектов с учетом факторов риска и неопределенности в рамках так называемого обоснования инвестиций и бизнес-плана;



Рис. 1.4. Содержание процесса проектирования и основные требования к нему

- разработать стратегию формирования инвестиционных ресурсов компании с оценкой общей потребности в инвестиционных ресурсах, целесообразности использования привлеченных и заемных средств;
- произвести отбор и оценку инвестиционной привлекательности конкретных проектов;
- оценить инвестиционные качества отдельных финансовых инструментов и отобрать наиболее эффективные из них;
- осуществить планирование и оперативное управление реализацией конкретных инвестиционных проектов и программ;
- организовать процедуру управления качеством проекта;
- обеспечить эффективное проектирование, включая управление изменениями и подготовку решений о своевременном закрытии неэффективных проектов; организовать завершение проекта.

На рис.1.5 представлено взаимодействие целей системы проектирования и подсистем проектов.



**Рис. 1.5. Взаимодействие целей системы проектирования и подсистем проектов**

## 1.2. Информационная база и стадийность технико-экономического проектирования

Информационная база данных проектов зависит от стадии проектирования, на которой производится оценка эффективности (рис. 1.6).

На всех стадиях исходные данные отражают:

- цель проекта;
- характер производства, общие сведения о применяемой технологии, вид производимой продукции (работ, услуг);
- условия начала и завершения реализации проекта, продолжительность расчетного периода;
- сведения об экономическом окружении проекта.

На стадии инвестиционного предложения в информацию о проекте включают:

- продолжительность строительства;
- общий объем капиталовложений;
- выручку по годам реализации проекта;
- производственные издержки по годам реализации проекта.

Все данные могут приводиться в текущих ценах и определяться экспертно или по аналогам.

На стадии обоснования инвестиций сведения о проекте даются с приведением обосновывающих, включая:

- объем инвестиций с распределением по времени и по технологической структуре (СМР, оборудование и т.п.);
- данные о выручке от реализации продукции с распределением по времени, видам продукции и рынкам сбыта (внутренний и зарубежный);
- данные о производственных издержках с распределением по времени и видам затрат.

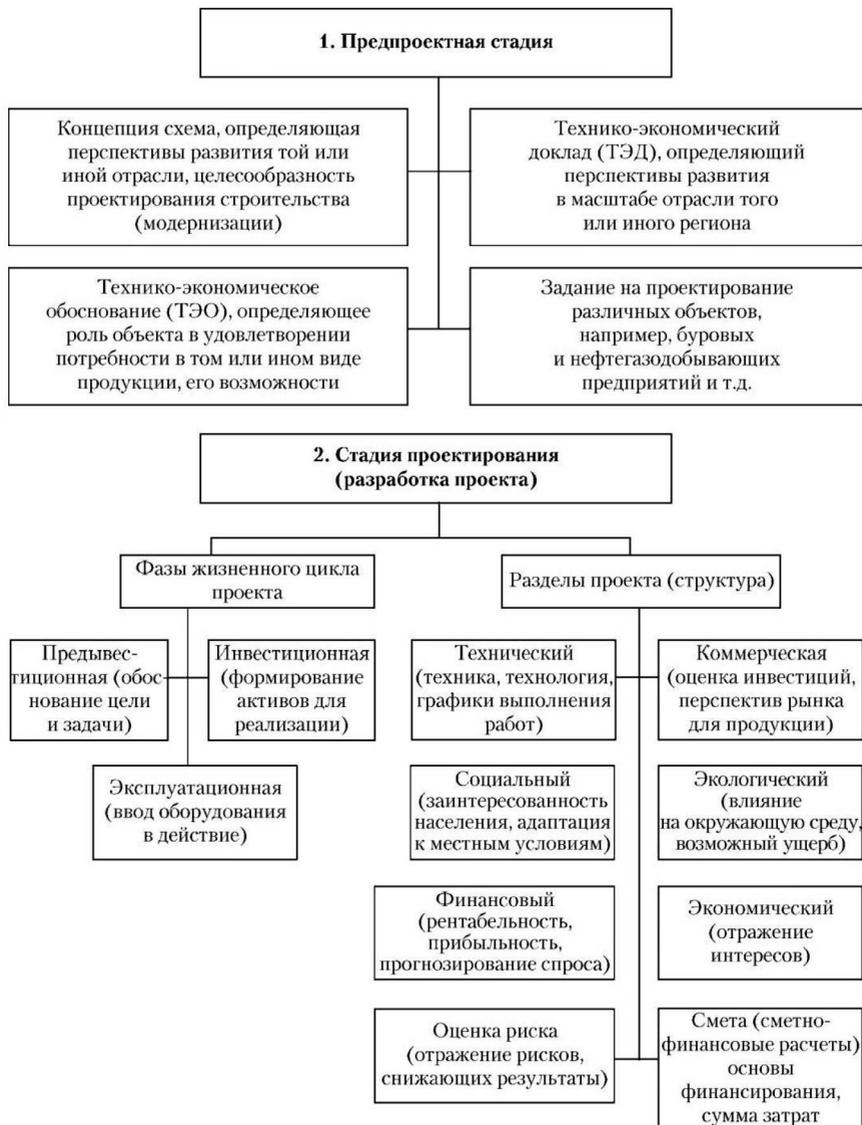
На стадии ТЭО (или обоснования инвестиций, непосредственно предшествующего разработке рабочих чертежей) должна быть представлена в полном объеме вся исходная информация:

- характер проектируемого производства, состав производимой продукции (работ, услуг);
- данные о размещении производства;
- информация об особенностях технологических процессов, о характере потребляемых ресурсов, системе реализации производимой продукции.

Порядок двухстадийного проектирования представлен на рис. 1.6.

Особенности организации проектирования производственных объектов нефтегазового комплекса по отдельным стадиям проектирования отражены на рис. 1.7.

Проектирование геологоразведочных работ является начальным этапом и основывается на геологическом задании по объемам, срокам, видам их выполнения, связано с выбором методики, техники, организационных форм (геолого-поисковых работ, бурения, геофизических исследований и т.д.)



**Рис. 1.6. Стадийность проектирования (разработки документации)**

Исходя из построения процесса освоения нефтегазовых ресурсов, производится проектирование в следующем порядке:



**Рис. 1.7. Порядок и особенности организации проектирования производственных объектов нефтегазового комплекса**

### **1.3. Нормативно-методические отраслевые требования к нефтегазовым проектам**

Основы технико-экономического проектирования отражают систематизацию имеющейся нормативно-правовой информации в области экономики нефтяной и газовой промышленности и методологии проектирования. Учи-

тывая большой объем информации в области оценки эффективности нефтегазовых проектов, проводимый аналитический обзор отечественных нормативных документов и методических материалов по экономике недропользования сгруппирован по трем позициям:

- нормативно-правовое законодательство в области недропользования;
- общие методические материалы по составлению ПСД и оценке эффективности нефтегазовых проектов;
- методические материалы по составлению ПСД и оценке эффективности нефтегазовых проектов на условиях соглашения о разделе продукции (СРП).

Проектно-сметной документацией (ПСД) детализируются принятые в обоснованиях инвестиций решения и уточняются основные технико-экономические показатели инвестиционных проектов.

ПСД на разработку нефтяных и нефтегазовых месторождений включает в себя проектно-технические документы на разработку нефтяных и нефтегазовых месторождений и ТЭО проекта строительства скважин, обустройства месторождений.

Основными нормативными документами и используемыми при составлении ПСД являются:

- Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составлении проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений СН и П 11-01-95. – М., 1995;
- Методические рекомендации по разработке технической части тендерной документации и ofert претендентов. – М.: ЭКЦ при Минстрое России, 1995;
- Порядок разработки, согласования, утверждения и состав обоснований инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений СП 11-101-95, М., 1995;
- Регламент составления проектных технологических документов на разработку нефтяных и газонефтяных месторождений (РД 153-39-007-96);
- Дополнение к Регламенту РД 153-39-007-96 от 6.08.1999 № 265, введенного приказом Минтопэнерго РФ от 6.08.99.

Особенности и порядок экспертизы нефтегазовых проектов определяет комплекс законодательных документов.

1. Инструкция о порядке проведения государственной экспертизы проектов строительства РДС 11-201-95 в действующей редакции.

2. Об инвестиционной деятельности в РСФСР. Закон РСФСР от 26.06.91 в действующей редакции.

3. Об инвестиционной деятельности в РФ, осуществляемой в форме капитальных вложений. Федеральный закон № 39-ФЗ от 25.02.99 в действующей редакции.

4. Об иностранных инвестициях в РФ. Федеральный закон РФ от 02.07.99.

5. Об утверждении Положения о порядке определения стоимости проведения государственной экологической экспертизы документации Минюст № 1533 01.06.98. Приказ Госкомэкологии России № 238 от 22.04.98.

6. Об утверждении Порядка проведения государственной экспертизы проектов строительства объектов с привлечением иностранного капитала в РФ. Постановление Минстроя РФ № 18-18 от 26.02.95.

7. Об утверждении Правил проведения экспертизы промышленной безопасности. Минюст № 1656 08.12.98. Постановление Госгортехнадзора России № 64 от 6.11.98.

8. Об утверждении Правил экспертизы декларации промышленной безопасности. Минюст № 1920 01.10.99. Постановление Госгортехнадзора России № 65 от 07.09.99.

9. Об экологической экспертизе. Закон Российской Федерации № 174-ФЗ от 23.11.95. В действующей редакции.

10. Требования по составу и содержанию экспертного заключения по ТЭО (проекту) на строительство объектов производственного назначения. – М.: Госстрой России, 1993.

Законодательно установлено, что экспертиза является неотъемлемым и необходимым этапом проектного цикла. Основной проектной стадией, подлежащей государственной экспертизе, является технико-экономическое обоснование строительства.

В настоящее время основными методическими документами, регламентирующими оценку эффективности осуществления инвестиций в объекты недропользования, являются:

- Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (официальное издание), 2000 г.
- Технико-экономическое обоснование поисков, разведки, разработки нефтяных и газонефтяных месторождений на условиях соглашения о разделе продукции (ТЭО СРП) – М., 1998 г.
- Регламент составления проектных технологических документов на разработку нефтяных и газонефтяных месторождений.

В «Методических рекомендациях» раскрыты основные принципы и методы оценки эффективности и финансовой реализуемости инвестиционных проектов для типичных практических ситуаций. Порядок оценки эффективности инвестиционного проекта на условиях СРП, основанный на Положении ФЗ о «Соглашениях о разделе продукции», изложен в приложении «Особенности оценки эффективности некоторых типовых проектов».

«Регламент составления проектных технологических документов на разработку нефтяных и газонефтяных месторождений» содержит методиче-

ские рекомендации, предполагающие единый подход к оценке вариантов разработки месторождений на условиях лицензионного соглашения. Методика служит инструментом для оценки эффективности разработки объекта недропользования при сопоставительном анализе и обосновании целесообразности перевода объекта на условия соглашения о разделе продукции на стадии подготовки ТЭО СРП.

«ТЭО СРП» – дополнение к «Регламенту составления проектных технологических документов на разработку нефтяных и газонефтяных месторождений» – включает регламентацию содержания технико-экономических обоснований, устанавливает единообразный метод расчета экономических показателей разработки месторождений, представляемых компаниями на конкурсы и аукционы.

На стадии подготовки проектов на условиях соглашения о разделе продукции оценивается будущий проект и экономическая целесообразность осуществления инвестиций в разработку, при этом оперируют будущими, ожидаемыми показателями деятельности предприятия.

В соответствии с разделом 1 «Назначение рекомендаций» методические рекомендации содержат методы расчета эффективности инвестиционных проектов (ИП).

В этих целях они предусматривают:

- унификацию терминологии и перечня показателей эффективности ИП, разрабатываемых различными проектными организациями, а также подходов к их определению;
- систематизацию и унификацию требований, предъявляемых к предпроектным и проектным материалам при рассмотрении расчетов эффективности ИП, а также к составу, содержанию и полноте исходных данных для проведения этих расчетов;
- рационализацию расчетного механизма, используемого для определения показателей эффективности, и приведение его в соответствие с нормативными требованиями и расчетными формами, принятыми в международной практике;
- установление требований к экономическому сопоставлению вариантов технических, организационных и финансовых решений, разрабатываемых в составе отдельного ИП;
- учет особенностей реализации отдельных видов ИП, обуславливающих использование нестандартных методов оценки эффективности.

Рекомендации предназначены для организаций всех форм собственности, участвующих в разработке, экспертизе и реализации ИП.

Рекомендации могут быть приняты в качестве основы для создания нормативно-методических документов по разработке и оценке эффективности отдельных видов ИП, учитывающих их специфику.

Рекомендации используются:

- для оценки эффективности и финансовой реализуемости ИП;
- для оценки эффективности участия в ИП хозяйствующих субъектов;
- для принятия решений о государственной поддержке ИП;
- для сравнения альтернативных (взаимоисключающих) ИП, вариантов ИП и оценки экономических последствий выбора одного из них;
- для оценки экономических последствий отбора группы ИП из некоторой их совокупности при наличии фиксированных финансовых и других ограничений;
- для подготовки заключений по экономическим разделам при проведении государственной, отраслевой и других видов экспертиз обоснований инвестиций, ТЭО, проектов и бизнес-планов;
- для принятия экономически обоснованных решений об изменениях в ходе реализации ИП в зависимости от вновь выявленных обстоятельств (экономический мониторинг).

В методических рекомендациях «Регламента составления проектных технологических документов на разработку НТМ» предлагается экономическую оценку вариантов разработки проводить с использованием системы показателей, характерных для рыночной экономики, широко используемых в зарубежной, а сейчас и в отечественной практике. В процессе экономической оценки необходимо отражать геолого-физические, технологические, технические и экологические особенности, связанные с разработкой нефтяного (нефтегазового) месторождения.

В экономическую оценку включаются технологические варианты разработки, отличающиеся плотностью сетки скважин, порядком и темпами разбуривания, методами воздействия на залежь, уровнями добываемой нефти, жидкости, вводом добывающих и нагнетательных скважин, объемом закачиваемой воды, реагентов, способами эксплуатации и др. Все варианты систем разработки подвергаются экономической оценке по годам, этапам разработки (5, 10, 15, 20 лет), а также в целом за проектный срок.

Экономическая эффективность отражает соотношение затрат и результатов применительно к рассматриваемым технологическим вариантам. Результатом экономической оценки является выявление наиболее рационального варианта разработки месторождения, отвечающего критерию достижения максимального экономического эффекта от возможно полного извлечения из пластов запасов нефти при соблюдении требований экологии.

Для стоимостной оценки результатов и затрат могут использоваться базисные, мировые, прогнозные и расчетные цены. Система показателей, используемая для определения эффективности проекта разработки, учитывает интересы непосредственных участников реализации проекта, а также инте-

рессы федерального и местного бюджетов. В методических рекомендациях предусматривается:

- приведение предстоящих разновременных расходов и доходов к условиям их соразмерности по экономической ценности в начальном периоде;
- учет инфляции, влияющей на ценность используемых денежных средств;
- учет рисков, связанных с осуществлением проекта;
- обоснование целесообразности участия в реализации проектов заинтересованных предприятий, банков, российских и иностранных инвесторов, федеральных и региональных органов государственного управления.

Для установления влияния экономических факторов на показатели эффективности разработки рекомендуется осуществлять оценку технологических вариантов в нескольких экономических вариантах, отражающих, например, различные условия сбыта добываемой продукции (внутренний, внешний рынки), изменения действующей налоговой системы (наличие льготного налогообложения или уменьшение налоговых ставок), условия начисления амортизации (традиционная система или ускоренная), различные коэффициенты дисконтирования и др.

Методические рекомендации по экономическому обоснованию систем разработки могут быть использованы в различных проектных документах:

- проект пробной эксплуатации;
- технологическая схема (проект) опытно-промышленной разработки;
- технологическая схема разработки;
- проект разработки;
- уточненный проект разработки (доработки);
- технико-экономическое обоснование производственных мощностей, коэффициента нефтеизвлечения, целесообразности ввода месторождения в разработку.

Экономически обоснованная величина коэффициента нефтеизвлечения определяется за период рентабельной эксплуатации объекта. За рентабельный срок принимается период получения положительных значений текущего (годового) дисконтированного потока наличности.

Технико-экономическое обоснование поисков, разведки и разработки нефтяных и газонефтяных месторождений на условиях соглашения о разделе продукции (ТЭО СРП от 6 августа 1999 г. № 265) основывается на двух основных нормативных документах: ФЗ «О СРП», и «Регламенте составления проектных технологических документов на разработку нефтяных и газонефтяных месторождений» (РД 153-39-007-96).

Регламентация содержания технико-экономических обоснований (ТЭО) соглашений о разделе продукции (СРП) необходима, чтобы достичь:

- полноты и обоснованности материалов всех частей ТЭО;

- единообразия методов расчета экономических показателей, представляемых компаниями на конкурсы и аукционы;
- баланса интересов Государства и Инвестора при заключении СРП, выражающегося в справедливом разделе продукции как при разработке новых, так и при дальнейшей эксплуатации старых месторождений УВ.

Этот документ может иметь обязательный характер только для «государственной» стороны – министерств и ведомств, а также для органов государственной власти субъектов РФ. В этом случае он будет представлять собой документ, являющийся основой для ведения переговоров между Государством и Инвестором об условиях раздела продукции. Для инвестора же такой регламент может иметь лишь рекомендательный характер. При этом не только каждая из сторон, но и все официальные участники подготовки и заключения (утверждения) соглашения должны иметь возможность и право выполнения в случае необходимости собственных ТЭО для формирования и обоснования собственной индивидуальной позиции на переговорах.

Применение принципа раздела продукции между Государством и Инвестором в первую очередь вносит особенности в определение и формы представления экономических показателей ТЭО. Наиболее ответственной задачей является разработка механизма раздела продукции, который должен удовлетворять владельца недр – Государство и пользователя недр – инвестора.

Методы и схемы построения механизма раздела продукции не регламентируются: они должны предлагаться составителями ТЭО и корректироваться в процессе переговоров по заключению конкретного СРП.

При составлении ТЭО СРП основными геолого-технологическими данными являются результаты расчетов технологических показателей разработки по годам эксплуатации объекта.

Обоснование схем обустройства месторождений, вариантов внешнего транспорта добываемой продукции, а также обоснование применения необходимого технологического оборудования в ТЭО СРП производится для оценки эффективности предлагаемых вариантов освоения месторождений УВ с технической, технологической, экологической и экономической точек зрения.

Основные методические принципы формирования информационной базы оценки инвестиционной деятельности, в том числе в геологоразведке и нефтегазодобыче, нашли отражение в следующих документах:

- Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. Министерство экономики РФ от 21 июня 1999 г. № ВК 477;
- Регламент составления проектных технологических документов по разработке нефтяных и газовых месторождений;

- ТЭО поисков, разведки и разработки нефтяных и газонефтяных месторождений на условиях СРП.

Данный документ отражает общую структуру сбора исходной информации для оценки эффективности инвестиционных проектов.



Рис. 1.8. Основные направления повышения эффективности проектирования

## ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Дайте определение проекту.
2. Назовите обязательные характеристики понятия «проект».
3. Назовите дополнительные характеристики понятия «проект».
4. Дайте определение понятию «программа» и приведите примеры программ.
5. Значение процесса проектирования.
6. Организация работ по проектированию. Характеристика проектных организаций.
7. Основные направления совершенствования и повышения эффективности проектирования.

## Глава 2. Основы технико-экономического проектирования

### 2.1. Базовые понятия проектирования

Проект функционирует в определенном окружении, включающем внутренние и внешние компоненты, учитывающие экономические, политические, социальные, технологические, нормативные, культурные и иные факторы.

Проект всегда нацелен на результат, на достижение определенных целей, на определенную предметную область. Реализация проекта осуществляется полномочным руководством, менеджером и командой проекта, работающей под этим руководством, другими участниками проекта, выполняющими отдельные специфические виды деятельности, процессы по проекту. В работах по проекту – как правило, на условиях частичной занятости – могут участвовать представители линейных и функциональных подразделений компаний, ответственных за выполнение возложенных на них заданий, видов деятельности, функций, включая планирование, руководство, контроль, организацию, администрирование и другие общесистемные функции. Таким образом, проект это форма организации научно-технической деятельности, ориентированной на комплексное и эффективное решение поставленной технологической и социально-экономической проблемы развития предприятия.

Каждый проект независимо от сложности и объема работ, необходимых для его выполнения, проходит в своем развитии определенные состояния: от состояния, когда *«проекта еще нет»*, до состояния, когда *«проекта уже нет»*. Согласно сложившейся практике, состояния, через которые проходит проект, называют *фазами*. Каждая фаза разработки и реализации проекта имеет свои цели и задачи, приведенные в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Содержание фаз жизненного цикла проекта

Предынвестиционная фаза проекта		Инвестиционная фаза проекта		
Предынвестиционные исследования и планирование проекта	Разработка документации и подготовка к реализации	Проведение торгов и заключение контрактов	Реализация проекта	Завершение проекта
1. Изучение прогнозов.	1. Разработка плана проектно-изыскательских работ.	1. Заключение контрактов.	1. Разработка плана реализации проекта.	1. Пусконаладочные работы.

Продолжение таблицы 2.1

Предынвестиционная фаза проекта		Инвестиционная фаза проекта		
Предынвестиционные исследования и планирование проекта	Разработка документации и подготовка к реализации	Проведение торгов и заключение контрактов	Реализация проекта	Завершение проекта
2. Анализ условий для воплощения первоначального замысла, разработка концепции проекта.	2. Задание на разработку ТЭО и разработка ТЭО.	2. Договор на поставку оборудования.	2. Разработка графиков.	2. Пуск объекта.
3. Предпроектное обоснование инвестиций.	3. Согласование, экспертиза и утверждение ТЭО.	3. Договор на подрядные работы.	3. Выполнение работ.	3. Демобилизация ресурсов, анализ результатов.
4. Выбор и согласование места размещения.	4. Выдача задания на проектирование.	4. Разработка планов.	4. Мониторинг и контроль.	4. Эксплуатация.
5. Экологическое обоснование.	5. Разработка, согласование и утверждение.		5. Корректировка плана проекта.	5. Ремонт и развитие производства.
6. Экспертиза.	6. Принятие окончательного решения об инвестировании.		6. Оплата выполненных работ.	6. Закрытие проекта, демонтаж оборудования.
7. Предварительное инвестиционное решение.				

Под жизненным циклом проекта (ЖЦП) понимается промежуток времени между моментом появления, зарождения проекта и моментом его ликвидации, завершения. ЖЦП является исходным понятием для исследования проблем финансирования работ по проекту и принятия соответствующих проектных решений. Укрупненно жизненный цикл проекта можно разделить на три основные смысловые фазы: предынвестиционную, инвестиционную и эксплуатационную (рис. 2.1).

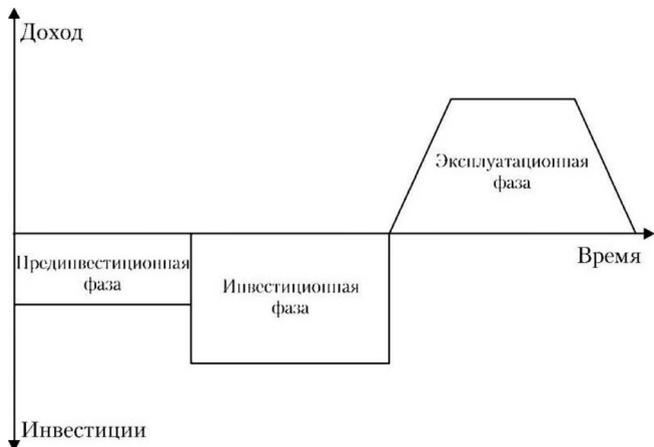


Рис. 2.1. Жизненный цикл проекта

Вторая фаза разработки проекта – **инвестиционная**, ее этапы представлены на рис. 2.2.

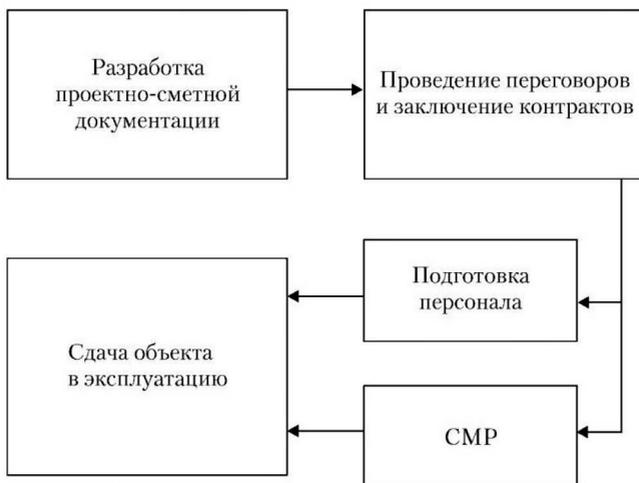


Рис. 2.2. Этапы инвестиционной фазы

На этапах инвестиционной фазы осуществляется процесс формирования производственных активов. Особенность этой фазы состоит в том, что затраты здесь имеют необратимый характер. Так как проект не завершен, он

пока не приносит доходов. Основными этапами фазы СМР являются строительные работы, работы по монтажу, наладке и пуску оборудования. Этому предшествует проведение переговоров на поставку оборудования, выполнение подрядных строительного-монтажных работ, приобретение лицензий, патентов. В инвестиционной фазе решаются вопросы, связанные с привлечением инвестиций: кредитами, эмиссией акций, набором и подготовкой персонала.

Специфика инвестиционной фазы заключается в том, что установленные временные рамки создания объекта предпринимательской деятельности и размеры затрат, предусмотренных сметой, должны неуклонно выполняться. Превышение этих параметров чревато весьма серьезными негативными последствиями, а возможно, и банкротством. Немаловажное значение имеет мониторинг всех факторов и обстоятельств, которые влияют и на продолжительность строительства, и на затраты, с тем чтобы своевременно принимать меры по преодолению возникающих негативных явлений.

Третья фаза инвестиционного проекта – **эксплуатационная**. Проблемы, возникающие в эксплуатационной фазе, необходимо рассматривать в краткосрочной, среднесрочной и долгосрочной перспективе. Под краткосрочной перспективой понимается начальный этап производства, при котором могут возникнуть проблемы с освоением производственной мощности и проектных технико-экономических показателей – себестоимости, производительности труда, качества продукции и т.п. Среднесрочная и долгосрочная перспективы связаны со всеми последующими периодами использования объекта. Перспективы важны с позиции их учета при оценке поступлений от продаж, издержек производства, налогов и разного рода отчислений во внебюджетные фонды, при оценке ликвидационной стоимости постоянных активов. Общая продолжительность эксплуатационной фазы оказывает заметное влияние на показатели экономической эффективности проекта: чем дальше во времени будет отнесена эксплуатационная фаза, тем больше будет размер чистого дохода. Продолжительность эксплуатационной фазы устанавливается в ходе проектирования. Обычно ее принимают на уровне нормативного срока службы технологического оборудования.

Эксплуатационная фаза включает приемку и запуск, замену оборудования, расширение, модернизацию, инновации.

Дальнейшее разбиение проекта на фазы существенно зависит от специфики проекта. Так, жизненный цикл может делиться на несколько фаз:

- концептуальная фаза, включающая формулирование целей, анализ инвестиционных возможностей, обоснование осуществимости (технико-экономическое обоснование) и планирование проекта;
- фаза разработки проекта, включающая определение структуры работ и исполнителей, построение календарных графиков работ, бюджета

проекта, разработку проектно-сметной документации, переговоры и заключение контрактов с подрядчиками и поставщиками;

- фаза выполнения проекта, включающая работы по его реализации (строительство, маркетинг, обучение персонала);
- фаза завершения проекта, включающая в общем случае приемочные испытания, опытную эксплуатацию и сдачу проекта в эксплуатацию.

Для эффективной организации проектирования система должна быть хорошо структурирована. Суть структуризации или декомпозиции сводится к разбиению проекта на подсистемы и компоненты, которыми можно управлять.

Основной структурной единицей участников проекта является команда проекта – специальная группа, которая становится самостоятельным участником проекта или входит в состав одного из этих участников. Она осуществляет организацию процесса проектирования. Реализация проекта происходит в рамках организационной формы, структура которой в значительной степени влияет на сам проект.

## 2.2. Классификация типов проектов

Методы управления процессом проектирования в значительной степени зависят от масштаба (размера) проекта, сроков реализации, качества, ограниченности ресурсов, места и условий реализации. Рассмотрим основные виды так называемых специальных проектов, в которых один из перечисленных факторов играет доминирующую роль и требует к себе особого внимания, а влияние остальных факторов нейтрализуется с помощью стандартных процедур контроля.

В таблице 2.2 рассмотрены «классические» типы «нормальных» проектов, классифицированные по масштабам, срокам реализации, качеству исполнения, ограниченности ресурсов, конструктивному исполнению, участникам.

**Малые проекты** невелики по масштабу, просты и ограничены объемами. Так, в американской практике:

- капиталовложения: до \$10–15 млн.;
- трудозатраты: до 40–50 тыс. человеко-часов.

Примеры типичных малых проектов: опытно-промышленные установки, небольшие (часто в блочно-модульном исполнении) промышленные предприятия, модернизация действующих производств.

Малые проекты допускают ряд упрощений в процедуре проектирования и реализации, формировании команды проекта (можно просто кратковременно перераспределить интеллектуальные, трудовые и материальные ресурсы).

Вместе с тем затруднительность исправления допущенных ошибок в связи с дефицитом времени на их устранение требует весьма тщательного определения объемных характеристик проекта, участников проекта и методов их работы, графика проекта и форм отчета, а также условий контракта.

Таблица 2.2

## Типы проектов и их классификационные признаки

Классификационные признаки	Типы проектов				
	По уровню проекта	Проект	Программа		Система
По масштабу (размеру) проекта	Малый	Средний		Мегапроект	
По сложности	Простой	Организа- ционно сложный	Техниче- ски слож- ный	Ресурсно сложный	Ком- плексно сложный
По срокам реализации	Кратко- срочный	Средний		Мегапроект	
По требованиям к качеству и способам его обеспечения	Безде- фектный	Модульный		Стандартный	
По требованиям к ограни- ченности ресурсов сово- купности проектов	Мультипроект		Монопроект		
По характеру проекта/ уровню участников	Международный (совместный)		Отечественный: – государственный – территориальный – местный		
По характеру целевой задачи проекта	Антикризисный		Реформирование/ реструктуризация		
	Маркетинговый		Инновационный		
	Образовательный		Чрезвычайный		
По объекту инвестиционной деятельности	Финансовый		Реальный		
	Инвестиционный		Инвестиционный		
По главной причине возникновения проекта	Открывшиеся возможности		Необходи- мость струк- турно функ- циональных преобразова- ний	Реорганизация	
	Чрезвычайная ситуация			Реструкту- ризация	
				Реинжиниринг	

**Мегапроекты** – это целевые программы, содержащие множество взаимосвя-  
занных проектов, объединенных общей целью, выделенными ресурса-  
ми и отпущенным на их выполнение временем. Такие программы могут  
быть международными, государственными, национальными, региональ-  
ными. Например, развитие свободных экономических зон, республик, малых  
народностей Севера и т.д. Межотраслевые проекты затрагивают интересы  
нескольких отраслей экономики. И наконец, отраслевые проекты, затраги-  
вающие интересы отдельных отраслей. Как правило, программы формиру-

ются, поддерживаются и координируются на верхних уровнях управления: государственном, межгосударственном, республиканском, областном, муниципальном и т. д.

Мегапроекты обладают рядом отличительных черт:

- высокой стоимостью (порядка \$1 млрд. и более);
- капиталоемкостью – потребность в финансовых средствах в таких проектах, как правило, требует нетрадиционных (акционерных, смешанных) форм финансирования, обычно силами консорциума фирм;
- трудоемкостью – 2 млн. человеко-часов на проектирование, 15–20 млн. человеко-часов на строительство;
- длительностью реализации – 5–7 и более лет;
- необходимостью участия других стран;
- удаленностью районов реализации, а следовательно, дополнительными затратами на инфраструктуру;
- влиянием на социальную и экономическую среду региона и даже страны в целом.

Наиболее характерные примеры отраслевых мегапроектов – проекты, выполняемые в топливно-энергетическом комплексе – и, в частности, нефтегазовой отрасли. Так, системы магистральных трубопроводов, связавших нефтегазоносные районы Крайнего Севера с центром страны, западными границами и крупными промышленными районами, сооружались очередями («нитками») в течение 2–3 лет каждая. При этом продолжительность такого проекта составляла в среднем 5–7 лет, а стоимость – более \$10–15 млрд.

Сложные проекты подразумевают наличие технических, организационных или ресурсных задач, решение которых предполагает нетривиальные подходы и повышенные затраты на их решение. Естественно, на практике встречаются «скошенные» варианты сложных проектов с преобладающим влиянием какого-либо из перечисленных видов сложности, например, использование нетрадиционных технологий строительства, значительное число участников проекта, сложные схемы финансирования и др. – все это суть проявления сложности проектов.

**Краткосрочные проекты** обычно реализуются на предприятиях по производству новинок различного рода, опытных установках, восстановительных работах. На таких объектах заказчик обычно идет на увеличение окончательной (фактической) стоимости проекта против первоначальной, поскольку более всего он заинтересован в скорейшем его завершении.

**Бездефектные проекты** в качестве доминирующего фактора используют повышенное качество. Обычно стоимость бездефектных проектов весьма высока и измеряется сотнями миллионов и даже миллиардами долларов (например, атомные электростанции).

**Международные проекты** обычно выделяются значительной сложностью и стоимостью. Их отличает также важная роль в экономике и политике тех стран, для которых они разрабатываются. Эти проекты обычно основаны на взаимодополняющих отношениях и возможностях партнеров. Нередко для решения задач таких проектов создаются совместные предприятия, объединяющие двух или более участников для достижения некоторых коммерческих целей под определенным совместным контролем. При этом каждый партнер вносит свой вклад и определенным образом участвует в прибылях.

**В зависимости от значимости (масштаба) проекты** подразделяются на:

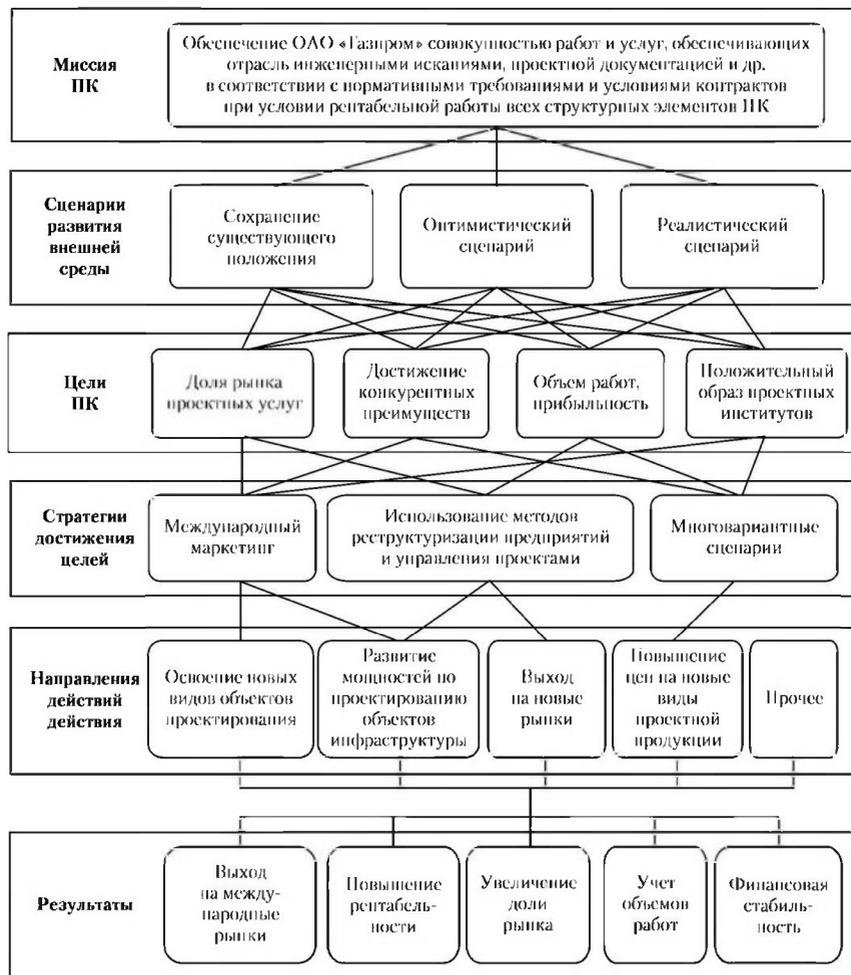
- глобальные, реализация которых существенно влияет на экономическую, социальную или экологическую ситуацию в мире;
- народнохозяйственные, реализация которых существенно влияет на экономическую, социальную или экологическую ситуацию в стране, при их оценке можно ограничиться учетом только этого влияния;
- крупномасштабные, реализация которых существенно влияет на экономическую, социальную или экологическую ситуацию в отдельных регионах или отраслях страны; при их оценке можно не учитывать влияния этих проектов на ситуацию в других регионах и отраслях;
- локальные, реализация которых не оказывает существенного влияния на экономическую, социальную или экологическую ситуацию в регионе и не изменяет уровень и структуру цен на товарных рынках.

Характеризуя **проекты по их взаимоотношению**, различают следующие их виды:

- взаимоисключающие (альтернативные), когда осуществление одного делает нецелесообразным осуществление других (применение альтернативных источников энергии);
- взаимонезависимые, когда результат реализации одного не влияет на возможность осуществления и результаты реализации других (встречается редко);
- взаимовлияющие, когда при их реализации возникают дополнительные позитивные или негативные эффекты, не проявляющиеся при реализации каждого из проектов в отдельности (социально-экономические, эколого-экономические);
- взаимодополняющие, когда требуется объединение всех проектов в один для достижения поставленной цели (обустройство нефтегазовых месторождений).

### 2.3. Цель, стратегия и результат проекта

При формировании проекта различают стратегические цели первого (и, возможно, последующих) уровней, а также подцелей/задач, действий и результатов (рис. 2.3).



**Рис. 2.3. Взаимосвязь миссий, целей, сценариев и стратегий развития проектного комплекса**

**Миссия** – это генеральная цель проекта, четко выраженная причина его существования. Она детализирует статус проекта, обеспечивает ориентиры для определения целей следующих уровней, а также стратегий на различных организационных уровнях. Миссия – это главная задача проекта, с точки зрения его будущих основных продуктов и услуг, его важнейших рынков и преимущественных технологий.

**Стратегия проекта** – центральное звено в выработке направлений действий с целью получения обозначенных миссией и систематизаций целей и результатов проекта. Подготовку стратегии проекта можно условно разделить на 3 последовательных процедуры:

- стратегический анализ;
- разработка и выбор стратегии;
- реализация стратегии.

Стратегический анализ начинается с анализа внешней и внутренней среды. Со стороны внешней среды можно ожидать либо угрозы, либо возможности для реализации проекта (так называемый SWOT-анализ).

К числу факторов внешней среды относят:

- технологические (уровень существующих, наличие новых технологий);
- ресурсообеспеченность (наличие, доступ);
- экономические (инфляция, процентные ставки, курсы валют, налоги);
- ограничения государственного сектора (лицензирование, законотворчество);
- социальные (уровень безработицы, традиции, вкусы, пол, возраст);
- политические (внешняя, внутренняя, экономическая);
- экологические (уровень загрязнения, мероприятия);
- конкуренты (количество, размеры, сила).

Внутренняя среда включает:

- целевые рынки (ниша, в которой работает фирма, круг ее потребителей);
- маркетинговые исследования (наличие специалистов, бюджет маркетинга);
- сбыт (объем продаж, скидки);
- каналы распределения (как, через кого продается);
- производство (оборудование, технология, площади);
- персонал (квалификация, численность, мотивация, корпоративная культура);
- снабжение (поставщики, условия и системы поставки); исследование и разработка НИОКР (уровень, бюджет);
- финансы (структура капитала, оборачиваемость, ликвидность, финансовое состояние);
- номенклатура продукции (степень диверсификации);
- исходя из миссии, целей организации, на основе результатов SWOT-анализа разрабатывается стратегия.

Разработка и выбор стратегии осуществляются на двух различных организационных уровнях:

- корпоративная стратегия (общее направление развития, т.е. стратегия роста, сохранения или сокращения);
- деловая стратегия (стратегия конкуренции на конкретном рынке).

Стратегия проекта разрабатывается в рамках деловой стратегии, т.е. отвечает на вопрос, каким образом продукция (услуги) проекта будет конкурировать на рынке.

Выбор стратегии проекта должен существовать в рамках уже выбранного общего направления развития организации (предприятия, компании).

Реализация стратегии подразумевает, в первую очередь, необходимость определенных изменений в организационной структуре.

**Под результатом проекта** понимают результаты в виде полезного эффекта проекта. В качестве результата, в зависимости от типа/цели проекта, могут выступать: научная разработка, новый технологический процесс, программное средство, строительный объект, реструктурированная компания, сертифицированная система качества и т. д. Об успешности проекта судят по тому, насколько результаты соответствуют по своим затратным/доходным, инновационным, качественным, временным, социальным, экологическим и другим характеристикам запланированному уровню.

#### 2.4. Управляемые параметры проекта и его окружение

Проект и процесс его реализации, осуществления – сложная система, в которой сам проект выступает как управляемая подсистема, а управление проектом – управляющая. На рис. 2.4 приведена схема, отражающая управляемые параметры и окружение проекта, которые влияют на процессы проектирования.

Проект имеет ряд свойств, о которых целесообразно помнить, так как это помогает методически правильно организовать работу по его реализации:

- проект возникает, существует и развивается в определенном окружении, называемом внешней средой;
- состав проекта не остается неизменным в процессе его реализации и развития: в нем могут появляться новые элементы (объекты), из его состава могут удаляться некоторые его элементы;
- проект, как и всякая система, может быть разделен на элементы, при этом между выделяемыми элементами должны определяться и поддерживаться определенные связи.

К управляемым параметрам проекта относятся:

- объемы и виды работ по проекту;
- стоимость, издержки, расходы по проекту;
- временные параметры, включающие сроки, продолжительность и резервы выполнения работ, этапов, фаз проекта.

Разделение всей сферы деятельности, в которой появляется и развивается проект, на собственно «проект» и «внешнюю среду» в определенной степени условно. Причины этого заключаются в следующем.

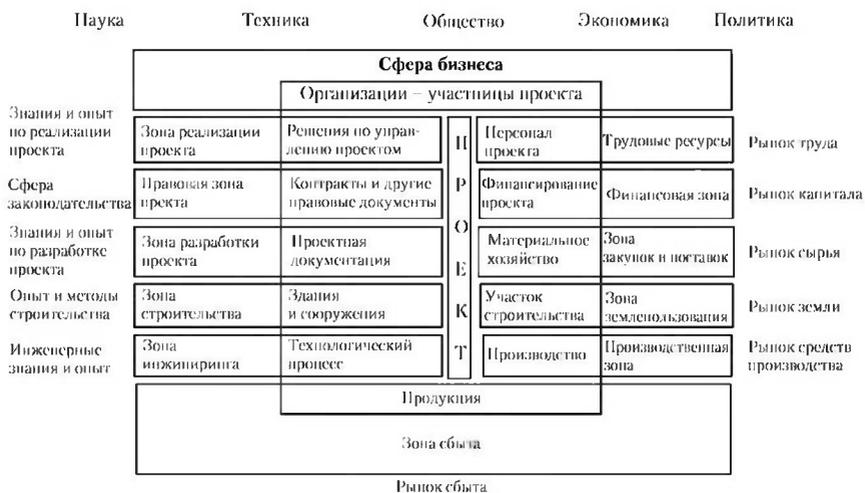
1. Проект не является жестким стабильным образованием: ряд его элементов в процессе реализации могут менять местоположение, переходя в состав проекта из внешней среды и обратно.

2. Некоторые элементы проекта могут использоваться как в его составе, так и вне его. Типичным примером этому могут служить специалисты, одновременно работающие как над реализацией конкретного проекта, так и над решением некоторых других проблем (в частности, над выполнением другого проекта).

Следует обратить внимание на переходную зону, через которую между ними осуществляется связь и перемещение элементов, тем или иным способом участвующих в работе по реализации проекта.

В практике бизнес-планирования обычно подлежат изучению три аспекта окружения проекта:

- Политический – отношение федеральных и местных властей к проекту;
- территориальный, включающий изучение конкурентных предложений на рынке аналогичной продукции;
- экологический, связанный с необходимостью обеспечения экологической безопасности проекта.



**Рис. 2.4. Проект и его окружение**

**ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**

1. Дайте классификацию проектов.
2. Назовите основные фазы разработки проекта.
3. Что понимается под «концепцией проекта»?
4. Что входит в понятие «цели проекта»?
5. Каковы основные характеристики задач, формулируемых на стадии формирования концепции проекта?
6. Назовите основные этапы разработки концепции проектов.
7. Что составляет суть предварительного анализа осуществимости проекта?
8. Перечислите управляемые параметры проекта.
9. Что такое миссия проекта? С какой точки зрения формулируется миссия проекта?
10. Определите миссию для следующих проектов:
  - строительство скважин, нефтепровода;
  - проект реструктуризации предприятия.
11. Как соотносятся миссия и стратегия проекта?
12. Все ли фазы проекта являются обязательными (необходимыми)?
13. Чем отличаются фазы жизненного цикла и этапы реализации проекта?

## **Глава 3. Разработка концепции проекта**

### **3.1. Формирование инвестиционного замысла (идеи) проекта**

Основные причины появления (источники идей) проектов:

- неудовлетворенный спрос;
- избыточные ресурсы;
- инициатива предпринимателей;
- реакция на политическое давление;
- интересы кредиторов.

После формирования определенного числа альтернативных идей проекта специалист-аналитик проекта должен выполнить предварительную экспертизу и исключить из дальнейшего рассмотрения заведомо неприемлемые. Причины, по которым идея может быть отклонена, имеют весьма общий характер. Например:

- недостаточный спрос на продукцию проекта или отсутствие его реальных преимуществ перед аналогичными видами продукции;
- чрезмерно высокая стоимость проекта (имеется в виду не только экономическая, но и социальная или, например, экологическая);
- отсутствие необходимых гарантий со стороны заказчика проекта (или правительства);
- чрезмерный риск;
- высокая стоимость сырья.

В процессе формирования инвестиционного замысла проекта должны быть получены ответы на следующие вопросы:

- цель и объект инвестирования, место (район) размещения;
- продукция проекта – характеристика и объем выпуска;
- срок окупаемости;
- доходность проекта;
- назначение, мощность и основные характеристики объекта инвестирования;
- предполагаемые источники и схема финансирования.

Инвестиционный замысел существенно зависит от специфики результата проекта. Для строительных проектов действуют основные положения рекомендаций по формированию инвестиционного замысла (целей инвестирования), одобренные Министерством строительства РФ 13.03.97 г.

### **3.2. Предварительная проработка целей и задач проекта**

Цели и задачи проекта должны быть четко сформулированы, т. к. только при этом условии может быть проработан следующий шаг – формирование основных характеристик проекта. К числу таковых можно отнести:

- наличие альтернативных технических решений;
- спрос на продукцию проекта;
- продолжительность проекта, в том числе его инвестиционной фазы;
- оценка уровня базовых, текущих и прогнозных цен на продукцию (услуги) проекта;
- перспективы экспорта продукции проекта;
- сложность проекта;
- исходно-разрешительная документация;
- инвестиционный климат в районе реализации проекта;
- соотношение затрат и результатов проекта.

Предварительный анализ осуществимости проекта может производиться на основе выбранных показателей. Для этой цели обычно используют несложную экспертную систему типа представленной в табл. 3.1.

Первый шаг реализации данной методики – определение факторов, которые могут в значительной степени повлиять на успешность выполнения проекта. Среди факторов, оказывающих первостепенное влияние на эффективность инвестиционного проекта, могут быть характеристики проекта, представленные выше, в гл. 2.2.

Второй шаг – факторы располагаются в порядке убывания приоритетности. Для этого определяется, какой из них в наибольшей степени повлияет на ход реализации проекта. Далее устанавливается наиболее существенный фактор из оставшихся и т. д. Получившаяся последовательность заносится в таблицу.

Третий шаг – оценка весомости (ранга) каждого из перечисленных факторов. Сумма рангов всех факторов должна быть равна единице. Иначе говоря, сумма по столбцу 3 таблицы должна быть равна единице.

Четвертый шаг – проект(ы) или варианты одного проекта необходимо оценить по каждому из факторов (критериев).

Максимальный балл по любому из факторов для проекта равен 100, минимальный – 0. Например, если эксперты признают, что спрос на продукцию проекта будет неограниченным, то значение фактора «спрос на продукцию (услуги) проекта» для данного варианта проекта равен 100 баллам.

Пятый шаг – экспертная оценка влияния каждого фактора (графы 9–13) – получается путем перемножения веса каждого фактора на оценку этого фактора для каждого варианта (графа 3 умножается на графы с 4 по 8 соответственно). Интегральная экспертная оценка приоритетности вариантов проекта определяется как сумма по графам 9–13.

Данная методика может применяться как для предварительного отбора наиболее перспективных вариантов осуществления проекта, так и для предварительного определения осуществимости проекта. В первом случае для дальнейшего рассмотрения остаются альтернативы, получившие наивысшие

результаты, во втором – полученная интегральная экспертная оценка проекта сравнивается с определенным заранее «ограничением снизу». Если полученное экспертным путем значение выше установленного предела, проект признается осуществимым.

Таблица 3.1

**Форма для экспертной оценки вариантов инвестиционных решений**

№ п/п	Характеристика фактора	Показатель весомости	Номер проекта (или варианта проекта)					Интегральная оценка проекта				
			1	2	3	4	...	1	2	3	4	...
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1												
2												
3												
4												
5												
Всего:	–	1,0	–	–	–	–	–					

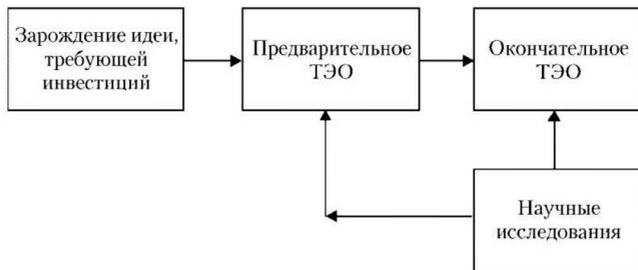
Если проект достоин дальнейшего рассмотрения, определяют состав сведений, которые потребуются для его разработки, включая:

- детальный маркетинг;
- инженерно-геологические изыскания;
- оценку окружающей среды и местных источников сырья;
- политическую обстановку в регионе, республике, стране;
- социокультурную характеристику населения.

### **3.3. Жизненный цикл проекта и процесс формирования проектной документации на стадии предынвестиционного исследования**

Подготовка инвестиционного проекта проводится чаще всего в двустадийном цикле (или в два этапа): на первой стадии разрабатывается предварительное технико-экономическое обоснование проекта, а на второй – окончательное (см. гл. 2.1). Возможны и промежуточные варианты ТЭО (рис. 3.1). По концептуальному содержанию первая и вторая стадии ТЭО близки. Отличие заключается в глубине проработки проекта, последующем уточнении исходной технико-экономической информации.

На стадии предынвестиционного исследования обычно проводятся необходимые для разработки и реализации проекта исследования, связанные с конструированием намеченной к производству продукции, технологией ее изготовления, маркетинговые и т.п.

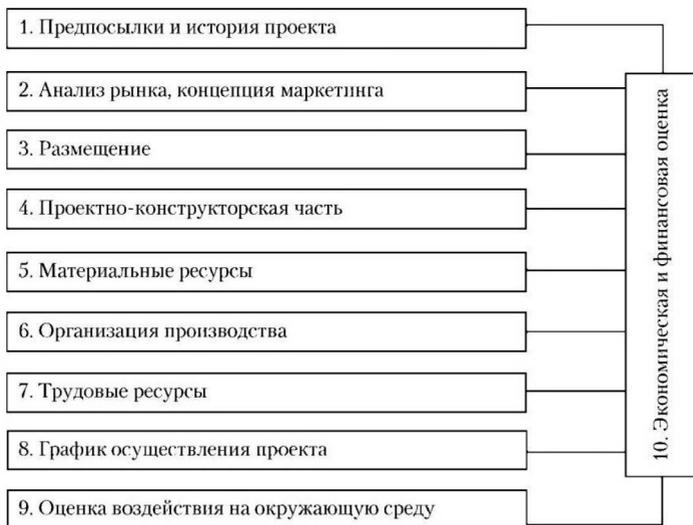


**Рис. 3.1. Этапы предынвестиционного исследования**

Состав ТЭО, как правило, включает стандартный набор разделов, примерный их перечень представлен на рис. 3.2.

На основе проведенных в рамках подготовки ТЭО исследований и расчетов происходит принятие решения по инвестиционной привлекательности проекта и отбору проектов для финансирования.

На предынвестиционной фазе качество подготовки инвестиционного проекта имеет большую важность, чем временной фактор.



**Рис. 3.2. Укрупненная структурная схема ТЭО**

Содержание стадии предынвестиционного исследования зависит от ряда факторов, важнейшими из которых, как показал анализ, являются: форма

собственности предприятия, характеристика продукции, которая планируется к производству, наличие госзаказа на продукцию, масштаб инновационного проекта. Содержание стадии предынвестиционного исследования состоит из трех стадий, представленных на рис. 3.3.

Как показывает изучение практики реализации предынвестиционного исследования, определение благоприятных условий для инвестирования является отправной точкой при реализации проекта. В странах с развитой рыночной экономикой проводятся значительные исследования в этом направлении государственными организациями. При этом анализируется и предоставляется потенциальным инвесторам информация:

- природные ресурсы региона, пригодные для использования;
- климатические условия и структура сельского хозяйства (для пищевой и перерабатывающей промышленности);
- будущий спрос на товары, потребление которых растет;
- импорт товаров, с точки зрения импортозамещения;
- характеристика окружающей среды;
- характеристика производственных секторов, успешно функционирующих в других регионах и странах со сходной экономической базой и уровнем развития трудовых и природных ресурсов;
- эффективные связи с другими производителями, национальными и транснациональными;
- эффективное расширение существующих производств путем горизонтальной или вертикальной интеграции;
- эффективная диверсификация предприятий региона;
- расширение имеющихся производств до уровня, когда возможна «экономия на масштабе»;
- общий инвестиционный климат региона;
- промышленная политика;
- факторы качества и стоимости производства;
- экспортные возможности.

Если таких исследований государственные организации не ведут, то их необходимо проводить при разработке конкретного проекта.

Результат исследований благоприятных условий не должен содержать расчета каких-либо затрат. Он определяет принципиальные аспекты целесообразности инвестирования. Цель исследований быстро и без больших издержек оценить эффективные направления инвестирования.

**Задачей предварительного технико-экономического анализа (ПТЭА)** этапа является детализация и конкретизация проектной идеи. ПТЭА является переходным этапом от исследования благоприятных условий к технико-экономическому обоснованию. Для государственных предприятий, которые должны выполнять государственный заказ, этот этап является начальным.

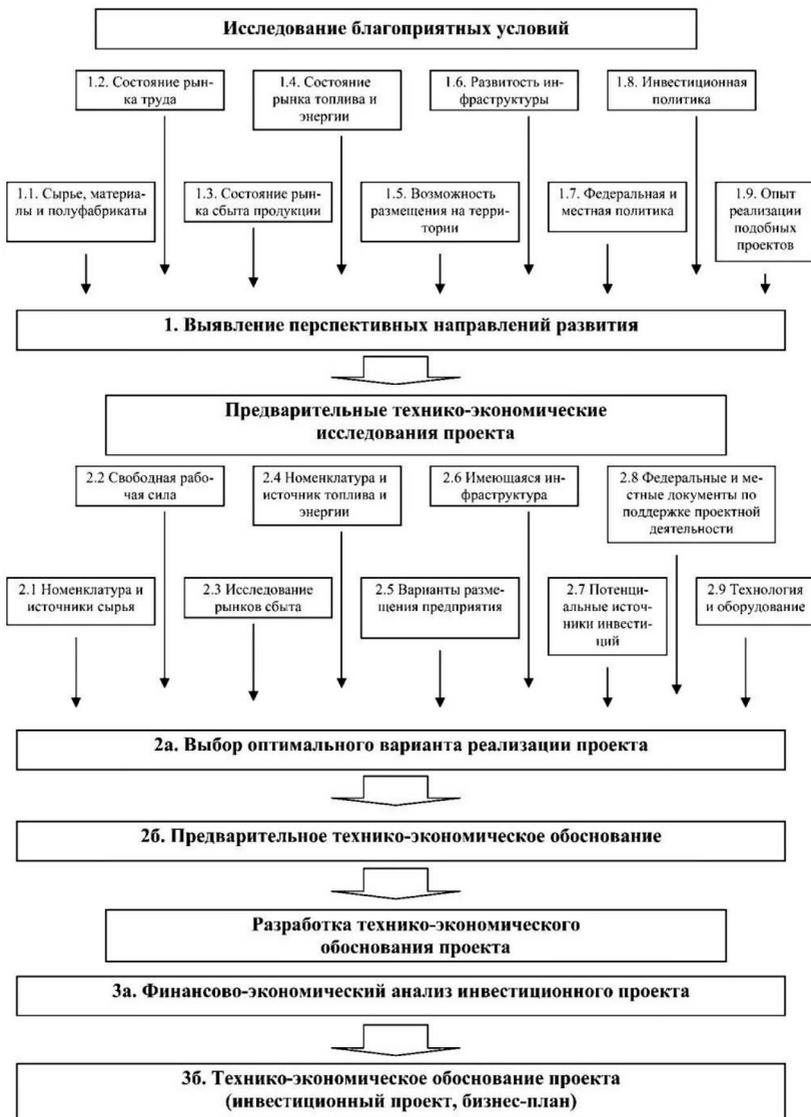


Рис. 3.3. Технико-экономическое обоснование

Для проведения этапа ПТЭА требуется определенная степень детализации исходной информации и тщательность проверки проектных альтернатив. Структура предварительного технико-экономического анализа сходна со структурой ТЭО.

Этап ТЭО включает в себя выполнение следующих работ.

1. Проведение вспомогательных и функциональных исследований (обзор рынка, лабораторное тестирование, тестирование на опытном производстве) и критическая оценка результатов:

- исследование рынка производимого товара, включающее проектирование спроса и методы рыночного проникновения;
- исследование каналов снабжения сырьем и материалами, охватывающее анализ возможности доступа к сырью и продукции для производственного потребления, а также тенденции изменения цен;
- лабораторные и испытательные тесты конкретного сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий;
- исследование месторасположения производства и оценка транспортных издержек;
- экологические исследования, включающие оценку существующей экологической ситуации на месте предполагаемого размещения производства (выбросы отходов и пути их транспортировки), возможности внедрения низкоотходных технологий защиты окружающей среды, альтернативных вариантов размещения и использования альтернативных видов сырья и материалов, воздействие на экологическую обстановку производственного процесса в соответствии с национальными стандартами;
- анализ экономических масштабов проекта;
- анализ оборудования, которое может использоваться при реализации проекта (затраты на приобретение, установку и наладку, а также производительность и производственные издержки в рамках конкретного проекта).

2. Разработка и оценка всех проектных альтернатив, при этом каждый альтернативный вариант оценивается по пунктам:

- проектные и корпоративные стратегии и сфера проекта;
- рыночная концепция и концепция маркетинга;
- снабжение сырьем и материалами;
- место расположения и экологическая обстановка;
- инженерный и технологический комплекс;
- организация и расходы по ней;
- трудовые ресурсы, в частности, управленческие кадры, затраты на лабораторные исследования и испытания;
- график реализации проекта и бюджет проекта.

**Цель исследования инвестиционных возможностей** – подготовка инвестиционного предложения для потенциального инвестора инновационного проекта. Если потребности в инвесторах нет и все работы производятся за счет собственных средств, тогда принимается решение о финансировании работ по подготовке ТЭО проекта.

ТЭО является заключительной стадией прединвестиционной фазы и дает всю необходимую информацию для принятия решения об участии в инвестировании. Окончательная оценка инвестиционных затрат, а также расчет прибыльности производится только тогда, когда определено направление и масштаб проекта (см. гл. 2).

### 3.4. Измерение результатов проектирования

Конечная цель проектирования – определить результаты (ценность) проекта. Для этого используют схему расчета:

$$\begin{array}{rcccl} \text{Результаты} & & \text{Изменение} & & \text{Изменение} \\ \text{(ценность)} & & \text{выгод} & & \text{затрат} \\ \text{проекта} & = & \text{в результате} & - & \text{в результате} \\ & & \text{проекта} & & \text{проекта} \end{array}$$

Результаты и затраты по проекту можно определить (для одного вида ресурсов и одного вида продукции) следующим образом:

$$\begin{array}{rcccl} \text{Результат} & & \text{Прирост} & & \text{Цена единицы} \\ \text{за любой год} & = & \text{объема} & \times & \text{продукции} \\ & & \text{продукции} & & \text{проекта} \\ & & \text{проекта} & & \\ \\ \text{Затраты} & & \text{Прирост} & & \text{Стоимость} \\ \text{за любой год} & = & \text{объема} & \times & \text{единицы} \\ & & \text{ресурсов на} & & \text{продукции} \\ & & \text{производство} & & \end{array}$$

При оценке результатов проекта принято использовать следующие виды проектного анализа:

- технический;
- финансовый;
- коммерческий;
- экологический;

- организационный (институциональный);
- социальный;
- экономический.

До принятия решения об осуществлении проекта необходимо рассмотреть все его аспекты на протяжении всего проектного цикла.

Этот перечень в какой-то степени отражает последовательность выполнения специальных видов проектного анализа.

В рамках технического анализа при проектировании изучают:

- технико-технологические альтернативы;
- варианты местоположения;
- размер (масштаб, объем) проекта;
- сроки реализации проекта в целом и его фаз;
- доступность и достаточность источников сырья, рабочей силы и других потребных ресурсов;
- емкость рынка для продукции проекта;
- затраты на проект с учетом непредвиденных факторов;
- график проекта.

Эти задачи решаются (с возрастающей точностью) на стадиях предынвестиционных исследований, ТЭО (проекта) строительства и разработки рабочей документации.

В процессе поэтапно проводимого технического анализа определяются смета и бюджет проекта. При этом уточняются физические и ценовые факторы, которые приводят к непредвиденным расходам.

В ряде стран делаются попытки установить уровни этих непредвиденных расходов. Так, в США этот уровень колеблется от 5% (для простых, стандартных проектов) до 15% (для сложных, уникальных).

Задача коммерческого анализа – оценить проект с точки зрения конечных потребителей продукции или услуг.

В общем виде решаемые при этом задачи можно свести к трем:

- маркетинг;
- источники и условия получения ресурсов;
- условия производства и сбыта.

В результате коммерческого анализа проектирования надлежит ответить на такие следующие вопросы:

- где будет продаваться продукция?
- имеет ли рынок достаточную емкость, чтобы поглотить всю выпускаемую продукцию без влияния на ее цену?
- если вероятно подобное влияние на цену, то каково оно?
- останется ли проект жизнеспособным, с финансовой точки зрения, при новой цене?
- какую долю общей емкости рынка может обеспечить предлагаемый проект?

- предназначена ли выпускаемая продукция для местного потребления или идет на экспорт?
- какие финансовые мероприятия потребуются для продвижения продукции на рынок и какие резервы надлежит предусмотреть в проекте для финансирования маркетинга?
- способны ли существующие методы поставок гарантировать своевременность поставок и устранить перебои?
- практикуются ли конкурсные торги для установления справедливых цен?
- кто разрабатывает спецификации на необходимые закупки?

Экологический анализ занимает особое место в проектном анализе, т. к. взаимоотношения между деятельностью человека и окружающей средой недостаточно изучены и, что самое главное, несовершенные. С этой точки зрения решения приводят к необратимым изменениям в окружающей среде.

Задача экологического анализа при проектировании – установление потенциального ущерба окружающей среде, наносимого проектом как в инвестиционный, так и в постинвестиционный период, а также определение мер, необходимых для смягчения или предотвращения этого эффекта. Иначе говоря, следует находить такие средства достижения целей проекта, которые не уменьшают «емкость» экосистемы.

Поэтому в план проекта должны включаться соответствующие руководящие стандарты, а также меры обеспечения соблюдения этих стандартов. По данным Всемирного банка, расходы на необходимые меры по защите окружающей среды составляют не более 3% общих затрат на проект. Существенно больших (до 10%) затрат требуют те проекты, которые нуждаются в защитных мерах после завершения их разработки.

Проведение стандартного анализа экономической эффективности экологических проектов часто не представляется возможным, так как экологические затраты и результаты нередко очень трудно рассчитать. В этих случаях прибегают к качественному анализу.

Требования к оценке воздействия хозяйственной деятельности предприятия на отдельные компоненты окружающей среды изложены во «Временной инструкции по экологическому обоснованию хозяйственной деятельности в предпроектных и проектных материалах».

Цель организационного анализа при проектировании – оценить организационную, правовую, политическую и административную обстановку, в рамках которой проект должен реализовываться и эксплуатироваться, а также выработать необходимые рекомендации, касающиеся:

- менеджмента;
- организационной структуры;
- планирования;

- комплектования и обучения персонала;
- финансовой деятельности;
- координации деятельности;
- общей политики.

Основные задачи организационного анализа:

- определение задач участников проекта применительно к действующему законодательству и подзаконным актам (инструкциям, регламентам и пр.);
- оценка сильных и слабых сторон участников проекта с точки зрения материально-технической базы, квалификации, структур, финансового положения;
- оценка возможного влияния законов, политики и инструкций на судьбу проекта – особенно в части защиты окружающей среды, заработной платы, цен, государственной поддержки, внешнеэкономических связей;
- разработки мер по устранению слабых сторон участников проекта, выявленных в процессе анализа, а также снижению отрицательного воздействия окружения проекта (законы, политика, инструкции);
- разработка предложений по совершенствованию вышеупомянутых организационных факторов, влияющих на эффективность проекта.

Цель социального анализа – определение пригодности вариантов проекта для его пользователей. Результаты социального анализа должны обеспечить возможность стратегии взаимодействия между проектом и его пользователями, которая располагала бы поддержкой населения и способствовала достижению целей проекта.

Социальный анализ сосредоточивает внимание на 4 основных областях:

- социокультурные и демографические характеристики населения, затрагиваемые проектом (количественные характеристики и социальная структура);
- организация населения в районе действия проекта, включая структуру семьи, наличие рабочей силы, доступ к контролю за ресурсами;
- приемлемость проекта для местной культуры;
- стратегия обеспечения необходимых обязательств от групп населения и организаций, пользующихся результатами проекта.

Социальный анализ весьма сложен, прежде всего по причине затруднительности применения формальных методов и отсутствия стандартных методик и процедур. Вместе с тем, успешное его проведение способствует повышению качества проекта, а также эффективности проекта в целом.

Социальные результаты в большинстве случаев поддаются стоимостной оценке и включаются в состав общих результатов проекта в рамках определения экономической эффективности.

Основные виды социальных результатов проекта, подлежащих отражению в расчетах эффективности:

- изменение количества рабочих мест в регионе;
- улучшение жилищных и культурно-бытовых условий работников;
- изменение условий труда работников;
- изменение структуры производственного персонала;
- изменение надежности снабжения населения отдельными видами товаров;
- гарантированный уровень здоровья работников и населения;
- экономия свободного времени населения.

### 3.5. Оценка жизнеспособности и финансовой реализуемости проекта

Для оценки жизнеспособности проекта сравнивают варианты проекта с точки зрения их стоимости, сроков реализации и прибыльности. В результате такой оценки инвестор (заказчик) должен быть уверен, что на продукцию, являющуюся результатом проекта, в течение всего жизненного цикла будет держаться стабильный спрос, достаточный для назначения такой цены, которая обеспечивала бы покрытие расходов на эксплуатацию и обслуживание объектов проекта, выплату задолженностей и удовлетворительную окупаемость капиталовложений.

Эта задача решается в рамках «обоснования инвестиций» и выполняется группой заказчика или независимой консультационной фирмой.

**Оценка жизнеспособности проекта** призвана решить следующие задачи:

- возможность обеспечить требуемую динамику инвестиций;
- способность проекта генерировать потоки доходов, достаточных для компенсации его инвесторам вложенных ими ресурсов и взятого на себя риска.

В качестве базы сравнения как при наличии ряда альтернативных вариантов, так и единственного варианта, принимается ситуация «без проекта». Это означает, что в случае, например, проекта реконструкции предприятия следует сравнивать показатели проекта с показателями действующего предприятия, а при намерении строить новое предприятие – с ситуацией «без строительства нового предприятия».

Работа по оценке жизнеспособности проекта обычно проводится в 2 этапа:

- из альтернативных вариантов проекта выбирается наиболее жизнеспособный;
- для выбранного варианта проекта подбираются методы финансирования и структура инвестиций, обеспечивающие максимальную жизнеспособность проекта.

**Финансовая реализуемость** – показатель (принимаящий два значения – «да» или «нет»), характеризующий наличие финансовых возможностей осу-

ществления проекта. Требование финансовой реализуемости определяет необходимый объем финансирования проекта. При выявлении финансовой нереализуемости схема финансирования и, возможно, отдельные элементы организационно-экономического механизма проекта должны быть скорректированы.

Финансовая реализуемость проверяется для совокупного капитала всех участников проекта, исключая общество (но включая государство и всех коммерческих участников, в том числе и кредиторов). Денежные потоки, поступающие от каждого участника в проект, являются в этом случае притоками (и берутся со знаком «плюс»), а потоки, поступающие к каждому участнику из проекта, – оттоками (со знаком «минус»). Помимо этого, рассматривается денежный поток самого проекта (в данном случае сумма потоков от выручки и прочих доходов – это притоки, записывающиеся со знаком «плюс», плюс инвестиционные и производственные затраты, не считая налогов, – оттоки, записывающиеся со знаком «минус»).

Проект финансово реализуем, если на каждом шаге расчета алгебраическая (с учетом знаков) сумма притоков и оттоков всех участников и денежного потока проекта является неотрицательной.

### **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**

1. Что входит в понятие предынвестиционных исследований?
2. Какова цель подготовки «Обоснование инвестиций»?
3. Какова процедура выбора места для размещения объекта в ходе начальной фазы проекта?
4. В какой момент инвестор принимает предварительное инвестиционное решение?
5. Какие специалисты принимают участие в разработке проекта?
6. Обозначьте структуру проектного анализа.
7. Какие аспекты проектов могут требовать более пристального внимания при проведении проектного анализа?
8. Охарактеризуйте жизнеспособность и финансовую реализуемость проекта.

## Глава 4. Разработка проектно-сметной документации

### 4.1. Стадии проектирования и содержание проектной документации

Проектно-изыскательские работы по крупным и сложным промышленным объектам и комплексам обычно проходят ряд характерных этапов:

- проблемные изыскания;
- разработка бизнес-плана;
- разработка технико-экономического обоснования инвестиций;
- выбор и утверждение площадки для строительства;
- разработка и выдача задания на проектирование;
- инженерные изыскания;
- проектирование.

Для выполнения проектно-изыскательских работ заказчик, как правило, привлекает специализированные проектно-изыскательские фирмы. Выбор проектно-изыскательской фирмы, как правило, осуществляется путем объявления торгов.

*Проблемные изыскания* проводятся только при проектировании крупных и сложных объектов и направлены на получение исходных данных для разработки бизнес-плана и технико-экономического обоснования инвестиций.

*Бизнес-план* – документ, обосновывающий экономическую целесообразность строительства объекта. Он также разрабатывается при оценке целесообразности участия в сфере предпринимательской деятельности и содержит ответы на вопросы: что надо производить, как повысить конкурентоспособность производимого товара, какие нужны кредиты и когда их нужно и возможно будет возратить, какие сопровождения нужны для продвижения товара. Бизнес-план дает представление об экономической эффективности объекта строительства – сроках окупаемости, размерах прибыли, путях реализации продукции предприятия.

Бизнес-план включает результаты изучения рынка, его емкость, степень конкурентности среды, динамику цен и служит основой при переговорах с будущими заказчиками и инвесторами. Он дает возможность определить жизнеспособность будущего объекта строительства в условиях конкуренции, содержит рекомендации, как должно развиваться производство, служит основанием для получения финансовой поддержки от внешних инвесторов.

Бизнес-план обычно состоит из следующих разделов.

*Резюме*, в котором показывается назначение объекта строительства, что вновь создаваемое предприятие собирается производить, за счет чего, чем производимый товар будет отличаться от продукции конкурентов и почему

потребители должны захотеть приобрести именно его. В резюме даются основные финансовые результаты, которых следует ожидать от дела в будущем: прогноз объема продаж, выручка, затраты на производство, валовая прибыль и уровень прибыльности и рентабельности, а также срок возврата банковского кредита.

*Виды товаров (работ и услуг)* – содержит информацию о номенклатуре существующих и новых видов товаров, работ и услуг, в чем состоит преимущество технологий производства работ. Если это относится к строительной или проектно-изыскательской организации, то каким потенциалом обладает строительная или проектно-изыскательская фирма.

*Рынки сбыта* – приводится анализ существующих рынков сбыта, предложения по расширению сферы влияния. Важным моментом является определение потребителей, их запросы, как довести до них свою продукцию. Без хорошего понимания заказчика трудно оценить сильные и слабые стороны новой продукции, работ, услуг.

*Конкуренция на рынке сбыта* – содержит анализ рыночной конъюнктуры, конкурентов, их стратегии, тактику на рынке строительной продукции, данные о количестве организаций, предлагающих услуги по выполнению подобных строительного-монтажных и других работ.

*План маркетинга* содержит цели и стратегии маркетинга, ценообразования, схемы распространения работ и услуг, решает вопросы рекламы, формирования общественного мнения.

*План производства* содержит сведения о производственной мощности будущего объекта строительства. Если вопрос идет о строительстве, приводятся данные о мощности строительной организации, ее основных производственных фондах, репутации организации. Главная задача – показать своим потенциальным заказчикам, что организация в состоянии выполнить предлагаемые объемы работ в нужные сроки и с требуемым качеством.

*Организационный план.* Приводятся сведения об организационной структуре подрядной фирмы, о ее персонале: состав, возраст, образование, опыт работы; о рабочей силе, материальных условиях, кадровой политике. Если речь идет о строящемся объекте, предприятии, приводятся те же самые данные.

*Правовое обеспечение.* Для строительного-монтажных и проектных фирм указываются дата создания, приводятся сведения о регистрации, учредительные документы, номер лицензии на право работ, форма собственности, копии договоров или отзывы о работе с другими организациями.

*Оценка рисков и страхование* – определяется степень риска и целесообразность участия в данном предприятии, рассматриваются вопросы страхования объектов строительства, выполнения работ и оказания услуг.

*Финансовый план* – содержит объемы выполнения работ, прибыль, себестоимость, план доходов и расходов, движение денежных средств, баланс.

**Стратегия финансирования** содержит сведения: сколько нужно средств для реализации проекта, где можно получить кредит и в какой форме, условия, когда можно ожидать возврата вложенных средств.

На основании результатов разработки бизнес-плана заказчик выходит в местные органы власти с ходатайством о намерениях строительства в данном районе намечаемого объекта. В ходатайстве о намерениях строительства производственных объектов приводятся технические и технологические данные о предприятии, примерная численность рабочих и служащих, ориентировочная потребность предприятия в сырье и материалах, энергоресурсах, воде, земельных ресурсах, соображения о возможности влияния предприятия на окружающую среду и экологическую обстановку, обеспечении работников и их семей жильем и объектами социально-бытового назначения. Ходатайство о намерениях содержит информацию об источниках финансирования и использования готовой продукции.

После получения положительного заключения на ходатайство о намерениях заказчик приступает к разработке технико-экономического обоснования инвестиций в строительство. Разработка технико-экономического обоснования инвестиций проводится с целью принятия решения о хозяйственной необходимости, технической возможности, коммерческой, экономической и социальной целесообразности инвестиций.

*Технико-экономическое обоснование (ТЭО) инвестиций* в строительство является важнейшим документом, на основании которого принимается принципиальное решение о строительстве данного объекта и разработке технического проекта. В задании на разработку ТЭО инвестиций приводятся: требования к архитектурно-планировочным, конструктивным и инженерным решениям, к охране окружающей среды; особые условия строительства и основные технико-экономические показатели объекта строительства.

При разработке ТЭО инвестиций проводятся более углубленные исследования вопросов маркетинга, спроса с учетом уровня цен, инфляции, состояния деловой активности, более тщательно обосновывается политика сбыта продукции на основе прогноза конъюнктуры рынка, разрабатываются мероприятия по стимулированию сбыта продукции, в том числе на внешнем рынке. Также более углубленно обосновывается технология основного и вспомогательных производств, с большей тщательностью анализируется обеспечение будущего предприятия ресурсами. В состав ТЭО инвестиций включаются материалы по обоснованию местонахождения объекта строительства: наличие транспортных коммуникаций, инженерных сетей, объектов производственной и социальной инфраструктуры, рынка сбыта продукции. Раздел содержит принципиальные решения по объемно-планировочным и конструктивным вопросам: сроки и очередность строительства, общие положения по организации и технологии строительства, решения по

энергообеспечению, теплоснабжению и газоснабжению. Оценивается характер воздействия на природную среду, определяются потребности в трудовых и материально-технических ресурсах, основные технико-экономические показатели и эффективность инвестиций, проводится сопоставительный анализ технико-экономических показателей с аналогичными объектами, построенными в стране заказчика и за рубежом.

При разработке ТЭО инвестиций, как правило, рассматривается несколько вариантов объекта строительства. Для каждого варианта по укрупненным показателям стоимости определяются объем капитальных вложений (К), себестоимость продукции (С), удельные капитальные вложения, удельные расходы сырья, топлива, электроэнергии, численность работающих, производительность труда. Оптимальный вариант выбирают по минимуму затрат.

Название разделов ТЭО инвестиций достаточно близко совпадает с разделами бизнес-плана, но по содержанию они отличаются глубиной проработки как экономических, так и инженерных решений.

В случаях, когда бизнес-план разрабатывается после разработки ТЭО инвестиций, материалы ТЭО инвестиций служат обоснованием для его разработки. Бизнес-план в этом случае формируется для подтверждения платежеспособности и финансовой устойчивости предприятия или иного объекта инвестирования.

ТЭО инвестиций утверждается на основе заключения государственной экспертизы и решения органа исполнительной власти о согласовании места сооружения объекта. Выбор местоположения объекта оформляется и утверждается актом выбора площадки для строительства. Наличие утвержденного ТЭО инвестиций и акта выбора площадки позволяет перейти к следующему этапу проектирования – разработке проекта (технического проекта).

*Разработка проекта начинается с технического задания на проектирование. Техническое задание* на проектирование выдает заказчик. Но в связи с тем, что заказчик, как правило, не обладает достаточной квалификацией, для его составления привлекается проектная или инжиниринговая фирма. Техническое задание является неотъемлемой частью любого договора (контракта) на проектно-изыскательские работы.

Задание на проектирование промышленного объекта содержит данные о районе, пункте и площадке строительства, о характеристике продукции, ее номенклатуре и мощности производства, о предполагаемой специализации и кооперировании, основных технологических процессах и оборудовании, об источниках снабжения сырьем, водой, топливом, газом и электроэнергией, об условиях очистки и сброса сточных вод, о районах потребления готовой продукции, о сроках строительства и очередности ввода в действие мощностей, ориентировочных размерах капитальных вложений, об объемах жилищно-гражданского строительства и его размещении.

По установившейся практике принято считать проектные, изыскательские и исследовательские работы, выполненные до начала разработки технического проекта, предпроектной стадией. Стадия непосредственного проектирования начинается с разработки технического проекта (проекта).

*Выбор площадки для строительства* при подготовке задания на проектирование проводит комиссия, состоящая из представителей заказчика проекта, проектной организации, подрядной строительной организации, местных органов власти, органов санитарно-эпидемиологической службы, государственного пожарного надзора, Ростехнадзора, органов, контролирующих использование и охрану водных ресурсов, управления железной дороги, связи, энергетики, гражданской обороны.

Площадку под застройку целесообразно выбирать на непригодных для сельскохозяйственного использования землях, вблизи населенных пунктов, источников водоснабжения, энергоснабжения. Площадка должна удовлетворять санитарным требованиям.

Комиссия составляет акт о выборе площадки, который является основным документом о согласовании намеченных проектных решений и подключении предприятия к инженерным сетям и коммуникациям.

*Задание на проектирование* составляет заказчик при участии проектной организации на основе утвержденного ТЭО. Задание на проектирование промышленного объекта содержит данные о районе, пункте и площадке строительства, о характеристике продукции, ее номенклатуре и мощности производства, о предполагаемой специализации и кооперировании, основных технологических процессах и оборудовании, об источниках снабжения сырьем, водой, топливом, газом и электроэнергией, об условиях очистки и сброса сточных вод о районах потребления готовой продукции, о сроках строительства и очередности ввода в действие мощностей, ориентировочных размерах капитальных вложений, об объемах жилищно-гражданского строительства и его размещении.

*Инженерные изыскания* проводятся с целью получения данных, необходимых для принятия технически правильного и экономически обоснованного проектного решения строительства и эксплуатации объектов. Инженерные изыскания делятся на экономические и технические. Экономические изыскания проводят в период разработки ТЭО инвестиций и составления бизнес-плана. Но часть этих изысканий используется и в проекте. В задачу экономических изысканий входит сбор данных существующих предприятий, их продукции, источников сырья, топливно-энергетических ресурсов, инженерных сетей различного назначения, железных и автомобильных дорог, водных путей сообщения, трудовых ресурсов и жилой площади, а также о наличии сырьевой базы и состоянии земельного фонда.

В комплекс работ, выполняемых в процессе технических изысканий, входят топографо-геодезические работы, инженерно-геологические, гидро-

геологические и гидрологические, климатические, почвенно- и геоботанические, санитарно-гигиенические изыскания, сбор данных, необходимых для разработки проекта организации строительства. Полнота и качество изысканий определяют правильность и целесообразность решений, принятых в проекте.

Проектирование может осуществляться в две стадии – проект (технический проект) и рабочие чертежи или в одну стадию – технорабочий проект.

В две стадии проектируются сложные промышленные, а также жилищно-гражданские объекты, сооружаемые в городах, не имеющих генеральных планов. Все остальные объекты проектируются в одну стадию.

Технический проект (проект) включает в себя следующие разделы:

- 1) общая пояснительная записка;
- 2) генеральный план и транспорт;
- 3) технологические решения;
- 4) управление производством и предприятием и организация условий и охраны труда рабочих и служащих;
- 5) архитектурно-строительные решения;
- 6) инженерное оборудование, сети и системы;
- 7) организация строительства;
- 8) охрана окружающей среды;
- 9) инженерно-технические мероприятия гражданской обороны;
- 10) сметная документация;
- 11) эффективность инвестиций.

1. *В общей пояснительной записке* даются информация о проектной мощности объекта, номенклатуре, качестве и конкурентоспособности продукции, потребности объекта в ресурсах, а также сведения о социально-экономических и экологических условиях района строительства, основные показатели по генеральному плану, инженерным сетям и коммуникациям и другие характеристики реализации инвестиционного проекта.

2. *Генеральный план и транспорт* включает в себя показатели по генеральному плану, внутривозрадовочному и внешнему транспорту, основные планировочные решения, мероприятия по благоустройству территории и другие материалы.

3. *Технологические решения* – приводятся характеристики технологии производства, трудоемкости изготовления продукции, предложения по организации контроля качества продукции, топливно-энергетический и материальный балансы технологических процессов, технические решения по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду и т.д.

4. *Управление производством, предприятием и организация условий и охраны труда рабочих и служащих* включает анализ организационно-функ-

циональной структуры управления предприятием, количества числа и оснащенности рабочих мест, санитарно-гигиенических условий труда работающих, мероприятий по охране труда и технике безопасности.

5. В раздел *«Архитектурно-строительные решения»* входят сведения об инженерно-геологических, гидрогеологических условиях площадки строительства, обоснование архитектурно-строительных решений, мероприятия по снижению производственных шумов и вибраций и т.д.

6. *Инженерное оборудование, сети и системы* – приводятся решения по водоснабжению, канализации, теплоснабжению, газоснабжению, электро-снабжению, отоплению, вентиляции и т.д.

7. Раздел *«Организация строительства»* (ОСП) разрабатывается и характеризуется принципами использования ресурсов (в том числе и ресурсов времени) при сооружении объекта.

Составные части ОСП – стройгенплан стройки и календарный план строительства. ВОСП решаются вопросы об источниках обеспечения стройки материалами, конструкциями, полуфабрикатами, деталями, изделиями, строительными машинами и транспортом. При этом объемы строительного производства в целом по стройке увязываются с имеющимися в наличии ресурсами. Если выясняется, что производственные мощности предприятий недостаточны, намечаются мероприятия по их увеличению.

Проект организации строительства содержит календарный план строительства объектов и методы производства основных строительномонтажных работ, определяет состав подрядных строительных организаций, систему управления ими, развитие их в ходе развертывания строительства.

8. В разделе *«Охрана окружающей среды»* приводятся мероприятия по снижению вредного воздействия на природную среду как в процессе строительства, так и при дальнейшей эксплуатации объекта.

9. *Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны* включают мероприятия по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

10. *«Смета на строительство объектов капитального строительства»* должна содержать текстовую часть в составе пояснительной записки к сметной документации и саму сметную документацию.

Состав пояснительной записки к сметной документации должен быть такой:

- а) сведения о месте расположения объекта капитального строительства;
- б) перечень сборников и каталогов сметных нормативов, принятых для составления сметной документации на строительство;
- в) наименование подрядной организации (при наличии);
- г) обоснование особенностей определения сметной стоимости строительных работ для объекта капитального строительства;

д) другие сведения о порядке определения сметной стоимости строительства объекта капитального строительства, характерные для него;

е) сметная документация – содержит сводку затрат, сводный сметный расчет стоимости строительства, объектные и локальные сметные расчеты (сметы), сметные расчеты на отдельные виды затрат;

ж) сметная документация на строительство объектов капитального строительства, финансируемое полностью или частично с привлечением средств федерального бюджета – составляется с применением сметных нормативов, включенных в федеральный реестр сметных нормативов, подлежащих применению при определении сметной стоимости объектов капитального строительства, строительство которых финансируется за счет средств федерального бюджета. Если в указанном федеральном реестре отсутствуют необходимые сметные нормативы, по решению заказчика строительства в установленном порядке могут разрабатываться индивидуальные сметные нормативы;

з) указанная сметная документация – составляется с применением базисного уровня цен и цен, сложившихся ко времени ее составления (с указанием месяца и года ее составления). Под базисным уровнем цен понимаются стоимостные показатели сметных нормативов, действовавшие по состоянию на 1 января 2000 г.

11. В разделе «*Эффективность инвестиций*» уточняется оценка эффективности капитальных вложений, установленная ранее в Обоснованиях инвестиций.

В составе проекта (технического проекта), как правило, разрабатывается тендерная документация для объявления торгов на строительство.

Технический проект, как правило, проходит экспертизу. В подавляющем большинстве случаев по крупным и сложным объектам заказчик объявляет тендер на проведение экспертизы. В процессе экспертизы проверяют соответствие разработанного проекта выданному техническому заданию на проектирование, анализируют технический уровень прогрессивности и новизну проектных решений, проверяют правильность оценки экономической эффективности капитальных вложений, сопоставляют принятые решения с лучшими отечественными и зарубежными проектами. Особое внимание обращается на решение вопросов, связанных с безопасностью сооружений.

После завершения экспертизы экспертное заключение передается проектировщику. Проектировщик, изучив замечания экспертов, совместно с заказчиком принимают решение о доработке проекта и внесении в него изменений. После этого проект утверждается и заказчик принимает решение об объявлении торгов на строительство объекта, на основании которых определяется подрядная строительная организация.

В соответствии с международной практикой и действующими рекомендациями рабочая документация на строительство объекта разрабатывается подрядчиком или по его решению. Ее составление на основании контракта поручается специализированной проектно-исследовательской организации. При составлении рабочих чертежей запрещается принимать решения, ухудшающие технико-экономические показатели, принятые в техническом проекте, отрицательно сказывающиеся на условиях труда работающих или снижающие степень безопасности сооружений.

Рабочие чертежи не подлежат согласованию, экспертизе и утверждению. Подписанные главным инженером строящегося предприятия или главным инженером управления капитального строительства действующего предприятия они поступают в производство.

На стадии рабочего проектирования строительная организация обычно собственными силами разрабатывает *проект производства работ* (ППР), в котором уточняются методы производства работ и определяются ресурсы, необходимые для возведения объекта.

Сроки производства работ увязываются с объемами и сроками поставки материально-технических ресурсов. Эти вопросы решаются при составлении графика производства работ и поступления ресурсов на объект. При составлении графика поставки строительных материалов исходят из обеспечения минимально необходимого запаса материалов на строительной площадке.

Наряду с графиками производства работ и обеспечения строящихся объектов ресурсами важной составной частью ППР является объектный стройгенплан, в котором указываются строящиеся и существующие постоянные и инвентарные здания. При разработке стройгенплана исходят из рационального использования территории строительной площадки. Количество и порядок размещения производственно-бытовых помещений должны удовлетворять санитарным нормам и не вызывать излишних перемещений рабочих на строительной площадке. Трассы инженерных коммуникаций и дорог должны иметь минимальную протяженность. Строительные машины следует размещать таким образом, чтобы обеспечивалась рациональная технология производства (соблюдая при этом требования по технике безопасности).

Когда проектирование ведется в одну стадию, в формате технорабочего проекта, в нем выделяется утверждаемая часть и рабочие чертежи. Порядок прохождения и согласования утверждаемой части аналогичен процедурам согласования технического проекта.

Рабочая документация включает локальные сметы, ведомости объемов и потребности в строительных материалах, спецификации оборудования, требования к производству работ.

## 4.2. Порядок и правила составления сметной документации

Сметная стоимость, определяемая в составе сметной документации, является основой для планирования капитальных вложений, финансирования строительства, расчетов за выполненные подрядные работы, оплаты расходов по приобретению оборудования и доставке его на стройки, а также возмещения других затрат за счет средств, предусмотренных сводным сметным расчетом.

Основанием для определения сметной стоимости служат:

- решение заказчика и контракт на составление сметной документации;
- проект и рабочая документация, включая чертежи, ведомости объемов строительных, монтажных, ремонтно-строительных и других видов работ;
- спецификации и ведомости на оборудование, основные решения по организации производства и очередности строительства, принятые в ПОС и ППР, пояснительная записка к проектным материалам;
- действующие сметные нормативы (в том числе ресурсные), а также отпускные цены на транспортные расходы, оборудование, материалы;
- решения и постановления органов государственного управления.

Сметную документацию можно условно подразделить на три группы:

- основную;
- вспомогательную;
- нормативно-информационную.

Основная сметная документация, как правило, обязательная для всех рабочих проектов, служит для определения сметной стоимости строительства проектируемых предприятий, зданий, сооружений или их очередей. Она состоит из локальных смет (локальных сметных расчетов), объектных смет (объектных сметных расчетов), сметных расчетов на отдельные виды затрат, сводных сметных расчетов стоимости строительства, сводок затрат, ведомости договорной цены и др.

Вспомогательная (или дополнительная) сметная документация является дополнением к основной и в отдельных случаях предшествует ее составлению, если в ней появляется необходимость из-за специфики проекта. К вспомогательной сметной документации можно отнести:

- калькуляцию транспортных расходов;
- калькуляцию стоимости материалов, изделий, конструкций;
- индивидуальные единичные расценки;
- сметы на выполнение научно-исследовательских и экспериментальных работ, необходимость которых возникла в связи с проектированием и строительством данных мероприятий и сооружений;
- ведомость сметной стоимости объектов и работ по охране окружающей среды.

Нормативно-информационная сметная документация является обязательной методической основой для разработки основных и вспомогательных документов. Это целая система документов по ценообразованию и сметному нормированию, утвержденных постановлениями Госстроя России и Правительством РФ. Формы, порядок и методика составления сметной документации установлены Госстроем России в следующих документах:

- СНиП 10-01–2003. Система нормативных документов в строительстве. Основные положения;
- МДС 81-1.99. Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации;
- МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации;
- ГЭСН-2001;
- Справочное пособие по определению сметной стоимости, договорных цен и объемов работ в строительстве на основе сметно-нормативной базы ценообразования, 2001 г.

Для определения сметной стоимости строительства проектируемых предприятий, зданий, сооружений или их очередей составляется сметная документация, состоящая из локальных смет, локальных сметных расчетов, объектных смет, объектных сметных расчетов, сметных расчетов на отдельные виды затрат, сводных сметных расчетов стоимости строительства (ремонта), сводок затрат.

#### **4.2.1. Локальная смета**

Локальные сметы являются первичными сметными документами и составляются на отдельные виды работ и затрат по зданиям и сооружениям или по общеплощадочным работам на основе объемов, определившихся при разработке рабочего проекта, рабочей документации (рабочих чертежей).

Локальные сметные расчеты составляются также на отдельные виды работ и затрат по зданиям и сооружениям или на общеплощадочные работы в тех случаях, когда объемы работ и размеры затрат окончательно не определились и подлежат уточнению, как правило, на основании рабочей документации.

Стоимость, определяемая в локальных сметных расчетах, включает в себя:

- прямые затраты, учитывающие стоимость оплаты труда рабочих, материалов, изделий, конструкций и эксплуатации строительных машин;
- накладные расходы, учитывающие затраты строительных учреждений на создание общих условий производства, его организацию, обслуживание и управление;
- сметную прибыль, т.е. сумму средств, необходимых для покрытия расходов строительных организаций на развитие производства, социальной сферы и на материальное стимулирование. Причем необходи-

мо учитывать, что сметная прибыль, являясь нормативной частью стоимости строительной продукции, не относится на себестоимость работ.

Локальные сметные расчеты (сметы) на виды строительных и монтажных работ, а также на стоимость оборудования составляются исходя из следующих данных:

- параметров зданий, сооружений, их частей и конструктивных элементов, принятых в проектных решениях;
- объемов работ, принятых из ведомостей строительных и монтажных работ и определенных по проектным материалам;
- номенклатуры и количества оборудования, мебели и инвентаря, принятых из заказных спецификаций, ведомостей и других проектных материалов;
- действующих сметных нормативов и показателей на виды работ, конструктивных элементов, а также рыночных и регулируемых цен и тарифов на продукцию производственно-технического назначения и услуги.

Локальные сметные расчеты (сметы) при составлении разбиваются на следующие группы.

По зданиям и сооружениям:

- строительные работы;
- специальные строительные работы;
- внутренние санитарно-технические работы;
- внутреннее электроосвещение, электросиловые установки;
- монтаж и приобретение технологического и других видов оборудования, контрольно-измерительных приборов (КИП) и автоматики, слаботочных устройств (связь, сигнализация и т.п.);
- приобретение приспособлений, мебели, инвентаря;
- другие работы.

По общеплощадочным работам:

- вертикальная планировка;
- устройство инженерных сетей, путей и дорог;
- благоустройство территории;
- малые архитектурные формы и др.

При проектировании сложных зданий и сооружений, осуществлении разработки технической документации для строительства несколькими проектными организациями, а также при формировании сметной стоимости по пусковым комплексам допускается составление на один и тот же вид работ двух и более локальных сметных расчетов (смет).

В локальных сметных расчетах (сметах) производится группировка данных в разделы по отдельным конструктивным элементам здания (сооруже-

ния), видам работ и устройств. Порядок группировки должен соответствовать технологической последовательности работ и учитывать специфические особенности отдельных видов строительства. По зданиям и сооружениям может быть допущено разделение на подземную часть (работы «нулевого цикла») и надземную часть.

В составе локальных сметных расчетов (смет) стоимость работ может приводиться в двух уровнях:

- в базисном уровне 2001 г.;
- в текущем (прогнозном) уровне, определяемом на основе цен, сложившихся ко времени составления сметной документации или прогнозируемых к периоду осуществления строительства.

Локальные сметы могут составляться следующими методами:

- ресурсным методом с использованием ГЭСН-2001, проектной документации (проект, РД) с выделенными ведомостями потребности материалов, изделий, конструкций; ПОС, ПОР, ППР;
- базисно-индексным методом с использованием единичных расценок (ФЕР-2001, ТЕР-2001). Стоимость, определяемая локальными сметными расчетами (сметами), включает в себя прямые затраты, накладные расходы и сметную прибыль.

Начисление накладных расходов и сметной прибыли при составлении локальных сметных расчетов (смет) производится в конце расчета (сметы) после итога прямых затрат.

#### **4.2.2. Правила подсчета объемов работ**

Первой наиболее трудоемкой и ответственной стадией формирования локальных смет является определение состава и подсчет объемов строительно-монтажных работ. Технической основой для составления локальных смет и ведомостей объемов работ является рабочая документация, полностью укомплектованная и утвержденная заказчиком. В ней должны быть представлены перечни видов и объемов работ, технические схемы и описания производства строительных и специальных видов работ, предусмотренные рабочим проектом, а также особенности проекта и ведения работ. Определение объемов работ по видам и конструктивным элементам необходимо производить по чертежам рабочей документации и другим проектным данным, принимать по ведомостям выборки материалов и объемов соответствующих работ. Величина необходимых прямых затрат также определяется на основании проектных решений о видах, характере и назначении этих затрат с учетом геологических, гидрогеологических, топографических, почвенных и климатических условий, приведенных в ПОС и ПОР. Специфические правила исчисления объемов различных видов работ приводятся в технической части каждого сборника ГЭСН-2001, ФЕР-2001 и ТЕР-2001.

### 4.2.3. Составление локальных смет

После определения объемов работ следует приступить к составлению сметы. В смете показываются виды и объемы работ, производится расчет сметной стоимости с указанием источника обоснования принятой единичной сметной стоимости. Формирование локальных смет может производиться с использованием:

- элементных сметных норм в текущем уровне цен;
- единичных расценок в базисном уровне цен и индексов пересчета;
- текущих цен по прайс-листам и договорам подряда на выполнение строительно-монтажных работ.

Локальные сметы с использованием элементных сметных норм составляются ресурсным методом. Ресурсный метод основывается на использовании материальных, трудовых и технических ресурсов. Данные по видам работ и характеристика ресурсов принимаются выборкой из проектных материалов, а показатели – по ресурсам из сборников ГЭСН-2001 и других источников.

Формирование локальных смет по единичным расценкам производится базисно-индексным методом. Оно предусматривает применение индексов пересчета общей сметной стоимости по объекту или по элементам прямых затрат из базисного уровня 2001 г. в текущий или прогнозный уровень.

### 4.2.4. Объектная смета

Объектные сметные расчеты (сметы) являются сметными документами, на основе которых осуществляются расчеты между заказчиками и подрядчиками по сметной стоимости строительной продукции отдельного объекта. Объектные сметные расчеты в дальнейшем подлежат уточнению на основе рабочей документации. По объектным сметам определяют сметную стоимость строительства крупных производственных объектов, групп однородных объектов, объектов жилищного и культурно-бытового назначения. Они составляются в текущем уровне цен, согласовываются в установленном порядке с подрядными организациями и утверждаются заказчиком. В них объединяются все итоговые затраты из локальных смет с группировкой затрат по соответствующим графам сметной стоимости: строительные работы; монтажные работы; оборудование; прочие затраты, составляемые по отдельным частям проекта.

Объектная смета содержит 10 граф, где указываются номера локальных смет и сметных расчетов, которые используются для исчисления стоимости работ или затрат по всему объекту. Далее указывается сметная стоимость отдельно строительных и монтажных работ, рассчитанная по соответствующим нормативам, укрупненным сметным показателям или другим источникам. Отдельно приводится стоимость технического оборудования, приспособле-

ний и инвентаря, необходимых в процессе эксплуатационной деятельности объекта и предусмотренного проектом и локальной сметой. Приводятся стоимостные показатели прочих работ, отражается общая сметная стоимость строительства, указываются средства на оплату труда, выделенные из локальных смет, построчно и в итоге приводятся показатели единичной стоимости на  $1 \text{ м}^3$ ,  $1 \text{ м}^2$  площади здания,  $1 \text{ м}$  протяженности сетей.

В конце объектной сметы к стоимости строительных и монтажных работ, определенной в текущем уровне цен, рекомендуется дополнительно включать средства на покрытие лимитированных затрат в целях определения полной стоимости объекта, необходимой для расчетов за выполненные работы между заказчиком и подрядчиком. Они включают в себя:

- удорожание работ, выполняемых в зимнее время, стоимость временных зданий и сооружений и другие затраты, включаемые в сметную стоимость строительно-монтажных работ и предусматриваемые в составе главы «Прочие работы и затраты» сводного сметного расчета стоимости строительства. Они определяются в соответствующем проценте для каждого вида работ или затрат от итога строительно-монтажных работ по всем локальным сметам либо в размерах, определяемых по расчету;
- часть резерва средств на непредвиденные работы и затраты, предусмотренного в сводном сметном расчете, с учетом размера, согласованного заказчиком и подрядчиком для включения в состав твердой договорной цены на строительную продукцию. При расчетах между заказчиком и подрядчиком за фактически выполненные объемы работ эта часть резерва подрядчику не передается, а остается в распоряжении заказчика.

Объектная смета может не составляться, когда стоимость объекта определена по одной локальной смете. При этом роль объектной сметы выполняет локальная смета, в конце которой включаются средства на покрытие лимитированных затрат в том же порядке, что и для объектных смет.

После итога объектного сметного расчета (сметы) справочно показываются возвратные суммы, которые являются итоговым результатом возвратных сумм, предусмотренных локальными сметными расчетами (сметами).

На основе объектных смет, составляемых по каждому объекту, или локальных смет, не входящих в объектные сметы, формируется сводный сметный расчет стоимости строительства в целом по проекту.

#### **4.2.5. Сводный сметный расчет стоимости строительства**

Сводный сметный расчет стоимости строительства (ССР) предприятий, зданий, сооружений, их очередей является документом, определяющим сметный лимит средств в текущем уровне цен, необходимых для полного заверше-

ния строительства всех объектов, предусмотренных проектом, составляется и утверждается отдельно на производственное и непроизводственное строительство. Утвержденный в установленном порядке ССР служит основанием для открытия финансирования строительства. В него включаются отдельными строками итоги по всем объектным сметным расчетам (сметам) без сумм на покрытие лимитированных затрат, а также по сметным расчетам на отдельные виды затрат.

Сводный сметный расчет стоимости строительства составляется с распределением средств по следующим главам:

- подготовка территории строительства (глава 1);
- основные объекты строительства (глава 2);
- объекты подсобного и обслуживающего назначения (глава 3);
- объекты энергетического хозяйства (глава 4);
- объекты транспортного хозяйства и связи (глава 5);
- наружные сети и сооружения водоснабжения, водоотведения, тепло-снабжения и газоснабжения (глава 6);
- благоустройство и озеленение территории (глава 7);
- временные здания и сооружения (глава 8);
- прочие работы и затраты (глава 9);
- содержание службы заказчика. Строительный контроль (глава 10);
- подготовка эксплуатационных кадров для строящегося объекта капитального строительства (глава 11);
- проектные и изыскательские работы (глава 12).

В сводный сметный расчет стоимости строительства включается резерв средств на непредвиденные работы и затраты, предназначенный для возмещения стоимости работ и затрат, потребность в которых возникает в процессе разработки рабочей документации или в ходе строительства в результате уточнения проектных решений или условий строительства в отношении объектов (выполнения видов работ), предусмотренных в утвержденном проекте.

Резерв средств на непредвиденные работы и затраты определяется:

- при строительстве и реконструкции объектов капитального строительства – исходя из итоговой суммы расчетов, предусмотренных главами 1–12 сводного сметного расчета стоимости строительства;
- при капитальном ремонте объектов капитального строительства – исходя из итоговой суммы расчетов, предусмотренных главами 1–9 указанного сводного расчета.

В отношении объектов капитального строительства, строительство, реконструкция или капитальный ремонт которых осуществляется с привлечением средств бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, резерв средств на непредвиденные работы и затраты определяется заказчиком по согласованию с главным распорядителем средств соответствующего бюджета

та (за исключением случаев, когда заказчиком является главный распорядитель средств) в размерах, не превышающих:

- а) двух процентов – для объектов капитального строительства непроизводственного назначения;
- б) трех процентов – для объектов капитального строительства производственного назначения;
- в) 10 процентов – для особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства.

К сводному сметному расчету, предъявляемому на утверждение в составе проекта, прилагается пояснительная записка. В пояснительной записке приводятся:

- месторасположение строительства;
- перечень каталогов сметных нормативов, принятых для составления смет на строительство;
- наименование генеральной подрядной организации (в случае, если она известна);
- норматив накладных расходов (для конкретной подрядной организации или по видам строительства);
- норматив сметной прибыли;
- особенности определения сметной стоимости строительных работ для данной стройки;
- особенности определения сметной стоимости оборудования и его монтажа для данной стройки;
- особенности определения для данной стройки средств по главам 8–12 сводного сметного расчета;
- расчет распределения средств по направлениям капитальных вложений (для жилищно-гражданского строительства);
- другие сведения о порядке определения стоимости, характерные для данной стройки, а также ссылки на соответствующие решения правительственных и других органов государственной власти по вопросам, связанным с ценообразованием и льготами для конкретного строительства.

В сводном сметном расчете стоимости строительства, в графах 4–8, приводятся следующие итоги:

- по каждой главе (при наличии в главе разделов – по каждому разделу);
- по сумме глав 1–7, 1–8, 1–9, 1–12;
- после начисления суммы резерва средств на непредвиденные работы и затраты – «Всего по сводному сметному расчету».

---

### **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**

1. В чем заключается предназначение ТЭО?
2. Перечислите основные принципы составления ТЭО.
3. Назовите основные технико-экономические показатели, рассчитываемые в ходе составления ТЭО.
4. Дайте оценку результатов проектирования.
5. Чем отличаются локальная, объектная и сводная сметы?

## Глава 5. Оценка проектных решений

### 5.1. Основы определения эффективности нефтегазовых проектов

В основе управленческих решений в отношении реальных инвестиций лежит анализ показателей эффективности и величины рисков, связанных с осуществлением этих реальных инвестиций.

Эффект можно представить в двух выражениях: как разность совокупного результата и совокупных затрат и как разность совокупных результатов и только текущих издержек фирмы. Эта категория понимается лишь в аспекте оценки точечных (статических) выражений результатов и затрат, т.е. за один календарный период, например год. Ее использование в динамических моделях, т.е. когда эффект рассчитывают как разность суммарных результатов, полученных за жизненный цикл проекта, и суммарных затрат за тот же период, некорректно, ибо в такой схеме не учитывается разновременность затрат и результатов, а в связи с этим неравноценность денежных потоков во времени.

Эффективность – синтетическая категория. Она позволяет судить о том, какой ценой достигается поставленная в проекте цель. Чаще всего ее трактуют как выражение соотношения результатов и затрат, но можно и как соотношение эффекта и единовременных затрат. И в том и другом случае эффективность может быть представлена не только как относительное выражение результатов и затрат. В динамических моделях ее можно представить как разность результатов и затрат, приведенных в сопоставимый вид в соответствии с представлениями инвестора о приемлемом для него уровне нормы дохода.

В любом варианте соизмерение затрат и результатов его достоверности в решающей мере зависит от оговоренных и принятых методологических и методических принципов такого соизмерения.

Эффективность инвестиционного проекта – экономическая категория, отражающая соответствие проекта (принятых по поводу него технических, технологических, организационных и оптимизационно-финансовых решений) целям и интересам участников проекта.

Эффективность инвестиционного проекта определяют для решения следующих задач:

- оценка потенциальной целесообразности реализации проекта, т.е. проверка условия, согласно которому совокупные результаты превышают затраты всех видов в приемлемых для инвесторов размерах;
- оценка преимуществ рассматриваемого проекта в сравнении с альтернативными;

- ранжирование проектов по принятой системе показателей эффективности с целью их последующего включения в инвестиционную программу в условиях ограниченных финансовых и других ресурсов.

Обычно расчеты эффективности инвестиций воспринимают как соотношение затрат и результатов. Это недостаточно для принятия управленческого решения об инвестировании, так как неясно, где и как оно увязано с интересами инвесторов. Это вызвало необходимость введения в оборот понятия (категории) «определение экономической эффективности инвестиционного проекта».

**Определение экономической эффективности** инвестиционного проекта заключается в решении двуединой задачи – выяснения соответствия проекта, заложенных в нем технических, технологических, организационных, маркетинговых и других решений целям и интересам инвесторов.

Определение эффективности инвестиционного проекта это двухэтапный процесс с системой обратной связи. Он включает: во-первых, определение совокупности показателей, объективно отражающих с экономических позиций то многообразие решений в области техники и технологии производства, маркетинговой политики, организации производства, которые были проектировщиками заложены в проект.

Исходной информацией является решение комплекса вопросов по определению требований собственника, то есть в первую очередь следует установить параметры экономического интереса инвестора (их содержание и уровень) и лишь затем перейти к выбору и оценке показателей, объективно отражающих содержание проектных решений с позиции экономики. Такая «технологическая зависимость» предопределена тем, что через параметры «интереса» в расчеты показателей эффективности включаются требования инвестора по уровню приемлемого для него дохода. Не решив первую задачу, нельзя решить вторую.

Оценка соответствия возможна лишь при неременном условии, что требования инвестора и характеристики эффективности инвестиционного проекта корреспондируются между собой. Но для этого и требования инвестора, и систему обобщающих показателей инвестиционного проекта следует представить в общей системе ценностей, базирующейся на едином критерии.

## **5.2. Концептуальная схема технико-экономической оценки эффективности нефтегазовых проектов**

В проектном документе окончательный выбор варианта разработки месторождения базируется на оценке его экономической эффективности.

**Целью технико-экономической оценки проекта** является рассмотрение многовариантных технологических решений разработки месторождения и выявление на основе данного анализа наиболее рационального варианта, от-

вечающего критерию достижения максимального экономического эффекта от возможного полного извлечения углеводородов.

Для достижения цели решаются следующие задачи:

- оценка стоимости каждого из рассматриваемых участков недр;
- дифференциация объектов по экономической привлекательности.

Оценка стоимости – ожидаемая величина чистого дисконтированного дохода, который может быть получен в результате разработки оцениваемых запасов и ресурсов.

Фактически стоимостная оценка объекта представляет собой выручку, которую получил бы инвестор, продав по сегодняшней цене то количество полезных ископаемых, которое может быть извлечено из недр имеющимися в данный момент техническими средствами, за вычетом всех капитальных и эксплуатационных затрат, которые он при этом понесет. При этом все будущие доходы и затраты с помощью операций дисконтирования приводятся к текущему моменту времени, на который проводится оценка.

Методы оценки эффективности нефтегазовых проектов можно определить как способы, с помощью которых определяется выбор между несколькими вариантами вложения средств на относительно длительный период, исходя из предварительно установленного критерия выбора.

Целью количественных методов оценки эффективности является в первую очередь обеспечение сопоставимости рассматриваемых проектов с точки зрения эффективности, исходя из неких объективных и перепроверяемых критериев, и подготовка, тем самым, основы для принятия окончательного решения.

Концепция стоимостной оценки основывается на доходном подходе (методе) и использовании метода дисконтированных денежных потоков для определения рыночной стоимости объекта оценки, что соответствует как международным, так и российским стандартам оценки.

Доходный подход предполагает совокупность методов оценки стоимости объекта, основанных на определении ожидаемых доходов от использования объекта оценки. При этом будущие доходы оцениваются и суммируются с учетом времени их появления. При сложившейся практике доходный подход является основным при стоимостной оценке объектов недропользования, поскольку учитывает будущие ожидания относительно затрат, цен, инвестиций и включает в себя рыночный аспект, так как требуемая ставка дисконта определяется рынком.

Экономическая оценка выполняется на основе детерминированной модели нефтегазового проекта (предполагаются фиксированные объемы бурения и обустройства, объемы добычи по годам, цены на продукцию), что позволяет получить оценочные результаты, которые могут быть использованы для сравнительного анализа инвестиционной привлекательности объектов.

Экономические показатели вариантов нефтегазового проекта определяются на основе рассчитанных технологических показателей. Основные принципы оценки проекта:

- рассмотрение проекта на протяжении всего жизненного цикла (расчетного периода) – от проведения прединвестиционных исследований до прекращения проекта;
- моделирование денежных потоков, включающих все связанные с осуществлением проекта денежные поступления и расходы за расчетный период с учетом возможности использования различных валют;
- сопоставимость условий сравнения различных проектов (вариантов проекта);
- принцип положительности и максимума эффекта. Для того чтобы проект был признан эффективным, необходимо, чтобы эффект реализации был положительным; при сравнении альтернативных проектов (вариантов) предпочтение должно отдаваться проекту (варианту) с наибольшим значением эффекта;
- учет фактора времени. При оценке эффективности проекта должны учитываться различные аспекты фактора времени, в том числе динамичность (изменение во времени) параметров проекта и его экономического окружения; неравноценность разновременных затрат и/или результатов (предпочтительность более ранних результатов и более поздних затрат);
- учет только предстоящих затрат и поступлений. При расчетах показателей эффективности должны учитываться только предстоящие в ходе осуществления проекта затраты и поступления, включая затраты, связанные с привлечением ранее созданных производственных фондов, а также предстоящие потери, непосредственно вызванные осуществлением проекта. Ранее созданные ресурсы, используемые в проекте, оцениваются не затратами на их создание, а альтернативной стоимостью, отражающей максимальное значение упущенной выгоды, связанной с их наилучшим возможным альтернативным использованием. Прошлые, уже осуществленные затраты, не обеспечивающие возможности получения альтернативных (т.е. получаемых вне данного проекта) доходов в перспективе (невозвратные затраты), в денежных потоках не учитываются и на значение показателей эффективности не влияют;
- учет наличия разных участников проекта, несовпадения их интересов и различных оценок стоимости капитала, выражающихся в индивидуальных значениях нормы дисконта;
- учет (в количественной форме) влияния неопределенностей и рисков, сопровождающих реализацию проекта.

Прогнозирование и сопоставление технико-экономических показателей в расчетных вариантах рекомендуется проводить за весь проектный срок разработки.

Оценка производится в течение всего расчетного периода, охватывающего временной интервал от начала проекта до его прекращения. Расчетный период разбивается на шаги – отрезки, в пределах которых производится агрегирование данных, используемых для оценки финансовых показателей. Шаги в расчетном периоде измеряются в годах и отсчитываются от фиксированного момента, принимаемого за базовый (в расчетах в качестве базового принимается момент конца нулевого шага).

При сравнении нескольких проектов базовый момент выбирается одним и тем же.

Расчет выручки от реализации осуществляется за каждый год по каждой группе в отдельности (нефть, газовый конденсат, газ природный). Выручка представляет собой произведение объема реализации продукции за соответствующий период на цену реализации продукции. При расчете чистой выручки от экспортных продаж учитываются выплаты вывозной таможенной пошлины и расходы на транспортировку продукции.

Налогооблагаемая прибыль рассчитывается как разность между чистой выручкой от реализации продукции и суммой эксплуатационных затрат с учетом амортизации. Налогооблагаемая прибыль уменьшается на величину налога на имущество за соответствующий период и величину внереализационных расходов за тот же период.

Чистая прибыль представляет собой разницу между налогооблагаемой прибылью и налогом на прибыль.

При подготовке проекта рассчитывают поток наличности. Поток наличности представляет собой последовательность годовых сальдо притоков и оттоков денежных средств.

Накопленный денежный поток определяется (на каждом шаге расчетного периода) как алгебраическая сумма сальдо всех предшествующих интервалов. *Оценка экономической эффективности нефтегазовых проектов* включает следующие основные этапы:

- оценка инвестиционных расходов;
- оценка операционных расходов на добычу углеводородов;
- расчет амортизационных отчислений;
- расчет налогов, относимых на себестоимость добычи углеводородов;
- оценка выручки и операционного дохода от реализации товарной продукции;
- расчет налогов, относимых на финансовые результаты;
- расчет чистой прибыли проекта;
- расчет денежного потока проекта;

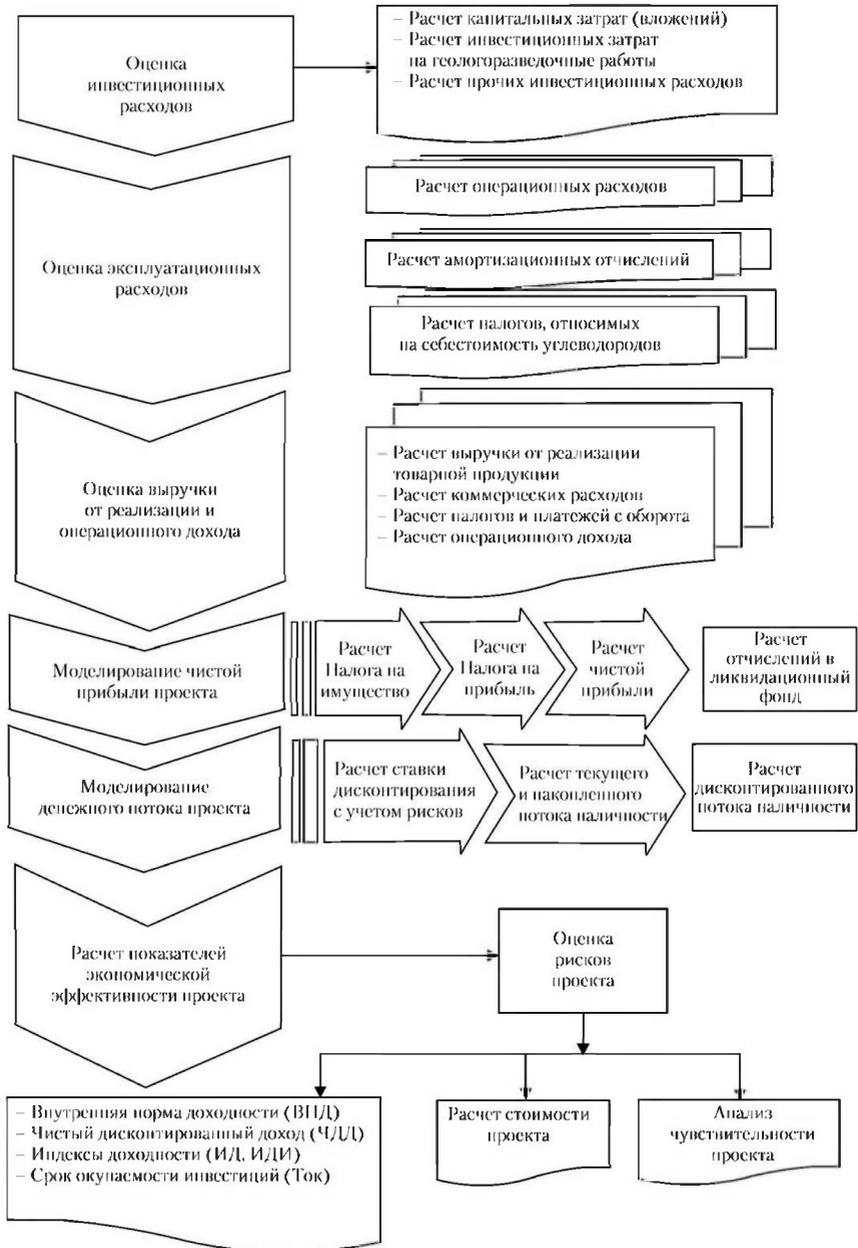


Рис. 5.1. Алгоритм оценки эффективности нефтегазовых проектов

- оценка риска инвестиционного проекта;
- расчет интегральных показателей экономической эффективности проекта;
- анализ чувствительности.

Алгоритм оценки эффективности нефтегазовых проектов приведен на рис. 5.1.

Технически задача расчета потока наличности заключается в определении того, какова будет сумма денежных потоков нарастающим итогом на конец установленного расчетного периода. В частности, принципиально важно, будет ли она положительна.

Денежный поток обычно состоит из потоков от отдельных видов деятельности:

- инвестиционной;
- операционной;
- финансовой.

Для денежного потока от инвестиционной деятельности:

- к оттокам относятся капитальные вложения;
- к притокам – продажа активов в течение и по окончании проекта.

Для денежного потока от операционной деятельности:

- к притокам относятся выручка от реализации, а также прочие и вне-реализационные доходы;
- к оттокам – текущие затраты, налоги.

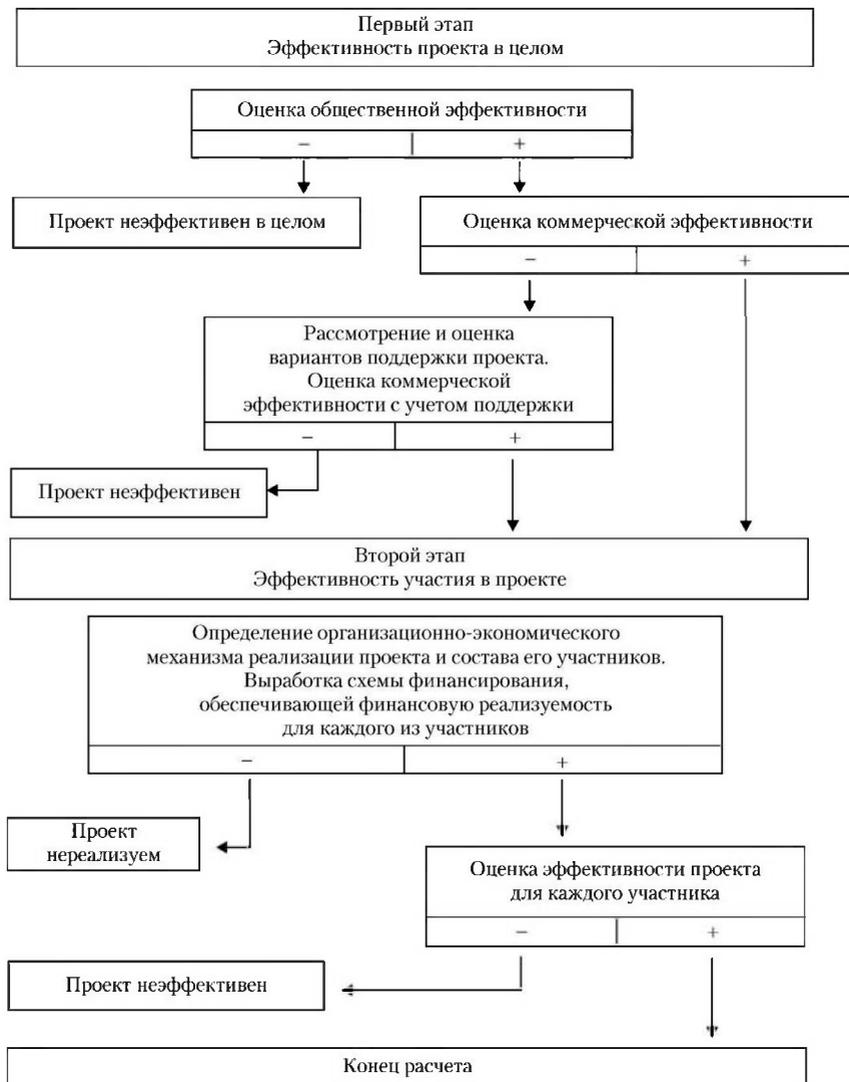
К финансовой деятельности относятся операции со средствами, внешними по отношению к проекту, т.е. поступающими не за счет осуществления проекта. Денежные потоки от финансовой деятельности учитываются, как правило, только на этапе оценки эффективности участия в проекте. Алгоритм расчета денежного потока и показателей эффективности нефтегазовых проектов приведен на рис. 5.2.

В разработке и реализации инвестиционного проекта участвуют ряд субъектов этого процесса, выступающих чаще всего в роли инвесторов. Экономические интересы, и в особенности источники их формирования, у разных участников инвестиционного процесса не совпадают. Поэтому возникает необходимость оценки проекта для каждой из таких групп. Важно отметить, что система показателей, алгоритм их расчета и интерпретация во всех случаях будут одни и те же. Отличие будет заключаться в той информационной базе, которая определяет соответствующие потоки реальных денежных средств и эффективность проекта.

На основе выделения двух видов эффективности нефтегазовых проектов (эффективности проекта в целом и эффективности участия в проекте) и соответствующих им показателей рекомендуется оценку эффективности нефтегазовых проектов проводить в два этапа. Концептуальная схема оценки эффективности показана на рис. 5.3.



Рис. 5.2. Алгоритм расчета денежного потока и показателей эффективности нефтегазовых проектов



**Рис. 5.3. Концептуальная схема оценки эффективности нефтегазовых проектов**

Задачей первого этапа является определение эффективности проекта в целом исходя из предположения, что он будет профинансирован целиком за счет собственных источников, т.е. без привлечения кредитов (это предполо-

жение в большинстве случаев приводит к некоторому занижению характеристик эффективности). Данный подход позволяет представить эффективность проекта как такового, т.е. эффективность технико-технологических и организационных решений, заложенных (предусмотренных) в проекте. Такая характеристика проекта необходима для его презентации и важна для привлечения потенциальных инвесторов к участию в его реализации.

В зависимости от общественной значимости проекта расчеты на первом этапе производятся по-разному.

Если проект признан общественно значимым, то процедуры оценки и соответствующие оценочные итерации выполняются в последовательности, указанной на рис. 5.3 (левая часть). Для общественно значимых проектов оценивается в первую очередь их общественная эффективность. При неудовлетворительной общественной эффективности такие проекты не рекомендуются к реализации и не могут претендовать на государственную поддержку. Если же их общественная эффективность оказывается достаточной, оценивается их коммерческая эффективность.

При недостаточной коммерческой эффективности общественно значимого проекта рекомендуется рассмотреть возможность применения различных форм его поддержки, которые позволили бы повысить коммерческую эффективность проекта до приемлемого уровня.

По остальным проектам (так называемым локальным) оценка эффективности проекта в целом сводится к оценке только коммерческой эффективности.

Обычно коммерческую эффективность определяют в тех случаях, когда разработчик проекта еще не владеет информацией об источниках финансирования. Если же они известны, то оценку коммерческой эффективности из состава проектных расчетов можно исключить (для всех проектов).

Если проект в целом по показателям эффективности является достаточно привлекательным, то от первого этапа, являющегося предварительным, переходят ко второму – основному.

Второй этап оценки осуществляется после рассмотрения вариантов возможных схем финансирования и связанных с этим затрат, распределения прибыли и т.д. На этом этапе определяются финансовая реализуемость и эффективность участия в проекте инвесторов, государства.

### **5.3. Показатели и виды эффективности нефтегазовых проектов**

Проблема оценки эффективности нефтегазовых проектов заключается в определении уровня его доходности в абсолютном и относительном выражении (т.е. в расчёте на единицу инвестиционных затрат, капитала), что обычно характеризуется как норма дохода.

Различают два подхода к решению данной проблемы: на основе использования простых, укрупненных методов и методов, учитывающих изменение

технико-экономических показателей на каждом шаге расчетного периода. Первые предлагают построение статических моделей, а вторые – динамических моделей, взаимосвязанных параметров, необходимых для оценки эффективности. Поэтому их часто называют статическими и динамическими методами оценки эффективности.

Оценку эффективности нефтегазовых проектов рекомендуется проводить по системе следующих взаимосвязанных показателей:

- чистый доход;
- чистый дисконтированный доход (ЧДД) или интегральный эффект (чистая приведенная, или текущая, стоимость – net present value-NPV);
- индекс доходности (индекс прибыльности (profitability index PI));
- срок окупаемости (срок возврата единовременных затрат);
- внутренняя норма дохода (внутренняя норма прибыли, рентабельности (internal rate of return – IRR)).

*Чистый доход* проекта характеризует превышение денежных поступлений над суммарными расходами. Чистый доход проекта рассчитывается по формуле:

$$\text{ЧД} = \sum_{i=1}^T \text{ДП}_i, \quad (5.1)$$

где ЧД – чистый доход проекта, млн. руб.; Т – период оценки, лет.

*Чистый дисконтированный доход проекта (ЧДД)* определяется как сумма текущих годовых значений чистого дохода, приведенных к начальному году. Расчет производится по следующей формуле:

$$\text{ЧДД} = \sum_{i=1}^T \frac{\text{ДП}_i}{E_i}, \quad (5.2)$$

где ЧДД – чистый дисконтированный доход проекта, млн. руб.;  $E_i$  – ставка дисконтирования, доли единицы или %.

*Внутренняя норма доходности* отражает ожидаемый годовой процент, получаемый на инвестиции, вложенные в инвестиционный проект. Определение ВНД производится на основе решения следующего уравнения:

$$\sum_{i=1}^T \frac{\text{ДП}_i}{(1+\text{ВНД})^{i-1}} = 0, \quad (5.3)$$

где ВНД – внутренняя норма доходности проекта, доли единицы или %.

Для сравнения со ставкой-ориентиром ВНД рассчитывается по денежному потоку.

Компания принимает к рассмотрению инвестиционные проекты, если значение ВНД не меньше ставки-ориентира, принятой в компании.

*Срок окупаемости проекта* характеризует период, за пределами которого накопленный чистый доход становится положительным. Срок окупаемости проекта рассчитывается без учета дисконтирования и с учетом дисконтирования. Срок окупаемости с учетом дисконтирования может быть определен из следующего равенства:

$$\sum_{i=1}^{T_{\text{ок}}} \frac{\text{ДП}_i}{(1+E_H)^{i-1}} = 0, \quad (5.4)$$

где  $T_{\text{ок}}$  – срок окупаемости проекта, лет.

*Максимальная накопленная отрицательная наличность* показывает дефицит денежных средств по проекту до выхода его на самофинансирование и равна максимальному значению абсолютной величины отрицательного чистого дохода за период оценки.

Индексы доходности характеризуют относительную «отдачу проекта» на вложенные в проект средства.

*Индекс доходности затрат (ИД)* определяется отношением суммы дисконтированных денежных поступлений к сумме дисконтированных расходов по проекту:

$$\text{ИД} = \frac{\sum_{i=1}^T \frac{\text{Вр}_i}{(1+E_H)^{i-1}}}{\sum_{i=1}^T \frac{(\text{Тр}_i + \text{И}_i + \text{Р}_{\text{тек}i} + \text{Н}_i + \text{Л}_{\text{ф}i})}{(1+E_H)^{i-1}}}, \quad (5.5)$$

где ИД – индекс доходности затрат, доли единицы.

Индекс доходности затрат больше единицы, если ЧДД имеет положительное значение.

*Индекс доходности инвестиций (ИДИ, PI)* характеризует экономическую отдачу средств, вложенных в проекты бизнес-сегмента «Геологоразведка и добыча». Расчет индекса доходности инвестиций производится по следующей формуле:

$$\text{ИДИ} = \left( \frac{\text{ЧДД}}{\sum \frac{\text{И}_i}{(1+E_H)^{i-1}}} \right) + 1, \quad (5.6)$$

где ИДИ – индекс доходности инвестиций, доли единицы.

Индекс доходности инвестиций больше единицы, если ЧДД имеет положительное значение.

- Характеристики показателей эффективности нефтегазовых проектов с учетом области их применения, достоинств и недостатков приведены в табл. 5.1.

Таблица 5.1

## Характеристика основных критериев оценки инвестиционных проектов

Критерий	Формула расчета (уравнение)	Область применения	Достоинства	Недостатки
1	2	3	4	5
Рентабельность инвестиций (BCRилиPI).	$BCR = (NVP/Q) * 100\%$ $PI = (A / Q) * 100\%$ $opt = \max$ Проект принимается при $PI > 1$ .	Формирование рационального набора проектов с инвестированием в течение одного года.	Отражает относительную привлекательность проекта и дает возможность проранжировать проекты по предпочтительности для включения и рациональный набор.	Не учитывает масштаба проекта. Не приведен к единице времени. Полученный по PI набор проектов не всегда оптимален (проблемы диверсификации, взаимосвязи проектов, их ликвидности и масштаба).
Чистый приведенный доход (чистая приведенная стоимость (NPV)).	$NPV = A - Q$ или $opt = \max$ Единичный проект принимается при $NPV > 0$ .	Оценка всех единичных проектов с фиксированным сроком начала и завершения. Оценка организационных, финансовых и некоторых технических мероприятий в текущей деятельности предприятия.	Учитывает масштаб конкретного проекта. Прост для расчета. Однозначен в интерпретации. Корректен в учете реинвестирования полученных доходов.	Дает правильную оценку непрерывно возобновляющимся проектам только в сочетании с ECF. Неприменим для оценки экономически целесообразных сроков эксплуатации оборудования и для сопоставления проектов с разными срока-

Продолжение таблицы 5.1

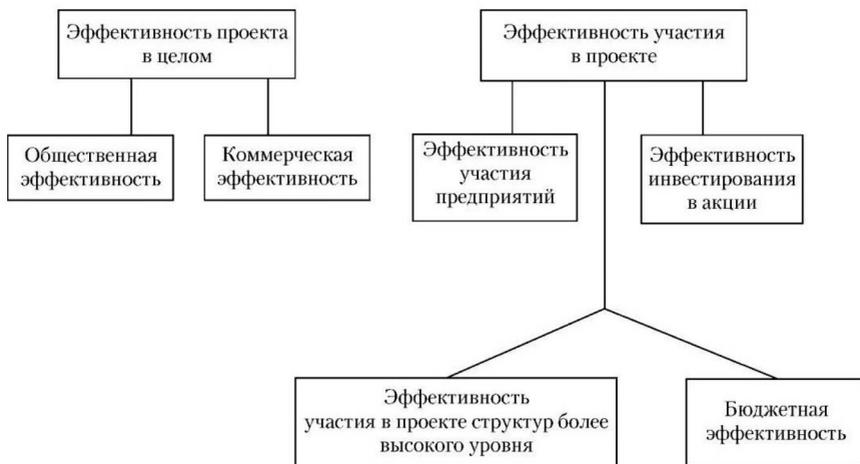
1	2	3	4	5
Внутренняя ставка доходности (IRR).	Ставка дисконта, при которой выполняется равенство $A = Q$ .	Сравнение доходности процессов, лежащих в основе проектов. Модифицированный метод IRR (MIRR) используется с теми же целями.	Обеспечивает сопоставимость с финансовыми вложениями. Не зависит от выбранной аналитиком ставки дисконта. Обеспечивает единообразие всех проектов, легко выработать ориентировочные значения.	Один проект может иметь несколько IRR. что затрудняет интерпретацию результатов расчета. Некорректен в учете реинвестирования полученных доходов. Расчет вручную чаще всего невозможен или неточен. При сопоставлении проектов только по IRR не учитывается их риск.
Срок окупаемости (PB).	Срок, через который при выбранной ставке дисконта будет выполнено равенство $A = Q$ .	Вспомогательный показатель для отбраковки проектов с неоправданно растянутыми сроками получения выгоды, риска проекта.	Дает оценку проекта с точки зрения оборачиваемости капитала. Позволяет отбраковывать проекты со сроками жизни, близкими к периоду амортизации капиталовложений.	Не дает оценки состояния проекта после периода окупаемости. Расчет не унифицирован (известно несколько модификаций).

В осуществлении и реализации инвестиционного проекта принимают участие ряд субъектов: акционеры (фирмы, компании), банки, бюджеты разных уровней. Поступающий в распоряжение общества доход (валовой внутренний продукт) от реализации эффективных проектов затем делится между ними.

Наличие нескольких участников инвестиционного процесса предопределяет несовпадение их интересов, разное отношение к приоритетности различных вариантов проекта. Поступлениями и затратами этих субъектов определяются различные виды эффективности инвестиционного проекта с по-

зиции каждого участника. Позиции участников проекта находят воплощение в исходной информации и формировании специфических потоков денежных средств для расчета показателей эффективности. Поэтому у инвесторов проекта могут не совпадать результаты оценки и, следовательно, решения об их участии в проекте.

В настоящее время можно считать общепризнанным выделение следующих видов эффективности нефтегазовых проектов (рис. 5.4).



**Рис.5.4. Виды эффективности нефтегазовых проектов**

**Эффективность проекта** в целом оценивается для презентации проекта и определения привлекательности проекта для потенциальных инвесторов.

**Общественная эффективность** характеризует социально-экономические последствия осуществления проекта для общества в целом, т.е. учитываются не только непосредственные результаты и затраты проекта, но и «внешние» по отношению к проекту затраты и результаты в смежных секторах экономики, экологические, социальные и иные внеэкономические эффекты. Общественную эффективность оценивают только для социально значимых инвестиционных проектов и проектов, затрагивающих интересы не одной страны, а нескольких. По проектам, в которых не требуется проведение экспертизы государственных органов управления, разработка показателей общественной эффективности не требуется.

**Коммерческая эффективность проекта** характеризует экономические последствия его осуществления для проектостроителя (инициатора), исходя из достаточно условного предположения, что он производит все необходимые для реализации проекта затраты и пользуется всеми его результата-

ми. Коммерческую эффективность иногда трактуют как эффективность полных инвестиционных издержек или эффективность проекта в целом. Считается, что коммерческая эффективность характеризует с экономической точки зрения технические, технологические и организационные проектные решения (основные параметры, формирующие эффективность, кроме финансовых).

Наиболее значимым является определение эффективности участия в проекте. Ее определяют с целью проверки реализуемости инвестиционного проекта и заинтересованности в нем всех его участников. Эффективность участия оценивают прежде всего для предприятия-проектоустроителя (или потенциальных акционеров). Этот вид эффективности называют также эффективностью для собственного (акционерного) капитала по проекту, которая включает эффективность участия в проекте структур более высокого уровня (финансово-промышленных групп, холдинговых структур), и бюджетную эффективность инвестиционного проекта (эффективность участия государства в проекте с точки зрения расходов и доходов бюджетов всех уровней).

Система показателей, определяемая для оценки перечисленных видов эффективности, и методологические принципы их расчета едины. Отличия заключаются в тех исходных параметрах, которые формируют потоки реальных денежных средств по проекту применительно к каждому виду эффективности. Единая и взаимосвязанная система параметров проекта находит воплощение в единых по экономической природе показателях эффективности в зависимости от области их применения в экономической среде, которую они должны охарактеризовать.

Некоторое исключение составляют показатели общественной эффективности. «Внешние» эффекты не всегда представляется возможным учитывать в стоимостном выражении. В отдельных случаях, когда эффекты весьма существенны, но не представляется возможным их оценить, неизбежна лишь качественная оценка их влияния.

На этапе технико-экономического обоснования инвестиционного проекта его разработчики располагают двумя основными показателями для оценки экономической эффективности – ЧДД и ВНД. Но окончательный вывод о приемлемости для инвестора разработанного проекта можно сделать только после качественного анализа полученных показателей. Необходимость такого анализа обусловлена тем, что ни один из них сам по себе не может дать однозначной оценки выгоды, различные же комбинации этих показателей часто приводят анализ в тупик.

Назначение расчетов показателей экономической эффективности состоит в том, чтобы решить задачу оценки сравнительной эффективности проектов. Сравнительную оценку следует давать разрабатываемым альтер-

нативным проектам, в которых предусматриваются различные варианты решения одной и той же производственной задачи. Сравнительную оценку зачастую проводят при решении проблемы отбора приоритетных проектов, направленных на решение различных производственных задач.

Проблем с оценкой эффективности проектов не возникает, если при сравнении альтернативных или безальтернативных проектов по одному из них оба показателя эффективности – внутренняя норма дохода и чистый дисконтированный доход, оцененные с учетом известных критериальных требований, – выше, чем по другим сравнительным проектам. Такому проекту и отдают предпочтение.

Но возможна и другая комбинация этих показателей, приводящая аналитика в тупик. Например, по одному из вариантов из-за различных графиков получения доходов (это может быть вызвано прежде всего различиями в техническом уровне проектного решения) чистый дисконтированный доход выше, чем по другим сравниваемым проектам, но при этом внутренняя норма дохода ниже. Сделать выбор единственного варианта руководителю проекта на основе принципа равноценности этих показателей эффективности затруднительно, а по формализованным признакам просто невозможно. В литературе по данному вопросу нет однозначного подхода. Окончательное решение зависит от стратегических ориентиров держателя проекта.

#### **5.4. Оценка эффективности недропользования**

В международной практике недропользования присутствуют две основные системы: концессионные и контрактные. Главным различием между ними является отношение к вопросу о собственности на минеральные ресурсы.

Концессии предполагают частную собственность на минеральные ресурсы. США являются примером системы, в которой отдельные лица могут владеть правом на минеральные ресурсы. Право собственности на них является порождением англосаксонской правовой традиции. Владея ресурсами, собственник выплачивает государству роялти и налоги.

На рис. 5.5 изображена иерархия платежей при концессионной системе: роялти, списываемые затраты, налоги. Роялти выплачиваются в первую очередь. В примере это 20% валового дохода. Валовой доход за вычетом роялти образует чистый доход.

Из чистого дохода вычитаются эксплуатационные затраты, амортизационные отчисления, скидки на истощение недр и другие расходы – это налогооблагаемый доход. В этом примере присутствуют два уровня налогов: 10% местных и 40% федеральных. Федеральные налоги начисляются на сумму, оставшуюся после уплаты местных налогов. Таким образом, общая эффективная налоговая ставка (роялти и налоги) равна 36%.



Второй – «прибыльная» продукция делится на валовую долю инвестора в разделе прибыли и на долю государства в разделе прибыли в пропорции, определяемой в соглашении. Из своей доли инвестор выплачивает налоги государству, а оставшаяся часть составляет его чистую долю в разделе прибыли.



**Рис. 5.6. Принципы разделения продукции по соглашению о разделе продукции**

В качестве примера на рис. 5.6 изображена иерархия платежей при соглашении о разделе продукции: роялти, возмещаемые затраты, раздел продукции и налоги. Как и в концессионной системе, роялти выплачиваются в первую очередь (в примере это 10% от валового дохода). До этапа раздела продукции подрядчик имеет право возместить свои затраты из чистого дохода. В большинстве СРП устанавливается предел возмещения затрат. Если издержки подрядчика окажутся большими, остаток подлежит погашению из доходов будущих периодов. Остаток доходов, образующийся после уплаты роялти и возмещения затрат, называется «прибыльная нефть или газ». В концессионной системе аналогичная величина – налогооблагаемый доход. Различие терминологии точно отражает несовпадение в вопросе о собствен-

ности. Термин «налогооблагаемый доход» предполагает наличие права собственности, которого не существует в условиях СРП.

В этом примере доля подрядчика в прибыльной нефти составляет 40%. Эта величина подлежит дальнейшему налогообложению. Если бы речь шла о сервисном контракте, тогда 40%-ная доля подрядчика в доходе именовалась бы не прибыльной нефтью, а вознаграждением за услуги.



**Рис. 5.7.** Диаграмма денежного потока в соглашении о разделе продукции

На последнем этапе доля подрядчика в прибыльной нефти облагается налогом по ставке 40%.

### ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Назовите основные принципы оценки эффективности.
2. Что такое эффективность инвестиционных проектов?
3. Приведите перечень исходной информации, необходимой для анализа эффективности проекта.
4. Что такое «денежные потоки проекта»?
5. Для чего необходимо проведение оценки эффективности проектов?
6. Перечислите основные показатели эффективности проектов.
7. Назовите основные критерии эффективности проектов.
8. Дайте характеристику видам эффективности.
9. Каковы особенности концессионной и контрактной систем недропользования?

## Глава 6.

### Риски нефтегазовых проектов и их учет в процессе проектирования

#### 6.1. Сущность анализа проектных рисков

Анализ проектных рисков начинается с их классификации и идентификации, то есть с их качественного описания и определения – какие виды рисков свойственны конкретному проекту в данном окружении при существующих экономических, политических, правовых условиях.

Результатом анализа рисков должен являться специальный раздел бизнес-плана проекта, включающий описание рисков, механизма их взаимодействия и совокупного эффекта, мер по защите от рисков, интересов всех сторон в преодолении опасности рисков; оценку выполненных экспертами анализов рисков, а также использовавшихся ими исходных данных; описание структуры распределения рисков между участниками проекта по контракту с указанием предусмотренных компенсаций за убытки, профессиональных страховых выплат, долговых обязательств и т.п.; рекомендации по тем аспектам рисков, которые требуют специальных мер или условий в страховом полисе. Выполнение проекта и достижение проектных параметров во многом зависит от организационно-управленческого и экономического механизма его реализации. В связи с чем механизм должен предусматривать «аварийные» источники финансирования и при формировании такого механизма на первом месте должен стоять вопрос учета неопределенности и риска.

При проектировании важно предусмотреть применение таких элементов, которые отвечали бы «конкретной неопределенности проекта», обеспечивали успешное его выполнение и эффективность, предсказуемость и стабильность функционирования его участников.

Характеризующие «свойства» проектируемого объекта и условия реализации носят прогнозный характер, поскольку относятся к будущему. В количественном отношении неопределенность подразумевает возможность отклонения результата от ожидаемого значения как в меньшую, так и в большую сторону. В сложных технико-экономических системах даже небольшие отклонения параметров могут сильно повлиять на реализуемость и эффективность проекта.

Причинами неопределенности параметров проекта могут быть:

- неполнота или неточность проектной информации о составе, значениях, взаимном влиянии и динамике наиболее существенных технических, технологических или экономических параметров объектов;
- ошибки в расчетах параметров проекта, обусловленные непропорциональной экстраполяцией на будущее данных и зависимостей, имевших место в прошлом;

- ошибки в расчетах финансово-экономических параметров проекта, обусловленные упрощениями при моделировании сложных технических или организационно-экономических систем;
- производственно-технологический риск (аварии и отказы оборудования, производственный брак и т.п.);
- колебания рыночной конъюнктуры, цен, валютных курсов и т.п.;
- неполнота или неточность информации о финансовом положении и деловой репутации предприятий-участников (возможность неплатежей, банкротств, срывов договорных обязательств);
- неопределенность целей, интересов и поведения участников;
- неопределенность природно-климатических условий, возможность стихийных бедствий;
- неопределенность политической ситуации, риск неблагоприятных социально-политических изменений в стране или регионе;
- риск, связанный с нестабильностью экономического законодательства и текущей экономической ситуацией, с условием инвестирования и использования прибыли.

Таким образом, воздействие различных факторов, а также доля погрешности исходных данных влекут риск. Риск в условиях неопределенности неизбежен, он предполагает и вероятность события, и степень отклонения от ожидаемого результата.

В литературе встречаются различные интерпретации понятия «риск»:

- под риском понимается деятельность субъектов хозяйственной жизни, связанная с преодолением неопределенности в ситуации неизбежного выбора, в процессе которой имеется возможность оценить вероятности достижения желаемого результата, неудачи и отклонения от цели, содержащиеся в выбираемых альтернативах;
- риск связывают с опасениями, что реализация проекта приведет к убыткам;
- риск рассматривают как меру рассеяния полученных в результате множественного прогноза оценочных показателей рассматриваемого проекта;
- риск сопоставляют с опасностью того, что цель проекта не будет достигнута в намеченном объеме. При этом полагают, что вместо ожидаемого состояния среды возникнет худшая ситуация.

Риски изначально присущи проектам освоения нефтегазовых ресурсов, что обусловлено высокой капиталоемкостью, многообразием горно-геологических и природно-климатических условий разработки нефтегазовых месторождений.

Как уже отмечалось, нефтяная и газовая промышленность как система характеризуется рядом специфических особенностей, отличающих ее от

других отраслей материального производства. Одна из основных особенностей нефтегазодобывающей отрасли связана с высокой степенью неопределенности знаний о сырьевой базе.

С точки зрения проектного подхода и при оценке риска наиболее существенными особенностями являются большая зависимость показателей эффективности от природных условий, от уровня использования разведанных и извлекаемых ресурсов углеводородов; динамический характер (изменчивость во времени) природных факторов; вероятностный характер большинства технико-экономических показателей разработки нефтяных и газовых месторождений; изменение воспроизводственной структуры капиталовложений в масштабе отрасли в сторону увеличения их доли, направляемой на компенсацию падения добычи на старых месторождениях; большая продолжительность реализации нефтяных и газовых проектов; высокая капиталоемкость нефтедобычи, необходимость осуществления крупных инвестиций, длительный период возмещения начального капитала.

Обязательной частью процесса принятия проектных решений является анализ и оценка различных типов «риска» нефтегазовых проектов, поскольку они оказывают прямое влияние на экономику проекта. Оценка рисков и неопределенности при планировании позволяет компаниям заранее определить и смягчить потенциальные потери, обеспечивая основу для принятия качественных решений и внесения улучшений в управленческий процесс.

## 6.2. Классификация проектных рисков

Эффективность организации управления риском во многом определяется классификацией риска. Научно обоснованная классификация риска позволяет четко определить место каждого риска в их общей системе, дать их качественную оценку и создать возможности для эффективного применения соответствующих методов, инструментов управления риском.

Основные риски проектов освоения нефтегазовых ресурсов и их качественная оценка на различных стадиях жизненного цикла представлены в табл. 6.1.

На различных этапах реализации проекта изменяются характер и степень влияния рисков на проект.

Понятие геологического риска пока устойчиво «не прижилось» в литературе и не является общепринятым. При оценке лицензионного участка или локального объекта представляется наиболее адекватным определять геологический риск как вероятность того, что реальные геологические ресурсы или запасы окажутся ниже ожидаемого уровня. **Геологический риск** – риск, связанный с неоткрытием месторождения – состоит в низкой вероятности того, что усилия и затраты, связанные с разведкой, приведут к открытию коммерческого месторождения нефти. Во время промышленной

эксплуатации месторождения может оказаться, что его свойства (геологические, физические, и др.) сильно отличаются от проектных. В этом случае риск проявляется в снижении рентабельности проекта. На первой фазе реализации проекта нередко возникают **инжиниринговые риски**, которые связаны с ошибками при проектировании, определении производительности, выборе необходимого оборудования, технологии т.д. Наибольшее значение влияния риска на реализуемость проекта приходится на стадию строительства основных объектов проекта, а также на период постоянной (максимальной) добычи, когда сбои в производственном процессе по причине поломки оборудования могут привести к значительным потерям как во времени, так и в деньгах. Степень влияния данного риска прямо пропорциональна объемам добычи.

Таблица 6.1

Виды рисков нефтегазовых проектов и их качественная оценка

Классификация наиболее значимых при разработке н/г месторождений рисков по природе их возникновения	Предынвестиционная фаза		Инвестиционная фаза		Эксплуатационная фаза	
	Вероятность возникновения риска	Степень влияния риска на результат проекта	Вероятность возникновения риска	Степень влияния риска на результат проекта	Вероятность возникновения риска	Степень влияния риска на результат проекта
<b>Геологические</b>						
Риск неоткрытия месторождения	-	-	Высокая	Высокая	-	-
Риск возникновения ошибок в количественных оценках запасов месторождения	Высокая	Низкая	Средняя	Средняя	Низкая	Высокая
Риск возникновения ошибок в оценке качественных характеристик запасов месторождения	Высокая	Низкая	Средняя	Средняя	Низкая	Высокая
<b>Инжиниринговые</b>						
Риск ошибки проектирования	Высокая	Низкая	-	Высокая	-	Средняя
Риск отсутствия соответствующей технологии или неправильного выбора оборудования	Высокая	Низкая	-	Высокая	-	Средняя

Продолжение таблицы 6.1

Классификация наиболее значимых при разработке н/г месторождений рисков по природе их возникновения	Предынвестиционная фаза		Инвестиционная фаза		Эксплуатационная фаза	
	Вероятность возникновения риска	Степень влияния риска на результат проекта	Вероятность возникновения риска	Степень влияния риска на результат проекта	Вероятность возникновения риска	Степень влияния риска на результат проекта
Риск ошибочного определения производительности	Высокая	Низкая	–	Низкая	–	Высокая
<b>Строительные</b>						
Риск задержки ввода объектов проекта в эксплуатацию	–	–	Высокая	Средняя	–	–
Риск невыполнения обязательств поставщиком или подрядчиком	–	–	Высокая	Высокая	Средняя	Низкая
Риск возникновения дефектов в оборудовании, ошибок в технологии	–	–	Высокая	Средняя	–	Высокая
<b>Эксплуатационные</b>						
Риск несоответствия качества строительства	–	–	Средняя	–	–	Средняя
Риск поломки оборудования	–	–	–	–	Средняя	Средняя
Риск невыполнения подрядчиком послепусковых гарантийных обязательств	–	–	–	–	Низкая	Низкая

На основе анализа **строительных рисков** можно сделать следующие выводы. Период до ввода в действие проекта, продолжающийся несколько лет, считается наиболее критической фазой проекта, поскольку здесь осуществляются большие затраты средств, а проект еще не приносит доходов. Наибольшая вероятность возникновения риска – задержки ввода объектов проекта в эксплуатацию – приходится на конец инвестиционной – начало эксплуатационной фазы реализации проекта. Данный риск охватывает практически всю инвестиционную фазу, поскольку, как правило, при реализации капиталоемких проектов разработки нефтегазовых месторождений ввод

объектов происходит постепенно. Риск невыполнения обязательств поставщиками и подрядчиками также приурочен к капитальным вложениям (связанных со строительством и вводом объектов проекта в эксплуатацию) с той лишь разницей, что большая вероятность возникновения данного риска приходится на начало стадии строительства, а не на ее окончание.

**Эксплуатационные риски** возникают после завершения строительства. Они связаны с качеством оборудования и выполненных строительных работ, а также совместимостью установленного оборудования. Степень негативных последствий от проявления рисков несоответствия качества строительства может варьироваться от затрат на незначительный ремонт до необходимости пересмотра целесообразности дальнейшей реализации проекта вследствие значительных затрат на возмещение потерь от риска. Вторая группа эксплуатационных рисков – это риски, которые непосредственно связаны с эксплуатацией оборудования и объектов строительства, но со стадией строительства связаны не напрямую, а имеют, скорее, косвенное отношение к ней. Это риск поломки оборудования и риск невыполнения подрядчиком послепусковых гарантийных обязательств. Степень эксплуатационных рисков определяет размер материальных затрат на устранение последствий данных рисков и время, необходимое на проведение этих мероприятий.

Строительные и эксплуатационные риски при сооружении нефтегазовых скважин можно отнести к **производственным рискам**, связанным с ухудшением состояния производственных мощностей, качества производимой продукции. Производственный риск – это риск невыполнения планируемых объемов работ и/или увеличения затрат, недостатки производственного планирования и, как следствие, увеличение текущих расходов предприятия.

Также на протяжении всего жизненного цикла проектов освоения нефтегазовых ресурсов присутствуют финансовые, маркетинговые и экологические риски.

### 6.3. Качественный анализ проектных рисков

Качественный анализ проектных рисков проводится на стадии разработки бизнес-плана, а обязательная комплексная экспертиза инвестиционного проекта позволяет подготовить обширную информацию для анализа его рисков.

Первым шагом идентификации рисков является конкретизация классификации рисков применительно к разрабатываемому проекту.

В теории рисков различают понятия *фактора* (причины), *вида рисков* и *вида потерь* (ущерба) от наступления рисковых событий.

Под *факторами* (причинами) *рисков* понимают такие незапланированные события, которые могут потенциально осуществиться и оказать отклоняющее воздействие на намеченный ход реализации проекта, или некоторые

условия, вызывающее неопределенность исхода ситуации. При этом некоторые из указанных событий можно было предвидеть, а другие не представлялось возможным предугадать.

*Вид рисков* – классификация рисковых событий по однотипным причинам их возникновения.

*Вид потерь, ущерба* – классификация результатов реализации рисковых событий.

В табл. 6.2. приведена классификация основных факторов проектных рисков.

Таблица 6.2

## Основные типы факторов рисков

Наименование группы	Факторы	Содержание
По возможности предвидения	Априорные	Определяются до начала анализа рисков
	Прочие	Определяются в процессе анализа рисков
По степени влияния системы управления проектом на факторы рисков	Объективные или внешние	Факторы внешней среды, не зависящие непосредственно от самого участника проекта: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ политические и экономические кризисы, конкуренция, инфляция,</li> <li>❖ экономическая обстановка, таможенные пошлины,</li> <li>❖ наличие или отсутствие режима наибольшего благоприятствования и т. д.</li> </ul>
	Субъективные или внутренние	Субъективные факторы характеризуют внутреннюю среду организации – это производственный потенциал (уровень технического оснащения, предметной и технологической специализации, организации труда); кооперативные связи; тип контрактов с инвестором, заказчиком и т. д.
По масштабу и (или) вероятности ожидаемых потерь	Высокий	Значительные ожидаемые потери и высокая вероятность наступления рисковых событий
	Слабый	Низкий уровень потерь
Производственные факторы	Срыв плана работ	Из-за: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ недостатка рабочей силы или материалов;</li> <li>❖ запаздываний в поставке материалов;</li> <li>❖ плохих условий на строительных площадках;</li> <li>❖ изменения возможностей заказчика проекта, подрядчиков;</li> <li>❖ ошибок проектирования;</li> <li>❖ ошибок планирования;</li> <li>❖ недостатка координации работ;</li> <li>изменения руководства;</li> </ul>

	Срыв плана работ	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ инцидентов и саботажа;</li> <li>❖ трудностей начального периода;</li> <li>❖ нереального планирования;</li> <li>❖ слабого управления;</li> <li>❖ труднодоступности объекта</li> </ul>
Производственные факторы	Перерасход средств	<p>Из-за:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ срывов планов работ;</li> <li>❖ неправильной стратегии снабжения;</li> <li>❖ неквалифицированного персонала;</li> <li>❖ переплат по материалам, услугам и т.д.;</li> <li>❖ параллелизма в работах и нестыковок частей проекта;</li> <li>❖ протестов подрядчиков;</li> <li>❖ неправильных смет;</li> <li>❖ неучтенных внешних факторов</li> </ul>
Внешние риски по степени предсказуемости		<p><b>Непредсказуемые</b>  <i>Макроэкономические риски, в том числе:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ неожиданные меры государственного регулирования в сферах материально-технического снабжения, охраны окружающей среды, проектных нормативов, производственных нормативов, землепользования, экспорта-импорта, ценообразования, налогообложения;</li> <li>❖ нестабильность экономического законодательства и текущей экономической ситуации;</li> <li>❖ изменение внешнеэкономической ситуации (возможность введения ограничений на торговлю и поставки, закрытия границ и т.п.);</li> <li>❖ политическая нестабильность, риск неблагоприятных социально-политических изменений;</li> <li>❖ неполнота или неточность информации о динамике технико-экономических показателей;</li> <li>❖ колебания рыночной конъюнктуры, цен, валютных курсов и т. п.; неопределенность природно-климатических условий, возможность стихийных бедствий.</li> </ul> <p><i>Экологические риски</i> (природные катастрофы), в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ наводнения;</li> <li>❖ землетрясения;</li> <li>❖ штормы;</li> <li>❖ климатические катаклизмы и др.</li> </ul>

<p>В степени предсказуемости</p>	<p><i>Социально опасные риски</i> и риски, связанные с преступлениями, в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ вандализм;</li> <li>❖ саботаж;</li> <li>❖ терроризм.</li> </ul> <p><i>Риски, связанные с возникновением непредвиденных срывов</i>, в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ в создании необходимой инфраструктуры;</li> <li>❖ из-за банкротства подрядчиков по проектированию, снабжению, строительству и т. д.;</li> <li>❖ в финансировании;</li> <li>❖ в производственно-технологической системе (аварии и отказ оборудования, производственный брак и т. п.);</li> <li>❖ в получении исчерпывающей или достоверной информации о финансовом положении и деловой репутации предприятий-участников (возможность неплатежей, банкротств, срывов договорных обязательств)</li> </ul> <p><b>Предсказуемые:</b></p> <p><i>Рыночный риск</i>, связанный с:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ ухудшением возможности получения сырья и повышением его стоимости;</li> <li>❖ изменением потребительских требований;</li> <li>❖ усилением конкуренции;</li> <li>❖ потерей позиций на рынке;</li> <li>❖ нежеланием покупателей соблюдать торговые правила;</li> </ul> <p><i>Операционные риски</i>, вызванные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ невозможностью поддержания рабочего состояния элементов проекта;</li> <li>❖ нарушением безопасности;</li> <li>❖ отступлением от целей проекта</li> </ul>
----------------------------------	--

#### 6.4. Количественный анализ проектных рисков

*Задачи количественного анализа рисков* разделяются на три типа:

- прямые, в которых оценка уровня рисков происходит на основании априори известной вероятностной информации;
- обратные, когда задается приемлемый уровень рисков и определяются значения (диапазон значений) исходных параметров с учетом устанавливаемых ограничений на один или несколько варьируемых исходных параметров;
- задачи исследования чувствительности, устойчивости результатов, критериальных показателей по отношению к варьированию ис-

ходных параметров (распределению вероятностей, областей изменения тех или иных величин и т.п.). Это необходимо в связи с неизбежной неточностью исходной информации и отражает степень достоверности полученных при анализе проектных рисков результатов.

Количественный анализ проектных рисков производится на основе математических моделей принятия решений и поведения проекта, основными из которых являются:

- стохастические (вероятностные) модели;
- лингвистические (описательные) модели;
- нестохастические (игровые, поведенческие) модели.

В табл. 6.3. приведена характеристика наиболее используемых методов анализа рисков.

Таблица 6.3

Методы анализа рисков проекта

Метод	Характеристика метода
Вероятностный анализ	Предполагают, что построение и расчеты по модели осуществляются в соответствии с принципами теории вероятностей, тогда как в случае выборочных методов все это делается путем расчетов по выборкам. Вероятность возникновения потерь определяется на основе статистических данных предшествовавшего периода с установлением области (зоны) рисков, достаточности инвестиций, коэффициента рисков (отношение ожидаемой прибыли к объему всех инвестиций по проекту)
Экспертный анализ рисков	Метод применяется в случае отсутствия или недостаточного объема исходной информации и состоит в привлечении экспертов для оценки рисков. Отобранная группа экспертов оценивает проект и его отдельные процессы по степени рисков
Метод аналогов	Использование базы данных осуществленных аналогичных проектов для переноса их результативности на разрабатываемый проект, такой метод используется, если внутренняя и внешняя среда проекта и его аналогов имеет достаточную сходимость по основным параметрам
Анализ показателей предельного уровня	Определение степени устойчивости проекта по отношению к возможным изменениям условий его реализации
Анализ чувствительности проекта	Метод позволяет оценить, как изменяются результирующие показатели реализации проекта при различных значениях заданных переменных, необходимых для расчета
Анализ сценариев развития проекта	Метод предполагает разработку нескольких вариантов (сценариев) развития проекта и их сравнительную оценку. Рассчитываются пессимистический вариант (сценарий) возможного изменения переменных, оптимистический и наиболее вероятный вариант

Продолжение таблицы 6.3

Метод	Характеристика метода
Метод построения деревьев решений проекта	Предполагает пошаговое разветвление процесса реализации проекта с оценкой рисков, затрат, ущерба и выгод
Имитационные методы	Базируются на пошаговом нахождении значения результирующего показателя за счет проведения многократных опытов с моделью. Основные их преимущества – прозрачность всех расчетов, простота восприятия и оценки результатов анализа проекта всеми участниками процесса планирования. В качестве одного из серьезных недостатков этого способа необходимо указать существенные затраты на расчеты, связанные с большим объемом выходной информации

Выделяют два вероятностных метода определения проектных рисков.

*Объективный метод определения вероятности* основан на вычислении частоты, с которой происходят некоторые события. Частота при этом рассчитывается на основе фактических данных. Так, например, частота возникновения некоторого уровня потерь  $A$  в процессе реализации инвестиционного проекта может быть рассчитана по классической формуле:

$$f(A) = n(A)/n, \quad (6.1)$$

где  $f$  – частота возникновения некоторого уровня потерь;  $n(A)$  – число случаев наступления этого уровня потерь;  $n$  – общее число случаев в статистической выборке, включающее как успешно осуществленные, так и неудавшиеся инвестиционные проекты.

При вероятностных оценках рисков в случае отсутствия достаточного объема информации для вычисления частот используются показатели субъективной вероятности, т.е. экспертные оценки.

*Субъективный метод определения вероятности* является предположением относительно определенного результата, основывающемся на суждении или личном опыте оценивающего, а не на частоте, с которой подобный результат был получен в аналогичных условиях.

Если имеет место неопределенность (т.е. существует возможность отклонения будущего дохода от его ожидаемой величины, но невозможно даже приблизительно указать вероятности наступления каждого возможного результата), то выбор альтернативы инвестирования может быть произведен на основе одного из трех критериев.

1. **Критерий MAXIMAX** (критерий оптимизма) – определяет альтернативу, которая максимизирует максимальный результат для каждой альтернативы:

$$J = \max \max f_{kj}, \quad (6.2)$$

где  $f_{kj}$  – оценка  $j$ -й альтернативы при  $k$ -м варианте ситуации.

2. **Критерий MAXIMIN** (критерий пессимизма) – определяет альтернативу, которая максимизирует минимальный результат для каждой альтернативы:

$$J = \max \min f_{ij} \quad (6.3)$$

3. **Критерий БЕЗРАЗЛИЧИЯ** – выявляет альтернативу с максимальным средним результатом (при этом действует негласное предположение, что каждое из возможных состояний среды может наступить с равной вероятностью; в результате выбирается альтернатива, дающая максимальную величину математического ожидания):

$$J = \max \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n f_{kj} \quad (6.4)$$

На основе вероятностей рассчитываются стандартные характеристики рисков.

1. **Математическое ожидание** (среднее ожидаемое значение) – средневзвешенное всех возможных результатов, где в качестве весов используются вероятности их достижения.

$$E = \sum (x_j \times p_j), \quad (6.5)$$

где  $x_j$  – результат (событие или исход, например величина дохода);  $p_j$  – вероятность получения результата  $x_j$ .

2. Дисперсия – средневзвешенное суммы квадратов отклонений случайной величины от ее математического ожидания (т.е. отклонений действительных результатов от ожидаемых) – мера разброса:

$$s^2 = D = \sum [(x_j - E)^2 \times p(x_j)]. \quad (6.6)$$

Квадратный корень из дисперсии называется стандартным отклонением.

Обе характеристики являются абсолютной мерой рисков.

3. **Коэффициент вариации** – служит относительной мерой рисков:

$$c = s/E. \quad (6.7)$$

4. **Коэффициент корреляции** – показывает связь между переменными, состоящую в изменении средней величины одного из них в зависимости от изменения другого:

$$R(x_1, x_2) = \text{Cov}(x_1, x_2) / s_{x_1} s_{x_2}, \quad (6.8)$$

где  $\text{Cov}(x_1, x_2) = E[(x_1 - E_{x_1})(x_2 - E_{x_2})]$ .

Положительный коэффициент корреляции означает положительную связь между величинами и чем ближе к единице, тем сильнее эта связь.  $R = 1$  означает, что связь между переменными линейная.

При проведении анализа проектных рисков сначала определяются вероятные пределы изменения всех его «рисковых» факторов (или критических переменных), а затем проводятся последовательные проверочные расчеты при условии, что переменные случайно изменяются в области своих допустимых значений. На основании расчетов результатов проекта при большом количестве различных обстоятельств анализ рисков позволяет оценить распределение вероятности различных вариантов проекта и его ожидаемую ценность (стоимость).

Экспертный анализ рисков применяют на начальных этапах работы с проектом в случае, если объем исходной информации является недостаточным для количественной оценки эффективности (погрешность результатов превышает 30%) и рисков проекта.

Достоинствами экспертного анализа рисков являются: отсутствие необходимости в точных исходных данных и дорогостоящих программных средствах, возможность проводить оценку до расчета эффективности проекта, а также простота расчетов. К основным недостаткам следует отнести трудность в привлечении независимых экспертов и субъективность оценок.

*Алгоритм экспертного анализа рисков* следующий:

- по каждому виду рисков определяется предельный уровень, приемлемый для организации, реализующей данный проект. Предельный уровень рисков определяется по стобальной шкале;
- устанавливается, при необходимости, дифференцированная оценка уровня компетентности экспертов, являющаяся конфиденциальной. Оценка выставляется по десятибалльной шкале;
- риски оцениваются экспертами с точки зрения вероятности наступления рискового события (в долях единицы) и опасности данных рисков для успешного завершения проекта (по стобальной шкале);
- оценки, предоставленные экспертами по каждому виду рисков, сводятся разработчиком проекта в таблицы. В них определяется интегральный уровень по каждому виду рисков;
- сравниваются интегральный уровень рисков, полученный в результате экспертного опроса, и предельный уровень для данного вида и выносится решение о приемлемости данного вида риска для разработчика проекта;
- в случае, если принятый предельный уровень одного или нескольких видов рисков ниже полученных интегральных значений, разрабатывается комплекс мероприятий, направленных на снижение влияния выявленных рисков на успех реализации проекта, и осуществляется повторный анализ рисков.

**Показатели предельного уровня** характеризуют степень устойчивости проекта по отношению к возможным изменениям условий его реализации.

Предельным значением параметра для  $t$ -го года является такое значение, при котором чистая прибыль от проекта равна нулю. Основным показателем этой группы является точка безубыточности (ТБ) – уровень физического объема продаж на протяжении расчетного периода времени, при котором выручка от реализации продукции совпадает с издержками производства.

Для подтверждения устойчивости проекта необходимо, чтобы значение точки безубыточности было меньше значений номинальных объемов производства и продаж. Чем дальше от них значение точки безубыточности (в процентном отношении), тем устойчивее проект. Проект обычно признается устойчивым, если значение точки безубыточности не превышает 75% от номинального объема производства.

Точка безубыточности определяется по формуле:

$$ТБ = Z_c / (Ц - Z_v), \quad (6.9)$$

где  $Z_c$  – постоянные затраты, размер которых напрямую не связан с объемом производства продукции (руб.),  $Ц$  – цена за единицу продукции (руб.),  $Z_v$  – переменные затраты, величина которых изменяется с изменением объема производства продукции (руб./ед.).

Показатель точки безубыточности позволяет определить:

- требуемый объем продаж, обеспечивающий получение прибыли;
- зависимость прибыли предприятия от изменения цены;
- значение каждого продукта в доле покрытия общих затрат.

Показатель точки безубыточности следует использовать при:

- введении в производство нового продукта;
- модернизации производственных мощностей;
- создании нового предприятия;
- изменении производственной или административной деятельности предприятия.

*Анализ чувствительности (уязвимости)* происходит при «последовательно-единичном» изменении каждой переменной: только одна из переменных меняет свое значение (например, на 10%), на основе чего пересчитывается новая величина используемого критерия (например, ЧДЦ). После этого оценивается процентное изменение критерия по отношению к базисному случаю и рассчитывается показатель чувствительности, представляющий собой отношение процентного изменения критерия к изменению значения переменной на один процент (так называемая эластичность изменения показателя). Таким же образом исчисляются показатели чувствительности по каждой из остальных переменных.

Затем на основании этих расчетов происходит экспертное ранжирование переменных по степени важности (например, очень высокая, средняя, невысокая) и экспертная оценка прогнозируемости (предсказуемости) зна-

чений переменных (например, высокая, средняя, низкая). Далее эксперт может построить так называемую «матрицу чувствительности», позволяющую выделить наименее и наиболее рискованные для проекта переменные (показатели).

В соответствии с экспертным разбиением чувствительности и предсказуемости по их степеням матрица содержит девять элементов, которые можно распределить по зонам. Попадание фактора в определенную зону будет означать конкретную рекомендацию для принятия решения о дальнейшей с ним работе по анализу рисков.

*Анализ чувствительности* проекта позволяет оценить, как изменяются результирующие показатели реализации проекта при различных значениях заданных переменных, необходимых для расчета. Этот вид анализа позволяет определить наиболее критические переменные, которые в наибольшей степени могут повлиять на осуществимость и эффективность проекта.

В качестве варьируемых исходных переменных принимают:

- объем продаж;
- цену за единицу продукции;
- инвестиционные затраты или их составляющие;
- график строительства;
- операционные затраты или их составляющие;
- срок задержек платежей;
- уровень инфляции;
- процент по займам, ставку дисконта и др.

В качестве результирующих показателей реализации проекта могут выступать:

- показатели эффективности (чистый дисконтированный доход, внутренняя норма доходности, индекс доходности, срок окупаемости, рентабельность инвестиций);
- ежегодные показатели проекта (балансовая прибыль, чистая прибыль, сальдо накопленных реальных денег).

При *относительном* анализе чувствительности сравнивается относительное влияние исходных переменных (при их изменении на фиксированную величину, например на 10%) на результирующие показатели проекта. Этот анализ позволяет определить наиболее существенные для проекта исходные переменные; их изменение должно контролироваться в первую очередь.

*Абсолютный* анализ чувствительности позволяет определить численное отклонение результирующих показателей при изменении значений исходных переменных. Значения переменных, соответствующие нулевым значениям результирующих показателей, соответствуют рассмотренным выше показателям предельного уровня.

Результаты анализа чувствительности приводятся в табличной или графической формах.

*Анализ сценариев развития проекта* позволяет оценить влияние на проект возможного одновременного изменения нескольких переменных через вероятность каждого сценария. Этот вид анализа может выполняться как с помощью электронных таблиц (например, Microsoft Excel версии не ниже 4.0), так и с применением специальных компьютерных программ, позволяющих использовать методы имитационного моделирования.

В первом случае формируются 3–5 сценариев развития проекта (табл. 6.4.). Каждому сценарию должны соответствовать:

- набор значений исходных переменных;
- рассчитанные значения результирующих показателей;
- некоторая вероятность наступления данного сценария, определяемая экспертным путем.

В результате расчета определяются средние (с учетом вероятности наступления каждого сценария) значения результирующих показателей.

Таблица 6.4

Сценарии развития проекта

Сценарии	Вероятность	ЧДД, млн. руб.	ЧДД с учетом вероятности, млн. руб.
Оптимистичный	0,1	100	10
Нормальный	0,5	80	40
Пессимистичный	0,4	50	20
Всего	1	–	70

В случае небольшого числа переменных и возможных сценариев развития проекта для анализа рисков можно также воспользоваться методом *дерева решений*. Преимущество данного метода в его наглядности. Последовательность сбора данных для построения дерева решений при анализе рисков включает следующие шаги:

- определение состава и продолжительности фаз жизненного цикла проекта;
- определение ключевых событий, которые могут повлиять на дальнейшее развитие проекта;
- определение времени наступления ключевых событий;
- формулировка всех возможных решений, которые могут быть приняты в результате наступления каждого ключевого события;
- определение вероятности принятия каждого решения;
- определение стоимости каждого этапа осуществления проекта (стоимости работ между ключевыми событиями).

На основании полученных данных строится дерево решений. Его узлы представляют собой ключевые события, а стрелки, соединяющие узлы, — проводимые работы по реализации проекта. Кроме того, на дереве решений приводится информация относительно времени, стоимости работ и вероятности принятия того или иного решения.

В результате построения дерева решений определяется вероятность каждого сценария развития проекта, эффективность по каждому сценарию, а также интегральная эффективность проекта. Положительная величина показателя эффективности проекта (например, чистого дисконтированного дохода) указывает на приемлемую степень рисков, связанных с осуществлением проекта.

*Анализ рисков с использованием метода моделирования Монте-Карло* представляет собой сочетание методов анализа чувствительности и анализа сценариев. Это достаточно сложная методика, имеющая, как правило, компьютерную реализацию. Результатом такого анализа выступает распределение вероятностей возможных результатов проекта. Имитационное моделирование по методу Монте-Карло позволяет построить математическую модель для проекта с неопределенными значениями параметров и, зная вероятностные распределения параметров проекта, а также связь между изменениями параметров (корреляцию), получить распределение доходности проекта.

При формировании сценариев с использованием методов *имитационного моделирования* применяется следующий порядок действий:

- определяются интервалы возможного изменения исходных переменных, внутри которых эти переменные являются случайными величинами;
- определяются виды распределения вероятностей внутри заданных интервалов;
- устанавливаются коэффициенты корреляции между зависимыми переменными;
- многократно (не менее 200 раз) рассчитываются результирующие показатели;
- полученные результирующие показатели рассматриваются как случайные величины, которым соответствуют такие характеристики, как математическое ожидание, дисперсия, функция распределения и плотность вероятностей;
- определяется вероятность попадания результирующих показателей в тот или иной интервал, вероятность превышения минимально допустимого значения и др.

Анализ значений результирующих показателей при сформированных сценариях позволяет оценить возможный интервал их изменения при различных условиях реализации проекта. Вероятностные характеристики используются для:

- принятия инвестиционных решений;
- ранжирования проектов;
- обоснования рациональных размеров и форм резервирования и страхования.

Применение метода имитации Монте-Карло требует использования специальных математических пакетов.

### 6.5. Поправка на риск в нефтегазовых проектах

Учитывать риск нефтегазовых проектов в зависимости от их типа рекомендуется следующими методами:

- методом изменения ставки дисконтирования в зависимости от категории интегрального риска инвестиционного проекта (для всех типов инвестиционных проектов);
- методом оценки ожидаемой стоимости проекта (для проектов проведения геологоразведочных работ и освоения перспективных структур).

Метод учета влияния рисков на эффективность реализации инвестиционных проектов с помощью ставки дисконтирования заключается в варьировании ставки дисконтирования в зависимости от категории риска инвестиционного проекта.

Расчет ставки дисконтирования производится по формуле, которая включает поправку на риск (премию за риск):

$$E_n = E_{бр} + \Delta E_p, \quad (6.10)$$

где  $E_{бр}$  – безрисковая ставка дисконтирования, %;  $\Delta E_p$  – поправка ставки дисконтирования на риск, %.

Для оценки интегрального риска инвестиционных проектов используются следующие типы рисков в зависимости от источников их возникновения:

- макроэкономический;
- страновой;
- отраслевой;
- проектный.

**Макроэкономический риск.** К этому типу риска относятся риски неблагоприятных изменений обменного курса валют, цен на углеводороды, отраслевых индексов инфляции, налоговой среды.

**Страновой риск.** К страновому риску относятся политические и законодательные риски.

**Отраслевой риск.** К отраслевому риску инвестиционных проектов в бизнес-сегменте «Геологоразведка и добыча» относятся геологические, технологические, производственные и прочие риски.

**Проектный риск.** К проектному риску относятся управленческие, строительные, экологические риски, лицензионный риск и др.

По результатам экспертной оценки каждому типу риска инвестиционных проектов присваивается соответствующая категория по шкале: высокий, средний, низкий.

Определение категорий риска для каждого типа рисков инвестиционных проектов является основанием для определения интегрального (суммарного) риска инвестиционного проекта.

**Интегральный риск.** Оценка интегрального риска инвестиционного проекта – это оценка уровня риска инвестиционного проекта в целом по следующей шкале: очень высокий, высокий, средний, низкий.

Интегральный риск инвестиционных проектов оценивается по следующим правилам:

- если три или четыре типа риска имеют категорию «высокий», то интегральный риск проекта получает категорию «очень высокий»;
- если два типа риска имеют категорию «высокий», то интегральный риск проекта получает категорию «высокий»;
- если только один тип риска имеет категорию «высокий», то, вне зависимости от того, какие категории имеют три других типа риска, интегральный риск проекта получает категорию «средний»;
- если два и более типа рисков проекта имеют категорию «средний», а остальные – категорию «низкий», то интегральный риск проекта оценивается как «средний»;
- если только один тип риска проекта оценивается как «средний», а все остальные имеют категорию «низкий», то инвестиционному проекту в целом присваивается «низкий» уровень риска;
- проектам, для которых характерен «низкий» уровень всех присущих им типов риска, присваивается «низкая» категория интегрального риска.

Например, интегральный риск инвестиционных проектов разработки месторождений, находящихся в промышленной эксплуатации, оценивается как «низкий».

Таблица 6.5

Оценка типов риска

Макроэкономический тип	Страновой тип	Отраслевой тип	Проектный тип	Интегральный тип
Средний	Низкий	Низкий	Низкий	Низкий

Поправка на риск для инвестиционных проектов проведения геолого-разведочных работ и освоения перспективных структур, проектов разработ-

ки новых месторождений, как правило, выше, чем по проектам разработки месторождений, находящихся в промышленной эксплуатации.

Величина поправки па риск (премии за риск) определяется исходя из уровня интегрального риска проекта.

Таблица 6.6

## Поправка на риск

Интегральный риск проекта	Поправка ставки дисконтирования на риск проекта, %
Очень высокий	18
Высокий	12
Средний	8
Низкий	3

**Метод оценки ожидаемой стоимости** применяется для инвестиционных проектов проведения геологоразведочных работ и освоения перспективных структур. Он позволяет анализировать эффективность инвестиционного проекта с учетом вероятности открытия месторождения.

**Ожидаемая стоимость проекта ( $S_{пр}$ )** определяется как сумма чистых приведенных стоимостей проекта по всем возможным путям дерева решений, взвешенных на соответствующие вероятности. В простейшем случае, когда дерево состоит только из двух ветвей (успех-неуспех), ожидаемая стоимость проекта рассчитывается по формуле:

$$S_{пр} = \rho * ЧДД + (1 - \rho) * ЧДД_{грд}, \quad (6.11)$$

где  $S_{пр}$  – ожидаемая стоимость проекта, млн. руб.;  $\rho$  – вероятность экономического успеха при проведении геологоразведочных работ и освоении перспективных структур, % или доли ед.; ЧДД – ожидаемый чистый дисконтированный доход в случае успеха геологоразведочных работ, млн. руб.; ЧДД<sub>грд</sub> – чистый дисконтированный доход от проведения геологоразведочных работ, млн. руб.

Чистый дисконтированный доход от проведения геологоразведочных работ является отрицательной величиной и равен дисконтированным расходам на проведение геологоразведочных работ, включая поисково-разведочное бурение.

Вероятность экономического успеха при проведении геологоразведочных работ и освоении перспективных структур должна устанавливаться специалистами компании индивидуально по каждому проекту экспертным путем и согласовываться со всеми подразделениями бизнес-сегмента «Геологоразведка и добыча».

При определении чистых дисконтированных доходов по этому виду проектов ставку дисконтирования рекомендуется определять исходя из средневзвешенной стоимости капитала (WACC) компании.

### **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**

1. Перечислите факторы неопределенности и риска в процессе принятия решений.
2. Дайте определение понятиям «неопределенность», «риск», «вероятность риска».
3. Что такое измерение рисков?
4. Назовите три возможных экономических результата риска.
5. Дайте определение понятию «управление рисками».
6. Раскройте содержание «управления рисками».
7. Дайте определение понятию «анализ рисков».
8. Какие виды оценки риска Вам известны?
9. Перечислите методы снижения рисков.
10. Что такое страхование рисков и каким образом использовать этот метод снижения рисков?
11. Как использовать распределение рисков между участниками проекта?

## Часть 2.

# МЕТОДОЛОГИЯ И ПРАКТИКА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ ОБЪЕКТОВ

## Глава 7.

### Проектирование геолого-поисковых и геологоразведочных работ

#### 7.1. Нормативно-методическая база проектирования геологоразведочных работ

Первичным звеном в общей технологической «цепочке» освоения газовых ресурсов являются геологоразведочные работы (ГРР), связанные с воспроизводством сырьевой базы, повышением ее надежности путем обеспечения необходимой кратности запасов. Проектирование (ГРР) основывается на обоснованном геологическом задании по объемам, видам и срокам выполнения работ. Оно связано с выбором методики, техники и организационных форм геологоразведки.

В качестве базы для проектирования ГРР используются ресурсы и запасы газа и нефти категорий, направленных на перевод ресурсов и запасов в более высокие категории. Принятая в настоящее время классификация запасов (США) включает характеристику запасов и ресурсов, представленную в табл. 7.1.

Таблица 7.1

#### Классификация запасов, перспективных и прогнозных ресурсов нефти, газа, конденсата

Этапы ГРР	Стадии ГРР	Изучаемые объекты	Категории запасов и ресурсов	Примечание
1. Региональный	1.1. Прогноз нефтегазоносности  1.2. Оценка зон нефтегазонакопления	Осадочные отложения НГП  Зоны (области) нефтегазонакопления	Д <sub>2</sub> и частично Д <sub>1</sub>	Прогнозные ресурсы (Д <sub>2</sub> ) территорий, промышленная нефтегазоносность не доказана (используется информация по регионам-аналогам). Прогнозные ресурсы (Д <sub>1</sub> ) территорий с доказанной нефтегазоносностью

Продолжение таблицы 7.1

Этапы ГПР	Стадии ГПР	Изучаемые объекты	Категории запасов и ресурсов	Примечание
2. Поисковый	2.1. Выявление перспективных объектов	Районы с возможной нефтегазонасыщенностью.	$D_1$	Перспективные ресурсы ( $D_0$ ) на подготовленных к поисковому бурению площадях  Запасы ( $C_2$ ), установленные в результате бурения поисковых скважин
	2.2. Подготовка объектов к поисковому бурению	Выявленные объекты (площади)	$D_0$	
	2.3. Поиск скопленных нефти и газа	Подготовленные объекты	$C_2$	
3. Разведочный	3.1. Оценка скопленной нефти и газа	Открытые месторождения	$C_1$ и частично $C_2$	Запасы подсчитываются ( $C_1$ ) по результатам бурения разведочных скважин (их основной части). Запасы ( $C_1$ ) определяются по результатам бурения дополнительных разведочных скважин и опытно-промышленной эксплуатации
	3.2. Подготовка объектов к промышленной эксплуатации	Разведанные месторождения	$C_1$	
4. Разработка и эксплуатация	4.1. Разбуривание объекта в соответствии с технологической схемой разработки. 4.2. Разбуривание объекта в соответствии с проектом разработки	Подготовленные к промышленной эксплуатации объекты  Объекты, находящиеся в эксплуатации	$B$  $A$	Запасы ( $B$ ), определяющиеся в соответствии с результатами бурения добывающих скважин согласно технологическим схемам разработки. Запасы ( $A$ ) подсчитываются по результатам разбуривания в соответствии с проектом разработки

В основу классификации положен ряд признаков, отражающих особенности строения месторождения и степень его изученности, величину балансовых запасов и их экономическое значение, что отражено в табл. 7.2.

Таблица 7.2

## Классификация месторождений нефти и природного газа

Признак классификации	Характеристика
1. Сложность литологического строения	1.1. Месторождения простого геологического строения (отсутствии нарушений, выдержанность толщины и коллекторских свойств по площади и разрезу) 1.2. Месторождения сложного строения (многочисленные тектонические нарушения и литологические замещения, сильная изменчивость толщины и коллекторских свойств по площади и разрезу)
2. Величина балансовых запасов	2.1. Уникальные (более 300 млн.т. нефти и 500 млрд.м <sup>3</sup> газа). 2.2. Крупные (от 30 до 300 млн. т. нефти и от 30 до 500 млрд. м <sup>3</sup> газа). 2.3. Средние (от 10 до 30 млн. т. нефти и от 10 до 30 млрд. м <sup>3</sup> газа). 2.4. Мелкие (менее 10 млн. т. нефти и 10 млрд.м <sup>3</sup> газа)
3. Степень изученности	3.1. Разрабатываемые (полностью или частично разбуренные сеткой добывающих скважин в соответствии с технологической схемой или проектом разработки). 3.2. Разведанные (месторождения, законченные разведкой и изученные с полнотой, достаточной для надежного технико-экономического обоснования процесса разработки. Достаточно точно установлены площадь, геологическое строение, контуры нефтегазоносности, свойства нефти, газа, конденсата и полезных компонентов, гидрогеологические условия и т.д.). 3.3. Предварительно оцененные (месторождения, добывные возможности которых, геологическое строение, качество углеводородов изучены приближенно, главным образом по аналогии с разрабатываемыми и разведанными месторождениями региона)
4. Экономическое значение запасов месторождений	4.1. Геологические (балансовые) запасы равны извлекаемые + неизвлекаемые. 4.2. Извлекаемые запасы нефти, газа, конденсата и попутных компонентов делятся на <u>экономические</u> (разработка эффективна с использованием современных технологий и соблюдением требований по охране недр и окружающей среды) и <u>потенциально-экономические</u> (разработка неэффективна при действующей системе налогообложения, но может стать эффективной при предоставлении недропользователю налоговых льгот)

С 1 января 2006 г. вступил в силу стандарт МСФО IFRS 6 «Разведка и оценка минеральных ресурсов». Согласно стандарту затраты, связанные с

разведкой и оценкой месторождений полезных ископаемых, должны учитываться на балансе как активы. В стоимость таких активов включаются затраты на лицензию или разрешение на разведку и эксплуатацию месторождения, топографические и геологические исследования, бурение разведывательных скважин и т.д. Актив формируется на этапе разведки и оценки месторождения (табл. 7.1). При получении подтверждения технической осуществимости и рентабельности добычи минеральных полезных ископаемых признанные активы больше не могут классифицироваться в качестве относящихся к разведке и оценке.

Данный стандарт организация обязана применять к затратам, которые она несет в связи с разведкой и оценкой минеральных ресурсов.

Организация не вправе применять данный стандарт к затратам, имевшим место:

- до проведения работ, связанных с разведкой и оценкой минеральных ресурсов, например, понесенным до получения юридических прав на проведение разведочных работ в конкретном районе;
- после обоснованного подтверждения технической осуществимости и коммерческой целесообразности добычи минеральных ресурсов.

Активы по разведке и оценке минеральных ресурсов должны оцениваться по себестоимости. Первоначальная оценка активов может содержать следующие затраты:

- на приобретение прав на проведение разведочных работ;
- на проведение топографических, геологических, геохимических и геофизических исследований;
- на разведочное бурение;
- на прокладку разведочных траншей;
- на отбор проб и образцов;
- на проведение мероприятий, связанных с оценкой технической осуществимости и коммерческой целесообразности добычи минерального ресурса.

После признания активов по разведке и оценке минеральных ресурсов организация обязана применять либо модель учета по себестоимости, либо модель переоценки.

Активы, относящиеся к разведке и оценке минеральных ресурсов, должны тестироваться на обесценение, когда имеются факты и обстоятельства, указывающие на то, что балансовая стоимость такого актива может превышать его возмещаемую сумму. В этом случае организация должна оценить, представить и раскрыть любой убыток.

Наличие одного или нескольких следующих фактов и обстоятельств указывает на целесообразность тестирования организацией активов по разведке и оценке минеральных ресурсов на предмет обесценения:

- период, в течение которого организация обладала правами разведывательных работ на определенном участке, истек или же истекает в ближайшем будущем, а продление его не ожидается;
- информацию о том, что дальнейшая разработка и оценка минеральных ресурсов на определенном участке не входит в бюджет или не запланирована в ближайшем будущем;
- значительные изменения с неблагоприятным эффектом на основные допущения, включая цены и курсы иностранных валют, лежащие в основе одобренных бюджетов или планов на дальнейшую разработку и оценку минеральных ресурсов на определенном участке;
- информация о том, что было принято решение не проводить разработку минеральных ресурсов на определенном участке;
- информация о том, что организация предполагает реализовать актив по неблагоприятной цене;
- информация о том, что организация не ожидает, что признанные активы, возникающие в связи с разработкой и оценкой минеральных ресурсов, способны быть восстанавливаемыми при успешной разработке определенного участка или в результате их продажи.

Международные стандарты финансовой отчетности (МСФО) являются универсальным языком общения представителей мирового бизнеса. Применение МСФО российскими предприятиями в значительной степени способствует завоеванию нашей страной лидирующих позиций на международном рынке капитала. Отчетность, соответствующая принципам МСФО, обеспечивает полноту и достоверность информации о деятельности предприятия, позволяет, тем самым, оценить проект и проанализировать его геологическую и технико-экономическую привлекательность для инвесторов и кредиторов.

## **7.2. Виды геологической информации при проектировании геологоразведочных работ**

Экономическая оценка на разных стадиях освоения минеральных ресурсов и принимаемые по ее результатам решения основываются на геологической информации (геологическом активе).

**Геологоразведочный актив** – это геологическая информация, полученная в ходе изучения недр и формирования технологических проектных документов.

Различают следующие виды геологоразведочных активов:

- права пользования недрами (касающиеся лицензий на геологическое изучение недр или на геологическое изучение недр и добычу полезных ископаемых). Лицензии на добычу полезных ископаемых признаются нематериальными активами;
- результаты геологоразведочных работ;
- технологические проектные документы.

**Лицензии на геологическое изучение недр или лицензии на добычу полезных ископаемых** – документы, удостоверяющие право ее владельца на пользование участком недр в определенных границах в соответствии с указанной в ней целью в течение установленного срока при соблюдении владельцем заранее оговоренных условий. Лицензия удостоверяет право: проведения работ по геологическому изучению недр, разработки месторождений полезных ископаемых, использования отходов горнодобывающего и связанных с ним перерабатывающих производств, использования недр в целях, не связанных с добычей полезных ископаемых, образования особо охраняемых геологических объектов, сбора минералогических, палеонтологических и других геологических коллекционных материалов. Лицензии могут предоставляться на несколько видов пользования недрами.

**Стоимость лицензии на право пользования недрами** включает все сопутствующие получению данной лицензии затраты. К ним, в частности, относятся:

- расходы по предварительной оценке запасов;
- расходы на составление и уточнение проекта геологоразведочных работ;
- расходы на разработку технико-экономического обоснования недропользования, проекта освоения месторождения;
- плата за геологическую информацию о недрах;
- сбор за участие в конкурсе (аукционе);
- сбор за выдачу лицензии;
- стартовый размер разовых платежей за пользование недрами (ст. 40 Закона РФ «О недрах»);
- плата за проведение государственной экспертизы полезных ископаемых, геологической, экономической и экологической информации о предоставляемых в пользование участках недр (определена Постановлением Правительства РФ от 11.02.2005г. № 69);
- консультационные, юридические и другие расходы, непосредственно связанные с приобретением лицензий;
- расходы по оплате окончательного размера разового платежа за пользование недрами (ст. 40 Закона РФ «О недрах»).

**Геологоразведочные работы** представляют собой комплекс геологических, геофизических и геохимических работ для выявления, перспективной оценки месторождений нефти и газа и геолого-экономической оценки их запасов.

Различают следующие виды геологоразведочных работ:

- геологические работы – геологическая съемка, структурно-геологическая съемка, аэрофотосъемка, геолого-геоморфологические исследования;
- геохимические работы – газовая, газово-биохимическая, битумно-люминисцентная, газохимическая съемки, газовый каротаж, изучение газогидрохимических показателей пластовых вод;

- геофизические работы – гравиметрическая, магнитная, электрическая и сейсмическая разведки, вертикальное сейсмопрофилирование;
- работы, связанные с опорным, параметрическим и структурным бурением;
- работы, связанные с бурением поисковых и разведочных скважин;
- прочие виды геологоразведочных работ.

К прочим видам геологоразведочных работ относятся:

- формирование моделей месторождений;
- экологический мониторинг состояния месторождений (обследование верхней части разреза, родников, водозаборов);
- формирование геологических отчетов по месторождениям при сдаче лицензий на разработку месторождений (в случае их подготовки силами сторонних подрядчиков);
- формирование и уточнение проектов поисково-разведочных работ, проектов доразведки месторождений;
- формирование отчетов по результатам бурения параметрических и опорных скважин;
- подсчет баланса запасов нефти, газа по месторождениям;
- оценка запасов после получения лицензии на геологическое изучение или добычу недр;
- формирование программы геологоразведочных работ на период;
- плата за проведение государственной экспертизы полезных ископаемых, геологической, экономической и экологической информации о предоставляемых в пользование участках недр, определенная Постановлением Правительства РФ от 11.02.2005г. № 69;
- приобретение геологической информации после получения лицензии на геологическое изучение или добычу недр;
- составление технико-экономического обоснования величин коэффициентов извлечения нефти (ТЭО КИН);
- анализ керна и пластовых флюидов (если данные работы проводятся не в период бурения скважин);
- прочие работы.

Подробный порядок учета геологоразведочных активов изложен в Стандарте компании «Учет затрат, возникающих в связи с разведкой и оценкой месторождений нефти и газа и подготовкой проектных технологических документов на разработку месторождения», утвержденном Распоряжением Президента от 30.12.2005г. № 90.

### **7.3. Порядок проектирования геолого-поисковых исследований (ГПИ) и геологоразведочных работ (ГРР)**

Проектирование ГП и ГРР может осуществляться как самими геологоразведочными организациями, так и с привлечением специализированных проектных институтов.

В качестве объекта проектирования могут рассматриваться конкретные месторождения, площади, структуры, районы, зоны и т.д.

Проекты составляются на 3–5 лет с детальной проработкой заданий 1-го года. Задания на последующие годы корректируются в зависимости от результатов предыдущих лет.

В проекте обосновываются: геологическое задание, виды работ, их объемы и сроки выполнения.

Проект на производство геологоразведочных работ включает 2 части: геолого-методическую и производственно-техническую.

К каждому проекту прилагаются:

- сводная таблица технико-экономических показателей;
- календарный план работ;
- сводная ведомость основных видов оборудования и материалов;
- смета расходов по всем видам работ (в ценах первого года реализации проекта или в базовых ценах года разработки проекта с последующей корректировкой по годам расчетного периода).

В таблице 7.3 дана схема стадийности геологоразведочных работ на нефть и газ.

Таблица 7.3

Схема стадийности геологоразведочных работ на нефть и газ

Этап	Стадия	Объекты изучения	Основные задачи	Итоговая оценка ресурсов
Региональный	Прогноза нефтегазовости	Осадочные бассейны и их части	1. Выявление литолого-стратиграфических комплексов, структурных этажей, ярусов и структурно-фациальных зон, определение характера основных этапов геотектонического развития, тектоническое районирование. 2. Выделение нефтегазоперспективных комплексов (резервуаров) и зон возможного нефтегазонакопления, нефтегазогеологическое районирование.	Прогнозные ресурсы $D_2$ и частично $D_1$

Продолжение таблицы 7.3

Этап	Стадия	Объекты изучения	Основные задачи	Итоговая оценка ресурсов
Региональный	Прогноза нефтегазозонности	Осадочные бассейны и их части	3. Качественная и количественная оценка перспектив нефтегазозонности. 4. Выбор основных направлений и первоочередных объектов дальнейших исследований.	
	Оценки зон нефтегазонакопления	Нефтегазоперспективные зоны и зоны нефтегазонакопления	1. Выявление субрегиональных и зональных структурных соотношений между различными нефтегазоперспективными и литолого-стратиграфическими комплексами, основных закономерностей распространения свойств пород коллекторов и флюидоупоров и изменения их свойств. 2. Уточнение нефтегазогеологического районирования. 3. Количественная оценка перспектив нефтегазозонности. 4. Выбор районов и установление очередности проведения на них поисковых работ.	Прогнозные ресурсы $D_1$ и частично $D_2$
Поисково-оценочный	Выявления объектов поискового бурения	Районы с установленной или возможной нефтегазозонностью	1. Выявление условий залегания и других геолого-геофизических свойств нефтегазозонных и нефтегазоперспективных комплексов.	Прогнозные локализованные ресурсы $D_{1n}$

Продолжение таблицы 7.3

Этап	Стадия	Объекты изучения	Основные задачи	Итоговая оценка ресурсов
			2. Выявление перспективных ловушек. 3. Количественная оценка прогнозных локализованных ресурсов. 4. Выбор объектов для детализационных работ.	
	Подготовки объектов к поисковому бурению	Выявленные ловушки	1. Детализация выявленных перспективных ловушек, позволяющая прогнозировать пространственное положение залежей. 2. Количественная оценка перспективных ресурсов на объектах, подготовленных к поисковому бурению. 3. Выбор объектов и определение очередности их ввода в поисковое бурение.	Перспективные ресурсы $C_3$
	Поиска и оценки месторождений (залежей)	Подготовленные ловушки, открытые месторождения (залежи)	1. Выявление в разрезе нефтегазоносных и перспективных горизонтов коллекторов и покрышек и определение их геолого-геофизических свойств (параметров). 2. Выделение, опробование и испытание нефтегазоперспективных пластов и горизонтов, получение промышленных притоков нефти и газа и установление свойств флюидов и фильтрационно-емкостных характеристик.	Предварительно оцененные запасы $C_2$ и частично разведанные запасы $C_1$

Продолжение таблицы 7.3

Этап	Стадия	Объекты изучения	Основные задачи	Итоговая оценка ресурсов
			3. Открытие месторождения и постановка запасов на государственный баланс. 4. Выбор объектов для проведения оценочных работ. 5. Установление основных характеристик месторождений (залелей). 6. Оценка запасов месторождений (залелей). 7. Выбор объектов разведки	
Разведочный	Разведки и пробной эксплуатации	Промышленные месторождения (залежи)	1. Уточнение геологического строения и запасов залежей. 2. Пробная эксплуатация для получения данных и параметров для составления технологической схемы разработки месторождений. 3. Перевод запасов категории $C_3$ в категорию $C_4$	Разведанные запасы $C_1$ и частично предварительно оцененные запасы $C_2$

С точки зрения результатов поисково-разведочных работ на нефть и газ для каждого изучаемого района можно выделить 4 этапа.

1. Начальный – результаты ГРП нестабильны, надежность информации невысокая, открытие крупных скоплений происходит редко.

2. Революционный – открываются крупные скопления, методика ведения работ приближается к оптимальной, прирост запасов и показатели эффективности ГРП имеют высокие значения.

3. Этап получения относительно стабильных результатов – открытие крупных объектов чередуется с открытием средних и мелких, ведется поиск новых залежей на ранее открытых месторождениях.

4. Этап снижающейся эффективности – открываются мелкие скопления, приросты запасов уменьшаются, эффективность ГРП снижается. Этот этап может продолжаться несколько лет.

Для обоснованного прогноза ожидаемого прироста запасов в результате реализации проекта ГРП необходимо знать этап изученности района и иметь зависимости эффективности ГРП (прирост запасов на 1 м проходки или на 1 скважину) от накопленных запасов ( $a$ ) и накопленных запасов от объема проходки в поисково-разведочном бурении. На рис. 7.1 дано содержание разделов проекта ГРП.



Рис. 7.1. Проект геолого-поисковых и геологоразведочных работ

Геологическое задание направлено на изучение особенностей строения месторождения в целом и отдельных залежей, определение параметров, необходимых для подсчета запасов, оценку запасов и подготовку отчета по подсчету запасов, который представляется на утверждение в ГКЗ РФ к определенному сроку.

Оценка прироста запасов категорий  $C_1$  проводится по каждому месторождению, заканчиваемому разведкой.

Все показатели, представленные на рис. 7.1, определяются по годам жизненного цикла проекта и по каждому месторождению.

Важнейшей задачей проекта разведки нефтяного или газового месторождения является выбор сетки разведочных скважин, что отражено на рис. 7.2.



Рис. 7.2. Разновидность сеток разведочных скважин

Как видно из рис. 7.2, по охвату площади месторождения выделяют две системы разведки — сгущающуюся и ползущую:

- сгущающаяся охватывает всю площадь месторождения с последующим уплотнением. Она способствует ускорению разведки, но имеется риск попадания части скважин в законтурную зону;
- ползущая предусматривает постепенный охват площади месторождения. Она эффективна для разведки месторождений сложного геологического строения. Сроки работ удлинятся, так как бурение очередных скважин зависит от результатов предыдущих.

По расположению скважин выделяют три основных системы:

1) профильная — наиболее эффективна при разведке месторождений сложного строения, она позволяет наиболее полно использовать информацию по каждой скважине;

2) треугольная — скважины располагаются в вершинах равностороннего треугольника, где две скважины продуктивны; она позволяет более равномерно исследовать площадь месторождения и его разрез, но увеличивает сроки разведки, т.к. заложение последующей скважины зависит от результатов двух предыдущих;

3) кольцевая — эффективна при разведке крупных месторождений; вокруг продуктивных поисковых скважин по кольцу бурятся разведочные; не исключен риск попадания скважин за контур нефтегазоносности.

Очередность вскрытия продуктивных горизонтов представлена двумя системами:

- сначала исследуют верхние горизонты, затем нижние;
- сначала исследуют нижние горизонты, затем верхние.

Первая система практически не применяется. Вторая более эффективна, т.к. основные запасы в большинстве случаев содержатся в нижних горизонтах.

Выбор той или иной системы зависит от особенностей геологического строения объекта, его размеров, глубин залегания продуктивных пластов, числа залежей, проектной продолжительности работ, обусловленной необходимостью ввода месторождения в эксплуатацию, выделяемой суммы капиталовложений в разведочное бурение.

Одной из важных задач оптимизации процесса поиска и разведки является определение оптимальной степени разведанности при передаче месторождения из разведки в разработку.

Очевидно, что постепенное увеличение затрат на разведку открытого месторождения будет приводить к получению дополнительной информации, позволяющей уменьшить степень неопределенности знаний о геологическом строении объекта, качественных характеристиках продуктивных пластов, параметрах, используемых для подсчета запасов, и т.д.

Это, в свою очередь, приводит к возможности составления такой технологической схемы (проекта) разработки, реализация которой позволяет оптимизировать процесс нефтегазоизвлечения при определенных условиях и ограничениях. Под оптимизацией в данном случае понимается создание ситуации, при которой потери в разработке, связанные с недостаточной изученностью объекта, минимальны. Заканчивается процесс проектирования разработкой проектно-сметной документации и расчетом сметной стоимости ГРП (рис. 7.3).



Рис. 7.3. Сметная стоимость геологоразведочных работ

#### 7.4. Амортизация геологоразведочных активов, учитываемых в проекте как расходы на освоение природных ресурсов

Амортизация геологоразведочных активов включает расходы, которые в дальнейшем могут быть признаны постоянно эксплуатируемыми объектами основных средств.

Если в процессе освоения участка производятся затраты, непосредственно связанные со строительством сооружений, которые в дальнейшем могут быть признаны постоянно эксплуатируемыми объектами основных средств, то возникает имущество, которое подлежит амортизации в общем порядке.

Для всех объектов основных средств применяется линейный метод начисления амортизации.

Амортизация начисляется ежемесячно, исходя из первоначальной (восстановительной) стоимости объекта основных средств за вычетом амортизационной премии и нормы амортизации, рассчитанной из срока полезного использования данного объекта.

По основным средствам, не требующим государственной регистрации, амортизация начисляется с 1-го числа месяца, следующего за вводом ОС в эксплуатацию.

По основным средствам, права на которые подлежат государственной регистрации в соответствии с законодательством РФ, факт включения основных средств в состав амортизируемого имущества определяется также подачей документов на регистрацию указанных прав. При этом начисление амортизации производится с 1-го числа месяца, следующего за месяцем подачи документов на регистрацию.

Выделяются следующие виды амортизации.

**1. Амортизация расходов на строительство (бурение) разведочной скважины, которая оказалась непродуктивной.** Расходы по непродуктивной скважине признаются для целей налогообложения равномерно в течение 12 месяцев с 1-го числа месяца, следующего за месяцем, в котором эта скважина была ликвидирована в установленном порядке как выполнившая свое назначение. Такой порядок применяется независимо от продолжения или прекращения дальнейших работ на соответствующем участке недр после ликвидации непродуктивной скважины при условии раздельного учета расходов по этой скважине.

**2. Амортизация лицензий на геологическое изучение недр.** Если по результатам конкурса заключается лицензионное соглашение на право пользования недрами, то расходы, связанные с процедурой участия в конкурсе, формируют стоимость лицензионного соглашения (лицензии), которая учитывается в составе нематериальных активов.

Амортизация рассчитывается, исходя из срока полезного использования нематериального актива. Определение срока полезного использования объекта нематериальных активов производится для лицензии, исходя из срока действия лицензионного соглашения.

Ко всем объектам нематериальных активов применяется линейный метод начисления амортизации.

**3. Амортизация расходов на приобретение лицензий, в случае если по результатам конкурса налогоплательщик не заключает лицензионное соглашение на право пользования недрами или отказывается от участия в конкурсе,** то расходы, осуществленные компанией, связанные с процедурой участия в конкурсе, включаются в состав прочих расходов с 1-го числа месяца, следующего за месяцем проведения конкурса, равномерно в течение пяти лет.

**4. Амортизация расходов на возмещение комплексного ущерба, наносимого природным ресурсам** землепользователями в ходе их освоения, осуществляется равномерно и включается в состав прочих расходов в течение пяти лет.

**5. Амортизация результатов геологоразведочных работ, в том числе с расходов на подготовку территории к ведению геологоразведочных работ.** Расходы на поиск и разведку полезных ископаемых, изучение недр и гидрогеологические изыскания, а также расходы на приобретение необходимой геологической и иной информации у третьих лиц, в том числе в государственных органах, включаются в состав расходов равномерно в течение 12 месяцев.

**6. Амортизация геологоразведочных работ, признанных безрезультатными.** Безрезультатные работы, в зависимости от вида расхода, включаются в состав расходов равномерно в течение 12 месяцев или пяти лет с 1-го числа месяца, следующего за месяцем уведомления федерального органа управления государственным фондом недр или его территориального подразделения о прекращении дальнейших геолого-поисковых, геологоразведочных и иных работ на участке в связи с их бесперспективностью.

### **7.5. Формирование затрат на проведение геологоразведочных работ и учет их в проекте**

Затраты, понесенные обществом на предпроизводственных этапах (приобретение прав пользования участком недр, геологоразведочные работы и подготовка проектно-технологической документации), должны быть соотнесены с доходами, которые будут получены обществом на этапе добычи нефти и газа на данных участках.

При соотнесении затрат, понесенных на этапе геологоразведочных работ, с доходами на этапе добычи общество исходит из принципов учета по методу полных затрат, который предусматривает капитализацию всех затрат, возникающих в ходе разведки нефти и газа. Этот метод исходит из предположения, что затраты на работы по разведке запасов на участках, оказавшихся бесперспективными, также необходимы для открытия запасов, как и затраты на разведку недр, давшие прирост доказанных запасов углеводородов.

**Капитализованные затраты по разведке** определенного участка недр приводят к созданию геологоразведочного актива:

- затраты, связанные с процедурой приобретения лицензий, в случае если общество по результатам конкурса не заключает лицензионное соглашение на право пользования участком недр или принято решение об отказе участия в конкурсе. Такие затраты списываются на операционные расходы;
- затраты, связанные с бурением разведочных/поисковых скважин, в случае если по результатам бурения получен промышленный приток нефти

и такие скважины переведены в состав эксплуатационных или будут использоваться в других целях (создание добычного актива). Такие затраты учитываются в порядке, установленном для основных средств;

- затраты, связанные с проведением геологоразведочных работ на эксплуатационной скважине путем выхода на новый горизонт (освоение недр в глубину), в случае если по результатам этого выхода получен промышленный приток нефти. Такие затраты увеличивают стоимость эксплуатационной скважины (добычного актива);

- затраты по содержанию законсервированных разведочных/поисковых скважин. Такие затраты списываются на внереализационные расходы;

- затраты, связанные с доразведочными работами, проводимыми на введенных в эксплуатацию и промышленно освоенных месторождениях (кроме затрат по бурению разведочных/поисковых скважин и затрат по подготовке технологических проектных документов). Такие затраты признаются расходами по обычным видам деятельности и относятся на себестоимость добычи нефти и газа. Затраты по бурению разведочных/поисковых скважин и по подготовке технологических проектных документов на введенных в эксплуатацию и промышленно освоенных месторождениях учитываются в аналогичном порядке, как и по разведке неисследованных участков;

- затраты на хранение геологической информации (услуги по хранению керна в спец.учреждении), затраты на оцифровку результатов геологоразведочных работ (ГРА). Такие затраты признаются:

- у недропользователя – обычным видом деятельности и относятся на себестоимость добычи нефти и газа,

- у дочерних обществ, осуществляющих услуги по добыче нефти и газа, – возмещаемыми в рамках агентского договора на геологоразведочные работы;

- затраты по подготовке и составлению ежегодной государственной статистической отчетности, составляемой недропользователями в соответствии со ст. 32 Закона РФ «О недрах» для целей ведения государственного баланса запасов полезных ископаемых и государственного кадастра месторождений. Такие затраты принимаются к учету в качестве управленческих (общехозяйственных) расходов;

- затраты по проведению аудита запасов для целей составления финансовой отчетности по международным стандартам не признаются в качестве геологоразведочного актива и учитываются в качестве управленческих (общехозяйственных) расходов.

## **7.6. Первоначальная оценка геологоразведочных активов в проекте проведения ГРП и порядок учета**

Геологоразведочные активы, возникающие в связи с разведкой и оценкой месторождений нефти и газа и подготовкой проектных технологических документов, оцениваются по фактическим затратам. Не включаются в фак-

тические затраты на приобретение, создание геологоразведочных активов общехозяйственные расходы, кроме случаев, когда они непосредственно связаны с приобретением или созданием геологоразведочных активов.

Затраты на содержание участка недр, на котором осуществляются геологоразведочные работы, производятся без привязки к объектам капиталовложений, которыми являются отдельные виды работ, лицензии, отдельные технологические проектные документы или скважины. Учет затрат ведется в разрезе лицензируемых участков недр, на которых ведется геологоразведка, и по видам расходов.

К затратам на содержание участков недр, на которых осуществляется геологоразведка, относятся:

- затраты на компенсации за нарушение условий природопользования родовым общинам и органам местного самоуправления;
- расходы на возмещение комплексного ущерба, наносимого природным ресурсам и землепользователям;
- работы по рекультивации земель, в случае если данные расходы не относятся к конкретному объекту строительства (скважине);
- регулярные платежи за пользование недрами, связанные с поиском, оценкой и разведкой месторождений нефти и газа (ст. 43 Закона РФ «О недрах»);
- прочие расходы, связанные с содержанием участка недр.

Затраты, связанные с содержанием участка недр, на которых осуществляются геологоразведочные работы, включаются в стоимость объектов капиталовложений по геологоразведочным работам на соответствующем участке недр по мере их признания геологоразведочными активами, пропорционально их сметной стоимости (аналогично порядку включения прочих расходов по строительству в инвентарную стоимость объектов).

Расходы по рекультивации земель, а также расходы по выплате компенсаций землепользователям, родовым общинам и органам самоуправления, производимые в связи с нарушениями режима землепользования в ходе разведочных буровых работ, которые проводились на месторождениях, введенных в эксплуатацию и промышленно-освоенных, относятся на расходы по обычным видам деятельности и включаются в себестоимость добычи нефти и газа.

Затраты, возникающие в связи с разведкой и оценкой месторождений нефти и газа и подготовкой проектных технологических документов, учитываются на счете «Капитальные вложения в геологоразведочные активы» по технологической структуре затрат:

- приобретение прав пользования недрами;
- геологоразведочные работы;
- бурение разведочных/поисковых скважин;

- содержание участков недр, на которых осуществляются геологоразведочные работы;
- подготовка технологических проектных документов.

Учет затрат «Капитальные вложения в геологоразведочные активы» ведется также в разрезе лицензионных участков (месторождений) и объектов капиталовложений (лицензий; отдельной, имеющей самостоятельное значение работы по геологическому изучению недр; отдельного технологического проектного документа).

Бухгалтерский учет геологоразведочных активов осуществляется на субсчете 06/1 «Геологоразведочные активы».

Расходы, связанные с производством и реализацией, в соответствии со ст. 253 НК РФ включают в себя расходы на освоение природных ресурсов.

Расходы на освоение природных ресурсов принимаются при наличии соответствующей лицензии. Согласно ст. 11 Закона о недрах, лицензия удостоверяет право ее владельца на определенный вид пользования природными ресурсами (геологическое изучение недр, разработка месторождений полезных ископаемых, сбор коллекционных материалов и т.д.). В лицензии указываются границы, срок и условия использования природных ресурсов.

Согласно п. 2 ст. 261 НК РФ **расходы на освоение природных ресурсов** подлежат включению в состав прочих расходов, если источником их финансирования не являются средства бюджета и (или) средства государственных внебюджетных фондов.

К возникновению расходов, предусмотренных в налоговом учете как расходы на освоение природных ресурсов, могут привести следующие виды расходов:

- на создание амортизируемого имущества – объекта основных средств;
- на создание амортизируемого имущества в случае признания скважины непродуктивной;
- на приобретение амортизируемого имущества – нематериального актива;
- на приобретение лицензии в случае, если по итогам конкурса не происходит заключения лицензионного соглашения или есть решение руководителя компании об отказе от участия в аукционе либо о нецелесообразности приобретения лицензии;
- на возмещение комплексного ущерба, наносимого природным ресурсам в ходе их освоения;
- на проведение геологоразведочных работ, в том числе расходы на подготовку территории к ведению геологоразведочных работ;
- на проведение геологоразведочных работ, в том числе расходы на подготовку территории к ведению геологоразведочных работ, признанные безрезультативными.

Расходы, связанные с освоением природных ресурсов, приводят к созданию в налоговом учете геологоразведочных активов следующих статей:

- права пользования недрами (лицензии);
- расходы на приобретение лицензии, если по результатам конкурса не было заключено лицензионного соглашения;
- расходы на приобретение лицензии, если компания приняла решение об отказе от участия в конкурсе либо о нецелесообразности приобретения лицензии;
- расходы на строительство (бурение) разведочной скважины на месторождениях нефти и газа, признанной результативной;
- расходы на строительство (бурение) разведочной скважины на месторождениях нефти и газа, которая оказалась непродуктивной;
- расходы на возмещение комплексного ущерба, наносимого природным ресурсам в ходе их освоения;
- результаты геологоразведочных работ, признанные результативными;
- результаты геологоразведочных работ, признанные безрезультатными.

#### **7.7. Система платежей при проведении геологоразведочных работ и их учет в проекте геологопоисковых исследований (ГПИ) и геологоразведочных работ (ГРР)**

В проектах ГПИ и ГРР учитываются следующие платежи за пользование недрами:

- разовые за пользование недрами при наступлении определенных событий, оговоренных в лицензии;
- регулярные за пользование недрами;
- плата за геологическую информацию о недрах;
- сбор за участие в конкурсе (аукционе);
- сбор за выдачу лицензий.

Кроме того, пользователи недр уплачивают другие налоги и сборы, установленные в соответствии с законодательством Российской Федерации о налогах и сборах.

Разовые платежи за пользование недрами при наступлении определенных событий оговорены в лицензии. Получившие право на пользование недрами уплачивают разовые платежи за пользование недрами при наступлении определенных событий, оговоренных в лицензии (далее – разовые платежи за пользование недрами).

Минимальные (стартовые) размеры разовых платежей за пользование недрами устанавливаются в размере не менее 10 процентов от величины суммы налога на добычу полезных ископаемых в расчете на среднегодовую проектную мощность добывающей организации.

Окончательные размеры разовых платежей за пользование недрами устанавливаются по результатам конкурса или аукциона и фиксируются в лицензии на пользование недрами.

Не допускается установление в лицензии размера разовых платежей за пользование недрами ниже установленных условиями конкурса (аукциона), а также каждого из этих платежей ниже заявленных в конкурсных предложениях победителя.

Размеры разовых платежей за пользование недрами, а также порядок их уплаты при выполнении соглашений о разделе продукции устанавливаются в соглашении о разделе продукции.

Размер платы за геологическую информацию и порядок ее взимания определяются Правительством Российской Федерации.

**Сбор за участие в конкурсе** (аукционе) вносится всеми их участниками и является одним из условий регистрации заявки. Сумма сбора определяется исходя из стоимости затрат на подготовку, проведение и подведение итогов конкурса (аукциона), оплату труда привлекаемых экспертов.

Сумма сбора определяется исходя из стоимости затрат на подготовку, оформление и регистрацию выдаваемой лицензии.

**Регулярные платежи за пользование недрами** взимаются за предоставление пользователям недр исключительных прав на поиск и оценку месторождений полезных ископаемых, разведку полезных ископаемых, геологическое изучение и оценку пригодности участков недр для строительства и эксплуатации сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых, строительство и эксплуатацию подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых, за исключением инженерных сооружений неглубокого залегания (до 5 метров), используемых по целевому назначению.

Размеры регулярных платежей за пользование недрами определяются в зависимости от экономико-географических условий, размера участка недр, вида полезного ископаемого, продолжительности работ, степени геологической изученности территории и степени риска.

Регулярный платеж за пользование недрами взимается за площадь лицензионного участка, предоставленного недропользователю, за вычетом площади возвращенной части лицензионного участка. Платежи за право пользования недрами устанавливаются в строгом соответствии с этапами и стадиями геологического процесса и взимаются:

- по ставкам, установленным за проведение работ по разведке месторождений, – за площадь участка недр, на которой запасы соответствующего полезного ископаемого (за исключением площади горного отвода и (или) горных отводов) установлены и учтены Государственным балансом запасов;
- по ставкам, установленным за проведение работ по поиску и оценке месторождений полезных ископаемых, – за площадь, из которой исключаются территории открытых месторождений.

Ставка регулярного платежа за пользование недрами устанавливается за один квадратный километр площади участка недр в год.

### **7.8. Структура объектов капитальных вложений в проекте геологоразведочных работ**

Основные функции формирования материальных затрат реализуются последовательным выполнением операций с использованием соответствующих справочников и реестров.

Структура объектов капитальных вложений в геологоразведочные активы включает:

- ППН (права пользования недрами) – лицензия на участок недр, выставленный на аукцион.
- ГРР (геологоразведочные работы) – исходя из плана геологоразведочных работ, в составе бюджетных капитальных вложений на текущий год, подразделение, отвечающее за геологическое изучение недр, определяет перечень работ, имеющих самостоятельное значение, которые и будут являться объектом капитальных вложений.
- ПТД (проектно-технологическая документация):
  - проект разработки месторождения,
  - технологическая схема разработки.
- РБ (разведочное бурение), ПБ (поисковое бурение) – поисковые и разведочные скважины.

**Получение прав пользования недрами (ППН)** включает следующие расходы:

- связанные с государственной экспертизой запасов полезных ископаемых и предварительной оценкой запасов ПИ;
- на затраты консультационными, юридическими услугами;
- связанные с получением лицензии;
- на оформление геологического отвода;
- на прочие расходы и работы;
- на ТЭО недропользования, проекта освоения месторождения.

Затраты на **геологоразведочные работы** содержат следующие виды расходов:

- подготовка территорий;
- подготовка территорий для прокладки сейсмического профиля;
- геологические работы;
- геофизические работы;
- геофизические работы, сейморазведочные работы;
- гидрогеохимические работы;
- предварительная оценка и аудит запасов полезных ископаемых;
- прочие работы, включающие большой перечень расходов, связанных с:

- обобщением и анализом геолого-геофизической информации, результатов бурения скважин;
- подготовкой основных графических документов;
- обоснованием выбора основных направлений и первоочередных объектов дальнейших исследований;
- составлением отчетов о геологических результатах;
- оценкой ресурсов категорий  $D_1$  и  $D_2$  и подсчетом запасов категории  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ ,  $D_1$ ;
- открытием месторождения и постановкой запасов на государственный баланс;
- определением состава, мощности, нефтегазонасыщенности, коллекторных свойств продуктивных горизонтов;
- подготовкой ТЭО величин коэффициентов извлечения нефти и конденсата (ТЭО КИН);
- комплексным анализом данных бурения.

Затраты на составление технологических проектных документов ГРП включают:

- проекты пробной эксплуатации,
- технологические схемы разработки,
- проекты разработки месторождения,
- уточненные проекты разработки месторождения,
- авторский надзор.

В состав затрат на содержание участков недр при проведении ГРП входит:

- рекультивация земель,
- возмещения ущерба окружающей природной среде,
- плата за недр, регулярные платежи,
- оформление горного отвода,
- компенсация родовым общинам,
- затраты по сносу жилья,
- прочие расходы.

Затраты на бурение в разведочных и поисковых скважин в проекте ГРП включают в себя:

- разведочное бурение,
- поисковое бурение,
- консервация, расконсервация скважин,
- подготовительные работы.

Результатом оценки геологоразведочных активов являются:

– в части прав пользования недрами – лицензии на геологическое изучение недр, а также лицензии на геологическое изучение недр и добычу полезных ископаемых;

– в части результатов геологоразведочных работ – результат (оформленный в виде отчета) по выполнению отдельной, имеющей самостоятельное значение работы по геологическому изучению недр;

– в части технологических проектных документов – отдельный технологический проектный документ (проект пробной эксплуатации месторождения, технологическая схема опытно-промышленной разработки, технологическая схема разработки месторождений, уточненные проекты разработки месторождений, анализы и авторские надзоры разработки).

### **7.9. Особенности оценки экономической эффективности проектов проведения геологоразведочных работ и освоения перспективных объектов**

Расходы на выполнение ГПИ и ГРР по проектам разработки месторождений углеводородов, находящихся в промышленной эксплуатации углеводородов, относятся к расходам на доразведку месторождения в пределах горного или земельного отвода и включаются в состав операционных расходов.

Особенностью инвестиционных *проектов проведения геологоразведочных работ и освоения перспективных структур* является обязательное наличие программы геологоразведочных работ. Программа ГРР включает поисково-разведочное бурение, проведение сейсморазведочных работ, переработку геофизических данных, получение (приобретение) дополнительной геологической информации, прочие геологоразведочные работы.

В этой связи оценка *проектов проведения геологоразведочных работ и освоения перспективных структур* включает расчет потребности в капитальных вложениях на поисково-разведочное бурение, *инвестиционных затрат на геологоразведочные работы* (без поисково-разведочного бурения) и *прочие инвестиционные расходы*.

Особенности расчета инвестиционных расходов в *проектах проведения геологоразведочных работ и освоения перспективных структур* обусловлены степенью их изученности, а также наличием исходной геологической и технико-экономической информации по объекту исследования. Ограниченность исходной информации определяет необходимость выполнения укрупненных расчетов инвестиционных расходов. Как правило, для их оценки используются укрупненные показатели стоимости строительства нефтегазопромысловых объектов и сооружений.

Расчет инвестиционных расходов при реализации проектов вблизи действующих месторождений должен учитывать возможность использования имеющихся свободных мощностей объектов обустройства и внешней инфраструктуры.

В инвестиционных *проектах проведения геологоразведочных работ и освоения перспективных структур* в составе себестоимости на добычу углево-

дородов в соответствии с НК РФ включаются расходы на геологоразведочные работы в пределах горного или земельного отвода (на доразведку).

Специальные выплаты по проектам ГПИ и ГРР включают разовые и регулярные платежи за пользование недрами (гл. 7.8).

Чистая прибыль инвестиционного проекта в бизнес-сегменте «Геологоразведка и добыча» определяется как разница между операционным доходом и эксплуатационными расходами, а также налогами и платежами, относимыми на финансовые результаты:

$$П_{qi} = Д_{qi} - Э_i - Н_{нфи}i, \quad (7.1)$$

где  $П_{qi}$  – чистая прибыль проекта в  $i$ -м году, млн. руб.;  $Д_{qi}$  – операционный доход в  $i$ -м году, млн. руб.

При формировании чистой прибыли в инвестиционных проектах бизнес-сегмента «Геологоразведка и добыча» учитываются налоги, относимые на финансовые результаты проекта:

$$Н_{нфи}i = Н_{им}i + Н_{м}i + Н_{пр}i, \quad (7.2)$$

где  $Н_{нфи}i$  – налоги, относимые на финансовые результаты проекта в  $i$ -м году, млн. руб.;  $Н_{им}i$  – налог на имущество в  $i$ -м году, млн. руб.;  $Н_{м}i$  – местные налоги, относимые на финансовые результаты, в  $i$ -м году, млн. руб.;  $Н_{пр}i$  – налог на прибыль в  $i$ -м году, млн. руб.

Налог на имущество исчисляется от среднегодовой остаточной стоимости имущества по ставкам, устанавливаемым действующим налоговым законодательством.

Местные налоги, учитываемые при расчете чистой прибыли проектов, рассчитываются в основном на базе минимальной заработной платы.

Налог на прибыль рассчитывается от прибыли, подлежащей налогообложению, по ставке, действующей в соответствии с налоговым законодательством на момент расчета.

Налогооблагаемая база налога на прибыль может быть уменьшена на величину «Расходов на освоение природных ресурсов» (статья 261 НК РФ) и «Расходов на научные исследования и (или) опытно-конструкторские разработки» (статья 262 НК РФ).

**ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**

1. Понятие запасов, ресурсов и активов.
2. Классификации геологоразведочных активов.
3. Амортизация геологоразведочных активов.
4. Первоначальная оценка геологоразведочных активов.
5. Расходы на освоение природных ресурсов, учитываемые в проекте ГРР.
6. Платежи при проведении ГРР, учитываемые в проекте ГРР.
7. Структура объектов капитальных вложений в ГРА.
8. Схема геолого-экономической оценки проектов ГРР.

## Глава 8. Проектирование процесса строительства скважин

### 8.1. Особенности и этапы процесса проектирования строительства скважин

Технико-экономическое проектирование строительства скважин заключается в:

- проектировании всех элементов технологических процессов строительства;
- выборе типов буровых установок;
- определении оптимальных режимов работы этих установок;
- определении производственных мощностей в процессе бурения и расчете потребности необходимых материально-технических ресурсов.

Сам процесс проектирования строительства скважин можно представить в виде следующей схемы, представленной на рис. 8.1.

При выявлении особенностей строительства скважин анализируются опыт и проблемы строительства скважин, пробуренных на данном и рядом расположенных месторождениях (организация и процесс строительства скважин, их конструкции, технологии бурения и заканчивания).

I ЭТАП



## II ЭТАП



## III ЭТАП





**Рис. 8.1. Этапы проектирования строительства нефтяных и газовых скважин**

К особенностям процесса проектирования относится необходимость:

- постоянного учета влияния состояния недр; изменения в технологии ведут к изменениям при проектировании строительства скважины, и соответственно, к новым решениям в этой области;
- комплексного решения задач с учетом влияющих факторов не только в процессе строительства скважин, но и при геологоразведочных работах, и обустройстве месторождения.

Все это требует тщательной проработки предпроектных решений, которые включают:

- разработку концепции проекта строительства скважин;
- создание схемы проекта.

При проработке предпроектных решений формируются выводы о целесообразности проектных решений.

На базе концепции разрабатываются технико-экономические предложения (или технико-экономические доклады). В этих предложениях даются уже более конкретные рекомендации по организации строительства скважин. Сюда входят:

- оценка сырьевой базы на основе «наряд-заказов»,
- прогноз уровней добычи нефти и газа,
- ожидаемые технологические показатели бурения, в зависимости от геологических характеристик и темпов обустройства месторождения.

Технико-экономические доклады (ТЭД) после их проработки позволяют перейти к технико-экономическому обоснованию (ТЭО), где уже конкретизируются все технико-экономические и организационные вопросы и устанавливается экономическая целесообразность и коммерческая необходимость проектирования скважин.

После этого выдается окончательное задание на проектирование скважины, в процессе которого составляются:

- технические проекты на строительство скважины,
- геолого-технические наряды,
- режимно-технологические карты,
- нормативные карты.
- сметы на строительство скважин.

В зависимости от характера и сложности объекта строительства скважины проектирование ведется в одну или две стадии. Сложные объекты проектируют в две стадии (разработка технического проекта и рабочих чертежей).

По объемам, проектирование которых уже достаточно освоено, работы выполняются в одну стадию (разработка технического проекта, совмещенного с рабочими чертежами).

## **8.2. Содержание основных разделов проекта на строительство скважин**

Исходя из масштабов применения, составляются типовые (групповые) проекты на строительство скважин и индивидуальные проекты в случае сооружения уникального объекта.

Проект на строительство скважин состоит из следующих разделов, которые представлены на рис. 8.1.

В разделе проекта «Конструкции и крепление скважин» приводится описание всех типов конструкций скважин. Раздел содержит рекомендации:

- по спуску и цементированию обсадных колонн;
- по применению основных элементов технологической оснастки, в том числе при бурении на депрессии;
- по поинтервальному использованию типов буферных жидкостей, тампонажных материалов, жидкостей затворения для крепления;
- по методам контроля качества крепления скважины и свойств тампонажных растворов (камня), периодичности параметров контроля состояния крепи скважины при эксплуатации и консервации.

Проектные решения о конструкции скважин представляются в табличной или графической формах.

Раздел проекта «Пространственное профилирование стволов скважин» содержит основные задачи профилирования всех типов скважин и боковых стволов на проектируемом месторождении, даются рекомендации по методам их решения.

В разделе проекта «Методы вскрытия продуктивных пластов» дается характеристика свойств, которые изменяются в процессе первичного и вторичного вскрытия. Устанавливаются явно ухудшающиеся при вскрытии пласта свойства и причины, приводящие к снижению проницаемости приза-

бойной зоны. Рекомендуемые методы вскрытия продуктивного пласта и крепления ствола скважины в этом интервале должны предусматривать комплекс инженерных решений по предупреждению его загрязнения, обеспечивающих максимально возможное сохранение коллекторских свойств пласта, предотвращающих разрушение цементного камня и деформацию колонн, прорывы вод и газов.

С учетом геолого-физической характеристики продуктивных пластов обосновываются требования к методам и технологии их вскрытия бурением и перфорацией, вызова притока и освоения скважин, к составу и свойствам буровых и тампонажных растворов, используемых при проведении этих работ. В отдельных случаях при вскрытии продуктивного пласта рассматриваются возможности проведения гидравлического разрыва пласта или его кислотной обработки, методы вибровоздействия на продуктивный пласт и другие мероприятия, обеспечивающие повышение естественной проницаемости. Особое внимание должно быть уделено профилю горизонтальных и разветвленно-горизонтальных скважин, обеспечивающих максимальное вскрытие продуктивных отложений и возможность забуривания дополнительных стволов в продуктивном пласте по результатам отбора нефти или газа из продуктивного пласта.

Для первичного вскрытия обосновываются основные направления и меры по предупреждению ухудшения свойств призабойной зоны продуктивного пласта в процессе бурения (как на репрессии, так и на депрессии).

Для вторичного вскрытия приводятся:

- основные направления и меры по предупреждению ухудшения свойств прискважинной зоны продуктивного пласта;
- методы перфорации, исключаящие нарушение крепи скважины;
- жидкость для заполнения ствола скважины при перфорации;
- основные элементы скважинного, устьевого и наземного оборудования;
- средства контроля процесса вторичного вскрытия.

В разделе «Освоение добывающих и нагнетательных скважин, вводимых из бурения» приводятся:

- методы вызова притока и технико-технологические ограничения их применения;
- обоснование необходимости проведения интенсификации;
- основные требования к нагнетаемым агентам, критерии и методы их оценки.

В разделе проекта «Освоение нагнетательных скважин, вводимых под нагнетание из добывающего фонда» приводятся:

- обоснование комплекса гидродинамических и других исследований, в том числе для определения профиля приемистости и контроля технического состояния скважины;

- оценка необходимости проведения ремонтно-изоляционных работ;
- оценка необходимости проведения интенсификации;
- основные требования к свойствам закачиваемых агентов.

Основной частью технического проекта является *рабочий проект*, который состоит из нескольких частей и разделов.

## I ЧАСТЬ

**Раздел 1.** Дается краткое содержание проекта, сопоставление вариантов для принятия проектных решений, данные по согласованию норм и правил строительства скважин, основные технико-экономические показатели строительства скважин.

**Раздел 2.** Рассматриваются вопросы, связанные с процессом организации строительства в соответствии с инструкцией «О порядке составления и утверждения проекта». Учитываются технико-экономические мероприятия, направленные на улучшение качества строительства. Обычно в этом разделе строятся сетевые графики, которые отражают особенности поступления и расходования материально-технических ресурсов и особенности времени проведения строительства отдельных работ.

**Раздел 3.** Проводится оценка окружающей среды: подробная информация о состоянии окружающей среды в данном регионе. Дается оценка воздействия проекта на окружающую среду с позиции:

- ввода-потребления и ввода-отведения;
- установления и контроля за воздействием на атмосферу, водные ресурсы и недра;
- утилизации отходов бурения.

## II ЧАСТЬ

Содержит сметную документацию к строительству скважин. Сметы устанавливаются с учетом последовательности технологического проекта.

Туда входят сметы:

- на подготовительные работы,
- на проведение монтажных работ,
- на бурение и крепление скважин,
- на испытание скважины на приток нефти и газа.

В каждой из этих смет учитываются технологические особенности строительства скважин.

## III ЧАСТЬ

Содержит нормативно-справочную документацию и информацию о конструктивных особенностях строящихся скважин. Поэтому она называется *паспортом проекта*.

К разработке проекта прикладываются несколько приложений, в которых отражается следующая информация:

- задания на проектирование,
- геолого-технический наряд на строительство скважины,
- нормы времени на строительство,
- заключение экологической экспертизы.

Для составления сметы используется следующая документация:

- справочник укрупненных сметных норм на строительство нефтяных и газовых скважин (СУСН),
- прейскурант порайонных расценок на строительство нефтяных и газовых скважин (ППР),
- единые и местные цены на материалы, оборудование и транспортные тарифы,
- районные нормы накладных расходов и нормы плановых накоплений,
- инструкция по составлению проектно-сметной документации (ПСД) на строительство нефтяных и газовых скважин.

### **8.3. Организация процедур проектирования, согласования, экспертизы и утверждения проектной документации на строительство скважин**

Содержание проектной документации на строительство скважин, структурное построение, изложение разделов проектной документации и порядок ее согласования, экспертизы и утверждения должны быть разработаны в соответствии с требованиями современных нормативных документов и законов с учетом специфических задач, условий и процессов производства буровых работ. К ним относятся:

- ускоренная подготовка месторождений к эффективной разработке;
- обеспечение проектной документацией нарастающих объемов разведочного и эксплуатационного бурения;
- массовое и повторное применение проектной документации;
- поэтапное производство эксплуатационного бурения
- корректировка проектной документации для оптимизации разработки месторождения.

С целью обеспечения сроков проектирования, согласования, экспертизы и утверждения проектной документации, а также разработки конкурсной документации, проведения конкурсов по выбору проектной организации, бурового подрядчика, изготовителей (поставщиков) материалов и оборудования, поставки МТР заказчику следует не позднее, чем за 18 месяцев до начала строительства скважин объявить о проведении конкурса по выбору проектировщика.

В случаях необходимости проведения предпроектных, изыскательских и других работ для строительства скважин, применения оборудования дли-

тельного срока изготовления заказчику следует синхронизировать сроки объявления конкурса на выполнение проектных работ с учетом продолжительности дополнительных работ и поставки оборудования длительного срока изготовления.

Если возникнет необходимость сокращения сроков выпуска проектной документации и сроков начала строительства скважин, заказчик (по решению компании) вправе выбрать проектировщика без проведения конкурсов. При этом заказчик должен не позднее чем за 15 месяцев до начала строительства скважины направить проектировщику «Заявку на выполнение проектных работ». Проектировщик на основании этой заявки производит сбор исходных данных, готовит и направляет заказчику «Задание на разработку проектной документации» и «Договор на разработку проектной документации» в течение 30 календарных дней (но не более).

Проектировщиком после приобретения конкурсной документации направляется заказчику конкурсное предложение плюс проект «Задание на разработку проектной документации».

Проектировщик разрабатывает и обеспечивает сопровождение проектной документации (ПД) на стадиях согласования, экспертизы и утверждения согласно требованиям утвержденного «Задания на разработку проектной документации» и оформленного «Договора на разработку проектной документации». Согласование проектной документации с региональной службой промышленной безопасности проводится по предоставлению книги «Пояснительная записка. Строительство скважины».

Экспертиза промышленной безопасности в случаях, определенных «Заданием на разработку проектной документации», проводится независимой экспертной организацией по предоставлению книги «Пояснительная записка. Строительство скважины» и сопроводительного письма заказчика (или, по его поручению, письма проектировщика). Результаты подтверждаются заключением экспертизы промышленной безопасности с последующим утверждением и регистрацией органами Ростехнадзора. Проектная документация на строительство эксплуатационных скважин предоставляется в составе: «Пояснительная записка. Строительство скважины», «Охрана окружающей среды», «Сметные расчеты» в виде приложения к проектной документации обустройства месторождения.

Заказчик после получения откорректированной проектной документации и положительного заключения экспертиз утверждает проектную документацию. После утверждения проектной документации, прошедшей экспертизу, организуется предоставление проектной документации на Государственную экспертизу.

Государственная экспертиза проектной документации на строительство скважин проводится в соответствии с требованиями, определенными Поста-

новлением Правительства Российской Федерации № 145 от 05 марта 2007 г. «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий», Федеральным государственным учреждением «Главное управление государственной экспертизы» (ФГУ «Главгосэкспертиза России») или его территориальными подразделениями.

На государственную экспертизу проектная документация на строительство эксплуатационных скважин предоставляется в составе проектной документации обустройства месторождения или отдельно, с приложением положительного заключения государственной экспертизы на проектную документацию обустройства месторождения.

Дополнения к проектной документации, ранее прошедшей государственную экспертизу, разрабатываются в случае увеличения сметной стоимости строительства скважины, вызванного уточнением горно-геологических условий их проводки, корректировкой технико-технологических решений бурения, крепления и испытания (освоения) скважин. Пример порядка разработки, согласования, экспертизы и утверждения проектной документации на строительство скважин представлен на рис. 8.2.

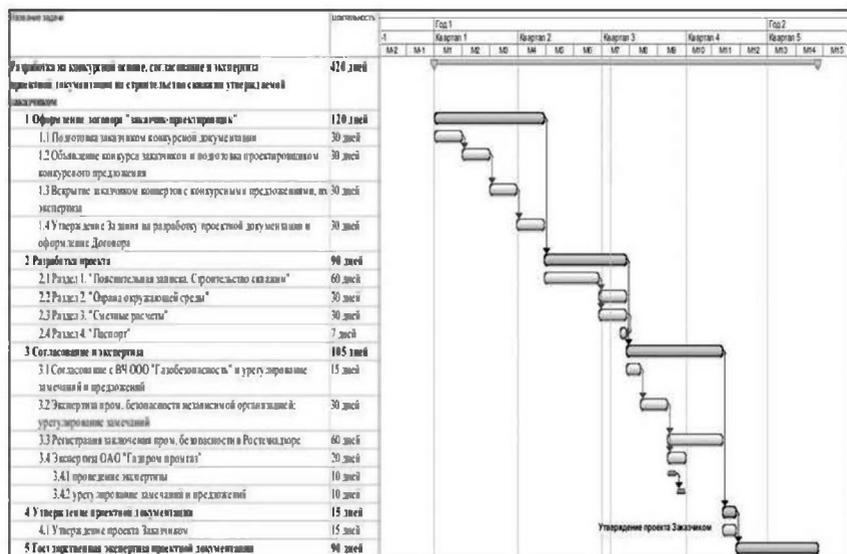


Рис. 8.2. Пример порядка разработки, согласования, экспертизы и утверждения проектной документации на строительство скважин

#### 8.4. Содержание основных разделов задания на разработку проектной документации на строительство скважины

В «Задании на разработку проектной документации» приводятся:

- основание для проектирования;
- общие сведения о проектируемой скважине (скважинах);
- геолого-техническая информация;
- специальные требования;
- требования к сметным расчетам;
- требования к разделу «Охрана окружающей среды»;
- схема транспортировки грузов оборудования и пробега спецагрегатов;
- схема транспортировки вахт.

В пункте «Основание для проектирования» перечисляются документы, являющиеся основанием для разработки проектной документации.

В пункте «Общие сведения» приводятся:

- характеристика района расположения скважин,
- перечень проектных скважин,
- цель бурения,
- проектный горизонт,
- вид скважин,

– тип установки (дизельный привод, электрический привод и др.) для бурения, испытания (освоения),

- требования к лифтовым колоннам и скважинному оборудованию,
- источники тепло-, водо-, электроснабжения,
- характеристика подъездных дорог и кустового основания.

Пункт «Геолого-техническая информация» содержит:

- данные о геологическом строении месторождения,
- геокриологические данные разреза,
- текущие градиенты давлений по разрезу,
- возможные осложнения при бурении,
- сведения о продуктивных пластах,
- интервалы отбора керна и шлама,
- интервалы испытания объектов в открытом стволе и в колонне.

В пункте «Специальные требования» приводится перечень нормативных документов для руководства при проектировании и требования организации-заказчика, связанные со спецификой проведения работ и привлечением подрядных сервисных компаний.

В пункте «Требования к сметным расчетам» дается исходная информация, включающая:

- форму оплаты труда, количество смен и работающих в смене,
- размеры тарифных ставок дополнительных рабочих, не входящих в состав буровой бригады,

- стоимость машино-часа используемой спецтехники,
- стоимость 1 кВт·ч за потребляемую энергию,
- размер накладных расходов,
- размер плановых накоплений,
- размер премий, зарплат, надбавок,
- размеры страховых отчислений,
- размеры отчислений в пенсионные фонды.

Расчет сметной стоимости строительства скважин производится применительно к району работ по справкам, расчетам, калькуляциям и иным обосновывающим документам, утвержденным организацией-заказчиком, которые следует представить проектной организации в течение 20 рабочих дней с момента начала разработки раздела «Пояснительная записка. Строительство скважины».

В пункте «Требования к разделу «Охрана окружающей среды» рассматривается перечень документов для разработки раздела «Охрана окружающей среды»:

- лицензия на право пользования недрами и лицензионное соглашение об условиях пользования недрами;
- материалы, обосновывающие условия водопользования (лицензия на пользование недрами в случае забора подземных вод, договор водопользования в случае забора воды из поверхностного водного источника, гидрологическая и гидрохимическая характеристика для вновь изысканного поверхностного источника водоснабжения);
- карта-схема размещения буровых площадок и трасс коммуникаций на топооснове (без координат);
- места размещения отходов на месторождении, согласованные в установленном порядке;
- лицензия на право пользования недрами с целью добычи общераспространенных полезных ископаемых.

В пункте «Схема транспортировки грузов оборудования и пробег спецагрегатов» приводится :

- наименование оборудования и грузов,
- вид упаковки,
- протяженность маршрутов.

В пункте «Схема транспортировки вахт» следует привести:

- суточную сменность вахт,
- пункты отправки,
- сведения о перевахтовке рабочих,
- этапы трассы, виды транспортных средств.

В пункте «Сведения о проектном профиле ствола скважины» даются исходные данные для профиля, проектная глубина скважины, отклонение от

вертикали на кровле продуктивного пласта, глубина залегания продуктивного пласта.

Содержание и структурное построение раздела «Пояснительная записка. Строительство скважины» содержат следующие подразделы:

- введение,
- обозначения и сокращения,
- основание для проектирования,
- общие сведения о районе работ,
- геологическая характеристика разреза,
- строительно-монтажные работы,
- подготовительные работы к бурению скважины,
- обоснование конструкции скважины,
- расчет проектного профиля скважины,
- буровые растворы,
- технология бурения скважины,
- технология крепления скважины и тампонажные растворы,
- технология освоения (испытания) скважины,
- рекультивация земель,
- продолжительность строительства скважины (график строительства скважины),
  - противодонная и газовая безопасность,
  - промышленная безопасность, промышленная санитария, пожарная безопасность,
  - организация строительства,
  - оценка степени риска строительства скважины,
  - консервация, расконсервация и ликвидация скважины,
  - перечень нормативных и руководящих документов,
  - лист регистрации изменений и дополнений к проектной документации
  - приложения.

Содержание и структурное построение раздела «Охрана окружающей среды» выполняется отдельной книгой, где приводятся следующие подразделы:

- общие положения;
- обозначение и сокращения;
- природно-климатическая характеристика, интенсивность существующего техногенного воздействия в районе расположения проектируемого объекта;
  - потенциальные источники загрязнения;
  - охрана и рациональное использование земельных ресурсов, недр;
  - охрана атмосферного воздуха от загрязнения;
  - охрана водных ресурсов от загрязнения и истощения;

- охрана окружающей среды при размещении (утилизации) отходов;
- охрана растительного и животного мира;
- прогноз изменения состояния окружающей среды под воздействием проектируемого объекта;
- экоаналитический контроль за состоянием окружающей среды в районе буровой площадки;
- расчет сметной стоимости природоохранных мероприятий;
- список использованных источников;
- приложения.

### **8.5. Разработка проектно-сметной документации на строительство скважин**

Разработка сметных расчетов строительства скважин производится по справкам, расчетам, калькуляциям и иным обосновывающим документам, утвержденным организацией-заказчиком.

При составлении сметных расчетов, в случае использования нового современного вида ресурса (цена которого не отражена прейскурантами), базисную цену на этот ресурс следует определять от текущей цены с применением индекса удорожания к ценам 1991 г., действующего на период разработки проектной документации на строительство скважин.

В данном разделе, который рекомендуется выполнять отдельной книгой, результаты расчета сметной стоимости на строительство скважины приводятся в главах.

Глава 1. Подготовительные работы к строительству скважины – сметы, связаны с подготовкой площадки для монтажа буровой установки, разборкой и сборкой трубопроводов и т.д. (сметный расчет № 1.1).

Глава 2. Строительство и разборка вышки, привышечных сооружений, монтаж и демонтаж бурового оборудования, монтаж и демонтаж установки для испытания скважины (сметный расчет № 2.1 и 2.2).

Глава 3. Бурение и крепление скважины (сметный расчет № 3.1) и крепление (сметный расчет № 3.2).

Глава 4. Испытание скважины на продуктивность – отражены в сметных расчетах № 4.1–4.5.

Глава 5. Промыслово-геофизические работы – затраты определяются в процентах от 3 и 4 разделов.

Глава 6. Дополнительные затраты при строительстве скважин в зимнее время.

Глава 7. Накладные расходы.

Глава 8. Плановые накопления.

Глава 9. Прочие работы и затраты.

Глава 10. Авторский надзор.

Глава 11. Проектные и изыскательские работы.

Глава 12. Резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

Расчет сметной стоимости консервации (расконсервации, ликвидации) скважины производится в локальных сметах и должен содержать главы:

Глава 1. Консервация (расконсервация, ликвидация) скважины.

Глава 2. Эксплуатация теплофикационной котельной установки.

Глава 3. Накладные расходы.

Глава 4. Плановые накопления.

Глава 5. Прочие работы и затраты.

Глава 6. Авторский надзор.

Глава 7. Резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

В разделе «Паспорт» приводятся:

- данные об организации-заказчике проектной документации, проектной организации, буровом подрядчике;
- информацию о районе строительства, назначении скважины, проектном горизонте;
- сведения о конструкции скважины, интервалы испытания (освоения), расходе долот, обсадных труб, химических реагентов; исходные данные и результаты расчета профиля ствола скважины и сводный сметный расчет.

*Сводный сметный расчет* является основным документом, определяющим стоимость строительства скважин. Он составляется на основе объектных и локальных сметных расчетов.

Сводный сметный расчет содержит одиннадцать глав (разделов), основная часть которых соответствует отдельным последовательным этапам строительства скважин (рис. 8.3):

- подготовительные работы к строительству скважины (глава 1);
- строительно-монтажные работы (глава 2);
- бурение и крепление скважины (глава 3);
- испытание скважины на продуктивность (глава 4).

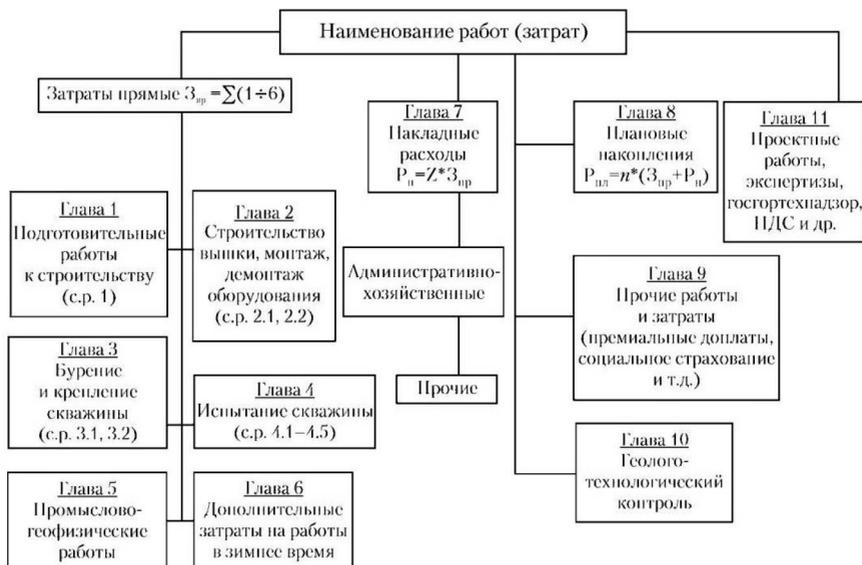
Кроме того, в смету включаются затраты на промыслово-геофизические работы, резерв на производство работ в зимний период, накладные расходы, плановые накопления и дополнительные затраты.

В результате определяют сметную себестоимость и сметную стоимость (цену) скважины.

*Сметная себестоимость* строительства скважины представляет собой сумму затрат, связанных с проведением работ.

*Сметная стоимость* включает, кроме того, плановые накопления, являющиеся прибылью бурового предприятия, которую оно получает в результате сдачи законченной строительством скважины заказчику.

Подробно затраты на строительство скважины определяются путем составления расчетов по главам (разделам) сметы.



**Рис. 8.3. Сводный сметный расчет стоимости строительства скважины**

Все затраты на бурение, крепление и испытание делятся на две группы:

- зависящие от времени;
- зависящие от объема работ.

Так, в бурении (сметный расчет № 3.1) к *затратам, зависящим от времени*, относят:

- расходы на содержание и амортизацию бурового оборудования и инструмента;
- запасные части и материалы, расходуемые в процессе эксплуатации оборудования, содержание комплекта забойных двигателей, бурильных труб, энергию (электрическую двигателей внутреннего сгорания);
- воду техническую, буровые растворы и химические реагенты;
- специальный транспорт, а также транспорт, используемый для перевозки материалов, расходуемых в процессе эксплуатации бурового оборудования (глина, топливо, турбобуры, запасные части и т.д.).

Общая величина затрат, зависящих от времени (по сметному расчету № 3.1), деленная на плановую продолжительность бурения скважины (без крепления), дает величину, называемую стоимостью суток (часа) бурения.

К *затратам, зависящим от объема бурения* (1 м проходки), относятся: расход долот, износ бурильных труб и др. Их определяют умножением количества расходуемого материала, например, долот на соответствующие расценки (стоимость единицы).

При креплении скважины к затратам, зависящим от времени, относятся оплата труда рабочих, содержание оборудования и амортизационные отчисления на него и др.

К зависящим от объема бурения относят расходы на обсадные трубы, цемент и т.д.

Промыслово-геофизические работы отражаются в пятой главе и определяются в процентах от 3 и 4 разделов.

В главе (разделе) 6 приводятся дополнительные затраты при строительстве скважин в зимнее время (сметный расчет 6.1), определяющиеся в процентах от затрат по главам 1 и 2.

Сумма расходов по шести разделам определяет прямые затраты ( $Z_n$ ).

На сумму прямых затрат с учетом районной нормы накладных расходов ( $Z$ ) в процентах начисляются накладные расходы ( $Z_n$ ), отражаемые в главе 7.

На сумму прямых и накладных расходов (затрат) начисляются плановые накопления ( $\Pi$ ), являющиеся прибылью предприятия от реализации скважины (глава 8).

Их норма ( $H$ ) колеблется от 8 до 30% в зависимости от условий ведения работ.

Прочие работы и затраты учитываются в главе 9, а в главе 10 и 11 отражаются соответственно расходы на геолого-технический контроль и проектные работы ( $Z_{пр}$ ).

Данные о физических объемах отдельных видов работ для всех сметных расчетов принимают по техническому проекту. Для определения стоимости единицы работ или материалов используют СНиП, ЕРЕР.

Умножением объема работ на соответствующую расценку с добавлением затрат на транспортные услуги по каждой статье расходов определяют сумму прямых затрат.

Общая сметная стоимость скважины составляет:

$$S_{см} = C + \Pi = (Z_n + Z_n + Z_{пр}) + \Pi, \quad (8.1)$$

где  $C$  – сметная стоимость строительства скважины, руб

$$Z_n = Z_n * Z / 100, \quad (8.2)$$

$$\Pi = H * (Z_n + Z_n). \quad (8.3)$$

Базисная сметная стоимость (базисная цена) скважины является основой установления договорной цены между заказчиком (нефтегазодобывающим предприятием) и подрядчиком (буровой организацией). Договорные цены устанавливаются с учетом дополнительных затрат, связанных с конъюнктурой цен на рынке труда, материалов, машин и оборудования с использованием индексации.

Применяется система надбавок и скидок, позволяющая учитывать качество строительства скважин, степень выполнения дополнительных требований заказчика.

Система надбавок и скидок к договорной цене выполненного объема работ по законченным строительством скважинам позволяет создать эффективные стимулы для повышения качества строительства разведочных и эксплуатационных скважин на нефть и газ.

По такому же принципу формируется механизм ценообразования для субподрядных организаций, участвующих в строительстве скважин – тампонажных, промыслово-геофизических организаций, специализированных организаций по испытанию (освоению) скважин, так как каждая из этих организаций непосредственно участвует в обеспечении некоторых их нормативных требований к качеству строительства скважин.

*Сметная стоимость строительства* представляет собой общую сумму капитальных вложений, поэтому все затраты в ней группируются в соответствии с технологической структурой капитальных вложений:

$$C = C_{\text{СТР}} + C_{\text{МОНТ}} + C_{\text{ОБ}} + C_{\text{ПРОЧ}} + C_{\text{НЕПР}}, \quad (8.4)$$

где  $C$  – сметная стоимость строительства;  $C_{\text{СТР}}$  – затраты на строительные работы;  $C_{\text{МОНТ}}$  – затраты по монтажу оборудования;  $C_{\text{ОБ}}$  – затраты на приобретение оборудования, инструмента и инвентаря;  $C_{\text{ПРОЧ}}$  – прочие капитальные затраты;  $C_{\text{НЕПР}}$  – резерв на непредвиденные работы и затраты.

*Сметная стоимость строительных и монтажных работ* представляет собой сумму прямых затрат, накладных расходов и сметной прибыли.

*Прямые затраты* непосредственно связаны с производством строительного-монтажных работ и включают: основную заработную плату рабочих, стоимость материалов, конструкций, деталей и полуфабрикатов, расходы по эксплуатации машин и механизмов.

К *основной заработной плате рабочих* относятся сдельная и повременная оплата труда рабочих, занятых на строительных и монтажных работах, а также на доставке материалов от приобъектного склада до места укладки. Часть заработной платы рабочих входит в другие статьи сметной стоимости строительного-монтажных работ: заработная плата рабочих, занятых на погрузке, транспортировке и выгрузке строительных материалов, включена в стоимость материалов; заработная плата работающих на машинах отнесена к расходам по эксплуатации машин; заработная плата инженерно-технических работников и служащих включена в накладные расходы.

*Сметная стоимость материалов и конструкций, деталей и полуфабрикатов* включает расходы на приобретение материалов по отпускным ценам промышленности, расходы по упаковке, реквизиту, доставке до приобъектного склада стройки, а также заготовительно-складские расходы.

*Расходы по эксплуатации машин и механизмов* включают: затраты на доставку машин на строительную площадку, перемещение с объекта на объект, монтаж и демонтаж; амортизационные отчисления; расходы, необходимые для капитальных и текущих ремонтов и технического обслуживания машин; заработную плату машинистов, мотористов и другого обслуживающего персонала; стоимость горюче-смазочных и обтирочных материалов, сменных приспособлений и деталей.

*Накладные расходы*, предназначенные для организации, управления и обслуживания строительного производства, в отличие от прямых затрат, не связаны непосредственно с выполнением строительно-монтажных работ и отражают затраты на создание необходимых условий для нормального функционирования процесса строительного производства.

Накладные расходы делятся на административно-хозяйственные и прочие.

К *административно-хозяйственным расходам* относятся: основная и дополнительная заработная плата руководящих работников, младшего обслуживающего персонала; отчисления на социальное страхование, командировочные расходы; подъемные и другие расходы, связанные с перемещением работников в другие районы; почтово-телеграфные, канцелярские расходы; затраты на содержание легкового транспорта, зданий и т.д.

К *прочим накладным расходам* относятся: дополнительная заработная плата и отчисления по социальному страхованию (оплата отпусков, времени выполнения государственных и общественных обязанностей, вознаграждение за выслугу лет); коммунальные расходы (содержание жилищно-коммунального хозяйства); содержание пожарной, военизированной и сторожевой охраны; затраты по охране труда и технике безопасности; расходы по подвозке рабочих к месту работы и обратно и т.д.

*Сметная прибыль* – это сумма средств, необходимых для покрытия отдельных (общих) расходов строительной организации, не относимых на себестоимость работ. Сметная прибыль включает: расходы на уплату налога на прибыль, затраты на развитие производства, на материальное стимулирование работников и на развитие социальной сферы.

В состав *затрат на приобретение оборудования*, приспособлений, инструмента и производственного инвентаря входят: расходы на оплату, тару, упаковку, доставку на строительную площадку предусмотренного проектом технологического, подъемно-транспортного, энергетического и другого оборудования, как подлежащего монтажу, так и не монтируемого (включая транспортные средства – автомашины, тракторы, электровозы, вагоны и т.п.); расходы на приобретение или изготовление приспособлений, инструмента и инвентаря, без которых невозможна эксплуатация строящегося объекта.

*Прочие капитальные затраты*, входящие в сметную стоимость строительства: затраты на выполнение проектно-изыскательских работ; расходы

по освоению площадки (плата за отвод земельных участков, возмещение стоимости отчуждаемых под строительство земель, переселение в связи со строительством и др.); затраты на подготовку эксплуатационных кадров для строящегося предприятия; различные компенсации и доплаты работникам.

Учитываемый в сметной стоимости *резерв на непредвиденные работы* и затраты, предназначенный для компенсации стоимости тех работ и затрат, которые не всегда можно предусмотреть в процессе проектирования, но которые могут возникнуть при детальной проработке проектных решений, а также в ходе выполнения строительно-монтажных работ. Величина средств на непредвиденные работы и затраты исчисляется в процентах от общей сметной стоимости и зависит от объекта и отрасли. Резерв на непредвиденные затраты должен быть таким, чтобы обеспечить выполнение проекта без дополнительной денежной помощи.

На основе сметной стоимости определяется *договорная цена*, являющаяся основой для подрядных торгов и при окончательном ее согласовании – основой для заключения контракта.

Если заказчик принимает на себя выполнение отдельных работ или поручает их выполнение другой организацией, то в договорную цену подрячика включается не весь объем строительно-монтажных работ, а только часть его. Но когда все строительно-монтажные работы передаются подрячику, в договорную цену включается полный объем (сметная стоимость) строительно-монтажных работ.

В случаях, когда рабочее проектирование полностью или частично выполняет подрячик, договорная цена увеличивается на сумму этих работ. При строительстве «объектов под ключ» договорная цена должна превышать сметную стоимость на величину стоимости пусконаладочных работ.

В договорной цене также учитывается часть резерва на непредвиденные работы и затраты или полный объем этого резерва. Учет резерва на непредвиденные работы и затраты должен привести к такой договорной цене, которая с высоким уровнем вероятности не будет превышена.

### **8.6. Учет факторов качества и мероприятий по его повышению**

К проблемам теории и практики проектирования скважин относятся:

- постоянное возрастание глубин как поисково-разведочных, так и эксплуатационных скважин;
- возрастание объемов бурения наклонно направленных скважин;
- активное использование в последнее время способа проводки скважин с горизонтальным окончанием ствола;
- выход в малоизученные и совсем неизученные горно-геологические регионы со сложными условиями вскрытия пластов, когда присутствуют се-

роводородная и углекислая среда, а также пласты с аномалией давления, а в Северных регионах присутствуют многолетнемерзлые породы;

– проблема развития техники и технологии, которая должна учитывать условия бурения.

Негативные последствия недоучета проекта при несоблюдении требований проектирования сказываются на основных стадиях строительства скважин.

- Подготовительные работы к бурению:
  - загрязнение окружающей среды, чреватое штрафами.
- Проводка ствола скважины:
  - нарушение сетки разбуривания месторождений, что влияет на реализацию проекта;
  - увеличение длины ствола скважины ведет к увеличению материальных ресурсов и времени строительства скважины;
  - для горизонтальных скважин: непопадание в эффективную нефтенасыщенную толщу ствола коллектора;
  - осложнение при выполнении спускоподъемных операций, ухудшение качества цементирования, увеличение вероятности аварий при износе труб и т.д.
- Крепление скважин:
  - коррозионность обсадных труб приведет к аварийности, увеличению времени, росту себестоимости;
  - возникновение заколонных перетоков;
  - ограничения в использовании геофизических методов исследования и методов увеличения нефтеотдачи.
- Вскрытие продуктивного пласта при освоении скважин:
  - снижение потенциальной добычи нефти,
  - рост радиуса ухудшения проницаемости пород или пласта,
  - ошибки при интерпретации результата исследования пласта.

Все это ведет в будущем к удорожанию себестоимости строительства скважин и необходимости разработки мероприятий, направленных на повышение качества рабочих проектов строительства скважин.

#### ГРУППА 1. Методологические мероприятия.

- Использование для оценки проекта базовых характеристик качества, к которым относятся:
  - назначение скважины для получения необходимой геологической информации;
  - соответствие проектных решений требованиям технологичности строительства скважин;
  - соответствие технических решений современному уровню научно-технического процесса;
  - соответствие заложенных в проект материалов и изделий уровню реально применимых технологий;

– соответствие прогрессивности проектных решений требованиям качества скважины.

- Использование компьютерных технологий при проектировании, которые должны учитывать:

– разработку и использование методов принятия решений при проектировании технологических процессов, основанных на доступных результатах науки и практики;

– разработку и использование методов управления технологическими и экологическими рисками;

– разработку и использование системы показателей качества скважин, ориентированных на повышение нефтеотдачи.

ГРУППА 2. Организационно-экономические направления.

– введение в проект нормативных требований к качеству строительства скважин: качество должно быть не меньше норматива;

– предоставления права заказчику изменять систему показателей оценки качества проекта: при подписании договора это оговаривается;

– применение системы надбавок к сметной стоимости проектной продукции за качественные показатели;

– разработка метода экономического стимулирования проектных организаций на основе оценки проекта обратной связи;

– стандартизация показателей качества в строительстве скважин;

– сертификация предприятий на проведение проектных работ, наша документация устарела и при проектировании мы разрабатываем новую документацию, ее надо сертифицировать.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Понятия, особенности и порядок проектирования строительства скважин.
2. Задачи проектирования строительства скважин по назначению.
3. Организация процедур проектирования, согласования, экспертизы и утверждения документации на строительство скважин.
4. Порядок разработки и содержания разделов проектной документации на строительство скважин.
5. Проект на строительство скважины. Его структура.
6. Схема проектирования процесса строительства скважины.
7. Методология разработки ПСД на проектирование скважин.
8. Понятие локальных и объектных смет.
9. Смета на строительство скважины (сводный сметный расчет).
10. Характеристика документов, прилагаемых к проекту.

- 
11. Содержание рабочего проекта и порядок его составления.
  12. Содержание сметного расчета строительства скважин.
  13. Содержание сводного расчета.
  14. Особенности определения себестоимости и стоимости строительства скважин.
  15. Методы определения сметной стоимости строительства скважин.
  16. Проблемы и основные направления совершенствования проектирования в бурении.

## Глава 9. Технико-экономическое проектирование разработки нефтяных и газовых месторождений

### 9.1. Основные требования к содержанию проектных документов на разработку нефтяных и газовых месторождений

Основные положения проектирования разработки месторождений отражены на рис. 9.1.



Рис. 9.1. Основы проектирования разработки месторождений

Последовательность проектирования разработки месторождений представлена на рис. 9.2.

Проектные документы на разработку месторождений составляются по заданию недропользователей научно-исследовательскими и проектными организациями. Процесс формирования документов осуществляется на основании лицензий на пользование недрами, которые выдаются в порядке, установленном законодательством Российской Федерации о недрах, и на основе данных запасов полезных ископаемых, прошедших государственную

экспертизу. Рассматриваются проектные документы в установленном порядке Центральной комиссией по разработке Роснедра (ЦКР).



**Рис. 9.2. Последовательность проектирования разработки месторождений**

Ввод месторождения в промышленную разработку без проектного документа, согласованного в федеральном органе исполнительной власти, запрещается.

Согласно статье 23.2 Закона Российской Федерации «О недрах» разработка месторождений полезных ископаемых осуществляется в соответствии с техническими проектами.

Предлагаемые в проектом документе решения должны быть направлены на достижение максимально возможного, экономически целесообразного извлечения из пластов и использование нефти, попутного газа, конденсата и содержащихся в них сопутствующих компонентов; выполнение обязательств недропользователя в соответствии с условиями лицензии на право пользования участком недр при соблюдении требований по геологическому изучению, охране недр и правил ведения горных работ.

В качестве проектных технологических документов могут рассматриваться:

- проекты пробной эксплуатации,
- технологические схемы разработки и дополнения к ним,
- проекты разработки и дополнения к ним,

– технологические схемы опытно-промышленных работ на отдельных участках и залежах,

авторские надзоры за реализацией проектных технологических документов (далее – авторский надзор).

Проект пробной эксплуатации составляется при недостаточности объема исходных данных для составления технологической схемы разработки, как правило, сроком до трех лет.

Задачей пробной эксплуатации являются: уточнение запасов углеводородного сырья (УВС), обоснование режима работы залежей, выделение эксплуатационных объектов и оценка перспектив развития добычи.

При наличии информации о геологическом строении залежей нефти и коллекторских свойствах пластов, достаточной для составления технологической схемы или проекта разработки в качестве первого проектного документа, проект пробной эксплуатации не составляется.

Проекты пробной эксплуатации и технологические схемы рекомендуется составлять для вводимых в разработку месторождений и для своевременного оформления разрешительных документов на право ведения разработки на участке недр, проектирования и строительства объектов обустройства.

Технологическая схема разработки определяет систему промышленной разработки месторождения на период его разбуривания основным эксплуатационным фондом скважин.

В технологических схемах рекомендуется рассматривать мероприятия по повышению коэффициента извлечения углеводородного сырья (УВС) гидродинамическими, физико-химическими, тепловыми и другими методами, мероприятия по использованию попутного нефтяного газа.

Коэффициенты извлечения УВС, обоснованные при государственной экспертизе и постановке извлекаемых запасов на баланс, подлежат дальнейшему уточнению в технологических схемах, проектах и дополнениях к ним.

Проект разработки отражает комплекс технологических и технических мероприятий по извлечению нефти и газа из недр, контролю процесса разработки.

В проектах разработки рекомендуется предусматривать комплекс мероприятий, направленных на достижение максимально возможного коэффициента извлечения УВС, по обеспечению полного использования попутного нефтяного газа.

Технологические схемы опытно-промышленных работ рекомендуется составлять для залежей или участков месторождений, находящихся в любом периоде их разработки, с целью проведения промышленных испытаний новой для данных геолого-физических условий системы или технологии разработки. Срок действия технологических схем опытно-промышленных работ – до 7 лет.

**Авторский надзор** является инструментом контроля реализации проектных технологических документов и рационального использования запасов УВС. В авторском надзоре основные положения действующего проектного документа не изменяются. Авторский надзор выполняется организацией, подготовившей действующий проектный технологический документ.

При авторском надзоре осуществляется контроль реализации проектных технологических документов, сопоставляются фактические технико-экономические показатели с принятыми в проектных технологических документах, вскрываются причины, обусловившие расхождение. Намечаются мероприятия, направленные на устранения причин расхождения, корректируются технологические показатели разработки.

Авторские надзоры также могут составляться по требованиям уполномоченных государственных органов в случае выявления значительных отклонений от основных проектных показателей разработки.

Авторские надзоры составляются по мере необходимости, но не реже одного раза в 3 года.

Проектные технологические документы по вводимым в разработку месторождениям проходят согласование до их ввода в разработку.

Проекты разработки по разрабатываемым (действующим) месторождениям могут составляться в любом периоде их разработки. Сроки действия проектов разработки определяются при рассмотрении и согласовании.

Новые проектные технологические документы, дополнения к технологическим схемам и проектам разработки рекомендуется составлять в следующих случаях:

- истечения срока действия предыдущего проектного технологического документа;
- существенного изменения представлений о геологическом строении эксплуатационных объектов после их разбуривания и ввода в разработку;
- необходимости изменения эксплуатационных объектов;
- необходимости совершенствования запроектированной системы размещения и плотности сетки скважин;
- необходимости совершенствования реализуемой технологии воздействия на продуктивные пласты;
- завершения выработки запасов по проектной технологии и необходимости применения на месторождении новых методов доизвлечения запасов УВС;
- отклонения фактического отбора УВС от проектного уровня более допустимого в соответствии с настоящими рекомендациями;
- решения и рекомендации Роснедра, его территориальных органов, подведомственных организаций, а также совещательных органов (комиссий).

Для всех видов технологических документов технологические показатели рекомендуется рассчитывать на проектный период, численно равный периоду разбуривания месторождения (из действующего или составляемого проектного документа) плюс 30 лет (среднестатистический срок службы скважин).

В рекомендуемом расчетном варианте разработки месторождения за проектный период должна достигаться добыча извлекаемых запасов, состоящих на государственном балансе. В процессе доразведки и изучения месторождения разведочным и эксплуатационным фондом скважин пользователь недр вправе вводить в разработку запасы категории  $C_2$  с обоснованием их перевода в категорию  $C_1$  и постановкой на государственный баланс в установленном порядке.

Технологические схемы и проекты разработки являются основными документами, по которым нефтегазодобывающие предприятия и компании осуществляют промышленную разработку нефтяных и газонефтяных месторождений и проводят опытно-промышленные работы по испытанию новых технологий. Эти документы служат основой проектирования разбуривания и обустройства; обоснования проектов прогноза добычи нефти, газа и конденсата; расчета объемов буровых работ, закачки воды в пласт и капиталовложений по месторождениям.

Проектные технологические документы являются результатом комплексной научно-исследовательской работы. При их составлении рекомендуется учитывать:

- передовой отечественный и зарубежный опыт;
- современные достижения науки и техники в области разработки месторождений, включая технологии эксплуатации скважин, воздействие на продуктивные пласты и исследовательские работы;
- результаты анализа разработки месторождений;
- мероприятия по охране недр.

В технологических схемах в обязательном порядке рассматриваются мероприятия по повышению коэффициента извлечения УВС гидродинамическими, физико-химическими, тепловыми и другими методами.

В новом проектном документе должно быть проанализировано выполнение решений предыдущего проектного документа и в случае невыполнения отдельных решений приведены подробные объяснения причин.

Проектный технологический документ должен содержать несколько расчетных вариантов разработки каждого эксплуатационного объекта.

В технологической схеме число расчетных вариантов должно быть не менее трех, в проекте разработки и проекте доразработки – не менее двух, в авторском надзоре – один вариант, корректирующий ранее принятый.

Расчетные варианты по эксплуатационным объектам различаются способами и агентами воздействия на пласт, системами размещения и плотно-

стью сеток скважин, порядком разбуривания скважин основного фонда, способами их эксплуатации, набором и объемами применения методов повышения нефтеотдачи пластов и интенсификации дебитов скважин.

На газонефтяных и нефтегазовых месторождениях расчетные варианты различаются объемами технологически неизбежного отбора газа шапки совместно с нефтью через добывающие нефтяные скважины.

На разрабатываемом месторождении один вариант рассматривается в качестве базового. Им является вариант, утвержденный действующим проектным документом.

Технологические показатели по вариантам разработки во всех видах проектных документов рассчитываются с использованием цифровых геолого-фильтрационных моделей пластов, учитывающих:

- основные особенности геологического строения залежей;
- типы коллекторов;
- неоднородность строения, емкостные и фильтрационные характеристики продуктивных пластов;
- физико-химические свойства насыщающих и закачиваемых в пласты флюидов;
- механизм проектируемых процессов разработки;
- геометрию размещения скважин и возможность изменения их режимов.

Прогнозными показателями расчетного варианта считаются технологические показатели разработки зон с запасами категорий А+В+С<sub>1</sub>. Для всех видов проектных документов они рассчитываются в динамике за проектный период (до предельной весовой обводненности продукции не менее 98–99% или до дебита добывающей скважины по нефти менее 0,1 т/сут.). Технологические показатели участков с запасами категорий С<sub>2</sub> определяются для проектирования обустройства месторождения, развития инфраструктуры, перспективного планирования добычи нефти и газа, объемов буровых и строительных работ.

На недостаточно изученных участках эксплуатационных объектов месторождения размещаемые проектные скважины могут быть отнесены к зависимым. Бурение этих скважин производится после получения дополнительной информации о строении продуктивных отложений в рамках авторского надзора. В расчетах технико-экономических показателей разработки указанные скважины считаются скважинами эксплуатационного фонда.

На основе рассчитанных технологических показателей за проектный период с использованием действующих методик определяются следующие экономические показатели вариантов разработки:

- капитальные вложения на освоение месторождения,
- эксплуатационные затраты на добычу нефти,
- чистый доход,

- чистый дисконтированный доход (ЧДД),
- индекс доходности,
- индекс доходности инвестиций,
- индекс доходности затрат,
- внутренняя норма рентабельности,
- срок окупаемости,
- доход государства (налоги и платежи, отчисляемые в бюджеты различных уровней и внебюджетные фонды Российской Федерации).

В проектом документе обосновываются и представляются в виде таблиц все исходные данные, необходимые для расчета по принятой методике.

Прогнозирование экономических показателей расчетных вариантов проводится за проектный период разработки с использованием среднеотраслевых показателей: долей нефти, поступающей на внешний и внутренний рынки, и цен нефти на внешнем и внутреннем рынках.

Прогнозирование экономических показателей расчетных вариантов проводится за проектный период с использованием текущих (рыночных) цен на нефть на внешнем и внутреннем рынках, исходной информации, подготовленной заказчиками работы.

Рекомендуемый вариант выбирается на основе сравнения результатов расчетов вариантов разработки за проектный период. Основным критерием, определяющим выбор рекомендуемого варианта из всех расчетных, является чистый дисконтированный доход (ЧДД) государства и недропользователя, а также внутренняя норма доходности (ВНД) и индекс доходности (ИД).

Окончательное решение о выборе варианта для практического применения принимается с учетом достижения наибольшей величины коэффициента нефтеизвлечения. Рекомендуемый вариант должен обеспечивать добычу находящихся на государственном балансе извлекаемых запасов нефти, газа, конденсата и содержащихся в них сопутствующих компонентов. Решение о выборе рекомендуемого к реализации варианта принимается с учетом значений всех показателей эффективности и интересов всех участников проекта.

Технологические показатели рекомендуемого варианта разработки по месторождению в целом находятся суммированием оптимальных вариантов разработки эксплуатационных объектов.

В случае отрицательного значения ЧДД недропользователя при принятых в расчетах затратах и ценах реализации углеводородного сырья подбираются условия безубыточности разработки: увеличение добычи нефти за счет применения новых технологий, возможное снижение затрат, применение налогового стимулирования.

Оценивается влияние следующих факторов риска, изменение которых отражается на эффективности проекта:

- объем добычи нефти,

- цены реализации нефти на внутреннем и внешнем рынках,
- объем капитальных вложений,
- объем текущих затрат.

Определяются предельные значения факторов риска (отклонения от принятых в расчетах), при которых чистый дисконтированный доход недропользователя остается положительным.

В процессе разведки и изучения месторождения разведочным и эксплуатационным фондом скважин недропользователь вправе проектировать и вводить в разработку запасы категории  $C_2$  с переводом их в категорию  $C_1$  и постановкой на государственный баланс в установленном порядке.

В рекомендованном варианте на любой стадии разработки месторождения могут быть выделены опытные участки для проведения работ по испытанию новых технических средств и технологий нефтеизвлечения. Техно-экономические показатели разработки таких участков рассчитываются в динамике на весь проектный период, представляются в проектом документе как отдельно, так и в составе технико-экономических показателей разработки эксплуатационного объекта и месторождения.

Фактические годовые уровни отбора нефти в реализуемом варианте разработки месторождения могут отличаться от проектных величин в силу неточности подсчета запасов нефти в недрах, определения геолого-физических параметров пластов, погрешностей геологического и гидродинамического моделирования, конъюнктуры цен нефти на мировом и внутреннем рынках, невозможности точной оценки эффективности применяемых методов воздействия на пласты, темпа ввода скважин в эксплуатацию и т.д. При разработке месторождения несколькими недропользователями проектный документ должен быть единым с выделением показателей по месторождению в целом и по каждому недропользователю.

При наличии лицензии, когда остальная его часть находится в нераспределенном фонде, проектный документ также должен быть единым с выделением показателей по месторождению в целом, по лицензионной части и по нераспределенному фонду.

При наличии лицензий на часть месторождения в разных субъектах Федерации проектный документ должен быть единым с выделением показателей как по месторождению в целом, так и отдельно по каждому субъекту Федерации.

## 9.2. Техническое задание и его содержание

Для составления проектных технологических документов на разработку месторождений пользователь недр выдает исполнителю работы техническое задание, согласованное в установленном порядке.

В технических заданиях указываются:

- цель составления проектного технологического документа;
- запасы УВС, числящиеся на государственном балансе на 1 января года составления документа;
- сведения о ранее выполненных подсчетах запасов и проектных технологических документах;
- год ввода в разработку (для нового месторождения), а если он не определен, то порядковый номер года эксплуатации;
- применение геолого-фильтрационной модели и ее постоянное уточнение в процессе работ;
- намечаемые объемы эксплуатационного и разведочного бурения по годам с разделением на эксплуатационные объекты;
- порядок освоения месторождения, исключая выборочную отработку запасов;
- исходная информация, на основе которой в прогнозном периоде производится расчет экономических показателей;
- инфраструктура в районе работ;
- источники рабочих агентов, мощности водо-, газо- и электроснабжения;
- дополнительные сведения, влияющие на проектирование разработки и организацию технологии добычи по месторождениям с особыми природно-климатическими условиями (наличие водоохраных зон, заповедников и заказников, зон приоритетного природопользования, населенных пунктов, участков ценных лесов, пахотных земель и т.д.);
- факторы, влияющие на обоснование способов эксплуатации скважин;
- коэффициенты использования скважин;
- информация по использованию нефтяного газа;
- сроки составления проектного документа.

Для месторождений, расположенных на континентальном шельфе Российской Федерации, дополнительно указываются:

- глубины моря, расстояния до берега, ледовая обстановка;
- возможное количество платформ, их тип, емкость резервуаров (танков) на платформе, количество буровых станков на них, срок службы платформ;
- вид транспорта продукции – танкеры, трубопровод на берег;
- ограничения, влияющие на уровень добычи нефти, газа, жидкости, объемы закачки агентов в пласт и ввод месторождения в разработку.

При необходимости в техническом задании может оговариваться проведение дополнительных расчетов технологических показателей разработки и максимальных уровней добычи жидкости по площадкам промышленного обустройства по принятому варианту.

Техническое задание составляется и подписывается главным инженером и главным геологом заказчика, утверждается руководителем предприятия – пользователя недр, согласовывается с органами государственного горного надзора и организацией-проектировщиком.

Вместе с техническим заданием на составление проектного документа заказчик предоставляет проектирующей организации отчет (отчеты) по подсчету запасов нефти, газа, конденсата и сопутствующих компонентов, протокол (протоколы) его (их) рассмотрения, имеющиеся предыдущие проектные документы и протоколы их рассмотрения.

### **9.3. Состав и содержание проектного технологического документа на разработку месторождений**

Проектный технологический документ на разработку месторождений включает в себя следующие структурные элементы и разделы:

- титульный лист;
- список исполнителей;
- реферат;
- содержание;
- список основных таблиц;
- список основных рисунков;
- список табличных приложений;
- список графических приложений;
- введение;
- общие сведения о месторождении и участке недр, предоставленном в пользование;
- состояние геолого-физической изученности месторождения и участка недр, предоставленного в пользование;
- геолого-физическая характеристика продуктивных пластов;
- история проектирования;
- анализ состояния разработки месторождения;
- цифровые модели месторождения;
- проектирование разработки месторождения;
- методы интенсификации добычи нефти и повышения нефтеотдачи пластов;
- технико-экономический анализ проектных решений;
- конструкции скважин, производство буровых работ, методы вскрытия пластов и освоения скважин;
- технология и техника добычи нефти и газа;
- контроль и регулирование разработки месторождения;
- программа доразведки и исследовательских работ;

- программа работ по вводу в эксплуатацию неработающих скважин при сверхнормативном (более 10%) фонде неработающих скважин;
- охрана недр на месторождении;
- заключение;
- список использованных источников;
- текстовые приложения;
- графические приложения;
- таблицы.

Текстовые приложения должны содержать техническое задание на проектирование, различные акты, заключения и протоколы рассмотрения материалов заинтересованными организациями, сведения об уровнях добычи нефти, газа, конденсата, принятых в лицензионных соглашениях, сведения о дате ввода месторождения в разработку, об уровне использования попутного газа, о дате пересчета запасов, о доразведке месторождения; сведения о границах лицензионного участка, о дате составления проектного документа и другую информацию, необходимую при составлении проектного документа.

Хранение проектных документов осуществляется в ЦКР Роснедра и ТО ЦКР Роснедра в специально организованных архивах.

Материалы включают реферат, основную часть, текстовые приложения (том 1), табличные приложения (том 2) и графические приложения, которые оформляются отдельной папкой либо прилагаются к тому 1.

В том 1 включается текстовая часть всех разделов, в которых раскрывается существо рассматриваемых вопросов и приводятся необходимые обоснования принимаемых решений.

Объемы и детальность проработки отдельных разделов определяются авторами проектного документа в зависимости от сложности строения залежей, количества эксплуатационных объектов и рассматриваемых вариантов их разработки, стадии проектирования и т.д. В конце каждого раздела формулируются основные выводы и рекомендации.

Исходной первичной информацией для составления проектных технологических документов на разработку месторождений являются данные разведки, подсчета запасов, пробной эксплуатации разведочных скважин или первоочередных участков, требования технического задания на проектирование и нормативная база.

К исходной информации при составлении проектного технологического документа относятся:

- лицензия на право пользования недрами и лицензионное соглашение;
- техническое задание на проектирование;
- составленные ранее проектные технологические документы и протоколы их рассмотрения;

– сейсмические, геофизические и промысловые исследования скважин и пластов,

- результаты бурения разведочных и эксплуатационных скважин;
- отчеты по подсчету запасов УВС и ТЭО КИН;
- результаты лабораторных исследований керна и пластовых флюидов;
- результаты лабораторных и промысловых исследований различных технологий воздействия на пласты;

– прогнозные цены реализации нефти и газа, предложенные МЭРТ России в «Основных параметрах прогноза социального развития Российской Федерации...» на соответствующий период;

– величины и условия налогов и платежей в соответствии с законодательством Российской Федерации.

В проектных технологических документах обосновываются:

- выделение эксплуатационных объектов;
- порядок освоения месторождения, исключающий выборочную отработку запасов;
- выбор способов и агентов воздействия на пласты на основе анализа коэффициентов вытеснения при воздействии на породы газом, паром, водой, водой с добавками загустителей и др.;
- системы размещения и плотности сеток скважин;
- уровни, темпы и динамика добычи нефти, газа, жидкости из пластов, закачка в них вытесняющих агентов по годам;
- мероприятия по повышению эффективности реализуемых систем разработки, применению физико-химических, тепловых и других методов повышения степени извлечения и интенсификации добычи нефти и газа;
- опытно-промышленные работы по испытаниям и отработке новых технологий и технических решений;
- мероприятия по обеспечению использования добываемого нефтяного газа, не менее 95%;
- требования к конструкции скважин, технология их проводки, заканчивания и освоения;
- требования к способам подъема жидкости из скважин, выбор устьевого и внутрискважинного оборудования;
- мероприятия по предупреждению и борьбе с осложнениями при эксплуатации скважин;
- требования к системам сбора и подготовки нефти;
- требования к системам поддержания пластового давления (ППД);
- объемы и виды работ по доразведке и изучению месторождения;
- мероприятия по контролю и регулированию процесса разработки;
- опытно-промышленные работы по испытаниям и отработке новых технологий и технических решений;
- рекомендации по охране недр при бурении и эксплуатации скважин.

#### 9.4. Разделы проектного технологического документа на разработку нефтяных и газовых месторождений

Состав работ по проектированию нефтяных и газовых скважин представлен в табл. 9.1. Содержание основных разделов представлено в соответствующих подразделах: 7, 8 и 9 (9.1, 9.2, 9.3). Рассмотрим подробнее разделы, отражающие особенности технологии разработки нефтяных и газовых месторождений.

Таблица 9.1

Состав работ по проектированию нефтяных и газовых месторождений

Подраздел	
9.3	Разделы: «Реферат», «Введение», «Общие сведения о месторождении»
9.3	Раздел «Состояние геолого-физической изученности»
	Раздел «Геолого-физическая характеристика продуктивных пластов»
	Раздел «Состояние разработки месторождения»
	Создание трехмерной цифровой геолого-гидродинамической модели объектов месторождения
	Раздел «Проектирование разработки месторождения»
	Раздел «Методы интенсификации добычи нефти и повышения нефтеотдачи пластов»
	Раздел «Технико-экономический анализ проектных решений»
	Раздел «Конструкция скважин, производство буровых работ, геологические и геолого-технологические методы исследования скважин, методы вскрытия пластов и освоения скважин»
	Раздел «Технология и техника добычи нефти и газа»
	Раздел «Контроль и регулирование разработки месторождения»
	Раздел «Программа доразведки и исследовательских работ»
	Раздел «Охрана недр на месторождении»
	Оформление работы
	Согласование и защита работы

В разделе «Технология и техника добычи нефти и газа» приводятся:

- обоснование технических возможностей реализации системы и проектных (прогнозных) показателей разработки, рекомендуемые технологии и технические средства;
- обоснование требований и рекомендаций к системам сбора, внутри-промыслового транспорта и промысловой подготовки продукции – нефти, газа и воды, утилизации попутного газа, ППД;

- рекомендации технологий по предупреждению и ликвидации возможных существенных осложнений в области добычи;
- основные элементы скважинного, устьевого и наземного оборудования;
- средства контроля процесса нагнетания.

Для проектных документов, предусматривающих разработку подгазовых зон, добычу природного газа и конденсата, обосновываются требования и рекомендации к внутрискважинному и наземному оборудованию, системам сбора, транспорта и подготовки газа, предупреждению и борьбе с осложнениями.

В разделе проекта «Анализ эксплуатации добывающих скважин» приводятся сведения о количестве добывающих скважин по способам эксплуатации и их основных характеристиках (дебиты по нефти и жидкости, приемистость, глубины спуска оборудования, динамические уровни, пластовое и забойное давление, депрессии, газосодержание на приеме насоса, конструкции скважинного оборудования, коэффициент использования фонда скважин, межремонтный период работы скважин и др.).

В разделе проекта «Обоснование выбора рационального способа подъема жидкости в скважинах, устьевого и внутрискважинного оборудования» обосновываются:

- давления на устьях добывающих скважин;
- предельные давления фонтанирования и условия перевода скважин на механизированную добычу;
- рекомендуемые способы механизированной эксплуатации скважин с выдачей исходных данных для дальнейших экономических расчетов.

Для каждого способа обосновываются конструкции лифтов, выбор основного внутрискважинного и наземного оборудования, которое должно удовлетворять конкретным условиям эксплуатации, особенностям применения методов повышения нефтеизвлечения, требованиям контроля за процессом разработки.

Для газлифтного способа эксплуатации скважин обосновываются типы рекомендуемых газлифтных установок (компрессорный, бескомпрессорный, непрерывный, периодический, с плунжером), ресурсы и источники рабочего агента (газа), устьевое давление и удельные расходы рабочего агента.

В вариантах одновременно-раздельной эксплуатации нескольких объектов одной скважиной обосновывается выбор специального устьевого и скважинного оборудования, обеспечивающего контроль и регулирование процесса разработки каждого пласта.

В разделе проекта «Мероприятия по предупреждению и борьбе с осложнениями при эксплуатации скважин» определяются факторы, осложняющие процесс эксплуатации добывающих скважин, а также рекомендуемые технологии по борьбе с осложнениями и по их предупреждению. В разделе глушение

скважин приводятся предложения по технике и технологиям, сохраняющим коллекторские свойства призабойной зоны скважин при их глушении.

Основные требования и рекомендации к системе внутривнепромыслового сбора и подготовки продукции скважин формулируются требованиями и рекомендациями к системе сбора и подготовки продукции скважин: к оборудованию, аппаратам и сооружениям, в том числе к системе измерения количества извлекаемых из недр нефти и газа.

Требования и рекомендации приводятся с учетом геолого-технических условий разработки нефтяных и газонефтяных месторождений, максимальных объемов добычи нефти, воды и газа, состава и свойств продукции скважин, устьевых давлений и способов эксплуатации, полного использования продукции скважин – нефти и газа. При уменьшении добычи ниже норматива проводятся мероприятия по его достижению.

Требования и рекомендации к системе ППД, подготовке закачиваемых рабочих агентов и обоснование источников водоснабжения приводятся с учетом геолого-физических характеристик продуктивных пластов, состава и свойств пород и насыщающих флюидов, формулируются требования к качеству закачиваемых вод в соответствии с ГОСТ 39-225-88.

На основании принятых забойных давлений нагнетания и приемистости скважин определяются устьевые давления нагнетательных скважин и рекомендуемые размеры лифтов.

Приводятся предложения по перспективному развитию системы ППД месторождения: рассчитывается баланс проектных объемов закачки различных типов закачиваемой воды, уточняются или обосновываются источники водоснабжения, мощности КНС и ПКНС в зависимости от проектных показателей закачки воды в скважины и т. д. Мощности объектов системы ППД рассчитываются на объем максимальной годовой закачки воды.

Формулируются требования к конструкции нагнетательных скважин и внутрискважинному оборудованию (в том числе для одновременно-раздельной закачки (ОРЗ)).

Проводятся необходимые расчеты, приводятся требования и рекомендации по другим технологиям ППД (водогазовое, газовое, физико-химическое воздействие, закачка пара или горячей воды и др.), предлагаемые рекомендуемым вариантом разработки.

Требования и рекомендации к технологии и технике подготовки и закачки рабочих агентов в пласт методами повышения нефтеотдачи обосновывают выбор основного оборудования и материалов. Для газовых методов приводятся источники газа, их параметры, ресурсы и потребность; для тепловых методов параметры закачки теплоносителей, источники и потребность в энергии для генерации тепла.

Виды, объемы и периодичность исследований и измерений с целью контроля разработки регламентируются действующими инструкциями и руководствами по исследованию скважин, обязательными комплексами их гидродинамических и промыслово-геофизических исследований, систематических измерений параметров, характеризующих процесс разработки залежей и работу отдельных скважин.

При проведении опытно-промышленных работ в проектом документе обосновываются виды, объемы и периодичность дополнительных и специальных исследовательских работ.

К исходной информации для составления авторского надзора за реализацией утвержденных проектных технологических документов относятся:

- лицензия на право пользования недрами, лицензионные соглашения и дополнения к ним;
- техническое задание на проектирование;
- материалы последнего подсчета запасов УВС и ТЭО КИН;
- последний проектный технологический документ на разработку месторождения;
- фактические показатели разработки месторождения за период реализации последнего проектного технологического документа (не менее чем за пять лет);
- материалы уточнения геологического строения, мониторинга разработки месторождения, реализации методов увеличения нефтеотдачи пластов и интенсификации добычи нефти за период реализации последнего проектного технологического документа.

В авторских надзорах анализируется выполнение проектных технологических документов за рассматриваемый период. При необходимости в них предлагаются мероприятия по изменениям условий разработки продуктивных пластов в рамках принятых технологических решений, в том числе:

- распространение ранее утвержденной проектной системы разработки и сетки скважин на участках расширения границ залежей (увеличение скважин основного фонда);
- отмена ранее утвержденной сетки скважин на участках сокращения границ залежей (сокращение скважин основного фонда);
- разукрупнение эксплуатационных объектов, перевод скважин с одного эксплуатационного объекта на другой;
- одновременно-раздельная эксплуатация скважин;
- бурение горизонтальных, многоствольно-разветвленных скважин и зарезка боковых стволов;
- проведение гидроразрывов пластов.

Технологические показатели в авторском надзоре прогнозируются до конца разработки.

### 9.5. Рассмотрение и экспертиза проектных документов

Проектные документы на разработку месторождений углеводородов подлежат обязательной экспертизе со стороны уполномоченного органа исполнительной власти.

Рассмотрение, экспертизу и согласование проектных документов на разработку месторождений полезных ископаемых осуществляет Федеральное агентство по недропользованию.

Реализацию полномочий по рассмотрению и согласованию проектной и технологической документации на разработку месторождений полезных ископаемых осуществляет постоянно действующая Центральная комиссия по разработке месторождений полезных ископаемых (ЦКР Роснедра) и ее территориальные отделения (ТО ЦКР Роснедра), являющиеся коллегиальными органами Федерального агентства по недропользованию.

Проектные технологические документы, представленные на рассмотрение и согласование в Роснедра, должны быть утверждены организацией-исполнителем. К проектному документу прилагается утвержденный печатью и подписью руководителя протокол заседания геолого-технического совета предприятия-недропользователя.

Экспертиза поступающих на рассмотрение и проектных документов проводится экспертными организациями и экспертами ЦКР.

При экспертизе проектных технологических документов по разработке нефтяных или газонефтяных месторождений эксперты должны проанализировать и четко изложить обоснованное мнение по всем разделам документа.

Экспертизой оценивается:

1. Актуальность составления документа, цели его составления и реализации.

2. Состояние изученности рассматриваемых месторождений или лицензионных участков, апробированность и статус запасов (кем утверждены), соответствие запасов принятых при проектировании и числящихся на государственном балансе.

При принятии параметров по аналогии оценивается их правомерность для данной залежи.

3. Выполнение решений предыдущего проектного технологического документа.

4. Соответствие рассматриваемого документа условиям лицензионного соглашения.

5. Надежность и достоверность созданных геологических и фильтрационных моделей месторождений.

По всем поступающим на экспертизу работам эксперты оценивают полноту и качество графического материала.

Кроме того, в проекте доработки дополнительно оцениваются негативные стороны осуществляемой системы разработки месторождения, находящегося на четвертой (поздней) стадии (при отборе не менее 80% от НИЗ), и предлагаемые в проекте мероприятия для ее улучшения.

В проекте пробной эксплуатации (ППЭ) ключевая роль принадлежит программе исследовательских работ и доизучения месторождения.

Соответственно экспертиза обязана оценить качество программы с точки зрения конкретности изучаемых вопросов, сроков выполнения исследований, наличия исполнителей. Учитывая, что ППЭ составляется на срок не более трех лет, в конце которого должен появиться новый проектный документ, все исследования должны быть выполнены в такие сроки, чтобы их результаты были использованы при составлении новой работы.

В авторском надзоре (АН) за реализацией утвержденных проектных документов осуществляется контроль за выполнением проектных технологических документов в целях повышения эффективности проектных решений и корректировки технологических показателей разработки.

Экспертом сопоставляются фактические показатели и принятые в проектном технологическом документе. При наличии расхождений вскрываются причины и намечаются мероприятия, направленные на устранение причин расхождений, оценивается обоснованность корректировки технологических показателей разработки.

Особо необходимо проверить, имеются ли решения, меняющие принципиальные положения проектного документа, что не должно быть в авторском надзоре.

В технологической схеме опытно-промышленной разработки (ТС ОПР), которая составляется для испытания новых технологий разработки и новой техники, а также для апробации ранее известных технологий в конкретных условиях рассматриваемого месторождения, следует уделить особое внимание анализу применимости предлагаемых новинок, их обоснованности для данной залежи, степени новизны, а также оценить программу внедрения, учитывая ограниченный срок действия документа и необходимость составления нового документа по окончании этого срока.

Результаты обсуждения заседания проектного технологического документа ЦКР (ТО ЦКР) Роснедра оформляются протоколом комиссии, который подписывается председательствующим заседанию, ученым секретарем и утверждается председателем комиссии.

## **9.6. Техничко-экономическое обоснование (ТЭО) проекта разработки нефтяных и газовых месторождений**

Цель ТЭО проекта разработки НГМ – установление единообразного подхода к анализу экономической эффективности инвестиционных проектов разработки месторождений углеводородов, находящихся в промышлен-

ной эксплуатации, проектов разработки новых месторождений углеводородов, а также проектов проведения геологоразведочных работ и освоения перспективных структур.

В ТЭО проекта разработки НГМ указывается цель экономического исследования, дается краткая характеристика технологических вариантов разработки, обосновываются цены реализации углеводородов на внутреннем и внешнем рынках, условия сбыта добываемой продукции.

На основе технологических показателей вариантов разработки, исходных данных для расчета экономических показателей определяются оценочные показатели и показатели эффективности.

Основные технико-экономические показатели вариантов разработки приводятся в структурированной форме. Результаты расчетов по каждому варианту разработки в динамике приводятся в виде таблиц.

Решение о рекомендации варианта к реализации принимается с учетом значений технологических и экономических показателей эффективности.

Основным показателем, определяющим технологическую эффективность, является КИН, экономическую эффективность – поток денежной наличности.

Отдельно взятый показатель технологической или экономической эффективности не может служить достаточным основанием для выбора варианта разработки.

Решение о выборе рационального варианта должно приниматься с учетом комплекса значений всех показателей эффективности разработки месторождения.

Единый подход к оценке проектов реализуется путем использования единого алгоритма и единых источников информации для расчета показателей эффективности инвестиционных проектов.

Оценка экономической эффективности проектов в ТЭО производится путем моделирования денежных потоков и основывается на следующих положениях.

1. *Оценка эффективности инвестиционных проектов* осуществляется путем сопоставления *выручки от реализации товарной продукции* с расходами, связанными с поиском, разведкой и добычей углеводородов.

2. При моделировании *денежных потоков* используются *рыночные цены на товарную продукцию*.

3. Расчет *показателей эффективности инвестиционных проектов* выполняется в *реальных и/или номинальных ценах*.

4. Доходы и расходы *инвестиционного проекта* рассчитываются по утвержденным *Единым сценарным условиям компании* в зависимости от целей:

- для оценки эффективности технологических вариантов разработки месторождений, применения новых технологических и технических

решений на них, актуализации технологических показателей и подтверждения эффективности процесса разработки и т.п. – в *реальных ценах*;

- для включения в инвестиционную программу компании – в *номинальных ценах*.

Условия реализации *товарной продукции* на внешнем и внутреннем рынках принимаются едиными для всех *инвестиционных проектов* – по средней доле реализации продукции на рынках, принятой в компании. Исключение могут составлять:

- проекты, на которые в лицензиях или иных документах установлены другие условия реализации товарной продукции;
- проекты, предусматривающие транспортную схему с иными возможностями реализации товарной продукции на внешнем рынке.

5. *Оценка эффективности инвестиционных проектов* проводится с обязательным приведением (дисконтированием) предстоящих разновременных расходов и доходов к *году начала оценки*.

Ставка дисконтирования принимается равной сумме безрисковой ставки и поправки на риск. Для расчета прогнозных денежных потоков с целью формирования портфеля инвестиционных проектов безрисковая ставка должна включать инфляционную составляющую.

6. *Оценка эффективности инвестиционных проектов* должна проводиться только на предстоящие затраты и результаты. Расходы, понесенные до момента проведения экономической оценки, в расчеты не включаются.

7. При *оценке эффективности инвестиционного проекта* учитываются только доходы и расходы, непосредственно связанные с реализацией данного проекта.

8. *Оценка эффективности инвестиционных проектов* проводится при условии их финансирования за счет собственных средств и без привлечения заемного капитала.

9. Интервал расчета при *оценке эффективности инвестиционных проектов* равен одному календарному году.

10. Расчетной валютой для *оценки эффективности инвестиционных проектов*, реализуемых на территории РФ, является российский рубль; для инвестиционных проектов, реализуемых за пределами Российской Федерации – доллар США.

11. В расчетах *денежных потоков* инвестиционные и операционные расходы учитываются без налога на добавленную стоимость.

12. Экономическая оценка *инвестиционных проектов* должна быть многовариантной, т.е. предусматривать рассмотрение нескольких технологических и экономических вариантов его реализации.

13. При оценке *проектов разработки месторождений углеводородов, находящихся в промышленной эксплуатации*, необходимо проводить дополнительный расчет эффективности инвестиций на строительство *новых скважин* с объектами обустройства.

14. В *проектах проведения геологоразведочных работ и освоения, перспективных структур инвестиционные расходы на геологоразведочные работы* рассматриваются как часть расходов, связанных с освоением *месторождений углеводородов*. В связи с принятым подходом эффективность данных проектов оценивается путем сопоставления дохода от реализации углеводородов, добытых на месторождении, которое было бы открыто в результате проведения геологоразведочных работ, и суммарных расходов на выполнение геологоразведочных работ и разработку открытого месторождения.

15. При *оценке эффективности инвестиционных проектов* необходимо учитывать отчисления в *ликвидационный фонд*. *Ликвидационный фонд* является источником финансирования работ по ликвидации основных фондов по окончании эксплуатации месторождения.

16. В случае если строящиеся объекты предполагается совместно использовать на нескольких месторождениях, стоимость следует относить на инвестиционные проекты различными методами:

- через тариф за пользование объектом, включаемый в операционные расходы – для объектов внешней инфраструктуры;
- на капитальные затраты пропорционально объемам подготовленной продукции – для объектов обустройства.

17. Стоимость содержания и обслуживания построенных объектов обустройства, совместно используемых для нескольких месторождений, относится на операционные расходы инвестиционных проектов пропорционально стоимости подготавливаемой (транспортируемой и т.п.) единицы продукции.

### **9.7. Этапы проекта разработки месторождения и экономическая оценка его эффективности**

При оценке технико-экономической эффективности нефтегазовых проектов степень детализации экономических расчетов непосредственно связана с геолого-промысловой изученностью месторождений и стадией их освоения:

а) на этапе проекта ГРП выполняется укрупненная экспресс-оценка эффективности инвестиционного проекта геологоразведочных работ. Геолого-техническая информация по перспективным структурам характеризуется высокой степенью неопределенности. В этой связи экономическая оценка эффективности геологоразведочных работ и освоения перспективных структур выполняется на основе укрупненных удельных показателей капитальных затрат и операционных расходов;

б) на этапе проекта пробной эксплуатации, технологической схемы опытно-промышленной разработки месторождения и технологической схемы разработки месторождения геолого-техническая информация может быть ограничена. Поэтому экономическая оценка эффективности проектов выполняется на основе удельных капитальных затрат по направлениям промышленного строительства и удельных операционных расходов;

в) на этапе проекта разработки месторождения и уточнений (дополнений) к проекту разработки месторождения экономическая оценка эффективности инвестиционного проекта выполняется на основе сметного расчета стоимости строительства объектов обустройства месторождения и фактических удельных показателей операционных расходов, рассчитанных за 12 предыдущих месяцев или полный календарный ГОД, предшествующий расчетам.

*Проекты проведения геологоразведочных работ и освоения перспективных структур* включают следующие этапы: проведение ГРР, бурение скважин, обустройство месторождений и их эксплуатацию.

Ожидаемый эффект от реализации проектов ГРР, освоения перспективных структур и ввода в разработку новых месторождений определяется из сопоставления дохода от реализации углеводородов, добытых из месторождений, открытых в результате проведения ГРР, и всех расходов на геологоразведочные работы, добычу и реализацию углеводородов.

*Проекты разработки новых месторождений* могут содержать этапы опытно-промышленной эксплуатации, ввода в разработку и доразведки месторождения.

К особенностям оценки эффективности *проектов освоения новых месторождений углеводородов*, а также *проектов проведения геологоразведочных работ и освоения перспективных структур* относится укрупненный расчет инвестиционных и операционных расходов, специальных платежей, связанных с выполнением ГРР и поиском месторождений.

Инвестиционные *проекты на месторождениях, находящихся в промышленной эксплуатации*, включают в себя комплекс технико-технологических и геолого-технологических мероприятий, осуществление которых сопряжено с инвестиционными расходами. Инвестиционные расходы направлены на совершенствование систем разработки и повышение их эффективности.

Инвестиционные *проекты на месторождениях углеводородов, находящихся в промышленной эксплуатации*, классифицируются:

1) *по типу проектов:*

- проекты по вводу новых мощностей;
- проекты по поддержанию действующих мощностей;

2) *по цели проектов:*

- проекты, направленные на увеличение объемов добычи углеводородов;
- проекты, направленные на снижение расходов на добычу углеводородов.

Отличительными особенностями оценки эффективности *проектов разработки месторождений углеводородов, находящихся в промышленной эксплуатации*, являются пообъектный расчет капитальных затрат и определение операционных расходов на основе фактических данных.

### 9.8. Оценка технико-экономической эффективности проектов разработки нефтегазовых месторождений

Основой для оценки технико-экономической эффективности проектов разработки месторождений служат следующие технологические показатели:

- объем геологоразведочных работ;
- объем разведочного и эксплуатационного бурения;
- ввод новых скважин (добывающих, нагнетательных);
- среднедействующий фонд нефтяных скважин;
- среднедействующий фонд газовых скважин;
- среднедействующий фонд нагнетательных скважин;
- объем добычи нефти;
- объем добычи нефтяного газа;
- объем добычи природного газа;
- объем добычи газового конденсата;
- объем добычи жидкости;
- объем закачки рабочего агента,

а также ряд других показателей, определенных «*Регламентом составления проектных технологических документов на разработку нефтяных и газонефтяных месторождений*».

**Денежный поток** от реализации инвестиционных проектов рассчитывается по формуле:

$$ДП_i = Вр_i - Тр_i - И_i - Р_{текi} - Н_i - Л_{фи}, \quad (9.1)$$

где  $ДП_i$  – денежный поток проекта в  $i$ -м году, млн. руб.;  $Вр_i$  – выручка от реализации товарной продукции в  $i$ -м году, млн. руб.;  $Тр_i$  – коммерческие расходы (включая затраты на транспортировку продукции до потребителей) в  $i$ -м году, млн. руб.;  $И_i$  – инвестиционные расходы (без НДС) проекта в  $i$ -м году, млн. руб.;  $Р_{текi}$  – операционные расходы (без НДС) проекта в  $i$ -м году, млн. руб.;  $Н_i$  – налоги, платежи и отчисления в  $i$ -м году, млн. руб.;  $Л_{фи}$  – отчисления в ликвидационный фонд в  $i$ -м году, млн. руб.;  $i$  – расчетный год;  $i$  в *году начала оценки* имеет значение «1».

$$H_i = H_{обi} + H_{сбi} + H_{фi}, \quad (9.2)$$

где  $H_{обi}$  – налоги от реализации (налог на добавленную стоимость и вывозная таможенная пошлина) в  $i$ -м году, млн. руб.;  $H_{сбi}$  – налоги, включаемые в себестоимость продукции (налог на добычу полезных ископаемых, единый социальный налог, взносы на обязательное страхование от несчастных случаев на производстве, плата за землю, местные и региональные налоги и платежи) в  $i$ -м году, млн. руб.;  $H_{фi}$  – налоги, относимые на финансовые результаты (налог на имущество и налог на прибыль) в  $i$ -м году, млн. руб.

В случае реализации проекта за пределами РФ или на континентальном шельфе РФ оценка эффективности инвестиционного проекта проводится с учетом особенностей месторождений.

Денежный поток от реализации проектов рассчитывается по годам расчетного периода. Разновременные значения денежного потока приводятся к *году начала оценки* методом дисконтирования денежного потока. Все интегральные показатели эффективности инвестиционного проекта рассчитываются за экономически обоснованный период добычи углеводородов.

На основе денежного потока рассчитываются интегральные показатели эффективности инвестиционных проектов:

- чистый доход (ЧД, PV);
- чистый дисконтированный доход (ЧДД, NPV);
- внутренняя норма доходности (ВИД, IRR);
- максимальная накопленная отрицательная наличность;
- индекс доходности затрат (ИД);
- индекс доходности инвестиций (ИДИ, PI);
- сроки окупаемости с учетом и без учета дисконтирования (Ток, РВР).

Основным показателем, определяющим оценку эффективности инвестиций в инвестиционные проекты бизнес-сегмента «Геологоразведка и добыча», является чистый дисконтированный доход. При выборе оптимального варианта разработки месторождения наилучшим признается вариант проектных решений, имеющий максимальное положительное значение ЧДД (NPV) за *период оценки*.

**Расчет инвестиционных расходов** в проектах разработки месторождений углеводородов, находящихся в промышленной эксплуатации, проектах освоения, новых месторождений углеводородов, проектах проведения геологоразведочных работ и освоения перспективных структур проводится с учетом особенностей месторождений.

Инвестиционные расходы в проекты бизнес-сегмента «Геологоразведка и добыча» включают капитальные затраты (вложения), инвестиционные затраты на геологоразведочные работы и прочие инвестиционные расходы

$$I_i = K_i + I_{\text{гpp}i} + I_{\text{проч}i}, \quad (9.3)$$

где  $I_i$  – инвестиционные расходы в  $i$ -м году, млн. руб.;  $K_i$  – капитальные затраты в  $i$ -м году, млн. руб.;  $I_{\text{гpp}i}$  – инвестиционные затраты на геолого-разведочные работы в  $i$ -м году, млн. руб.;  $I_{\text{проч}i}$  – прочие инвестиционные расходы в  $i$ -м году, млн. руб.

Инвестиционные расходы рассчитываются по фактическим данным о стоимости геологоразведочных работ, бурения скважин, строительства и обустройства, а при отсутствии указанных данных – на основе «Укрупненных показателей капитальных вложений и удельных нормативов строительства объектов и сооружений нефтедобывающей промышленности».

*Капитальные затраты* в инвестиционные проекты ( $K_i$ ) включают инвестиции на:

- бурение скважин;
- оборудование, не входящее в сметы строек;
- строительство объектов нефтегазопромыслового обустройства и производственной инфраструктуры

$$K_i = K_{\text{бур}i} + K_{\text{об}i} + K_{\text{стр}i}, \quad (9.4)$$

где  $K_i$  – капитальные затраты в  $i$ -м году, млн. руб.;  $K_{\text{бур}i}$  – капитальные затраты в бурение скважин в  $i$ -м году, млн. руб.;  $K_{\text{об}i}$  – капитальные вложения в оборудование, не входящее в сметы строек, в  $i$ -м году, млн. руб.;  $K_{\text{стр}i}$  – капитальные затраты на строительство объектов нефтегазопромыслового обустройства и производственной инфраструктуры в  $i$ -м году, млн. руб.

**Капитальные затраты в бурение скважин** в зависимости от имеющейся исходной информации (см. гл. 8) могут рассчитываться двумя методами.

На основе инвестиций в строительство скважины и количества нефтяных, газовых, нагнетательных, поисково-разведочных и других скважин, вводимых из бурения:

$$K_{\text{бур}i} = \sum_{j=1}^g C_3^j * N_{\text{скв}i}^j, \quad (9.5)$$

где  $K_{\text{бур}i}$  – капитальные затраты в бурение скважин в  $i$ -м году, млн. руб.;  $C_3^j$  – стоимость строительства одной скважины  $j$ -го типа с учетом ее конструкции и глубины, млн. руб./скв.;  $g$  – количество типов скважин;  $N_{\text{скв}i}^j$  – ввод скважин  $j$ -го типа из бурения в  $i$ -м году, скв.

Стоимость строительства скважины включает расходы по следующей структуре:

- а) строительно-монтажные работы:
  - подготовительные работы;
  - монтаж-демонтаж буровой установки и привышечных сооружений и их транспортировка;
  - бурение и крепление;
  - отбор керна, шлама, прочие исследования;
  - испытание на продуктивность;
  - природоохранные мероприятия (рекультивация и т.п.);
  - прочие работы;
- б) оборудование, требующее и не требующее монтажа;
- в) прочие работы.

На основе прогнозируемого объема бурения и сметной стоимости одного метра проходки:

$$K_{\text{бур}i} = (C_{\text{бэ}} \times \Pi_{\text{бэ}i}) + (C_{\text{бпр}} \times \Pi_{\text{бпр}i}), \quad (9.6)$$

где  $C_{\text{бэ}}$  – сметная стоимость одного метра проходки эксплуатационного бурения в зависимости от глубины и конструкции скважины, тыс. руб./м;  $\Pi_{\text{бэ}i}$  – объем эксплуатационного бурения в  $i$ -м году, тыс. м;  $C_{\text{бпр}}$  – сметная стоимость одного метра проходки поисково-разведочного бурения в зависимости от глубины и конструкции скважины, тыс. руб./м;  $\Pi_{\text{бпр}i}$  – объем поисково-разведочного бурения в  $i$ -м году, тыс. м.

**Капитальные вложения в оборудование, не входящее в сметы строек,** состоят из расходов на приобретение оборудования для предприятий нефтегазодобычи и прочих предприятий.

Оборудование для предприятий нефтегазодобычи включает обязательный минимум оборудования, непосредственно связанного с обустройством и пуском в эксплуатацию добывающих скважин. Например, для нефтяной скважины оборудование штанговыми глубинно-насосными установками это – устьевое оборудование, штанги насосные, штанговый глубинный насос, насосно-компрессорные трубы, станция управления.

Оборудование, не входящее в сметы строек, для прочих предприятий включает оборудование и инструмент для предприятий бурения, оборудование для ремонта и освоения скважин, механизации промысловых работ, общепромысловое оборудование, транспортные средства и т.д.

Капитальные вложения в оборудование, не входящее в сметы строек, рассчитываются по формуле:

$$K_{обi} = K_{обси} + K_{обспi} = Y_{нг} * N_{сквнi} * (1 + D_{пр}), \quad (9.7)$$

где  $K_{обi}$  – капитальные вложения в оборудование, не входящее в сметы строек, в  $i$ -м году, млн. руб.;  $K_{обси}$  – капитальные вложения в оборудование, не входящее в сметы строек, для предприятий нефтегазодобычи в  $i$ -м году, млн. руб.;  $K_{обспi}$  – капитальные вложения в оборудование, не входящее в сметы строек, для прочих предприятий в  $i$ -м году, млн. руб.;  $Y_{нг}$  – удельные капитальные вложения в оборудование, не входящее в сметы строек, для предприятий нефтегазодобычи в расчете на одну вводимую добывающую скважину, млн. руб./доб. скв.;  $N_{сквнi}$  – ввод добывающих скважин из бурения в  $i$ -т году, скв.;  $D_{пр}$  – доля затрат в

оборудование, не входящее в сметы строек, для прочих предприятий, доли  
 В основу расчета удельных расходов в оборудование, не входящее в сметы строек, для прочих предприятий принимаются отчетные данные по НГДО. В случае отсутствия информации для расчета удельных расходов в оборудование, не входящее в сметы строек, рекомендуется принимать их как долю от расходов на оборудование предприятий нефтегазодобычи.

**Капитальные затраты на строительство объектов нефтегазопромышленного обустройства и производственной инфраструктуры** рассчитываются по следующим направлениям обустройства:

- сбор и транспорт продукции (включая межпромысловые трубопроводы);
- подготовка нефти и газа к транспорту;
- повышение нефтеотдачи нефтяных пластов;
- промводоснабжение и промканализация;
- теплоснабжение;
- электроснабжение и связь (включая высоковольтные линии электропередач);
- автомобильные дороги;
- мероприятия по экологии и промышленной безопасности (природоохранные объекты);
- прочие объекты;
- комплексная автоматизация и корпоративные вычислительные сети;
- материально-техническое и ремонтное обеспечение.

Капитальные затраты на строительство объектов нефтегазопромышленного обустройства и производственной инфраструктуры рассчитываются следующим образом:

$$K_{стрi} = K_{стпоi} + K_{стпроi} + K_{стохрi}, \quad (9.8)$$

где  $K_{\text{стро}i}$  – капитальные затраты на строительство объектов нефтегазопромыслового обустройства и производственной инфраструктуры в  $i$ -м году, млн. руб.;  $K_{\text{стро}i}$  – капитальные затраты на строительство объектов нефтегазопромыслового обустройства в  $i$ -м году, млн. руб.;  $K_{\text{стро}i}$  – капитальные затраты на строительство прочих объектов нефтегазопромыслового обустройства в  $i$ -м году, млн. руб.;  $K_{\text{стро}i}$  – капитальные затраты на строительство объектов в  $i$ -м году, млн. руб.

По проектам разработки месторождений углеводородов, находящихся в промышленной эксплуатации, капитальные затраты на строительство объектов нефтегазопромыслового обустройства ( $K_{\text{стро}i}$ ) рассчитываются только по объектам обустройства.

По проектам освоения новых месторождений углеводородов, проведения геологоразведочных работ и освоения перспективных структур капитальные затраты на строительство объектов нефтегазопромыслового обустройства определяются на основании проектов обустройства, а при отсутствии проекта обустройства – по удельным расходам в расчете на одну вводимую из бурения добывающую скважину:

$$K_{\text{стро}i} = \sum_{j=1}^n \frac{Y^j}{N} * N_{\text{сква}i}, \quad (9.9)$$

где  $\frac{Y^j}{N}$  – удельные капитальные затраты на строительство объектов нефтегазопромыслового обустройства по  $j$ -му направлению в расчете на одну вводимую добывающую скважину, млн. руб./доб. скв.;  $n$  – количество направлений обустройства.

К направлениям обустройства относятся:

- сбор и транспорт продукции (включая межпромысловые трубопроводы);
- подготовка нефти и газа к транспорту;
- повышение нефтеотдачи нефтяных пластов;
- промводоснабжение и промканализация;
- теплоснабжение;
- электроснабжение и связь (включая высоковольтные линии электропередач);
- автомобильные дороги;
- мероприятия по экологии и промышленной безопасности (природоохранные объекты);
- прочие объекты;
- комплексная автоматизация и корпоративные вычислительные сети;
- материально-техническое и ремонтное обеспечение.

При этом капитальные затраты на строительство автодорог, межпромысловых трубопроводов и высоковольтных линий электропередач следует рассчитывать исходя из удельной стоимости строительства 1 км и объема строительства по годам.

Удельные капитальные затраты на строительство объектов нефтегазопромыслового обустройства по направлениям расходов рекомендуется рассчитывать на основе инвестиций в обустройство месторождений-аналогов. Выбор объектов-аналогов производится с учетом основных параметров месторождения: извлекаемые запасы углеводородов, климатические условия района месторождения, направление сбыта продукции и др.

Капитальные затраты на строительство прочих объектов нефтегазопромыслового обустройства определяются как доля расходов на строительство объектов нефтегазопромыслового обустройства:

$$K_{\text{стпро}i} = k_{\text{про}} * K_{\text{стпо}i}, \quad (9.10)$$

где  $K_{\text{стпро}i}$  – инвестиционные расходы на строительство прочих объектов нефтегазопромыслового обустройства в  $i$ -м году, млн. руб.;  $k_{\text{про}}$  – доля инвестиционных расходов на строительство прочих объектов к сумме расходов на промышленное обустройство, доли ед. или %.

Капитальные затраты на строительство природоохранных объектов исчисляются как доля от общей суммы капитальных затрат, направляемых на бурение скважин и строительство объектов нефтегазопромыслового обустройства:

$$K_{\text{стохр}i} = k_{\text{охр}} * (K_{\text{бур}i} + K_{\text{стпо}i}), \quad (9.11)$$

где  $K_{\text{стохр}i}$  – капитальные затраты на строительство природоохранных объектов в  $i$ -м году, млн. руб.;  $k_{\text{охр}}$  – доля расходов на строительство природоохранных объектов к сумме расходов на бурение скважин и нефтегазопромысловое обустройство, доли ед. или %.

**Инвестиционные расходы на геологоразведочные работы** включают расходы на проведение сейсморазведочных работ, переобработку геофизических данных, получение (приобретение) дополнительной геологической информации, прочие геологоразведочные работы (см. гл. 7).

Расчет инвестиционных расходов на геологоразведочные работы основывается на программе и удельной стоимости геологоразведочных работ:

$$I_{\text{грр}i} = \sum_{j=1}^M M_{\text{грр}i}^j * Y_{\text{грр}}^j, \quad (9.12)$$

где  $I_{ГРРi}$  – инвестиционные затраты на геологоразведочные работы в  $i$ -м году, млн. руб.;  $M_{ГРРi}^j$  – планируемый объем  $j$ -го вида геологоразведочных работ в  $i$ -м году;  $U_{ГРР}^j$  – удельная стоимость  $j$ -го вида геологоразведочных работ, млн. руб./ед.;  $m$  – количество видов геологоразведочных работ;  $J$  – индекс видов работ по программе ГРР.

Удельные инвестиционные расходы на геологоразведочные работы принимаются на основе фактических расценок на услуги по видам ГРР в регионе поиска, а при отсутствии фактических данных по рассматриваемому региону – на основе фактических или проектных данных по работам такого вида на аналогичных объектах.

**Прочие инвестиционные расходы** включают в себя денежные средства, направляемые на оплату НИОКР, приобретение патентов, технологий, программ для ЭВМ, баз данных и т.д.

К прочим инвестиционным относятся осуществляемые в целях приобретения лицензий расходы:

- связанные с предварительной оценкой месторождения;
- связанные с проведением аудита запасов;
- на приобретение геологической информации;
- на разработку ТЭО, проекта освоения месторождения и иные аналогичные работы;
- разовые платежи при получении лицензии (бонусы);
- оплата расходов по участию в конкурсе (сбор за участие в конкурсе, сбор за получение лицензии).

Разовые платежи за пользование недрами при получении лицензии (бонусы) устанавливаются по результатам конкурсов или аукционов и фиксируются в лицензии. Для оценки эффективности проектов бонусы рекомендуется принимать на уровне минимальных (стартовых) значений, которые устанавливаются в соответствии с ФЗ «О недрах».

Расходы, связанные с получением лицензии, формируют ее стоимость. Стоимость лицензии является нематериальным активом, который амортизируется в течение срока действия лицензии.

Расходы на доразведку месторождения в пределах горного или земельного отвода в соответствии с Налоговым кодексом РФ включаются в состав операционных расходов по статье «Прочие расходы». При этом к расходам на доразведку относятся расходы на ГРР по введенным в эксплуатацию и промышленно освоенным месторождениям.

Поэтапный алгоритм расчета инвестиционных расходов в освоение перспективных структур представлен на рис. 9.3.

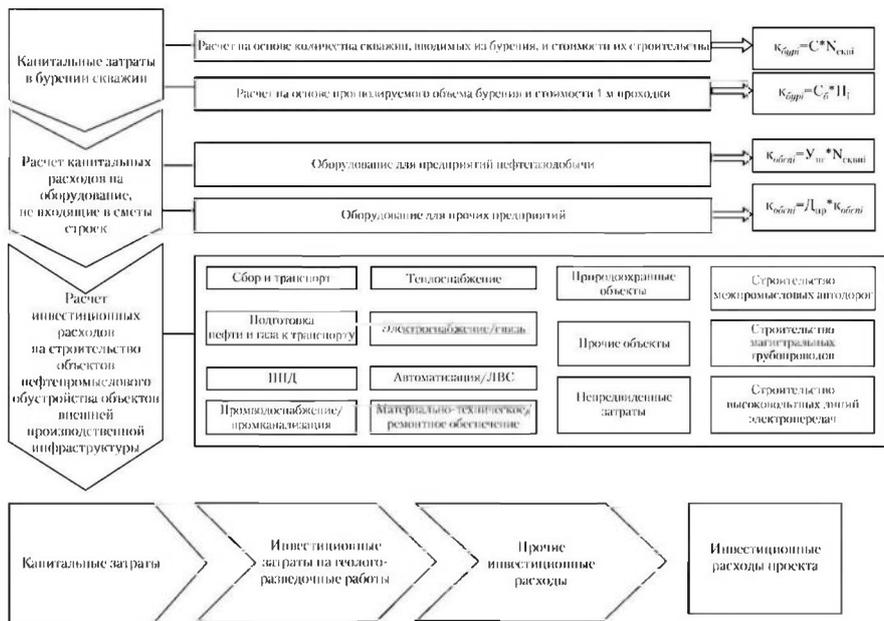


Рис. 9.3. Алгоритм расчета инвестиционных расходов

**Эксплуатационные расходы на добычу углеводородов** включают в себя операционные расходы, налоги и платежи, относимые на себестоимость добычи углеводородов, и амортизационные отчисления:

$$\mathcal{E}_i = P_{\text{тек}i} + H_{\text{себ}i} + A_i, \quad (9.13)$$

где  $\mathcal{E}_i$  – эксплуатационные расходы на добычу углеводородов в  $i$ -м году, млн. руб.;  $H_{\text{себ}i}$  – налоги, включаемые в себестоимость продукции (налог на добычу полезных ископаемых, единый социальный налог, взносы на обязательное страхование от несчастных случаев на производстве, плата за землю, местные и региональные налоги и платежи);  $A_i$  – амортизационные отчисления от стоимости основных фондов в  $i$ -м году, млн. руб.

Операционные расходы включают в себя расходы, непосредственно связанные с добычей углеводородов.

В зависимости от наличия исходной информации о расходах на добычу нефти расчет операционных расходов может быть выполнен на основе фактических данных по статьям «Калькуляции себестоимости добычи нефти и газа» или укрупненным расчетом.

*Расчет операционных расходов по статьям калькуляции себестоимости*

По статьям калькуляции себестоимости добычи углеводородов операционные расходы рассчитываются в соответствии с удельными текущими издержками и объемными технологическими показателями по следующим статьям расходов:

- на энергию по извлечению углеводородов;
- по искусственному воздействию на пласт;
- на оплату труда;
- по сбору и транспорту углеводородов;
- по технологической подготовке углеводородов;
- на содержание и эксплуатацию оборудования, в том числе капитальный ремонт скважин;
- цеховые;
- общепроизводственные.

Для более точного расчета себестоимости добычи углеводородов целесообразно использовать принцип разделения операционных расходов на две группы: условно-постоянные и условно-переменные расходы.

Группа условно-постоянных расходов включает расходы на оплату труда производственных рабочих, расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, общепроизводственные расходы, связанные с управлением производственно-хозяйственной деятельностью предприятия. Формирование

условно-постоянных расходов в значительной своей части происходит вне зависимости от объема извлекаемой жидкости, а их величина обусловлена общим числом скважин.

К группе условно-переменных относятся расходы: на извлечение жидкости из скважин, на сбор и транспорт нефти и газа, на технологическую подготовку нефти, а также расходы по искусственному воздействию на пласт, не относящиеся к инвестиционным. Величина расходов этой группы зависит от объема извлекаемых из недр углеводородов, которые в значительной степени подвержены влиянию природных факторов.

Алгоритм оценки операционных расходов на добычу углеводородов при расчете операционных расходов по статьям калькуляции себестоимости приведен на рис. 9.4.

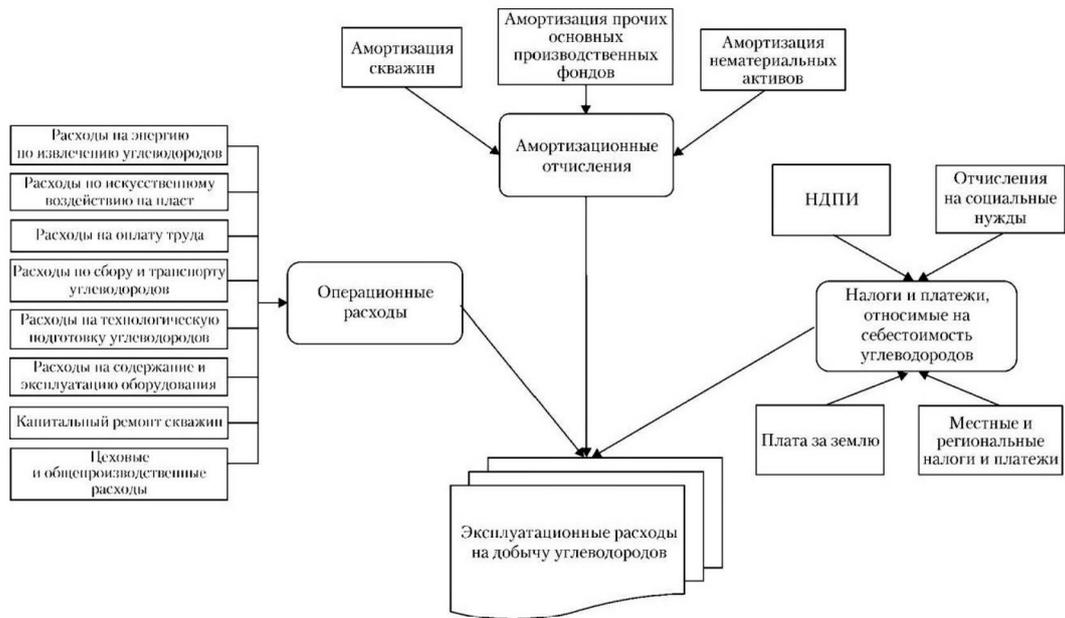
*Налоги, относимые на себестоимость углеводородов*

При оценке эффективности инвестиционных проектов учитываются следующие налоги, обязательные отчисления и платежи, относимые на себестоимость товарной продукции:

$$H_{\text{себ}i} = H_{\text{гpp}i} + H_{\text{доб}i} + H_{\text{соц}i} + H_{\text{страх}i} + H_{\text{зем}i} + H_{\text{мест}i}, \quad (9.14)$$

где  $H_{\text{себ}i}$  – налоги, обязательные отчисления и платежи, относимые на себестоимость товарной продукции, в  $i$ -м году, млн. руб.;  $H_{\text{гpp}i}$  – разовые и регулярные платежи за пользование недрами в  $i$ -м году, млн. руб.;  $H_{\text{доб}i}$  – налог на добычу полезных ископаемых в  $i$ -м году, млн. руб.;  $H_{\text{соц}i}$  – единый социальный налог в  $i$ -м году, млн. руб.;  $H_{\text{страх}i}$  – взносы по обязательному страхованию от несчастных случаев на производстве в  $i$ -м году, млн. руб.;  $H_{\text{зем}i}$  – плата за землю в  $i$ -м году, млн. руб.;  $H_{\text{мест}i}$  – прочие местные налоги в  $i$ -м году, млн. руб.

Виды налогов, платежей и обязательных отчислений, учитываемых при оценке эффективности инвестиционных проектов, показаны на рис. 9.5.



**Рис. 9.4. Алгоритм оценки эксплуатационных расходов на добычу углеводородов при расчете операционных расходов по статьям калькуляции себестоимости**

ЭТАП ОЦЕНКИ	НАЛОГИ И ПЛАТЕЖИ
Оценка инвестиционных расходов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Разовые платежи за пользование недрами</li> <li>- Сбор за участие в конкурсе</li> <li>- Сбор за выдачу лицензии</li> <li>- НДС</li> </ul>
Оценка эксплуатационных расходов на добычу углеводородов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Налог на добычу полезных ископаемых</li> <li>- Единый социальный налог</li> <li>- Взносы на обязательное страхование от несчастных случаев на производстве</li> <li>- Плата за землю</li> <li>- Местные и региональные налоги и платежи</li> <li>- Регулярные платежи за пользование недрами</li> </ul>
Оценка дохода от реализации углеводородов	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Вывозная таможенная пошлина</li> <li>- НДС</li> </ul>
Моделирование чистой прибыли проекта	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Налог на имущество</li> <li>- Налог на прибыль</li> </ul>
Моделирование денежного потока проекта	

**Рис. 9.5. Виды налогов и платежей, учитываемых при оценке эффективности инвестиционных проектов**

### Расчет выручки от реализации и операционного дохода

Выручка от реализации товарной продукции рассчитывается по формуле:

$$Vp_i = Vp_{ni} + Vp_{gni} + Vp_{gpi}, \quad (9.15)$$

где  $Vp_i$  – выручка от реализации товарной продукции в  $i$ -м году, млн. руб.;

$Vp_{ni}$  – выручка от реализации товарной нефти, включая конденсат, в  $i$ -м году,

млн. руб.;  $V_{r_{\Gamma i}}$  – выручка от реализации нефтяного газа в  $i$ -м году, млн. руб.;

$V_{r_{\Gamma i}}$  – выручка от реализации природного газа в  $i$ -м году, млн. руб.

Выручка от реализации товарной продукции рассчитывается исходя из принятых условий реализации продукции и цен на углеводороды на внешнем и внутреннем рынках.

Газовый конденсат транспортируется совместно с нефтью, выручка от его реализации рассчитывается исходя из цен и условий реализации нефти, а объем реализуемого конденсата включается в объем реализуемой нефти. При транспорте нефти и/или конденсата по трубопроводам системы АК «Транснефть» коэффициент перевода баррелей в тонну следует определять исходя из плотности нефти сорта ЮРАЛС (URALS).

Выручка от реализации товарной нефти (включая газовый конденсат) рассчитывается по формуле:

$$V_{r_{Ni}} = (\Pi_{Ni}^{\text{внут}} * Q_{Ni}^{\text{внут}} + \Pi_{Ni}^{\text{внеш}} * Q_{Ni}^{\text{внеш}} * k_i^M) / 1000, \quad (9.16)$$

где  $\Pi_{Ni}^{\text{внут}}$  – цена реализации нефти на внутреннем рынке (с НДС) в  $i$ -м году, руб./т;  $Q_{Ni}^{\text{внут}}$  – объем реализации товарной нефти, включая газовый конденсат, на внутреннем рынке в  $i$ -м году, тыс. т;  $\Pi_{Ni}^{\text{внеш}}$  – цена реализации нефти на внешнем рынке в  $i$ -м году, долл./т;  $Q_{Ni}^{\text{внеш}}$  – объем реализации товарной нефти, включая газовый конденсат, на внешнем рынке в  $i$ -м году, тыс. т;  $k_i^M$  – обменный курс рубля в  $i$ -том году, руб./долл.

Выручка от реализации нефтяного газа рассчитывается по формуле:

$$V_{r_{\Gamma i}} = \Pi_{\Gamma i} * Q_{\Gamma i} / 1000, \quad (9.17)$$

где  $\Pi_{\Gamma i}$  – цена реализации нефтяного газа в  $i$ -м году (с НДС), руб./тыс. м<sup>3</sup>;  $Q_{\Gamma i}$  – объем реализации нефтяного газа в  $i$ -м году, млн. м<sup>3</sup>.

Выручка от реализации природного газа рассчитывается по формуле:

$$V_{r_{\Gamma i}} = (\Pi_{\Gamma i}^{\text{внут}} * Q_{\Gamma i}^{\text{внут}} + \Pi_{\Gamma i}^{\text{внеш}} * Q_{\Gamma i}^{\text{внеш}} * k_i^M) / 1000, \quad (9.18)$$

где  $\Pi_{\Gamma i}^{\text{внут}}$  – цена реализации природного газа на внутреннем рынке в  $i$ -м году (с НДС), руб./тыс. м<sup>3</sup>;  $Q_{\Gamma i}^{\text{внут}}$  – объем реализации природного газа на

внутреннем рынке в  $i$ -м году, млн. м<sup>3</sup>;  $C_{гпi}^{\text{внеш}}$  – цена реализации природного газа на внешнем рынке в  $i$ -м году, долл./тыс. м<sup>3</sup>;  $Q_{гпi}^{\text{внеш}}$  – объем реализации природного газа па внешнем рынке в  $i$ -м году, млн. м<sup>3</sup>.

После определения выручки от реализации товарной продукции рассчитываются коммерческие расходы, а также налоги и платежи от

- налог на добавленную стоимость (НДС);
- вывозная таможенная пошлина на нефть и газ.

В коммерческие расходы включаются затраты, связанные с транспортировкой нефти от товарного парка нефтегазодобывающего управления до магистрального нефтепровода или емкостей покупателя нефти:

$$\text{Tr}_i = \text{Tr}_i^{\text{внут}} + \text{Tr}_i^{\text{внеш}} + \text{Tr}_i^{\text{соб}}, \quad (9.19)$$

где  $\text{Tr}_i$  – коммерческие расходы в  $i$ -м году, млн. руб.;  $\text{Tr}_i^{\text{внут}}$  – транспортные расходы при поставках на внутренний рынок в  $i$ -м году, млн. руб.;  $\text{Tr}_i^{\text{внеш}}$  – транспортные расходы при поставках на внешний рынок в  $i$ -м году, млн. руб.;  $\text{Tr}_i^{\text{соб}}$  – затраты по содержанию нефтепроводов, нефтеналивных сооружений (эстакад, морских и речных причалов), насосных станций, находящихся в пункте налива нефти в цистерны и нефтеналивные суда, железнодорожных подъездных путей и др., в  $i$ -м году, млн. руб.

Коммерческие расходы при поставках на внутреннем рынке рассчитываются в зависимости от объема товарной продукции, реализуемого па внутреннем рынке, и транспортного тарифа:

$$\text{Tr}_i^{\text{внут}} = (Q_{ni}^{\text{внут}} * T_{ni}^{\text{внут}} + Q_{гнi} * T_{гнi} + Q_{гпi}^{\text{внут}} * T_{гпi}^{\text{внут}}) / 1000, \quad (9.20)$$

где  $\text{Tr}_i^{\text{внут}}$  – транспортные расходы при поставках на внутренний рынок в  $i$ -м году, млн. руб.;  $T_{ni}^{\text{внут}}$  – транспортный тариф на перекачку товарной нефти (включая стабильный конденсат) на внутренний рынок в  $i$ -м году, руб./т;  $T_{гнi}$  – транспортный тариф на перекачку нефтяного газа в  $i$ -м году, руб./тыс. м<sup>3</sup>;  $T_{гпi}^{\text{внут}}$  – транспортный тариф на перекачку природного газа на внутренний рынок в  $i$ -м году, руб./тыс. м<sup>3</sup>.

Коммерческие расходы при поставках на внешний рынок рассчитываются в зависимости от объема товарной продукции, реализуемого на внешнем рынке, и транспортного тарифа:

$$\text{Tr}_i^{\text{внеш}} = (Q_{\text{ни}}^{\text{внеш}} * T_{\text{ни}}^{\text{внеш}} + Q_{\text{гпи}}^{\text{внеш}} * T_{\text{гпи}}^{\text{внеш}}) * k_i^M / 1000, \quad (9.21)$$

где  $\text{Tr}_i^{\text{внеш}}$  – транспортные расходы при поставках на внешний рынок в  $i$ -м году, млн. руб.;  $T_{\text{ни}}^{\text{внеш}}$  – транспортный тариф на перекачку товарной нефти (включая стабильный конденсат) на внешний рынок в  $i$ -м году, долл./т;  $T_{\text{гпи}}^{\text{внеш}}$  – транспортный тариф на перекачку природного газа на внешний рынок в  $i$ -м году, долл./тыс. м<sup>3</sup>.

Налог на добавленную стоимость рассчитывается исходя из выручки от реализации товарной продукции на внутреннем рынке:

$$\text{Н}_{\text{ндс}i} = \frac{\Pi_{\text{ни}}^{\text{внут}} * Q_{\text{ни}}^{\text{внут}} + (\Pi_{\text{гпи}}^{\text{внут}} * Q_{\text{гпи}}^{\text{внут}} + \Pi_{\text{гпи}}^{\text{внут}} * Q_{\text{гпи}}^{\text{внут}}) / 1000}{(1 + a_{\text{ндс}} / 100)} * (a_{\text{ндс}} / 100), \quad (9.22)$$

где  $\text{Н}_{\text{ндс}i}$  – налог на добавленную стоимость в  $i$ -м году, млн. руб.;  $a_{\text{ндс}}$  – ставка налога на добавленную стоимость, %.

Вывозная таможенная пошлина взимается с таможенной стоимости товарной продукции, реализуемой на внешнем рынке:

$$\text{Н}_{\text{тп}i} = (Q_{\text{ни}}^{\text{внеш}} * a_{\text{тп}i} + B_{\text{гпи}}^{\text{внеш}} * a_{\text{тп}i}) * k_i^M / 1000, \quad (9.23)$$

где  $\text{Н}_{\text{тп}i}$  – вывозная таможенная пошлина в  $i$ -м году, млн. руб.;  $a_{\text{тп}i}$  – ставка вывозной таможенной пошлины на нефть в  $i$ -м году, долл./т;  $B_{\text{гпи}}^{\text{внеш}}$  – стоимость реализуемого на внешнем рынке природного газа на границе в  $i$ -м году, тыс. долл.;  $a_{\text{тп}i}$  – ставка вывозной таможенной пошлины на природный газ в  $i$ -м году, % или доли ед.

Операционный доход рассчитывается по формуле:

$$\text{Д}_{\text{qi}} = \text{Вр}_i - \text{Tr}_i - \text{Н}_{\text{ндс}i} - \text{Н}_{\text{тп}i}, \quad (9.24)$$

где  $\text{Д}_{\text{qi}}$  – операционный доход в  $i$ -м году, млн. руб.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Принципы и положения проектирования разработки нефтяных и газовых месторождений.
2. Основные этапы и последовательность проектирования нефтяных и газовых месторождений.
3. Основные требования к содержанию документов на разработку месторождений нефти и газа.
4. Содержание и разделы проектных и технологических документов на разработку месторождений.
5. Рассмотрение и экспертиза проектных документов на разработку нефтяных и газовых месторождений.
6. Цель, задачи и содержание ТЭО проекта разработки нефтяных и газовых месторождений.
7. Этапы и экономическая оценка проекта разработки нефтяных и газовых месторождений.
8. Исходная экономическая информация для экономической оценки проекта развития нефтяных и газовых месторождений.
9. Основные экономические показатели эффективности проектной системы разработки и технологические параметры, влияющие на их уровень.
10. Порядок определения (расчета) капитальных вложений в проект.
11. Порядок определения (расчета) эксплуатационных затрат при проектировании.
12. Характеристика нормативов, применяемых при определении капитальных вложений.
13. Методы определения текущих затрат при проектировании.
14. Платежи и налоги, включаемые в себестоимость нефти при проектировании.

## Глава 10.

### Проектирование строительства магистральных трубопроводов

#### 10.1. Особенности проектирования магистральных трубопроводов

Проектирование магистральных нефтегазопроводов представляет собой сложный комплекс работ, включающий предварительный сбор, изучение и обобщение различной информации, проведение большого объема полевых работ, принятие и согласование решений, связанных с выбором конфигурации линейной части трассы, переходов через естественные и искусственные препятствия, площадок для сооружения компрессорных и насосных станций, установлением закономерностей природно-грунтовых факторов и их взаимодействия с проектируемыми объектами.

Проектные документы предусматривают максимальное использование действующих магистральных нефтегазопроводов с учетом их расширения, имея в виду, что данные направления – наиболее эффективный путь увеличения производственных мощностей. В процессе их разработки определяется потребность в нефти и газе по экономическим районам, тяготеющим к трассе, оцениваются направления их использования путем анализа существующих и перспективных топливно-энергетических балансов и прогрессивных норм расхода различных видов топлива для производства продукции по наиболее топливеемким отраслям промышленности. Важным является установление конкретных нефтяных и газовых месторождений, питающих предполагаемые к сооружению трубопроводы. Учитывая все указанные факторы, составляется наиболее рациональная схема потоков нефти и газа, по которой в дальнейшем осуществляется проектирование объектов транспорта.

#### 10.2. Стадии и разработка технико-экономического обоснования (ТЭО) строительства магистральных трубопроводов, его суть и содержание

На предпроектной стадии разрабатывается технико-экономическое обоснование (ТЭО), поскольку магистральные нефте- и газопроводы относятся к числу крупных и сложных инженерных сооружений. Технико-экономическим обоснованием:

- определяется роль данного объекта в удовлетворении потребности народного хозяйства в сырье и топливе, исследуются существующие и перспективные балансы потребления газа по основным потребителям, направления использования и схемы переработки нефти на НПЗ;
- оптимизируется проектная мощность газонефтепроводов;
- сопоставляются экономические показатели доставки нефти различными видами транспорта;

– оценивают эффективность замены газом других видов топлива и использования его в качестве сырья для химической промышленности, определяют ориентировочные сроки сооружения объектов.

Технико-экономическое обоснование представляет собой пояснительную записку, содержащую:

- характеристику сырьевой базы (месторождения или их группы);
- возможные сроки ее освоения и поэтапной эксплуатации;
- перспективы использования продукта первоочередными и потенциальными потребителями с учетом неравномерности спроса на газ и нефтепродукты;
- параметры трубопроводов;
- оптимальные направления трасс (по предварительным данным);
- данные о необходимых материальных и финансовых ресурсах;
- показатели режима эксплуатации, преимущества перед другими источниками топливоснабжения и промышленной переработки.

На предварительной стадии оценки ТЭО изыскания сводятся в основном к камеральному трассированию и оптимизации трубопроводов по имеющимся картам. Характеристики предполагаемых районов, по которым пройдет трубопровод, естественных и искусственных препятствий заимствуют из фондовых или литературных источников. При необходимости проводят аэровизуальное обследование наиболее сложных участков и конкурентных вариантов. Состав и содержание ТЭО зависит от особенностей проектируемого объекта. Так, например, в одних случаях основной задачей при сооружении газопровода является определение его оптимальной мощности, в других установление генерального направления магистрали составляет главную задачу ТЭО.

Одним из важнейших направлений ТЭО является определение основных технико-экономических показателей, к числу которых относятся объемы капитальных вложений с учетом сопряженных затрат в смежные отрасли промышленности, численность работников, производительность труда, ориентировочный размер себестоимости транспорта нефти и газа, удельные расходы топлива, электроэнергии и других ресурсов, а также показатели, характеризующие экономическую эффективность капитальных вложений. Указанные показатели и ряд других в рамках ТЭО сопоставляются с аналогичными показателями зарубежных газо- и нефтепроводов. В случае необходимости в данном разделе даются рекомендации на проведение научных исследований, обусловленных уникальными условиями прокладки трубопроводов (вечная мерзлота, крайне низкие температуры и др.).

При разработке ТЭО проводится принципиальное согласование общего направления и альтернативных вариантов с Ростехнадзором (по пересекаемым площадкам с залежами полезных ископаемых), Минсельхозом (по вопросам

пересечения территорий мелиорации и орошения) и другими заинтересованными организациями. Намечают площадки основных сооружений трубопровода, подлежащие впоследствии выбору и согласованию на местности.

Технико-экономическое обоснование проходит экспертизу и после этого заказчик выдает одному из специализированных проектных институтов задание на проектирование магистрального трубопровода. Институт в этом случае становится генеральным проектировщиком.

В задании находит отражение следующая информация:

- наименование начального и конечного пунктов трубопровода;
- пропускная способность трубопровода с учетом перспективы роста нагрузки (на 15 лет и более);
- состав газа и характеристики нефтей, которые предполагается последовательно перекачивать по трубопроводу;
- перечень населенных пунктов, количество газа, предназначенного для попутного сброса;
- материалы выбора площадок основных сооружений по трассе;
- основные требования по автоматизации и телемеханизации процессов перекачки;
- сроки начала строительства трубопровода и этапы его развития;
- генеральная подрядная строительная организация;
- стадии и сроки проектирования;
- особые требования заказчика.

### **10.3. Этапы проектирования магистральных нефте- и газопроводов и состав проектно-сметной документации**

В соответствии с действующим порядком проектирование осуществляется в одну или две стадии.

Одностадийное проектирование используется в том случае, когда предполагается сооружение объектов, строительство которых может быть осуществлено по типовым и ранее использовавшимся индивидуальным проектам, а также для технически несложных строек. В этом случае разрабатывается рабочий проект. В остальных случаях проектирование осуществляется в две стадии, предусматривающие разработку проекта и рабочей документации. В составе проекта (и рабочего проекта) имеется сметная документация.

В проект закладываются и разрабатываются главные технологические и конструктивные решения, определяется окончательная стоимость объекта. Он, в соответствии с действующими документами, регламентирующими порядок оформления проектно-сметной документации, должен включать следующие разделы:

- *общую пояснительную записку*, которая содержит все основные характеристики комплекса проектируемых сооружений, все вопросы, связанные с

расчетом параметров трубопроводов, строительством и последующей эксплуатацией;

- *техничко-экономическую часть*, содержащую анализ конкретных исходных данных проектируемой системы и технико-экономические показатели ее работы;

- *технологическую*, отражающую особенности технологических процессов, осуществляемых на газонефтепроводах, и запроектированного технологического оборудования;

- *линейную часть трубопровода*, содержащую схемы, укрупненных планов и профилей участков трассы и крупных переходов;

- *линейные сооружения*, сопутствующие трубопроводу: электрохимзащита, линии и сооружения связи, защитные сооружения и транспортные коммуникации вдоль трассы трубопровода;

- *проекты строительства наземных сооружений*: компрессорных и газораспределительных станций газопроводов, головных и промежуточных насосных станций, резервуарных парков, пунктов распределения нефти, ремонтно-эксплуатационных пунктов и др.

Представлены эти вопросы в виде короткой пояснительной записки и графического материала. Изыскания, проводимые на этой стадии, включают:

- подбор наиболее крупного масштаба исходного картографического и аэрофотосъемочного материала;

- камеральное трассирование и отбор вариантов для детального обследования;

- аэрофотосъемку по наиболее конкурентоспособным вариантам трассы;

- окончательный выбор створов переходов через крупные реки и болота, водозаборов, строительных баз, водопроводных и канализационных сооружений;

- топографическую съемку и разбуривание площадок под сооружения и участков многониточных переходов через водные преграды.

Особенно ответственны и важны указанные изыскания в том случае, когда главным ограничением в выборе трассы и площадок для строительства объектов являются геологические условия, влияющие на прочность трубопровода, характер его эксплуатации.

Особые трудности возникают при прокладке нефтегазопроводов на участках многолетней мерзлоты.

Используя полученные в результате проведенных работ характеристики, в процессе разработки проекта дают оценку предполагаемым вариантам трассы по физическим показателям, сметной стоимости и делают окончательное заключение о наиболее эффективном варианте.

На этом этапе проводят окончательные согласования с землепользователями, ведомствами, чьи коммуникации пересекаются, с бассейновым

управлением, управлением водного хозяйства и мелиорации и другими организациями.

**Состав сметной документации проекта** (рабочего проекта) представлен сметным расчетом, сводом затрат, объектными и локальными сметами, а также сметами на проектные и изыскательские работы.

Сводный сметный расчет включает разновидности затрат, такие как:

- подготовка территории строительства;
- основные объекты строительства;
- объекты основного и обслуживающего назначения и т.д.

Помимо этого, в сводном сметном расчете находят отражение расходы по сносу или переносу зданий и сооружений, расположенных на отводимом участке, по возмещению убытков землепользователям и потерь сельскохозяйственного производства при изъятии земель, по возмещению убытков осуществлением других мероприятий, связанных с нарушением природной среды, а также средства на рекультивацию земельных участков, предоставленных во временное пользование.

Отдельно должны быть учтены резервы средств на непредвиденные работы и затраты (для газонефтепроводов до 10% от общей сметной стоимости).

На техническое перевооружение объектов или сооружений трубопровода должен разрабатываться технорабочий проект в минимально необходимом объеме. Задание на проектирование технического перевооружения составляется дирекцией действующего предприятия с участием генеральной проектной организации на основании утвержденного плана организационно-технических мероприятий, обеспечивающего прирост мощности и повышение эффективности действующего производства. Утверждается оно руководителем предприятия или организации.

Когда техническое перевооружение действующего предприятия состоит лишь в замене или приобретении нового технологического оборудования, объем проекта ограничивается заказной спецификацией, сметой, запиской, содержащей обоснование эффективности работ, рабочими монтажными и другими чертежами.

Рабочие проекты на техническое перевооружение подвергаются экспертизе в установленном порядке до их утверждения.

**Рабочий проект** на техническое перевооружение разрабатывается для отдельных объектов или видов работ. В его составе имеется пояснительная записка, содержащая характеристику объекта, намечаемые решения по внедрению новой техники, технологии, их эффективность, основные технико-экономические показатели, данные о потребности в материально-технических ресурсах. Кроме этого, в рабочем проекте имеется сметный расчет, паспорт, рабочая документация, заказные спецификации на оборудование.

Если продолжительность строительства объекта или сооружения превышает два года, то проекты (рабочие проекты) должны разрабатываться не в целом, а лишь на первую очередь. Проектирование остальных очередей проводится одновременно со строительством предыдущей очереди с тем, чтобы необходимая проектно-сметная документация была подготовлена до начала строительства соответствующей очереди не менее чем за шесть месяцев.

Рабочая документация к проекту состоит из рабочих чертежей и смет на отдельные объекты и сооружения трубопровода. При двухстадийном проектировании она разрабатывается после утверждения проекта.

**Рабочие чертежи** – это техническая документация, с которой приходится иметь дело исполнителям строительно-монтажных работ. На этой стадии осуществляется окончательный инструментальный вынос в натуру трассы трубопровода с одновременными детальными изысканиями. Работы носят локальный характер и состоят, в основном, в уточнении конструктивных решений по трубопроводу, заложенных в проекте.

Комплект рабочих чертежей линейной части магистрального трубопровода обычно включает:

- перечень действующих чертежей;
- укрупненную технологическую схему трассы трубопровода;
- чертежи трассы трубопровода по десятикилометровым участкам.

Помимо этого, в рабочей документации должны быть рассчитаны затраты труда, расходы основных стройматериалов, изделий, конструкций, составлены спецификации, а по ряду разновидностей оборудования также и опросные листы и габаритные чертежи.

При нормативных сроках строительства до двух лет рабочая документация разрабатывается и выдается заказчику в целом на весь объект (на всю стройку).

В ряде случаев возможно и целесообразно начинать эксплуатацию не всего трубопровода в целом, а его части – пускового комплекса. В него включаются объекты основного производственного назначения (линейной части, КС, НС) и вспомогательного, обслуживающего производства, энергетического, транспортного хозяйства, связи, очистных сооружений, предусмотренных проектом.

Одним из обязательных разделов проекта магистрального трубопровода является **проект организации строительства** (ПОС). Проект содержит информацию об организационной схеме строительства, способах транспортировки оборудования, материалов на трассу или площадки, выбранные для компрессорных и насосных станций, о необходимом объеме подготовительных работ с учетом календарного плана строительства, рекомендуемые методы производства и механизации работ.

Разработка ПОС осуществляется проектной организацией. Он подлежит согласованию с генеральной подрядной строительно-монтажной организацией.

Проектные организации осуществляют надзор за строительством на протяжении всего периода сооружения и приемки в эксплуатацию законченных объектов. ПОС проводится с целью:

- проверки соответствия выполненных работ проектным решениям и сметным расчетам;
- контроля качества строительно-монтажных работ;
- разработки предложений по сокращению стоимости, продолжительности и улучшению качества строительства.

Детальное конкретное руководство всех сторон организации и технологии строительно-монтажных работ содержится в **проекте производства работ (ППР)**. Он разрабатывается строительно-монтажными организациями через накладные расходы.

Для магистрального трубопровода ППР включает:

- сводный календарный план;
- календарный план строительства линейной части;
- календарный план подготовительных работ;
- график поступления труб и других материалов;
- график комплектации рабочей силы;
- график работы основных машин и механизмов;
- строительный генеральный план с нанесением ближайших населенных пунктов, промышленных и сельскохозяйственных предприятий, железнодорожных станций, пунктов связи и др.;
- технологические карты на основные производственные операции;
- мероприятия по технике безопасности.

Все разделы ППР включаются в сводную пояснительную записку.

#### **10.4. Организация работ по проектированию магистральных трубопроводов**

Проектные и изыскательские работы при проектировании магистрального трубопровода выполняются на основании договоров, которые заключают предприятия или организации (заказчики) с проектными организациями. При участии в разработке проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений нескольких специализированных проектных и изыскательских организаций назначается генеральный проектировщик, который, как правило, разрабатывает технологическую часть проекта. В соответствии с положением о проектной организации – генеральном проектировщике он обязан:

- участвовать в разработке вопросов экономической целесообразности и хозяйственной необходимости проектирования и строительства крупных и сложных сооружений, к числу которых относятся и трубопроводы;
- участвовать в составлении задания на проектирование, выборе площадки для строительства и подготовке для этого необходимых материалов;
- определять объемы и стоимость проектных и изыскательских работ и заключать с заказчиками договоры на эти работы;
- подготавливать и выдавать субподрядным проектным организациям задания на разработку проектов, рабочих чертежей и производство изысканий;
- выдавать заказчику технические требования на разработку специального нового технологического оборудования;
- координировать работу субподрядных проектных организаций и увязывать все части проекта;
- составлять заказные спецификации и заявочные ведомости на оборудование и материалы;
- составлять сводные сметы и другую сметную документацию;
- разрабатывать проекты и рабочие чертежи в соответствии с заданием на проектирование;
- защищать совместно с субподрядными организациями проект в экспертных и утверждающих организациях.

По каждому проектируемому объекту генеральный проектировщик или любая другая субподрядная специализированная проектная организация назначает главного инженера проекта, который несет ответственность за проект в целом (или за раздел проекта). Обычно на него возлагаются следующие задачи:

- 1) согласование вопросов строительства со всеми заинтересованными организациями и организация сбора данных для проектирования;
- 2) выбор площадки для строительства объекта и организации производства полевых и трассировочных работ;
- 3) организация геологических, гидрологических и других специальных работ и обследований;
- 4) контроль за составлением комплексных проектов по всем стадиям проектирования;
- 5) защита разработанных проектов в экспертных и утверждающих организациях.

Проектные организации и должностные лица, участвующие в выполнении отдельных работ, несут ответственность за экономичность, надежность, безопасность, долговечность запроектированных объектов, полноту и эффективность предусмотренных в проектах мероприятий по охране здоровья трудящихся и окружающей природной среды, за соответствие мощностей и других технико-экономических показателей введенных в эксплуатацию объектов мощностям и показателям, приведенным в проектах.

Научно-исследовательская организация несет ответственность за соответствие разработанных ими исходных показателей для проектирования, характеризующих новые технологические процессы, оборудование и материалы, передовым достижениям научно-технического прогресса в соответствующих областях.

Разработанную проектно-сметную документацию генеральный проектировщик направляет на экспертизу и утверждение в организацию, выдавшую задание на проектирование. Перед этим проектные решения согласовываются с органами государственного надзора.

В случае необходимости проектная организация вносит в комплекс проектных документов изменения и дополнения по замечаниям генеральной подрядной организации.

Утвержденная проектно-сметная документация в дальнейшем является основанием для планирования и финансирования строительства объекта, заказа основного оборудования и заключения необходимых договоров на проведение строительно-монтажных работ.

#### **10.5. Техничко-экономическое обоснование трассы и схемы транспортировки нефти и газа по трубопроводам**

Магистральные трубопроводы – сложные инженерные сооружения, состоящие из линейной части, головных сооружений, промежуточных компрессорных или перекачивающих станций, линий связи, установок катодной, протекторной защиты и др. Основная часть магистрали – линейная, в состав которой входят непосредственно трубопровод и отводы от него. Каждый участок трубопровода укладывается на местности с различными физико-географическими, топографическими, гидрогеологическими условиями, влияющими на капитальные затраты, необходимые для его сооружения. Следовательно, перед проектной организацией при выборе трассы стоит задача так наметить линейную часть трубопровода, чтобы трасса была наиболее выгодной в экономическом отношении, создавала бы условия для выполнения строительных и монтажных работ наиболее простым способом и обеспечивала наилучшие условия эксплуатации трубопровода.

Положение трассы на местности определяется экономическими, эксплуатационными и строительными факторами. На определение генерального направления трассы основное влияние оказывают **экономические факторы**, в число которых входит:

- рациональная потребность в транспортируемом продукте районов, примыкающих к магистральному трубопроводу;
- запасы нефти и газа в рассматриваемых месторождениях и годовые отборы;

– затраты на строительство и эксплуатацию магистрали и эффективность данного вида транспорта по сравнению с другими.

По выбранному направлению на проектные решения оказывают влияние **строительные и эксплуатационные факторы**.

К *строительным* относятся: протяженность трассы, объем подготовительных работ в полосе трассы (расчистка, корчевка, планировка и пр.), физические особенности грунтов при создании траншеи, рельеф местности, сложность переходов через искусственные и естественные препятствия, возможность использования механизмов и принятой технологии работ на участках с неблагоприятными природными условиями, наличие дорог вдоль трассы и климатические условия.

*Эксплуатационные* факторы, отражающие надежность работы, учитываются в процессе выбора технологической схемы трубопровода.

Кроме рассмотренных факторов, на выбор трассы оказывают влияние требования норм и технических условий на проектирование магистральных газо- и нефтепроводов. Так, физико-химические особенности перекачиваемого продукта и требования техники безопасности обуславливают невозможность прокладки подобного рода трубопроводов по территории городов, населенных пунктов, промышленных предприятий, железнодорожных станций и ряда других объектов.

Переходы магистральных нефтегазопроводов через реки и каналы прокладывают ниже (по течению) мостов, водозаборов, пристаней, строго регламентируются минимальные расстояния от оси трубопровода до различных строений или сооружений.

Информацию о трассе собирают в процессе проведения изысканий. Предварительные изыскания осуществляют по возможным вариантам, конкурирующим между собой по уровню технико-экономических показателей. Их целью является сбор комплекса данных по каждому из исследуемых вариантов для последующего использования в процессе разработки всех разделов проектного задания. По трассе эти изыскания включают инструментальные работы и визуальные наблюдения.

Технические изыскания проводятся только по выбранному варианту. В их состав входят топографические, геодезические, инженерно-геологические, гидрологические и геофизические работы.

Размещение начального пункта магистрального трубопровода зависит от ряда взаимосвязанных факторов, среди которых следует учитывать количество, мощность и расположение месторождений нефти и газа, размещение на них объектов нефтегазодобывающих предприятий по промышленной обработке и подготовке добываемых продуктов к магистральному транспорту, наличие линий электропередач, связи, пароводоснабжения, дорог и т.д.

При разработке вариантов направления трассы следует учитывать трубопроводы, находящиеся в действии, с целью использования их трасс для прокладки новых нефтегазопроводов. Совмещение трасс и площадок перекачивающих станций дает возможность совместного использования вдоль-трассовых и площадочных объектов. Это дает значительный экономический эффект. Так, например, инвестиции в линейную часть параллельно прокладываемого нефтепровода снизятся на 12–15%. При размещении на совмещенной площадке перекачивающей станции расходы сокращаются на 30–35%. Существенно уменьшается при этом необходимая численность обслуживающего персонала.

В современной практике проектирования трасс магистральных нефтегазопроводов успешно используются различные **методы проектирования**.

**Камеральное трассирование.** В этом случае выбор трассы происходит без выезда на местность. Основные характеристики возможных вариантов определяются по топографическим, геологическим, климатическим, гидрологическим картам. На основе полученной информации проводится оценка различных вариантов с целью выбора оптимального или нескольких конкурирующих вариантов, по которым будут в дальнейшем вести более детальные работы.

**Полевое проектирование.** Этот метод совмещает технические изыскания с непосредственным проектированием и закреплением линии трубопровода на местности. Сущность данного метода заключается в том, что окончательная укладка трассы на местности и разработка рабочих чертежей линейной части трубопровода ведутся непосредственно в районе строительства с некоторым опережением производства строительно-монтажных работ.

**Аэрофотосъемка.** Данный метод применяется на всех стадиях проектирования. После камеральной проработки вариантов трассы осуществляют их аэровизуальное рекогносцировочное обследование с целью решения таких важных вопросов, как общая оценка каждого из вариантов и мест переходов через реки и болота, выявление факторов, влияющих на положение трассы, и условия производства строительно-монтажных работ, определение участков трассы, требующих детального аэрофотосъемочного обследования. Метод аэрофотосъемки совершенно необходим, когда трасса проектируемого трубопровода проходит по быстро застраиваемым обжитым районам, а также горным районам, для которых также нет достаточно надежных карт. Трассирование по аэрофотосъемкам можно вести как полевым, так и камеральным методами.

Наиболее эффективный вариант трассы должен характеризоваться наиболее благоприятными условиями для строительства, наименьшими затратами денежных и материальных средств. Наряду с определением оптимальной трассы трубопровода в задачу проектной организации входит выбор

схемы транспортировки нефти или газа. Эта задача решается на стадии ТЭО на базе укрупненного расчета показателей. В дальнейшем более детальной проработке подвергается лишь выбранный (оптимальный) вариант для того, чтобы уточнить технико-экономические показатели магистрального трубопровода.

Важнейшим требованием к технологической схеме транспорта нефти и газа является обеспечение передачи запланированного объема от месторождений к потребителю с наименьшими затратами общественного труда.

В процессе экономического анализа вариантов технологической схемы осуществляется **выбор и обоснование наиболее экономичных решений** по таким основным вопросам, как:

- диаметр трубопровода и оптимальная расстановка компрессорных и насосных станций;
- мощности двигателей на КС и насосов на НС;
- тип привода агрегатов на КС;
- схема диспетчеризации, телеуправления и связи и т.д.

Кроме этого, в случае выбора трасс и схем транспортировки газа исследуются средства регулирования неравномерности газопотребления и выбирается наиболее эффективная схема. Для этих целей используется строительство подземных хранилищ, сброс избыточного газа в летние месяцы буферным потребителям или регулирование производительности газодобывающих объектов. При разработке технологической схемы транспорта газа возможности этих методов детально исследуются и выбирается наиболее эффективная схема регулирования.

Специфика выбора схемы транспортировки нефти заключается в том, что необходимо учитывать возможность выполнения этой задачи с использованием железных дорог или водного транспорта. Это может существенно изменить и диаметр трубопровода, и мощность перекачивающих станций. Выполняя при проектировании подобного рода расчеты, необходимо также учитывать сезонную перегрузку железных дорог и флота нетопливными грузами, возможности совмещения двух или трех видов транспорта, в число которых входит и трубопроводный.

Оптимальные параметры нефтепровода определяют с учетом поддержания на высоком уровне загрузки действующих магистралей, полного развития насосных станций. Грузопотоки нефти из крупных нефтедобывающих районов в большинстве случаев распределяются между несколькими нефтеперерабатывающими заводами, поэтому грузопотоки нефти, а значит и параметры трубопровода, необходимо выбирать не по максимальным объемам, то есть следует учитывать возможность «телескопического» построения линейной части трубопровода.

Кроме того, нефть может перекачиваться последовательно, поскольку различается по сортам и видам. Это также следует учитывать при проектировании объемов резервных емкостей (на головных и промежуточных насосных станциях).

### **10.6. Определение технико-экономических показателей вариантов развития и размещения магистральных трубопроводов**

Для оценки вариантов решений по развитию и размещению магистральных трубопроводов по каждому из них необходим расчет системы технико-экономических показателей. Они должны обеспечивать возможность соизмерения эффекта и затрат, а также анализа факторов, которые могут повлиять на изменение эффективности инвестиций.

#### ***Основные технико-экономические показатели в проектировании магистральных нефтепроводов***

К таким показателям могут быть отнесены: объемы перекачки нефти и нефтепродуктов, товаротранспортная работа, капитальные вложения, себестоимость перекачки, прибыль, тарифная выручка, производительность труда, фондоотдача и другие.

Объем перекачки нефти и нефтепродуктов определяется по каждому трубопроводу в млн. тонн в год.

Объем товаротранспортной работы (ТТР), рассчитываемый как произведение объемов перекачки нефти (нефтепродуктов) на протяженность магистрального трубопровода, определяется в млн. тонно-километрах.

Указанные показатели исчисляются на основе грузопотоков нефти (нефтепродуктов) на отдельных участках и направлениях.

Объем перекачки нефти (нефтепродуктов) и ТТР определяют масштабы и направления развития нефтепроводного транспорта.

Капитальные вложения в трубопроводы – это затраты по строительству комплекса объектов магистрального трубопровода, основными из которых являются линейная часть со всеми сооружениями, коммуникациями на трассе, головные, промежуточные перекачивающие, наливные (где это необходимо) станции с сооружениями основного и подсобно-вспомогательного назначения. Они зависят от объема перекачиваемой по трубопроводу нефти или нефтепродуктов, их физико-химических свойств, протяженности, диаметра и конструкции трубопровода, числа перекачивающих станций, инженерно-геологических, топографических показателей трассы, длины линий электропередачи связи и т.д.

Расчеты по определению экономической эффективности капитальных вложений по вариантам решений развития и размещения нефтепроводного транспорта выполняются, как правило, на предпроектных стадиях, когда

еще нет уточненных исходных материалов. Тем не менее в этих расчетах капитальные вложения по вариантам решений должны приближаться по степени точности к действительным, выявляемым по сметному расчету.

Капитальные вложения в строительство трубопровода  $K_{\text{тр}}$  складываются из затрат на сооружение линейной части трубопровода  $K_{\text{л}}$  и затрат на сооружение перекачивающих станций  $K_{\text{п.с.}}$ :

$$K_{\text{тр}} = K_{\text{л}} + K_{\text{п.с.}} \quad (10.1)$$

Капитальные вложения в линейную часть:

$$K_{\text{тр}} = K_{\text{л}}^Y L_{\text{тр}}, \quad (10.2)$$

где  $L_{\text{тр}}$  – длина трубопровода, км;  $K_{\text{л}}^Y$  – удельные капитальные вложения на сооружение 1 км линейной части трубопровода, млн. руб./км.

Капитальные затраты на сооружение перекачивающих станций ( $K_{\text{п.с.}}$ ) определяются по формуле:

$$K_{\text{п.с.}} = K_{\text{г.п.с.}} + (n - 1)K_{\text{п.п.с.}} + V_{\text{р}} K_{\text{р}}^Y, \quad (10.3)$$

где  $K_{\text{г.п.с.}}$ ,  $K_{\text{п.п.с.}}$  – капитальные вложения в головную и промежуточную перекачивающую станцию соответственно, млн. руб.;  $n$  – общее число перекачивающих станций, шт.;  $V_{\text{р}}$  – емкость резервуарных парков, м<sup>3</sup>;

$K_{\text{р}}^Y$  – удельные капитальные вложения на 1 м<sup>3</sup> установленной резервуарной емкости, руб./м<sup>3</sup>.

В соответствии с нормами технологического проектирования:

$$V_{\text{р}} = [(n_{\text{э}} - 1)(0,3 \div 0,5) + (2 \div 3)] Q_{\text{сут}}, \quad (10.4)$$

где  $n_{\text{э}}$  – число эксплуатационных участков, шт.;  $Q_{\text{сут}}$  – суточная подача нефти (нефтепродуктов), м<sup>3</sup>;  $(0,3 \div 0,5) Q_{\text{сут}}$  – вместимость резервуарных парков на границах эксплуатационных участков, м<sup>3</sup>;  $(2 \div 3) Q_{\text{сут}}$  – вместимость резервуарного парка на конечном пункте трубопровода, м<sup>3</sup>.

Число перекачивающих станций ( $n$ ) определяют из технологического расчета или оценивают ориентировочно из условия, что на каждые 100–150 км трубопровода приходится одна перекачивающая станция.

Показатели ( $K_{\text{тр}}$ ) рассчитаны для нормальных условий строительства в первом территориальном районе. При прохождении трассы трубопровода в других территориальных районах необходимо применить территориальный коэффициент ( $K_{\text{тер}}$ ). Также необходимо учесть надбавку на топографические условия трассы, определяемую с помощью поправочных коэффициентов.

С учетом этих коэффициентов капитальные затраты составят:

$$K = K_{\text{тр}} K_{\text{Т}} \left( 1 + \frac{\sum L_{\text{тр}} (K_{\text{тер}} - 1)}{L_{\text{тр}}} \right), \quad (10.5)$$

$K_{\text{тр}}$  – капитальные вложения в строительство трубопровода, млн. руб;  
 $K_{\text{Т}}$  – поправочные коэффициенты на топографические условия трассы;  
 $K_{\text{тер}}$  – территориальный коэффициент;  $L_{\text{п}}$  – протяженность участков нефтепровода, проходящих по районам, к которым применяется территориальный коэффициент, км.

При определении суммарных капитальных вложений в строительство магистральных нефтепроводов необходимо учесть инвестиционные затраты на формирование оборотных средств, связанных с приобретением технологической нефти на заполнение трубопроводов и резервуаров ( $G_{\text{тн}}$ ).

Масса технологической нефти на заполнение нового нефтепровода и резервуарного парка на головной перекачивающей станции составит ( $G_{\text{тн}}$ ):

$$G_{\text{тн}} = (\pi r^2 L_{\text{тр}} + V_{\text{р}}) P_{\text{ср}}, \quad (10.6)$$

где  $r$  – внутренний радиус трубопровода, мм;  $L_{\text{тр}}$  – длина трубопровода, км;  
 $V_{\text{р}}$  – объем резервуарного парка, м<sup>3</sup>;  $P_{\text{ср}}$  – средняя плотность перекачиваемой нефти, кг/м<sup>3</sup>.

Затраты на приобретение технологической нефти:

$$Z_{\text{тн}} = G_{\text{тн}} \cdot \Pi_{\text{н}}, \quad (10.7)$$

где  $\Pi_{\text{н}}$  – стоимость одной тонны нефти на технологические нужды, руб.

Суммарные капитальные вложения в строительство магистрального нефтепровода ( $I$ ) определяют по формуле:

$$И = К + З_{\text{тн}} \quad (10.8)$$

Затраты на транспортировку нефти (нефтепродуктов) по системе магистральных трубопроводов определяются согласно:

- Налоговому кодексу РФ;
- Положениям по бухгалтерскому учету;
- Положениям по учетной политике ОАО «Транснефть»;
- Другим нормативным актам, принятым в установленном порядке.

При определении затрат на транспортировку нефти (нефтепродуктов) учитываются:

- Расходы на материалы, используемые для производственных и хозяйственных нужд. Определяются исходя из действующих норм их потребления и прогнозируемых цен на их приобретение.
- Расходы на электро- и теплоэнергию, используемую на производственные и хозяйственные цели. Рассчитываются исходя из расчетных объемов потребления электро- и теплоэнергии и прогнозируемых на расчетный период цен и тарифов на ее приобретение.
- Расходы на оплату труда, определяют исходя из прогнозируемой численности персонала, положений трудового законодательства РФ, тарифного соглашения, коллективных трудовых договоров и других нормативных актов, действующих в области оплаты труда.
- Отчисления на социальные нужды. Принимаются в размерах, установленных законодательством РФ.
- Амортизационные отчисления. Определяются исходя из состава основных средств, в соответствии с действующим законодательством в данной сфере.
- Арендная плата. Учитывается исходя из договоров аренды с собственником арендуемого имущества, состава и стоимости арендуемого имущества, налога на имущество.
- Услуги сторонних организаций (расходы на оплату услуг связи, ведомственной и вневедомственной охраны и других услуг). Определяются исходя из необходимости потребления данных услуг и прогнозируемых на расчетный период цен и тарифов на их оплату.
- Расходы на капитальный ремонт из необходимости выполнения ремонтных работ и прогнозируемых цен и тарифов на их оплату.
- Расходы на диагностику исходя из нормативов проведения работ по диагностированию оборудования и прогнозируемых на расчетный период цен и тарифов на их оплату.
- Потери нефти и нефтепродуктов в пределах норм естественной убыли.
- Расходы на оплату труда и технику безопасности, страхование и другие расходы и налоги в соответствии с законодательством Российской Федерации и прогнозируемыми на расчетный период ценами и тарифами.

**Основные технико-экономические показатели в проектировании магистральных газопроводов**

Объем транспортируемого газа ( $Q_{\text{тр}}$ ) определяется как разность между объемом поступления и расходом газа на собственные нужды и его потерями при транспортировке и хранении:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пост}} - Q_{\text{с.н.}} - Q_{\text{пот}}, \quad (10.9)$$

где  $Q_{\text{пост}}$  – объем поступления газа в газотранспортную систему, млн. м<sup>3</sup>/год;  $Q_{\text{с.н.}}$  – расход газа на собственные производственно-технические нужды, млн. м<sup>3</sup>/год;  $Q_{\text{пот}}$  – потери газа при его транспортировке и хранении, млн. м<sup>3</sup>/год.

Объем годового поступления газа ( $Q_{\text{пост}}$ ) в систему магистральных газопроводов может быть определен по формуле:

$$Q_{\text{пост}} = \sum_{j=1}^m Q_{\text{пр } j} \cdot 365 \cdot K_{\text{заг}} \quad (j = 1, \dots, M), \quad (10.10)$$

где  $Q_{\text{пр } j}$  – проектная пропускная способность  $j$ -го газопровода, млн. м<sup>3</sup>/сут;  $K_{\text{заг}}$  – коэффициент загрузки газопровода;  $M$  – число газопроводов, по которым газ поступает в газотранспортную систему.

Расход газа на собственные нужды ( $Q_{\text{с.н.}}$ ) определяется по каждой компрессорной станции (КС):

$$Q_{\text{с.н. } j} = N \cdot Y_t \cdot n_{\text{арп}} \cdot t, \quad (10.11)$$

где  $N$  – мощность газоперекачивающего агрегата, кВт;  $Y_t$  – удельный расход топлива, м<sup>3</sup>/кВт·ч;  $n_{\text{арп}}$  – число работающих на КС агрегатов, шт;  $t$  – число часов работы КС в год.

В целом по системе газопроводов:

$$Q_{\text{с.н.}} = \sum_{j=1}^k Q_{\text{с.н. } j} \quad (j = 1, \dots, k), \quad (10.12)$$

где  $k$  – количество КС в системе магистральных газопроводов.

Норма технически неизбежных потерь газа ( $Q_{\text{пот}}$ ) устанавливается в процентах к общему объему поступления газа ( $Q_{\text{пост}}$ ) в газотранспортную систему.

Товаротранспортная работа (ТТР) по транспортировке газа по магистральным газопроводам определяется по формуле:

$$\text{ТТР} = Q_{\text{тр}} \cdot L, \quad (10.13)$$

Выручка газотранспортной организации от оказания услуг по транспортировке газа по магистральным газопроводам определяется по формуле:

$$B_{\text{тр}} = \Pi \cdot V_3 + T \cdot \text{ТТР}_{\text{ф}} / 100, \quad (10.14)$$

где  $\Pi$  – тарифная ставка за заявленный объем транспортировки газа, установленная для газотранспортной организации, млн. руб./тыс.м<sup>3</sup>;  $V_3$  – заявленный в договоре на соответствующий период объем газа, транспортируемого по магистральным газопроводам газотранспортной организации, млрд. м<sup>3</sup>;  $T$  – тарифная ставка за товаротранспортную работу, млн. руб./тыс. м<sup>3</sup> на 100 км. Устанавливается для газотранспортной организации;  $\text{ТТР}_{\text{ф}}$  – товаротранспортная работа (ТТР), млрд. м<sup>3</sup> на км.

Удельные капитальные вложения в газопровод рассчитываются на основании отраслевых сборников сметных цен.

Удельные капитальные вложения (на 1 км трубопровода) в строительство линейной части даются с разбивкой по видам затрат: стоимость строительно-монтажных работ (СМР), стоимость оборудования, прочие затраты.

Для учета местных особенностей прохождения газопровода в качестве дополнительных данных используются территориальные коэффициенты к стоимости строительства по областям страны с разбивкой по отдельным видам капитальных затрат.

Для определения капитальных вложений по линейной части газопровода соответствующими коэффициентами учитываются топографические особенности местности, в которой предполагается прокладывать газопровод.

Удельные капитальные вложения на строительство 1 км газопровода на  $j$ -м участке газопровода с учетом территориальных коэффициентов определяются:

$$K_j = K_{\text{смр}}k_{T1} + K_{\text{об}}k_{T2} + K_{\text{пр}}k_{T3}, \quad (10.15)$$

где  $K_{\text{смр}}$ ,  $K_{\text{об}}$ ,  $K_{\text{пр}}$  – нормативные удельные затраты соответственно на строительно-монтажные работы, оборудование, прочие виды работ,

млн. руб./км;  $k_{T1}, k_{T2}, k_{T3}$  – территориальные коэффициенты соответственно на стоимость СМР, оборудование и прочие затраты.

Капитальные вложения в линейную часть газопровода составляют:

$$K_{л} = \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^S K_J L_{ij} k_{Tij} k_j, \quad (10.16)$$

где  $K_J$  – удельные капитальные вложения на строительство 1 км газопровода на  $j$ -м участке с учетом территориальных коэффициентов, млн. руб./км;  $L_{ij}$  – протяженность  $j$ -го участка газопровода при  $i$ -х топографических условиях местности (принято равным 5);  $k_{Tij}$  – коэффициент, учитывающий особенности  $i$ -х топографических условий местности на  $j$ -м участке газопровода;  $k_j$  – коэффициент, учитывающий отклонения от нормативных условий на  $j$ -м участке газопровода.

Капитальные вложения в строительство компрессорных станций, проектируемых газопроводов  $K_{КС}$  определяются по формуле:

$$K_{КС} = \sum_{i=1}^n K_{кц\ i} + K_{abo\ i} + K_{вл\ i} + K_{ПСТ\ i}, \quad (10.17)$$

где  $K_{кц\ i}$  – капитальные вложения в строительство собственно компрессорного цеха  $i$ -й КС;  $K_{abo\ i}$  – капитальные вложения в строительство установки охлаждения газа  $i$ -й КС;  $K_{вл\ i}$  – капитальные вложения в строительство воздушных линий электропередачи  $i$ -й КС;  $K_{ПСТ\ i}$  – капитальные вложения в строительство подстанции  $i$ -й КС.

Эксплуатационные расходы по транспортировке газа  $C_{пг}$  можно рассчитать по формуле:

$$C_{пг} = \mathcal{E}_{лч} + \mathcal{E}_{КС}, \quad (10.18)$$

где  $\mathcal{E}_{лч}$  – эксплуатационные расходы (годовые) по линейной части газопровода;  $\mathcal{E}_{КС}$  – эксплуатационные расходы (годовые) по компрессорным станциям.

Эксплуатационные расходы складываются из производственных расходов, общепроизводственных и общехозяйственных расходов.

Расчет производственных эксплуатационных расходов  $\mathcal{E}_{\text{тч}}$  и  $\mathcal{E}_{\text{кс}}$  выполняется по следующим элементам затрат:

- материалы, в том числе:
- газ на собственные нужды;
- потери газа при транспортировке;
- электроэнергия покупная;
- расходы на оплату труда;
- отчисления на социальное страхование;
- амортизационные отчисления;
- капитальный ремонт производственных объектов;
- налоги;
- прочие производственные затраты (текущий ремонт, услуги транспорта, пожарная безопасность, страхование и т.д.).

Материальные затраты рассчитываются на основании технологических показателей (объема производства, протяженности трубопровода и т.д.), удельного расхода материалов и их стоимости.

Затраты на материалы определяются:

$$\mathcal{Z}_{\text{м}} = \sum_{j=1}^n \mathcal{Z}_{\text{м}j}, \quad (10.19)$$

где  $\mathcal{Z}_{\text{м}}$  – сумма материальных затрат;  $\mathcal{Z}_{\text{м}j}$  – затраты  $j$ -го вида материалов;  $n$  – количество видов материалов.

Затраты по видам материалов определяются следующим образом:

$$\mathcal{Z}_{\text{м}} = P \cdot H \cdot \Pi, \quad (10.20)$$

где  $\mathcal{Z}_{\text{м}}$  – сумма затрат по отдельному виду материалов;  $P$  – объем производства в натуральном выражении;  $H$  – удельный показатель/норматив расхода материала в натуральном выражении на единицу объема производства в натуральном выражении;  $\Pi$  – фактическая цена единицы материала, тыс. руб.

Затраты на топливный газ (газ на собственные нужды) определяется:

$$\mathcal{Z}_{\text{тг}} = Q_{\text{сн}} \cdot \Pi,$$

где  $Q_{\text{сн}}$  – расход газа на собственные нужды, млн.  $\text{м}^3$ ;  $\Pi$  – внутренняя расчетная цена на топливный газ, тыс. руб./ $\text{м}^3$ .

Стоимость потерь газа при транспортировке и хранении определяется:

$$\mathcal{Z}_{\text{пот}} = Q_{\text{пот}} \cdot \Pi, \quad (10.22)$$

где  $Q_{\text{пот}}$  – потери газа, млн.  $\text{м}^3$ ;  $\Pi$  – цена газа, тыс. руб./ $\text{м}^3$ .

Элемент затрат «энергия покупная» складывается из затрат на приобретение электроэнергии и теплоэнергии.

Величина затрат на электроэнергию ( $Z_{эл}$ ) определяется по формуле:

$$Z_{эл} = T_1 \cdot \Delta_1 + T_2 \cdot M_2, \quad (10.23)$$

где  $T_1$  – величина тарифа согласно договору купли-продажи с организацией поставщиком, руб./кВт·ч;  $\Delta_1$  – объем расхода электроэнергии, кВт·ч;  $T_2$  – величина тарифа согласно договору, руб./кВт·ч;  $M_2$  – объем установленной генерирующей мощности, кВт.

Затраты ( $Z_{тп}$ ) на теплоэнергию определяются исходя из объемов потребляемой теплоэнергии и тарифов, установленных поставщиком теплоэнергии.

Затраты на оплату труда производственного персонала рассчитываются в соответствии со среднемесячной заработной платой одного работающего и численностью персонала согласно нормативам.

Затраты на оплату труда рассчитываются по следующей формуле:

$$Z_{фот} = Z_{з/п} \cdot СрЧ, \quad (10.24)$$

где  $Z_{фот}$  – фонд оплаты труда производственных рабочих, руб.;  $Z_{з/п}$  – зарплата одного рабочего, тыс. руб./чел.; СрЧ – среднемесячная численность производственных рабочих в расчетном периоде, чел.

Среднемесячная численность определяется исходя из норматива численности на единицу протяженности газопровода (чел./км или чел./100 км) и норматива численности на единицу основного оборудования на КС (чел./агр).

Отчисления на социальное страхование определяются в размерах, установленных законодательством РФ:

$$Z_{стр} = Z_{фот} \cdot C_{стр}, \quad (10.25)$$

где  $C_{стр}$  – ставка отчислений на социальное страхование, %.

Амортизационные отчисления ( $Z_{амор}$ ) определяются из балансовой стоимости основных фондов и сроков их полезного использования.

Амортизируемое имущество распределяется по амортизационным группам согласно срокам полезного использования, которые определяются в соответствии с классификацией основных фондов:

$$Z_{амор} = \sum_{j=1}^n ОФ_j \cdot Н_{aj}, \quad (10.26)$$

где  $Z_{\text{амор}}$  – амортизационные отчисления, руб.;  $ОФ_j$  – стоимость основных средств в разрезе амортизационных групп, тыс. руб.;  $H_a$  – норма амортизационных отчислений по группе, %;  $n$  – количество амортизационных групп.

Налоги и иные обязательные платежи ( $Z_{\text{налог}}$ ).

В данную статью затрат включаются налоги и иные платежи, связанные с производством, в том числе:

- налог на имущество,
- транспортный налог,
- земельный налог,
- налог за пользование водными ресурсами,
- плата за загрязнение окружающей среды и др.

Затраты на капитальный ремонт – это затраты на комплекс операций по восстановлению исправного рабочего состояния основных фондов. Затраты на капитальный ремонт объектов производства рекомендуется рассчитывать в процентном выражении от их начальной стоимости:

$$Z_{\text{кр}} = ОФ_{\text{п}} \cdot \Pi, \quad (10.27)$$

где  $Z_{\text{кр}}$  – затраты на капитальный ремонт объектов, тыс. руб.;  $ОФ_{\text{п}}$  – первоначальная стоимость объектов производства, тыс. руб.;  $\Pi$  – значение процента, %.

Прочие производственные затраты. В состав прочих производственных затрат включаются затраты на техническое обслуживание и текущий ремонт, диагностику, страхование, пожарную безопасность, связь и т.п.

Прочие затраты ( $Z_{\text{проч}}$ ) рекомендуется планировать как процент от суммы производственных расходов за вычетом амортизационных и налоговых отчислений:

$$Z_{\text{проч}} = Z_{\text{пр}} \cdot \Pi, \quad (10.28)$$

где  $Z_{\text{пр}}$  – общая сумма производственных расходов за вычетом амортизационных и налоговых отчислений.

Общая сумма производственных расходов определяется по следующей формуле:

$$Z_{\text{пр}} = Z_{\text{м}} + Z_{\text{т}} + Z_{\text{от}} + Z_{\text{эл}} + Z_{\text{тэ}} + Z_{\text{фот}} + Z_{\text{стр}} + Z_{\text{амор}} + Z_{\text{налог}} + Z_{\text{кр}} + Z_{\text{проч}}. \quad (10.29)$$

Кроме производственных затрат следует рассчитать общепроизводственные расходы ( $Z_{\text{общ.пр}}$ ), общехозяйственные расходы ( $Z_{\text{общ.хоз}}$ ), которые рекомендуется определять в процентах от суммарных производственных расходов:

$$Z_{\text{общпр}} = Z_{\text{пр}} \cdot \Pi, \quad (10.30)$$

где  $Z_{\text{пр}}$  – общая сумма производственных расходов, тыс. руб.;  $\Pi$  – процент для расчета величины общепроизводственных расходов, %.

Значение процента определяется на основании статистических данных.

$$Z_{\text{общхоз}} = (Z_{\text{пр}} + Z_{\text{общпр}}) \cdot \Pi, \quad (10.31)$$

где  $Z_{\text{общхоз}}$  – величина общехозяйственных расходов; ( $Z_{\text{пр}}$  – общая сумма производственных расходов;  $Z_{\text{общпр}}$  – величина общепроизводственных расходов;  $\Pi$  – ставка процента для расчета величины общехозяйственных расходов, %.

Значение  $\Pi$  определяется на основании статистических данных предприятия.

### **10.7. Оценка экономической эффективности решений по развитию и размещению магистральных трубопроводов**

Различные решения по развитию и размещению магистральных трубопроводов по техническим мероприятиям могут быть реализованы только путем строительства и эксплуатации трубопроводов, и все работы по их осуществлению должны учитываться в единовременных капитальных вложениях и ежегодных эксплуатационных расходах. Поэтому выбор наиболее экономичного варианта указанных решений должен проводиться на основе определения экономической эффективности капитальных вложений.

Обоснования по развитию и размещению магистральных трубопроводов должны разрабатываться с таким расчетом, чтобы обеспечивалось максимальное повышение эффективности капитальных вложений. Это может быть достигнуто при условии учета в технико-экономических разработках особенностей строительства и эксплуатации магистральных трубопроводов, а именно:

- магистральные трубопроводы могут осваивать потоки нефти и газа на многих направлениях; объемы потоков изменяются во времени;
- направления потоков нефти, газа и трасс магистральных трубопроводов совпадают, и выбор их оптимального направления должен проводиться совместно;
- освоение потоков нефти, газа возможно одно- и многониточными трубопроводами с различными параметрами и технико-экономическими показателями;
- одним магистральным трубопроводом может быть обеспечено снабжение нефтью, газом ряда потребителей при их расположении в зоне следования трассы трубопровода;

– магистральные трубопроводы являются линейными сооружениями, как правило, большой протяженности, с соответственно «растянутым» фронтом строительно-монтажных работ по всей трассе;

– строительство магистральных трубопроводов осуществляется в различных климатических, инженерно-геологических, топографических, гидравлических условиях;

– сооружения и объекты магистральных трубопроводов (линейная часть и перекачивающие станции) разбросаны по трассе, многочисленны, имеют различное значение;

– трасса трубопровода нередко проходит вдали от железнодорожных и автомобильных дорог, судоходных рек, линий электропередачи, связи и других коммуникаций и объектов, без снабжения и ремонтных баз;

– развитие магистральных трубопроводов осуществляется (по мере увеличения потока нефти, газа) по очередям, с первоначальным строительством линейной части и первых перекачивающих станций и последующей их достройкой до достижения трубопроводами проектной пропускной способности;

– параметры и технико-экономические показатели магистральных трубопроводов формируются под воздействием ряда факторов, изменяющихся во времени, что обуславливает необходимость разработки их обоснования с учетом фактора времени.

Основной задачей повышения экономической эффективности капитальных вложений в трубопроводный транспорт является обеспечение прироста производственных мощностей на действующих предприятиях за счет их технического перевооружения и реконструкции: ввода в действие производственных мощностей, отдельных объектов и сооружений производственного назначения за счет расширения действующих и строительства новых предприятий, объектов, сооружений; ввода в действие основных производственных и непроизводственных фондов, требуемых для осуществления планируемой перекачки на всех направлениях с минимальными затратами денежных и материальных ресурсов.

Повышение эффективности капитальных вложений в трубопроводный транспорт должно обеспечиваться на всех стадиях работ, связанных с разработкой и реализацией основных направлений экономического и социального развития страны, планов по капитальному строительству, схем развития и размещения, проектных и других документов, с собственно строительством и вводом в действие готовых объектов.

К путям повышения эффективности капитальных вложений в магистральные трубопроводы могут быть отнесены:

– техническая и экономическая обоснованность строительства и капитальных вложений в магистральные трубопроводы;

- рациональное размещение магистральных трубопроводов;
- применение оптимальных параметров и технико-экономических показателей трубопроводов, прогрессивных технических решений на всех направлениях освоения трубопроводами потоков нефти, газа;
- максимальное использование пропускной способности магистральных трубопроводов;
- сокращение сроков строительства и ввода в действие магистральных трубопроводов;
- снижение стоимости трубопроводов;
- совершенствование материально-технической базы и обеспечения строительства;
- повышение качества строительства;
- улучшение организации строительства.

Оптимальный вариант решения задачи может быть определен только на основе критерия экономической эффективности. Единым народнохозяйственным критерием экономической эффективности общественного производства является уровень общественной производительности труда.

Экономическая эффективность устанавливается при обосновании всех видов затрат и осуществляется в соответствии с методическими рекомендациями по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору.

### **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**

1. Особенности проектирования нефтегазовых магистральных трубопроводов.
2. Суть и содержание предпроектной стадии ТЭО.
3. Этапы проектирования. Состав и их характеристика.
4. Состав проектной документации сооружения магистральных трубопроводов и ее содержание.
5. Организация работ по проектированию трубопроводов.
6. Порядок и содержание технико-экономического обоснования выбора трассы и схемы транспортировки нефти и газа.
7. Методы проектирования трасс и схем транспортировки нефти и газа.
8. Выбор и обоснование экономичных решений выбора трасс и схем транспортировки нефти и газа.
9. Основные технико-экономические показатели в проектировании магистральных нефтепроводов.
10. Порядок определения капитальных затрат в сооружение трубопровода.
11. Порядок расчета себестоимости перекачки нефти и газа.

12. Основные технико-экономические показатели в проектировании магистральных газопроводов.
13. Порядок определения капитальных затрат в сооружении газопровода.
14. Порядок расчета эксплуатационных затрат в сооружении газопровода.
15. Основные пути повышения эффективности капитальных вложений в магистральные трубопроводы.

## Глава 11. Проектирование объектов нефтегазообеспечение и нефтегазообеспечения

### 11.1. Особенности проектирования строительства нефтеперерабатывающих заводов

Проектирование промышленных предприятий в нефтеперерабатывающей промышленности так же, как и в других отраслях, в основном ведется в две стадии: I стадия – технологический проект, II стадия – составление рабочих чертежей при широком использовании типовых проектов на отдельные части проектируемого объекта. Вместе с тем эта отрасль имеет и свои особенности, влияющие на выбор района размещения предприятий, их мощность, технологическую схему и глубину переработки нефти. Одним из основных определяющих факторов является структура и плотность потребления продукции отрасли в целом по стране и отдельным районам.

Нефтеперерабатывающая промышленность относится к числу отраслей, в которой затраты на транспорт составляют значительную величину в стоимости продукции у потребителя. Величина транспортных расходов зависит от дальности перевозки, количества и ассортимента транспортируемых продуктов и стоимости перевозки единицы продукции. Нефтеперерабатывающая промышленность пользуется услугами всех видов транспорта. При этом сырье (нефть) и светлые нефтепродукты (бензины, керосины, дизельное топливо) могут перекачиваться по трубопроводам или перевозиться по железной дороге; темные нефтепродукты (мазуты различных видов), масла и другие в основном транспортируются по железной дороге. Расход сырья на выработку 1 т продукции на заводе составляет 1,05–1,1 т. Учитывая это, минимальный объем транспортной работы будет при расположении заводов в местах потребления и особенно в местах концентрированного потребления топочного мазута. Экономия достигается за счет сокращения дальности транспорта, большого количества продукции и снижения себестоимости перемещения единицы продукции.

На выбор пункта строительства и его мощность существенно влияет плотность потребления нефтепродуктов.

*Под плотностью потребления* понимается среднее количество нефтепродуктов, которое потребляется на территории, тяготеющей к проектируемому месту расположения завода, на 1 км<sup>2</sup> площади. Чем больше плотность потребления, тем более крупным может быть строящийся завод с меньшим радиусом развоза нефтепродуктов. Развитие народного хозяйства во всех районах страны повышает плотность потребления.

В настоящее время почти во всех районах имеется возможность создавать крупные заводы. Ввод в эксплуатацию таких заводов обеспечивает сокращение удельных капитальных и эксплуатационных затрат. Так, при укрупнении мощности с 6 до 12 млн. т удельные капитальные затраты уменьшаются на 23–25%, эксплуатационные на 12–15%; при дальнейшем укрупнении с 12 до 18 млн. т, те же показатели соответственно улучшаются на 12–13% и 7–8%.

Укрупнение заводов благоприятно влияет на развитие нефтехимических производств, так как создаются мощные сырьевые ресурсы. Вместе с тем, создание очень крупных заводов имеет и свои потенциально отрицательные последствия. Удлиняется радиус развоза продуктов, а следовательно, увеличиваются транспортные расходы. Поэтому вопрос о мощности предприятия должен решаться конкретно, исходя из технико-экономических расчетов. Экономия от укрупнения должна превышать увеличение затрат на транспорт, потери, связанные с удлинением сроков строительства и др.

Выбор схемы переработки нефти зависит от *структуры потребления* – соотношения между отдельными нефтепродуктами, их доли в общем потреблении нефтепродуктов по району. Экономические районы нашей страны имеют разную структуру потребления. Так, в Европейской части России и на Урале топливные ресурсы ограничены и имеется дефицит в топливе. Поэтому в этих районах требуется большое количество топочного мазута и, следовательно, целесообразна менее глубокая схема переработки нефти. В восточных районах, где имеются большие ресурсы угля и гидроэнергии, в потреблении нефтепродуктов наибольший удельный вес имеют светлые нефтепродукты. В этих районах целесообразно строительство заводов с глубокой схемой переработки нефти; в технологической схеме таких заводов значительное место будут занимать процессы коксования, крекинга, алкилирования, полимеризации и др.

Имеются районы с преимущественным потреблением бензинов и керосинов или с преимущественным потреблением дизельных топлив. В технологической схеме, во-первых, наибольший удельный вес займут процессы риформинга и связанного с ним производства водорода, во-вторых, процессы гидрокрекинга, термоконтактного крекинга.

Нефтеперерабатывающие заводы относятся к числу производств, в которых велик расход энергии на технологические, силовые и хозяйственные цели. Это требует расположения заводов в местах, достаточно обеспеченных энергетическими ресурсами и водой.

Рассматривая вопросы проектирования строительства нефтеперерабатывающих заводов, особое внимание необходимо обратить на порядок ведения проектных работ, связанных с реконструкцией действующих объектов, направленной на увеличение их мощностей, модернизацию производства.

Некоторые действующие заводы имеют развитую вспомогательную производственную структуру, мощности которой значительно превышают потребность существующих технологических установок и могут обеспечить значительно большую производительность со схемой средней глубины переработки. Располагая резервными площадями, без дополнительного отчуждения земель, НПЗ имеет благоприятные перспективы для строительства и ввода в эксплуатацию процессов, облагораживающих продукты первичной переработки нефти и углубляющих процесс.

Необходимость повышения эффективности переработки сырья, внедрение более совершенных процессов, сокращение энергетических расходов, улучшение экологической обстановки, расширение ассортимента, повышение качества продукции и т.п. ставят задачу непрерывной реконструкции производства.

Экономически целесообразно строительство в первую очередь процессов облагораживания прямогонных топлив с доведением их качества до современных требований.

Например, на одном из НПЗ приоритетным возможно считать строительство установок каталитического риформинга бензинов. Это обусловлено следующими обстоятельствами:

- наличие на заводе оборудования установки риформинга позволяет значительно, ориентировочно на 30%, снизить капитальные вложения на строительство установок;
- повышение выпуска высокооктановых бензинов позволит повысить рентабельность предприятия и обеспечить накопление средств для дальнейшего развития завода в направлении углубления переработки;
- получаемый на установке водородсодержащий газ обеспечивает технологическую базу для эксплуатации других процессов облагораживания топлив (гидроочистка дизельных фракций, изомеризация бензинов);
- экологический эффект строительства установки риформинга бензинов состоит в возможности отказа от применения в регионе этилированных бензинов.

### **11.2. Особенности проектирования вновь вводимых мощностей нефтепереработки или реконструкции существующих**

При разработке технологической части проекта вновь вводимых мощностей нефтепереработки или реконструкции существующих учитывается:

- качество сырья,
- принципиальные технологические решения по схеме предприятия,
- технологическая блок-схема с основными потоками,
- состав, назначение, мощность и загрузка технологических установок.

Сначала приводится перечень, состав, назначение, мощность и загрузка новых, реконструируемых существующих и выводимых из эксплуатации установок.

После разработки мероприятий реконструкции и модернизации составляется товарный материальный баланс, пример которого приведен в табл. 11.1

Таблица 11.1

## Товарный материальный баланс

Наименование потока	Единицы измерения	
	тыс.т/год	%масс.
<b>Сырье:</b>		
1. Нефть сырая		
2. Присадки для бензина		
3. Присадки для дизельного топлива		
4. Фракция ТАМЭ от ОАО «А»		
5. Фракция МТБЭ от ОАО «А»		
6. Фракция бутан-бутиленовая возвратная от ОАО «А»		
7. Сухой газ от ОАО «Б»		
8. Пропановая фракция от ОАО «Б»		
9. Возврат тяжелых масел от ОАО «Б»		
<b>Итого сырья:</b>		
<b>Продукция:</b>		
10. Фракция бутан-бутиленовая марки А ТУ-0272-027-00151638-99		
11. Сжиженный газ для автомобилей марки ПА ГОСТ Р 52087-2003		
12. Товарные бензины (98; 95; 92), в том числе:		
13. Бензин АИ-98		
14. Бензин АИ-95		
15. Бензин АИ-92		
16. Реактивное топливо		
17. Дизельное топливо ( $S \leq 0,005$ %мас)		
18. Топочный мазут М100 вид V ( $S = 2,48$ %мас)		
19. Битум дорожный + строительный		
20. Фракция пропан-пропиленовая на ОАО «Б»		
21. Фракция бутан-бутиленовая на ОАО «А»		
22. Фракция нк-70°С на ОАО «А»		
23. Сера		
<b>Итого продукции:</b>		
24. Топливный газ на собственные нужды		
25. Кокс выжигаемый (Г-43-107 С-200)		
26. Технологические потери		
<b>Итого:</b>		

Обязательной частью разработки технических решений проекта нефтепереработки является оценка качества товарной продукции. Пример приведен в табл. 11.2.

Таблица 11.2

## Качество бензинов

Показатель качества	Нормативное требование	с 01.01.20...г.		
	Евро-4	АИ-98	АИ-95	АИ-92
Плотность при 15 °С, кг/м <sup>3</sup>				
Октановое число по исследовательскому методу, не менее				
Октановое число по моторному методу, не менее				
Концентрация серы, мг/кг, не более				
Объемная доля бензола, % об, не более				
Объемная доля углеводородов				
– ароматические, % об, не более				
– олефиновые, % об, не более				
Давление насыщенных паров, кПа				
Фракционный состав:				
$V_{10\%}$ при 100°С, % об				
$V_{50\%}$ при 150°С, % об, не менее				
Объемная доля углеводородов:				
– ароматические, % об, не более				
– олефиновые, % об, не более				

Заключительным этапом выработки технических решений проекта является контроль и автоматизация технологических процессов, куда входят:

- краткое описание объекта автоматизации;
- принципиальные решения по контролю и автоматизации;
- технические средства контроля и автоматики;
- пункт управления;
- снабжение электроэнергией и сжатым воздухом.

Выработка технических решений содержит несколько разделов. Важнейшим разделом технических решений является оценка обеспечения ресурсами, включающая потребность:

- в сырье;
- во вспомогательных материалах;
- в катализаторах.

В разделе проекта «Основные данные по технологическим установкам и объектам» отражаются технические особенности проекта. Сюда входят:

- новые технологические установки;

- существующие и реконструируемые технологические установки;
- основные технологические решения по обеспечению предприятия сырьем и основными материалами при реконструкции и модернизации технологических объектов;
- основные решения по межцеховым тепломатериалопроводам;
- принципиальные решения по организации аналитического контроля качества продуктов;
- обеспечение электроэнергией;
- принципиальные решения по связи и сигнализации;
- обеспечение предприятия тепловой энергией;
- обеспечение предприятия водой;
- водоотведение;
- оборудование для переработки образующегося на очистных сооружениях нефтешлама;
- укрупненный баланс водопотребления и водоотведения.

Раздел проекта «Размещение предприятия. Основные решения по генеральному плану и транспорту» включает:

- краткую характеристику района;
- форму использования земельного участка;
- обоснование потребности в земельных ресурсах;
- основные решения по генеральному плану;
- транспортные схемы снабжения.

Раздел проекта «Основные строительные решения» содержит:

- принципиальные решения по строительным сооружениям и конструкциям;
- ограждение территории, проходные и другие сооружения;
- административные, бытовые и другие здания и сооружения непроизводственного назначения;
- объекты жилищно-гражданского назначения.

Технико-экономическое обоснование (ТЭО) проекта представлено в разделе «Структура и состав предприятия. ТЭО проекта». Сюда входят:

- принципиальные решения по организационной структуре управления;
- продолжительность рабочего времени;
- численность обслуживающего персонала;
- подготовка кадров, обеспечение предприятия трудовыми ресурсами.

Заключительным разделом являются «Основные решения по промышленной безопасности, охране труда и противопожарной защите». К ним относятся:

- общая характеристика опасностей производства;
- решения по обеспечению промышленной безопасности технологических установок;

– решения по обеспечению промышленной безопасности объектов общезаводского хозяйства.

### **11.3. Особенности проектирования строительства объектов нефтегазоснабжения**

Проектирование объектов нефтегазоснабжения связано с учетом особенностей, отражающих специфику строительства этих объектов и их связь с конкретным производством.

При разработке экономической части проекта нефтепровода технико-экономические расчеты производят исходя из объема добычи нефти и ее перекачки на нефтеперерабатывающий завод, перевалочную нефтебазу или экспорт.

При проектировании газопровода исходят из объема газовых ресурсов на промыслах, потребности в газе и структуры газопотребления в районе.

При проектировании продуктопровода в основу принимают поступление нефтепродуктов по их видам, грузооборот и реализацию, которые обуславливаются общей потребностью в нефтепродуктах снабжаемого района и структурой их потребления.

При проектировании перевалочной нефтебазы опираются на объемы перевалки нефтетоваров и транспортных связей нефтебазы (водно-трубопроводная, железнодорожно-водная и т.д.).

Проект распределительной нефтебазы и автозаправочной станции основывается на возможной реализации нефтетоваров в обслуживаемом районе.

Коренное изменение структуры топливного баланса в настоящее время за счет повышения в нем доли экономичных видов топлива (природного газа, мазута, дизельного топлива) подчеркивает тесную связь между элементами топливного баланса и баланса нефтепродуктов.

Опыт проектирования предприятий нефтегазоснабжения показывает, что в большинстве случаев рациональный выбор того или иного варианта требует учета динамики спроса на нефтепродукты или газ за пределами планируемого срока. В связи с этим необходимо определять оптимальную мощность объекта, схему его развития и состав оборудования.

Ввиду сложности и значительности трудоемкости поставленной перед проектировщиками задачи и невозможности самостоятельной углубленной разработки топливного баланса проектные организации используют в процессе анализа соответствующие материалы статистических органов, специализированных научно-исследовательских институтов и других организаций.

При разработке баланса производства и потребления нефтепродуктов, определяющего объекты и пункты строительства резервуарных емкостей на нефтеперерабатывающих заводах, нефтебазах и у потребителей, учитывают условия и возможности обеспечения нефтехимическим сырьем и смазочны-

ми маслами. Следовательно, баланс производства и потребления нефтепродуктов и газа, являющийся необходимой основой для разработки схемы межрайонного обмена нефтегрузами и газовым топливом, имеет большое значение при проектировании объектов нефтегазоснабжения, включая трубопроводы и нефтебазы.

Для квалифицированного решения задач по развитию системы нефтегазоснабжения необходимо иметь данные о потребности в нефтепродуктах и газе на 10–15 лет. Поэтому вся работа по технико-экономическому проектированию должна быть увязана с работой по выявлению потребности в топливе и нефтепродуктах других отраслей на эти

Показатели плановых расчетов по объему реализуемых и транспортируемых нефтетоваров и газа должны соответствовать объемам потребления, определяемым в проектной документации на конечную мощность объекта. В этом случае его мощность будет соответствовать плановому потреблению или плану транспорта нефтетоваров и газа, что позволит соблюдать очередность ввода мощностей трубопроводов, нефтебаз и АЗС, обеспечивая получение максимального эффекта при развитии объектов нефтегазоснабжения.

Таким образом, мощности проектируемых объектов определяют на основе материальных балансов, разрабатываемых по отдельным расчетным периодам.

Потребность в нефтепродуктах рассчитывают по назначению и областям их применения. В балансе нефтепродукты подразделяют на три группы: 1) светлые, 2) темные, 3) смазочные масла и прочие. В процессе выявления потребности составляют балансы нефти, светлых нефтепродуктов, автомобильных и авиационных бензинов, керосинов, дизельного топлива, мазута, смазочных масел и битума.

Потребность в нефтепродуктах исчисляют на основе существующих и намечаемых на расчетные сроки норм расходов по отраслям производства. Так, для нужд черной металлургии потребность в нефтепродуктах рассчитывают на 1 т чугуна, на 1 т стали или на 1 т проката; в машиностроении – на 1 млн. руб. т выпускаемой продукции; на железнодорожном транспорте, для нужд локомотивов – на 10000 ткм брутто; для электростанций – на 1 кВт·ч и т.д. Эти нормы разрабатываются по каждому экономико-географическому району, дифференцированно на расчетные годы, принятые в перспективных планах.

Потребность в нефтепродуктах проектные организации определяют по материалам, собранным на местах и в планирующих органах. При определении перспективной потребности по всем видам нефтепродуктов производят расчет в натуральном выражении, а по нефтепродуктам, входящим в состав топливно-энергетических балансов, – в тоннах условного топлива с учетом экспорта, импорта, изменений в государственных резервах и запасов в сфере обращения.

После определения потребности в нефти, нефтепродуктах или в газе выбирают оптимальный вариант размещения объекта. При этом критерием служат минимальные совокупные затраты.

Для размещения проектируемого объекта проводят экономические, топографические, геологические, технические и гидрогеологические изыскания. Рассмотрим экономические изыскания, являющиеся важнейшей составной частью технико-экономического проектирования.

Экономические изыскания имеют своей целью изучение условий, в которых будут осуществляться строительство и эксплуатация объекта. Они являются необходимой предпосылкой высококачественного проектирования.

Объем необходимых экономических изысканий определяется производственно-хозяйственными функциями проектируемого объекта, его мощностью и значением. С помощью экономических изысканий выявляют наиболее приемлемое месторасположение и мощность объекта. Например, для нефтепровода определяют направление трассы, диаметр магистрали, размещение перекачивающих станций, рациональную схему строительства, управление и систему эксплуатации магистрального нефтепровода; изучают внутрирайонные и межрайонные связи, возможности привлечения местного населения для работы на строительстве и в процессе эксплуатации проектируемого объекта и т.д. При разработке экономической части проекта нефтепровода технико-экономические расчеты производят исходя из объема добычи нефти и ее перекачки на нефтеперерабатывающий завод, перевалочную нефтебазу или экспорт.

Экономическую оценку оптимальности принятых решений в первую очередь основывают на анализе денежных, материальных и трудовых ресурсов как в абсолютном измерении, так и в удельных показателях. При помощи этих показателей определяют экономическую эффективность принятых решений и выявляют степень совершенства данного проекта по сравнению с нормативами и ранее выполненными проектами, а также с лучшими образцами действующих нефтепродуктопроводов, газопроводов, нефтебаз и АЗС как в нашей стране, так и за рубежом.

Наряду с объемным показателем грузооборота, характеризующим количество производимой работы, устанавливают и его качественные показатели, например на нефтебазах таким показателем является коэффициент оборачиваемости нефтепродуктов. Колебание коэффициентов оборачиваемости в значительной мере обуславливается используемым видом транспорта. Так, если коэффициент оборачиваемости на водных распределительных нефтебазах составляет в среднем 2–3, то на железнодорожных нефтебазах он достигает 8–9 и более.

К ведущим показателям на магистральных трубопроводах можно также отнести использование мощности (загрузку) трубопровода. Большая за-

грузки отечественных нефтепродуктопроводов (до 18% их мощности) позволяет эффективно использовать вложенные средства.

В проекте важно также установить общую потребность в кадрах, так как численность обслуживающего персонала, в свою очередь, определяет объем затрат на жилищное и культурно-бытовое строительство.

Проектирование и строительство определяются новыми капитальными вложениями. Основными расчетными параметрами магистрального нефтепродуктопровода, влияющими на размер капитальных вложений, являются: пропускная способность и производительность трубопроводов, диаметр трубопровода, рабочее давление, толщина стенок труб.

Определение стоимости строительства и эксплуатационных издержек позволяет, с одной стороны, сопоставлять показатели анализируемого объекта и аналогичных нефтепродуктопроводов, с другой стороны, – соизмерять затраты рассматриваемой схемы нефтеснабжения с другими вариантами транспорта нефтетоваров.

Синтезирующим технико-экономическим показателем проектирования является степень затрат общественного труда и может выражаться через себестоимость продукции (работ).

Эффективность принятых решений характеризуется также целым рядом вспомогательных показателей: степенью надежности и стабильности работы оборудования, устанавливаемого на проектируемом объекте; надежностью нефтегазоснабжения потребителей; уровнем внедрения процессов автоматизации и механизации; потерями нефти, нефтепродуктов и газа и т.д.

Количественное выражение достигаемого эффекта выражается в следующих показателях: производительность труда на трубопроводах, нефтебазах и АЗС; себестоимость транспорта и хранения нефти, нефтепродуктов и газа; капитальные вложения; эксплуатационные затраты и чистый доход.

#### **11.4. Обоснование инвестиций в строительство объектов**

Обоснование инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений заключается в обеспечении проведения комплексной технико-экономической оценки целесообразности осуществления инвестиций в объекты строительства, выполнения процедур, связанных с предоставлением и выбором земельных участков для строительства в соответствии с действующим законодательством.

Обоснование инвестиций в строительство предприятий включает рекомендации по оптимальному составу и содержанию обоснований инвестиций в строительство объектов, уточнению и детализации состава исходных данных с указанием источников их получения. Предлагается система форм и таблиц с определенной номенклатурой показателей для проведения многофакторного анализа экологической безопасности, финансовой устойчиво-

сти, коммерческой и экономической эффективности инвестиционного проекта для принятия обоснованного инвестиционного решения или получения убедительных доказательств о нецелесообразности инвестиционного проекта вообще.

Выполнению обоснований инвестиций предшествует формирование заданий на выполнение инженерных изысканий для разработки обоснований инвестиций и задания на разработку собственно обоснований инвестиций.

Проведение инженерных изысканий для разработки обоснований инвестиций должно обеспечивать получение необходимых и достаточных материалов (данных) о природных и техногенных условиях намечаемых вариантов мест размещения объекта строительства, определение базовой стоимости строительства, принятие принципиальных объемно-планировочных и конструктивных решений, составление схем размещения строительства, оценки воздействия объектов строительства на окружающую среду.

В процессе разработки обоснований инвестиций проводится технико-экономическое обоснование (ТЭО) создаваемого проекта строительства с необходимыми расчетами, в том числе, при необходимости, с учетом мероприятий по промышленной безопасности опасных производственных объектов.

Общая организационно-технологическая схема разработки обоснований инвестиций в строительство объектов приведена в табл. 11.3.

Таблица 11.3

**Общая организационно-технологическая схема разработки  
ТЭО строительства объектов**

Участники инвестиционного процесса	Заказчик (инвестор) и/или инжиниринговая фирма		Орган местной администрации	Заказчик (инвестор) и/или инжиниринговая фирма	Заказчик (инвестор), тендерный комитет, потенциальные инвесторы
	I	II			
Этапы работ			III	IV	V
Наименование документа, работы	Формирование инвестиционно-го замысла (идеи), поиск перспективных объектов инвестирования (действующие предприятия, объекты незавершенного строительства)	Ходатайство о намерениях	Предварительное согласование (отказ) инвестиционного замысла на планируемую хозяйственную деятельность	Коммерческое предложение (инвестиционное предложение)	Составление и рассмотрение оферт

Продолжение таблицы 11.3

Участники инвестиционного процесса	Заказчик (инвестор) и/или инжиниринговая фирма		Орган местной администрации	Заказчик (инвестор) и/или инжиниринговая фирма	Заказчик (инвестор), тендерный комитет, потенциальные инвесторы
Этапы работ	I	II	III	IV	V
Состав документа, работ	<p>Состав работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ конъюнктуры рынка, характеристик товаров повышенного спроса, текущих цен.</li> <li>2. Определение основных технических характеристик будущего объекта инвестирования.</li> <li>3. Выполнение наличия и источников получения необходимых ресурсов.</li> <li>4. Анализ налогового, финансового и другого законодательства в регионе.</li> <li>5. Анализ существующей градостроительной документации, экологических условий и социальной обстановки.</li> </ol>	<p>Состав документа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие сведения о заказчике (инвесторе).</li> <li>2. Желательное местонахождение объекта.</li> <li>3. Основные технические характеристики будущего предприятия (технология, виды и объем продукции).</li> <li>4. Потребность в земельные, материальные, природных, водных, энергетических, трудовых и других ресурсах.</li> <li>5. Транспортное обеспечение.</li> </ol>	<p>Состав работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рассмотрение ходатайства о намерениях.</li> <li>2. Предложение возможных земельных участков для размещения объекта.</li> <li>3. Отказ в планируемой хозяйственной деятельности.</li> <li>4. Изложение предварительных условий размещения объекта на предлагаемых участках (предварительные ТУ)</li> </ol>	<p>Состав документа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие сведения о заказчике (инвесторе).</li> <li>2. Основные данные о проекте (цель, краткое описание, характеристика продукции, сроки реализации, условия сотрудничества с потенциальными инвесторами).</li> <li>3. Маркетинг (характеристика рынка, текущие и прогнозные цены, конкурентоспособность продукции).</li> <li>4. Мощность предприятия (планируемые объемы производства, технология, ожидаемые ТЭП).</li> <li>5. Обеспечение предприятия ресурсами (объемы природных, водных, энергетических и других ресурсов, источники их получения).</li> <li>6. Экологические характеристики производства (прогнозируемые объемы выбросов, сбросов, их состав, способы их нейтрализации).</li> </ol>	<p>Состав работ потенциальных инвесторов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рассмотрение коммерческих предложений.</li> <li>2. Подготовка оферты.</li> <li>3. Направление оферты в тендерный комитет.</li> </ol> <p>Состав работ заказчика (инвестора) и тендерного комитета:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Регистрация и рассмотрение оферт.</li> <li>2. Заключение договора с инвестором, победившим на конкурсе.</li> </ol>

Продолжение таблицы 11.3

Участники инвестиционного процесса	Заказчик (инвестор) и/или инженеринговая фирма		Орган местной администрации	Заказчик (инвестор) и/или инженеринговая фирма	Заказчик (инвестор), тендерный комитет, потенциальные инвесторы
Этапы работ	I	II	III	IV	V
	6. Анализ федеральных целевых программ, целевых программ субъектов РФ и местных целевых программ, программ социально-экономического развития территорий РФ, территорий субъектов РФ, территорий муниципальных образований.	6. Возможное влияние на окружающую среду (прогнозируемые объемы выбросов, захоронения отходов, меры по обеспечению экологических норм). 7. Прогнозируемые сроки реализации инвестиционного проекта.		7. Размещение объекта (состояние оформления документов по землепользованию, отношение местных органов). 8. Финансирование проекта (объемы и источники инвестиций, их эффективность, способы защиты).	

Продолжение таблицы 11.3

Заказчик (инвестор), инжиниринговая фирма	Органы местной администрации и государственного надзора, заказчик (инвестор)		Заказчик (инвестор)	Исполнительные органы государственной власти и органы местного самоуправления
VI	VII	VIII	IX	X
<b>Обоснования инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений</b>				
Разработка обоснований инвестиций	Согласование	Экспертиза	Утверждение	Выбор и предварительное согласование места размещения объекта
Состав документа: 1. Исходные данные и условия. 2. Рынок и мощность предприятия. 3. Основные технологические решения. 4. Обеспечение предприятия ресурсами. 5. Место размещения объекта. 6. Основные строительные решения. 7. Оценка воздействия объекта на окружающую среду (в соответствии с порядком, установленным МПР России). 8. Структура предприятия, кадры. 9. График осуществления инвестиционного проекта. 10. Эффективность инвестиций. 11. Выводы и предложения.	Состав работ определяется в соответствии с порядком, установленным органами исполнительной власти субъектов РФ и местной администрации.	Состав и порядок проведения работ определяется в соответствии с постановлением Правительства РФ от 27.12.2000 № 1008	В соответствии с постановлением Правительства РФ от 27.12.2000 № 1008	1. Акт о выборе земельного участка для строительства (а в необходимых случаях для установления его охранной или санитарно-защитной зоны) с приложениями, включающими: а) проекты границ земельного участка (в соответствии с возможными вариантами выбора); б) расчеты (в случае предполагаемого изъятия) убытков собственников земельных участков, землепользователей, арендаторов земельных участков, потерь сельскохозяйственного производства или потерь лесного хозяйства. 2. Решение о предварительном согласовании места размещения объекта.

### 11.5. Содержание разделов технико-экономического обоснования инвестиционного строительного проекта

Назначение раздела ТЭО – дать убедительное обоснование и разъяснение сути инвестиционного строительного проекта, его концепции. Отразить сущность проекта, его цели и предполагаемый коммерческий, экономический, социальный, политический эффект.

Рекомендуемые состав и содержание подразделов раздела «Исходные данные и условия» приведены в табл. 11.4.

Таблица 11.4

Примерное содержание раздела «Исходные данные и условия»

Номер подраздела	Наименование подраздела	Краткое содержание подраздела	Источники данных и сведений
1.1	Цель инвестиций	Изложение целей реализации инвестиционного проекта (коммерческих, экономических, социальных, политических и т.д.) и определение их иерархий, исходя из налоговой политики, экологической, социальной, конъюнктурной ситуаций, складывающихся в районе размещения предполагаемого объекта строительства. Основные хозяйственные результаты прогнозируемой деятельности (например, прогнозы объема продаж, выручка от продаж, затраты, валовая прибыль, уровень рентабельности, срок, в течение которого возможно вернуть заемные средства и др.).	
1.2.	Основания для разработки Обоснований инвестиций	Задание на разработку Обоснований инвестиций, основанное на позитивных результатах предварительных технико-экономических оценок рынка сбыта намеченной к выпуску продукции (оказание услуг) и данных градостроительной документации. Решение государственных или местных органов управления о необходимости выпуска намечаемой продукции (оказание услуг), базирующееся на материалах программ социально-экономического развития территории РФ, территорий субъектов РФ, территорий муниципальных образований, а также на материалах целевых научно-технических и комплексных программ.	Сведения и данные, полученные при формировании инвестиционного замысла. Министерство и ведомства РФ и субъектов РФ; органы местного самоуправления; комитеты по архитектуре и строительству.

Продолжение таблицы 11.4

Номер подраздела	Наименование подраздела	Краткое содержание подраздела	Источники данных и сведений
		Распорядительные документы органов местной администрации о предоставлении права проектирования с указанием о возможных вариантах предоставления земельных участков.	
1.3	Общая характеристика объекта инвестиций	<p>Наименование объекта, его назначение и роль в обеспечении потребностей народного хозяйства и населения в намечаемых к выпуску продукции (услугах) и решении социальных, экономических, экологических и иных задач.</p> <p>Потребность в намечаемой к выпуску продукции (услугах). Изложение отличительных качеств и критериев конкурентоспособности продукции (услуг) в сопоставлении с теми, что уже имеют место на рынке. Определение потенциальных потребителей продукции (услуг) и оценка тенденций в изменении их покупательного спроса.</p> <p>В случае предполагаемого строительства нового государственного (или принадлежащего государству на долевой основе) предприятия, приводятся сведения об уровне использования аналогичных мощностей действующих предприятий (в том числе государственных), а в случае расширения и реконструкции предприятия – сведения о его техническом состоянии, уровне использования мощностей, наличии резервных территорий для реконструкции и расширения, основные технико-экономические показатели работы предприятия за последние три года, предшествующие году разработки Обоснований инвестиций (для линейных сооружений – за последний год).</p>	<p>Ходатайство о намерениях</p> <p>На основе данных раздела «Обоснований инвестиций»</p>

## Продолжение таблицы 11.4

Номер подраздела	Наименование подраздела	Краткое содержание подраздела	Источники данных и сведений
1.4	Данные о районе строительства	Общие сведения об окружающей природной и искусственной среде района предполагаемого строительства (в т.ч. характеристики состояния различных видов ресурсов, вовлекаемых в хозяйственную деятельность предприятия, горно-геологических условий, имеющихся объектов инфраструктуры, данные о реакционных и охраняемых территориях, о памятниках культуры, архитектуры, ландшафтах и пр.). Инвестиционные издержки на приобретение исходной информации. Информация об испрашиваемом праве на земельный участок. Инвестиционные издержки на приобретение исходной информации. Информация о предлагаемом выделении (покупке, аренде) земельного участка, его площади, его расположении (адресные данные) и оформлении прав собственности на него.	На основе исходной информации об условиях размещения объекта строительства, выдаваемой органами местной администрации и государственного надзора  На основе данных раздела «Обоснований инвестиций»
1.5	Результаты ранее проведенных исследований	Результаты, предварительно проведенные технико-экономических и маркетинговых исследований, материалов инженерных обследований, изысканий и прогнозов развития природных процессов. Результаты законченных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по технологическим процессам, оборудованию. Инвестиционные издержки на приобретение лицензий, НТД, ноу-хау	Предпроектная и другая ранее подготовленная документация.
1.6	Сведения об основных участниках инвестиций	Сведения о заказчике, инвесторах, потенциальных подрядных строительных организациях, о возможных поставщиках оборудования и материалов, а также о проектных организациях-разработчиках обоснований инвестиций.	

Назначение раздела «Рынок и мощность предприятия. Номенклатура продукции» – определение стратегии сбыта и оптимальной мощности проектируемого предприятия исходя из сложившейся конъюнктуры рынка и возможных тенденций ее изменения, прогнозируемого спроса на основную и сопутствующую продукцию (виды услуг), наличия необходимых ресурсов. Оценка технических характеристик и параметров технологических процессов и оборудования.

Рекомендуемый состав и краткое содержание подразделов раздела «Рынок и мощность предприятия. Номенклатура продукции» приведены в табл. 11.5.

Таблица 11.5

**Примерное содержание раздела  
«Рынок и мощность предприятия. Номенклатура продукции»**

Номер подраздела	Наименование подраздела	Краткое содержание подраздела	Источники данных и сведений
1.1	Исследование рынка и анализ спроса на продукцию (услуги)	<p>Оценка сложившейся конъюнктуры рынка принятой к рассмотрению номенклатуры продукции и услуг; динамика рыночных цен на определенные товары (услуги); тенденции изменения платежеспособного спроса населения (отдельных слоев, групп); возрастная структура населения; сложившиеся традиции по приобретению определенного вида товаров (услуг); оценка инфляционных процессов и их влияние на платежеспособный спрос населения; состояние деловой активности (в регионе, отрасли); оценка потенциальных конкурентов и качества их продукции.</p> <p>Анализ структуры рынка и выявление его сегментов (группы предприятий, государственные, региональные нужды, география сбыта – региональная, национальная, международная).</p> <p>Прогноз спроса на конкурентную продукцию на основе данных о текущем потреблении аналогичных товаров и услуг, степени удовлетворения спроса на них, в том числе за счет местного производства и импорта, темпах изменения показателей конъюнктуры рынка за определенный период (сегментам и по рынку в целом).</p>	<p>Материалы государственной статистики; данные социологических опросов; годовые отчеты акционерных компаний – потенциальных конкурентов; коммерческая периодическая печать; материалы консалтинговых, маркетинговых, риэлтерских и других фирм; выборочные опросы торговых-сбытовых организаций.</p>

Продолжение таблицы 11.5

Номер подраздела	Наименование подраздела	Краткое содержание подраздела	Источники данных и сведений
		Выявление факторов, содействующих сбыту продукции; оценка сохранения влияния этих факторов на величину спроса в будущем и сопоставление прогноза на намечаемую к выпуску продукцию с учетом конкурентоспособности отечественных и зарубежных поставщиков аналогичных товаров.	
1.2	Программа продаж (сбыта, реализации) продукции (услуг). Стратегия маркетинга	<p>Определение каналов поступления продукции (услуг) на рынок (поставка по прямым договорам, реализация оптовыми партиями через торгово-сбытовые организации, организация сети фирменных магазинов и т.д.). Методика формирования и тактика проведения ценовой политики на продукцию (услуги) на различных этапах хозяйственной деятельности предприятия с учетом обеспечения ценовой конкурентоспособности товаров (услуг) при их проникновении на рынок. Мероприятия по содействию сбыту продукции (реклама, упаковка, послепродажное обслуживание и гарантийный ремонт, организация сети фирменных магазинов, меры по сокращению потерь при транспортировке и хранению продукции и т.д.). Определение стратегии маркетинга и стоимостная оценка издержек по сбыту продукции. Изменение стратегии сбыта продукции в течение расчетного периода. Анализ альтернативных программ продажи (сбыта, реализации) продукции, оказания услуг; обоснование выбранной программы. Оценка технических и экономических показателей и качественных характеристик основной и попутной продукции. Прогноз конкурентоспособности основной продукции на внутреннем и внешнем рынках.</p>	

Продолжение таблицы 11.5

Номер подраздела	Наименование подраздела	Краткое содержание подраздела	Источники данных и сведений
1.3	Программа производства и реализации продукции. Мощность предприятия	Уточнение номенклатуры и объемов производства основной и попутной продукции исходя из оценки перспективной потребности в данном виде продукции с учетом прогнозных данных о возможных потерях при изготовлении, транспортировке, хранении и реализации продукции, наличия необходимых ресурсов, и оценки производительности основного оборудования и других факторов. Составление вариантов производственной программы выпуска основной и попутной продукции и выбора оптимального из них. Определение производственной мощности предприятия. Производственная программа. Оценка мощности предприятия с позиции его безубыточности, определение точки безубыточности.	Раздел «Обоснований инвестиций»

Назначение раздела «Основные технологические решения» – обоснование выбранных технологий и основного технологического оборудования, а также определение инвестиционных и производственных издержек по их приобретению и эксплуатационному обслуживанию.

Рекомендуемый состав и краткое содержание подразделов раздела «Основные технологические решения» приведены в табл. 11.6.

Назначение раздела «Обеспечение предприятия ресурсами» – определение потребности предприятия в воде, топливных, энергетических и сырьевых ресурсах, комплектующих изделиях и полуфабрикатах в натуральном и стоимостном выражениях по периодам производства, исходя из производственной программы и принятых технологий и оборудования.

Примерное содержание раздела:

- потребность предприятия в ресурсах;
- программа обеспечения предприятия ресурсами;
- материальные затраты по обеспечению предприятия ресурсами.

Назначение раздела «**Место размещения объекта**» – сопоставление вариантов, отбор и обоснование наиболее предпочтительного земельного участка из числа предварительных предложенных органами местной администрации для размещения намечаемого к строительству объекта на основе анализа экономических и стоимостных показателей изымаемых земель, протя-

Таблица 11.6

## Примерное содержание раздела «Основные технологические решения»

Номер подраздела	Наименование подраздела	Краткое содержание подраздела	Источники данных и сведений
1.1	Технологические решения	<p>Описание схем возможных технологических процессов производства; обоснование целесообразности приобретения существующей технологии или ее разработки путем проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</p> <p>Обоснование и описание выбранной технологии основного производства на основе сравнения возможных вариантов технологических процессов (схем) по уровню их экономической эффективности, технической безопасности, потребления ресурсов на единицу производимой продукции, а также степени вероятности возникновения аварийных ситуаций и риска для инвесторов, персонала и жителей района. Принципиальная технологическая схема с указанием материальных потоков.</p> <p>Основные показатели, характеризующие технологический процесс (давление, температура, скорость реакции и т.д.). Режим работы предприятия, сменность.</p>	Технопарки, информационные центры; материалы НИР и ОКР.
1.2	Порядок и стоимость приобретения технологии	<p>Необходимость обеспечения промышленной безопасности<sup>1</sup>.</p> <p>Источники и порядок приобретения технологии (покупка лицензии, прямая закупка технологии, создание совместного предприятия с участием его владельца-поставщика технологии).</p> <p>Определение инвестиционных издержек, связанных с приобретением технологии.</p> <p>Описание порядка оплаты за технологию и услуги.</p> <p>Способы оплаты: – разовые инвестиционные издержки (паушальные платежи);</p>	

<sup>1</sup> В соответствии с Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 № 116-ФЗ.

Продолжение таблицы 11.6

Номер подраздела	Наименование подраздела	Краткое содержание подраздела	Источники данных и сведений
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– постоянный процент от продаж (выплата роялти в % от ежегодных продаж в течение 5–10 лет);</li> <li>– фиксированные ежегодные выплаты (выплаты в виде заранее оговоренной суммы в течение 5–10 лет).</li> </ul>	
1.3	Основное технологическое оборудование	<p>Принципиальные требования к основному технологическому оборудованию. Характеристики агрегатов, установок, станков, автоматизированных и механизированных линий и т.д. с указанием марок, производительности, мощности, коэффициента использования и др.</p> <p>Обоснование принятого технологического оборудования (в том числе импортного) в увязке с прогнозируемыми объемами выпуска продукции. Потребное количество запасных частей и инструмента.</p>	Материалы НИР и ОКР
1.4	Инвестиционные и производственные издержки, связанные с приобретением и эксплуатацией оборудования	<p>Потенциальные поставщики оборудования, запасных частей и инструмента. Условия приобретения и порядок поставки оборудования. Затраты на приобретение оборудования и запасные части.</p> <p>Оценка производственных затрат, связанных с обслуживанием и ремонтом технологического оборудования и транспортных средств.</p>	Каталоги соответствующих фирм; информационные бюллетени бирж

женности транспортных сетей и инженерных коммуникаций до точек их присоединения (подключения) к существующим сетям и коммуникациям, оценки экономических условий социально-экономической структуры и других факторов, сложившихся в районе предполагаемого размещения объекта.

Примерное содержание раздела:

- характеристика района и участка строительства;
- обоснование места (трассы) размещения объекта;
- плата за землю;
- состав исходно-разрешительной документации. Затраты по оформлению отвода земельного участка.

Назначение раздела **«Основные строительные решения»** – обоснование выбранной схемы генплана, транспортных и инженерных сетей и коммуникаций, а также строительных решений основных и подсобно-вспомогательных зданий и сооружений в соответствии с принятой принципиальной технологической схемой и другими факторами.

В содержание раздела входят:

- схема генерального плана;
- характеристика строительных решений зданий и сооружений.

Раздел **«Финансовая и экономическая оценка. Эффективность инвестиций»** – определяется на основе обобщения материалов предыдущих разделов. Задачами раздела является:

- определить общие инвестиционные и производственные издержки;
- оценить привлекательность инвестиционного проекта с точки зрения коммерческих интересов инвесторов;
- выявить финансовую состоятельность предприятия – объекта инвестиций;
- определить влияние инвестиционного проекта на национальную (региональную) экономику;
- оценить риск инвестиций и разработать предложения по его профилактике и минимизации возможных потерь;
- дать заключение о социально-экономической целесообразности (нецелесообразности) осуществления инвестиций;
- обосновать целесообразность участия в реализации инвестиционного проекта заинтересованных предприятий, банков, российских и иностранных инвесторов, федеральных и региональных органов государственного управления.

Примерное содержание разделов ТЭО:

- оценка и анализ общих инвестиционных издержек;
- оценка и анализ текущих издержек (издержек производства);
- оценка эффективности инвестиций;
- стратегия финансирования инвестиционного проекта;
- оценка риска инвестиций;
- анализ финансового состояния предприятия – объекта инвестиций.

### **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**

1. Стадии и особенности проектирования объектов нефтепереработки и нефтегазоснабжения.
2. Условия выбора схемы переработки нефти.
3. Условия выбора пункта строительства НПЗ.
4. Задачи проектирования мероприятий по реконструкции нефтеперерабатывающего производства.

5. Основные технологические решения реконструируемых технологических установок.
6. Основные технологические решения по обеспечению предприятия сырьем и основными материалами в период реконструкции и модернизации.
7. Основные решения по генеральному плану и транспорту.
8. Принципиальные решения по строительным сооружениям и конструкциям.
9. Принципиальные организационные решения.
10. ТЭО проекта, его состав и содержание.
11. Особенности проектирования объектов транспорта, хранения, распределения нефти и нефтепродуктов.
12. Особенности оценки потребности в нефтепродуктах.
13. Особенности оптимизации вариантов размещения объектов транспорта.
14. Основные технико-экономические показатели для проектирования объектов нефтегазоснабжения.
15. Особенности ТЭО инвестиций при проектировании объектов транспорта, хранения и распределения нефти и нефтепродуктов: цели и задачи.

## **Глава 12.** **Экологическое обоснование проекта**

### **12.1. Экологическое обоснование инвестиционно-строительных проектов**

Экологическое сопровождение инвестиционно-строительных проектов – это система процедур, направленных на обеспечение экологической безопасности в районе строительства проектируемого объекта, охрану природной среды и здоровья человека от вредных воздействий работающего предприятия. Для его выполнения проводится регламентация проектной деятельности на всех этапах инвестиционно-строительного проекта (выбор места размещения объекта, определение его мощности, подбор технологических процессов, строительных решений, эксплуатационных режимов и др.).

Экологическое сопровождение проекта состоит из:

- экологического обоснования инвестиционно-строительного проекта;
- экологического мониторинга окружающей среды при реализации инвестиционно-строительного проекта.

Экологическое обоснование содержит:

- оценку современного состояния природной среды при существующих формах хозяйственной деятельности и санитарно-эпидемиологической обстановке на территории строительства объекта (в том числе на альтернативных участках размещения объекта);
- характеристику инвестируемого объекта (предприятия, здания и сооружения);
- прогнозную оценку состояния природной среды и санитарно-эпидемиологической обстановки при функционировании объекта;
- предложения по разработке природоохранных мероприятий;
- программу организации экологического мониторинга и необходимых экологических изысканий и исследований.

Экологический мониторинг проводится с целью обеспечения экологической безопасности объекта при реализации инвестиционно-строительного проекта (строительство, эксплуатация, реконструкция, ликвидация). В процессе экологического мониторинга осуществляется отслеживание экологической и социальной обстановки на определенной территории при функционировании объекта, проводится сопоставление прогнозной и фактической ситуации, на основе которого принимаются необходимые решения.

### **12.2. Содержание и разделы проекта** **«Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)»**

К основным требованиям состава и содержания раздела ОВОС при разработке предпроектной документации относятся:

А. Оценка современного состояния окружающей среды.

Б. Ориентировочная количественная оценка воздействия объекта на окружающую среду по каждому варианту функционирования и размещения предприятия.

В. Эколого-экономическая оценка инвестиций в строительство.

Г. Рекомендации по последующим этапам разработки экологического обоснования охраны окружающей среды (ООС), а при недостатке исходной информации – предложения по проведению специальных исследований по изучению окружающей природной среды.

Основные требования к составу и содержанию раздела ООС при разработке проектной документации ТЭО (проекта), рабочего проекта.

Раздел ООС в составе проектной документации должен содержать комплекс предложений по рациональному использованию природных ресурсов при осуществлении намечаемой хозяйственной деятельности и технических решений по предупреждению негативного воздействия проектируемого объекта на окружающую природную среду.

Раздел ООС в проектной документации должен содержать следующие основные главы:

- охрана атмосферного воздуха от загрязнения;
- охрана поверхностных и подземных вод от загрязнения и истощения;
- охрана и рациональное использование земель при строительстве объекта;
- эколого-экономическая эффективность строительства (реконструкции) объекта.

Основные задачи (виды работ), выполняемые при разработке раздела ООС в составе проекта:

1. Оценка воздействия источников загрязнения на природную и социальную среду в период строительства включает:

- перечень источников загрязнения, вызванных созданием временных хранилищ и сооружений, связанных со строительством;
- оценка влияния сборов, сточных вод и других отходов строительства на компоненты окружающей природной среды;
- оценка воздействия строительства на санитарно-гигиеническую обстановку.

2. Эколого-экономическая оценка воздействия производства строительных работ на окружающую среду.

3. Разработка природоохранных мероприятий в период строительства.

Назначение раздела «Оценка воздействия на окружающую среду» – определение предварительных результатов влияния на окружающую среду при нормальном режиме эксплуатации и аварийных ситуациях, изложение намечаемых мер по предупреждению возможных неприемлемых для обще-

ства экологических ситуаций и связанных с ними экономических и других последствий реализации инвестиционного проекта, а также оценка инвестиционных затрат на природоохранные мероприятия.

Рекомендуемый состав и краткое содержание подразделов раздела «Оценка воздействия на окружающую среду» приведены в табл. 12.1.

Таблица 12.1

## Примерное содержание раздела «Оценка воздействия на окружающую среду»

Номер	Наименование подраздела	Краткое содержание подраздела
1.1	Оценка состояния природной среды	<p>Оценка окружающей природной среды в районе предполагаемого строительства:</p> <p>а) метеорологические характеристики, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере (средняя максимальная температура наиболее жаркого месяца, среднегодовая «роза ветров», скорость ветра, повторяемость превышения которой составляет 5%, перепад высот местности и т.д.). Значение фоновых концентраций загрязняющих веществ;</p> <p>б) характеристика источников водоснабжения и приемников сточных вод: наименование и местонахождение водных объектов и водохозяйственного участка, минимальный среднемесячный расход воды, показатели качества вод водных объектов;</p> <p>в) уровень физического загрязнения среды;</p> <p>г) оценка растительного и животного мира, состояние ландшафта, наличие и состояние культурно-исторических памятников, рекреационные возможности территории.</p>
1.2	Воздействие объекта на окружающую среду. Намечаемые природоохранные мероприятия	<p>Компонентно-качественная характеристика воздействия объекта при нормальном режиме эксплуатации и при аварийных ситуациях:</p> <p>а) степень опасности намечаемой деятельности (по классификатору), характер воздействия (прямое, косвенное, синергетическое, в том числе с учетом возможности проявления через определенный промежуток времени, и др.), интенсивность воздействия (величина воздействия в единицу времени), уровень (величина воздействия на единицу площади, объема), продолжительность воздействия (непрерывность, периодичность, только при аварийных ситуациях и др.), пространственный охват, объемы воздействия (персонал, население, воздух, вода, почва, флора, фауна и т.д.);</p>

	<p>б) сведения об использовании земельных ресурсов, в том числе сельскохозяйственного назначения;</p> <p>в) сведения об использовании полезных ископаемых (в том числе общераспространенных), воды, топливно-энергетических ресурсов;</p> <p>г) характеристика источников выделения (технологические процессы, склады сырья и т.д.), организационных (дымовые трубы, вентиляционные шахты, аэрационные фонари) и неорганизованных (неплотности в технологической установке, площадке для сырья, емкости для хранения топлива, площадки для складирования отходов) источников загрязнения. Наименование загрязняющих веществ, которые образуются в соответствующих источниках выделения, их количество.</p> <p>Природоохранные мероприятия по очистке газообразных загрязняющих веществ: наименование пылегазоулавливающей установки, ее эффективность.</p> <p>Суммарное качество загрязняющих веществ поступающих в атмосферу как после очистки, так и без очистки:</p> <p>д) характеристики водоотведения и очистки сточных вод; объем сточных вод, в том числе с территории предприятия, сбрасываемых непосредственно в поверхностные водные объекты, в канализационные сети и/или поступающие на очистные сооружения. Прогнозируемые состав, концентрация и свойства сточных вод (температура, БПКполн., ХПК, рН, минерализация, токсичность).</p> <p>Наименование очистных сооружений и методов очистки, их производительность и эффективность, технологическая схема очистки, средняя концентрация нормируемых веществ на входе и выходе из очистных сооружений.</p> <p>Характеристика водооборотных систем (при их наличии):</p> <p>е) характеристика отходов, образующихся на предприятии: технологический процесс или производство, где образуются отходы, основные химические элементы, входящие в состав отходов, пожаро-взрывоопасность, агрегативное состояние. Количество используемых отходов (выпуск попутной продукции, отмотка дорог, образование территорий), количество уничтоженных отходов (сожжено, обезврежено), количество захораниваемых и складированных отходов, места складирования, периодичность;</p>
--	---

		<p>Природоохранные мероприятия по уничтожению и обезвреживанию отходов: наименование и характеристики установок, их эффективность; меры по безопасному хранению отходов на предприятии и свалках: санитарно-защитная зона, конструкции противofильтрационных экранов (глиняные, пленочные, бетонные и т.д.), наличие и описание систем сбора и очистки дождевых, талых, дренажных вод, их качественный состав;</p> <p>ж) прогнозная оценка влияния деятельности объекта на местообитание популяций ценных видов растительного и животного мира (мест воспроизводства, миграции и т.д.), изъятие исторических, культурных и природных памятников, нарушение ландшафта. Меры по предотвращению ущерба;</p> <p>з) предполагаемые площади рекультивации нарушенных земель и объемов (площади) снятия нарушенного слоя почв;</p> <p>и) краткое описание системы контроля за состоянием окружающей природной среды (экологический мониторинг) в районе размещения объекта: наблюдательные скважины (количество, расположение, периодичность отбора проб и анализ проб почв и атмосферного воздуха).</p> <p>Прогнозные экспертные оценки возможного изменения окружающей среды. Выводы о допустимости (недопустимости) воздействия объекта на окружающую среду.</p>
1.3	Расчет инвестиций на природоохранные цели	Расчет платежей за загрязнение окружающей среды и возмещение нанесенного ущерба при работе предприятия в нормальном режиме эксплуатации в аварийных ситуациях, в соответствии со среднерегionalными нормативами, установленными органами местной администрации. Оценка инвестиционных затрат на создание и воспроизводство основных фондов, связанных с реализацией природоохранных мероприятий, а также эксплуатационных затрат на эти цели.

Пояснения по составлению раздела ОВОС и заполнению форм таблиц приведены в Практическом пособии к СП 11-101-95 «Оценка воздействия на окружающую среду при обосновании инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений» (М.: ГП «ЦЕНТРИНВЕСТпроект», 1998<sup>1</sup>).

<sup>1</sup> Пособие рекомендовано Управлением государственной экологической экспертизы Госкомэкологии России для использования участниками инвестиционно-строительной деятельности при разработке предпроектной документации.

### 12.3. Состав и содержание этапов экологического сопровождения проекта

*Цель этапа «Природно-экологическая оценка района размещения объекта»* – определение экологического риска намечаемой деятельности в предполагаемом районе расположения объекта, оценка возможных последствий для окружающей среды при различных вариантах размещения предприятий, зданий и сооружений и различных технологических процессах.

При разработке этапа решаются следующие задачи:

- составляется общая характеристика современных природных условий, экологической, социальной и санитарно-эпидемиологической обстановки;
- подготавливается общая характеристика загрязняющих веществ, образующихся в процессе производства на проектируемом объекте;
- проводится оценка вероятности возникновения на объекте аварийных ситуаций;
- выявляется необходимость декларирования безопасности объекта в связи с повышенной опасностью его деятельности;
- проводится оценка возможных способов утилизации отходов производства.

*Цель этапа «Оценка воздействия на окружающую среду»* – определение возможных экологических и других последствий реализации инвестиционно-строительного проекта при различных вариантах размещения и функционирования объекта (мощность, номенклатура продукции, основные технологические и строительные решения, нормальный и экстремальный режим эксплуатации), а также оценка инвестиционных затрат на обеспечение экологической безопасности прилегающей к объекту территории.

*Цель этапа «Оценка воздействия на окружающую среду при разработке раздела «Охрана окружающей среды»* – экологическое обоснование строительных решений, обеспечивающее экологическую безопасность окружающей среды и проживающего населения в период эксплуатации объекта.

При разработке раздела ООС используется следующая информация:

♦ *материалы инженерно-экологических исследований и комплексных инженерных изысканий, характеризующих:*

✓ *существующее состояние компонентов окружающей природной среды (атмосферу, почвы, подземные и поверхностные воды, растительный и животный мир);*

✓ *состояние экосистем, их устойчивость к воздействиям и способность к самовосстановлению;*

✓ *границы зоны воздействия объекта по основным компонентам природной среды;*

✓ *интенсивность опасных природно-техногенных процессов, влияющих на изменение экологической обстановки;*

- ♦ *данные экологического мониторинга, характеризующие динамику состояния компонентов окружающей среды (в ретроспективе);*
- ♦ *данные мониторинга социальной и санитарно-гигиенической обстановки (статистические отчеты), характеризующие динамику изменения социальных условий жизни населения на территории района размещения объекта.*

Раздел «*Охрана окружающей среды*» (ООС) в составе проекта организации строительства – ПОС

Цель этапа – экологическое обоснование строительных решений, обеспечивающее экологическую безопасность окружающей среды и проживающего населения в период строительства объекта; выявление потребности в природных ресурсах и условиях землепользования в процессе производства строительных работ. Основные задачи (виды работ), выполняемые при разработке раздела ООС в составе проекта организации строительства.

*Цель экологического мониторинга окружающей среды* – создание банка данных состояния окружающей среды, выявление причин ухудшения экологической ситуации, принятие оперативных решений по обеспечению экологической безопасности.

#### **12.4. Порядок разработки, согласования и утверждения этапов экологического сопровождения**

1. Природно-экологическая оценка района размещения объекта (при формировании инвестиционного замысла и разработке ходатайства).

2. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) (при разработке обоснования инвестиций).

Материалы ОВОС при разработке обоснования инвестиций служат основой для подготовки и согласования условий природопользования с органами по охране окружающей среды и местной администрацией. При согласовании предварительного места размещения объекта и условий природопользования, что подтверждается составлением соответствующих документов, осуществляется утверждение (одобрение) обоснования инвестиций.

Материалы ОВОС являются основой для установления экологических требований к ТЭО (проекта), которые включаются в условия конкурса (тендера подряда на проектирование) и задания на проектирование.

3. Оценка воздействия на окружающую среду (при разработке проектной документации).

Основные результаты этапа включаются в состав проектной документации подраздела «Охрана окружающей среды» (Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений СП 11-01-95).

В раздел ООС включаются основные результаты проведения оценки воздействия на окружающую среду, в том числе обсуждения всеми заинтере-

ресованными сторонами (общественными организациями, центрами экологического движения, населением района, местными органами власти и др.), для последующего учета в проектных решениях, всех предполагаемых экологических и связанных с ними социальных, экологических и других возможных последствий реализации проекта.

Раздел ООС в составе проектной документации подлежит государственной экологической экспертизе в соответствии с порядком, установленным в Российской Федерации. Положительное заключение экологической экспертизы является одним из оснований для утверждения ТЭО (проекта), рабочего проекта на строительство объекта и обязательных документов для выдачи разрешения на природопользование и изъятия земельного участка для строительства.

#### 4. Экологический мониторинг окружающей среды.

Система экологического мониторинга окружающей среды в соответствии с Законом РФ «Об охране окружающей природной среды» состоит из службы наблюдений за состоянием окружающей природной среды, государственного, производственного, общественного контроля.

### **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**

1. Экологическое сопровождение проекта, суть и содержание.
2. Содержание и разделы проекта «Оценка воздействия на окружающую среду».
3. Основные задачи выполнения разработки раздела ООС в составе проекта.
4. Состав, содержание и задачи этапов экологического сопровождения проекта.
5. Порядок разработки и утверждения этапов экологического сопровождения.

## НОРМАТИВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Водный кодекс РФ (ФЗ от 16.11.1995 г. №167-ФЗ) //СЗ РФ. 1995. в действующей редакции.
2. Временная классификация скважин, бурящихся при геологоразведочных работах и разработке нефтяных и газовых месторождений (залежей) (утв. приказом МПР России от 07.02.2001 г. № 126).
3. Гражданский кодекс РФ. Ч. 1 (ФЗ от 30.11.1994 г. № 51-ФЗ); Ч. II (ФЗ от 26.01.1996 г. № 14-ФЗ) в действующей редакции.
4. ГЭСН-2001.
5. Дополнение к регламенту (РД 153-39-007-96) от 6.08.1999 № 265, введенного приказом Минтопэнерго РФ от 6.08.99.
6. Земельный кодекс РФ (ФЗ от 25.10.2001 г. № 136-ФЗ) в действующей редакции.
7. Инструкция о порядке ведения работ по ликвидации и консервации опасных производственных объектов, связанных с использованием недрами (утв. постановлением Госгортехнадзора России от 02.06. 1999 г. № 33) // БНА. 1999. № 29 в действующей редакции.
8. Инструкция о порядке предоставления горных отводов для разработки газовых и нефтяных месторождений. РД-07-122-96 (утв. постановлением Госгортехнадзора России 11.09.1996 г. № 35) в действующей редакции.
9. Инструкция о порядке проведения государственной экспертизы проектов строительства РДС 11-201-95 в действующей редакции.
10. Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составления проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений СНиПРК 1.02-01-2007 в действующей редакции. – М., 1995.
11. МДС 81-1.99. Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации.
12. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации.
13. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. М: Минэкономки РФ от 21.06.1999 г. № ВК 477.
14. Методические рекомендации по разработке технической части тендерной документации и оферты претендента. – М.: МДС-80-8.2000.
15. Налоговый кодекс РФ. Ч. I (ФЗ от 31.07.1998 г. № 146-ФЗ).
16. Налоговый кодекс РФ. Ч. II (ФЗ от 05.08.2000 г. № 117-ФЗ).
17. О порядке установления предельной границы колебаний рыночной цены работ (услуг) по освоению природных ресурсов (утв. постановлением Правительства РФ от 04.04.2002 г. № 216).
18. Об инвестиционной деятельности в РФ, осуществляемой в форме капитальных вложений. Федеральный закон № 39-ФЗ от 25.02.99 в действующей редакции.

19. Об иностранных инвестициях в РФ. Федеральный закон №160-ФЗ РФ от 02.07.99.

20. Об утверждении Правил экспертизы декларации промышленной безопасности. Минюст № 1920 01.10.99. Постановление Госгортехнадзора России № 65 от 07.09.99.

21. Об экологической экспертизе. Закон Российской Федерации № 174-ФЗ от 23.11.95 в действующей редакции.

22. Положение о порядке подготовки и рассмотрении материалов при предоставлении лицензий на пользование участками недр для целей разведки и добычи полезных ископаемых из месторождений. Приказ МПР от 13.09.2002 № 576 в действующей редакции.

23. Положение о составе и порядке возмещения затрат при реализации соглашений о разделе продукции (утв. постановлением Правительства РФ от 03.07.1999 г. № 740) в действующей редакции.

24. Порядок разработки, согласования, утверждения и состав обоснований инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений СП 11-101-95, М., 1995 в действующей редакции.

25. Порядок разработки, согласования, утверждения и состав обоснований инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений (СП 11-101-95) – М., 1995.

26. Постановление Правительства РФ от 29.12.2001 г. № 926 «Об утверждении минимальных и максимальных ставок платежей за пользование недрами» // СЗ РФ. 2001.

27. Проект «Правила разработки нефтяных и газовых месторождений» (разработка ОАО «ВНИИ им. Крылова», 2002).

28. Регламент организации работ по охране окружающей среды при строительстве скважин (ВРД-1.13-057-2002).

29. Регламент составления проектных технологических документов на разработку нефтяных и газонефтяных месторождений (РД 153-39-007-96).

30. Регламент составления проектных технологических документов на разработку нефтяных и газонефтяных месторождений (РД 153-39-007-96).

31. Регламент составления проектных технологических документов по разработке нефтяных и газовых месторождений.

32. Регламент ТЭО поисков, разведки и разработки нефтяных и газонефтяных месторождений на условиях СРП (ТЭО СРП, 1999 г.).

33. СНиП 10-01–2003. Система нормативных документов в строительстве. Основные положения.

34. ТЭО поисков, разведки и разработки нефтяных и газонефтяных месторождений на условиях СРП.

35. ФЗ «О лизинге» № 164-ФЗ от 28.10.1998.

36. ФЗ «О СРП».

---

37. ФЗ от 09.07.1999 г. № 160-ФЗ «Об иностранных инвестициях в Российской Федерации» // СЗ РФ. 1999. № 28. Ст. 3493.

38. ФЗ от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» // СЗ РФ. 2002. № 50. Ст. 133.

39. ФЗ от 23.11.1995 г. № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» // СЗ РФ. № 48. Ст. 4550; 1998. № 16. Ст. 1800.

40. ФЗ от 29.12.1995 г. № 222-ФЗ «Об утверждении правил экспертизы промышленной безопасности» // Минюст №1920 от 01.10.99 // Постановление Гостехнадзора России №65 от 07.09.99.

41. ФЗ от 30.11.1995 г. № 187-ФЗ «О континентальном шельфе Российской Федерации» // СЗ РФ. 1995. № 49. Ст. 4694. // СЗ РФ от 10.02.99.



### **КРАЙНОВА Элеонора Алексеевна**

Доктор экономических наук, профессор кафедры производственного менеджмента и кафедры регулирования и управления сырьевыми отраслями НИУ Высшая Школа Экономики. Почетный работник высшего профессионального образования РФ. Имеет большой опыт чтения специализированных курсов магистрам и бакалаврам, проведения тренингов в международной и российской сети повышения квалификации управленческого персонала, научной и консультационной деятельности в области бизнеса нефти и газа и управления проектами.

Автор более 200 научных трудов и монографий.



### **ЛОПОВОК Геннадий Борисович**

Кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики нефтяной и газовой промышленности, директор издательского центра РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина. Ведет курсы проектно-сметного дела и основ менеджмента. Почетный работник Роснефтегазстроя, отличник Миннефтегазстроя СССР.

Автор более 70 работ, в том числе 2 монографий, в области экономики сооружения и эксплуатации трубопроводов.

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

**КРАЙНОВА Элеонора Алексеевна**  
**ЛОПОВОК Геннадий Борисович**

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ В НЕФТЯНОЙ  
И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Редактор *Т.К. Рубинская*  
Художник график *Л.Д. Андреев*  
Технический редактор *Г.В. Лехова*  
Корректор *Е.М. Федорова*  
Компьютерная верстка *Ю.А. Титова*

---

Подписано в печать 27.11.2012. Формат 70×100<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Гарнитура «Петербург». Печать офсетная.  
Усл. п.л. 20,5. Тираж 750 экз. Заказ № 1872

---

Отпечатано в ИПИ «Типография «Наука», 121099, Москва, Шубинский пер. 6

**ISBN 978-5-91961-040-3**



9 785919 610403