

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

---

Институт природных ресурсов  
Направление подготовки 38.04.02. «Менеджмент», профиль «Экономика и управление на предприятии (в нефтяной и газовой отрасли)»  
Кафедра экономики природных ресурсов

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

Тема работы
<b>Экономическое обоснование инновационных решений при эксплуатации нефтехранилищ ПАО АК Транснефть</b>

УДК 005.96:005.35:622.32.013

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2ЭМ41	Бородай И.П.		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст..преподаватель каф.ЭПР	Глызина Татьяна Святославовна	К.Х.Н.		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст..преподаватель каф.ЭПР	Глызина Татьяна Святославовна	К.Х.Н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Феденкова Анна Сергеевна			

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Экономики природных ресурсов	Боярко Григорий Юрьевич	Д.Э.Н		

Томск – 2016 г.

## Реферат

Выпускная квалификационная работа состоит из 113 страниц, 4 рисунка, 17 таблиц, 4 графика, 57 источников литературы и 2х приложений.

Ключевые слова: экономическое обоснование, инновация, эксплуатация, новое строительство, резервуар, сметная стоимость, понтон, нефтепровод, резервуарный парк.

Объект исследования представляет процессы формирования затрат для достижения развития предприятия в целом, а также, в эффективном использовании его ресурсов. Предусматривает создание комплекса мероприятий, направленных на расчет сметы затрат, проведение технико-экономического обоснования применения выбранного типа резервуара для хранения нефти.

Предметом исследования является совокупность параметров, формирующих затраты на строительство резервуаров для хранения нефти, расположенных на территории Томской области, принадлежащих ПАО «АК «Транснефть».

Целью является экономическое обоснование строительства современных типов резервуаров с применением инновационных технологий для хранения нефти на территории РФ

В процессе работы проведен анализ существующих нефтехранилищ, рассмотрены географические и климатические условия строительства. Изучены основные технологии строительства нефтехранилищ, соблюдены важные характеристики и параметры объектов. Выполнена экономическая оценка параметров проекта, сделаны необходимые расчеты, а так же проведены мероприятия по охране труда и корпоративной социальной ответственности.

В процессе выполнения работы использовалась вычислительная техника,

в частности для проведения расчетов, построения графиков и диаграмм использовалась система электронных таблиц MS Excel.

## Оглавление

### Введение

1. Резервуары нефтебаз и перекачивающих станций.....	13
1.1 Общие сведения .....	15
1.2 Типы резервуаров и их конструкции.....	17
1.3 Перечень нормативной документации используемой при составлении сметы.....	23
1.4 методика экономической оценки проекта.....	26
1.4.1 Простой срок окупаемости инвестиций.....	30
1.4.2 Средняя норма прибыли.....	32
1.4.3 Чистая текущая стоимость.....	33
1.4.4 Индекс рентабельности инвестиций.....	35
1.4.5 Внутренняя ставка доходности инвестиций.....	36
1.4.6 Сравнение показателей основанных на дисконтировании.....	39
1.4.7 Анализ чувствительности рисков.....	42
2. Сметный расчет по строительству резервуара.....	46
2.1 Сметный расчет резервуара вертикального стального объемом 50 000 м <sup>3</sup> , расположенного на НПС «Раскино».....	46
2.1.1 Определение стоимости строительства на различных стадиях разработки проектной документации.....	46
2.1.2. Определение сметной стоимости материалов, изделий, конструкций. 47	
2.1.3. Определение сметных затрат по оплате труда рабочих.....	53
2.1.4. Затраты на Страховые взносы во внебюджетные фонды .....	57
2.1.5. Сметные затраты на эксплуатацию строительных машин и механизмов.....	57
2.1.5.1. Расчет амортизационных отчислений.....	58
2.1.6 Прочие услуги сторонних организаций.....	60
2.1.7. Порядок определения накладных расходов.....	60

2.1.8. Калькуляция затрат .....	61
2.2 Сметный расчет резервуара вертикального стального с понтоном объемом 50 000 м <sup>3</sup> , расположенного на НПС «Раскино».....	62
2.2.1 Определение стоимости строительства на различных стадиях разработки проектной документации.....	62
2.2.2 Определение сметной стоимости материалов, изделий, конструкций...63	
2.2.3 Определение сметных затрат по оплате труда рабочих.....	69
2.2.4 Затраты на Страховые взносы во внебюджетные фонды.....	73
2.2.5 Сметные затраты на эксплуатацию строительных машин и механизмов.....	73
2.2.6. Прочие услуги сторонних организаций.....	76
2.2.7. Порядок определения накладных расходов .....	76
2.2.8. Калькуляция затрат .....	78
3. Техничко–экономическое обоснование вариантов строительства резервуара.....	79
3.1 Техничко-экономические показатели вариантов разработки.....	80
4. Роль КСО в управлении предприятием ПАО « АК «Транснефть».....	85
4.1 Сущность корпоративной социальной ответственности .....	85
4.2 Анализ эффективности программ КСО на предприятии.....	86
4.3 Определение стейкхолдеров программы КСО .....	89
4.4 Определение затрат на программы КСО .....	95
4.5 Оценка эффективности и выработка рекомендаций .....	96
Заключение.....	97
Список публикаций .....	99
Список использованных источников.....	100
Приложение А .....	105

## Введение

Актуальность. В связи с увеличением добычи и переработки нефти на территории России с каждым годом требуется значительное расширение резервуарного парка. Вертикальные стальные цилиндрические резервуары с плоскими, коническими и сферическими крышами и днищами удовлетворяют эколого-техническим требованиям, что соответствует свойствам хранимых нефтепродуктов на территории РФ. Данный фактор является одним из ключевых критериев развития предприятия в будущем, что обуславливает стратегию деятельности и оценку реальных возможностей компании. Для успешного развития производственной хозяйственной деятельности организации, необходимо провести расчет затрат сметной стоимости на капитальное строительство резервуара для хранения нефти с использованием пакета необходимой документации, согласованных с НК РФ. Проведение данных расчетов является одним из наиболее значимых этапов прединвестиционных исследований для обоснования экономической эффективности проекта, содержащих нововведения, направленные на повышение эффективности производства. Техничко-экономическое обоснование проекта является основным документом, позволяющим компании провести анализ привлекательности проекта и принять решение по его финансированию.

Объект исследования представляет процессы формирования затрат для достижения развития предприятия в целом, а также, в эффективном использовании его ресурсов. Предусматривает создание комплекса мероприятий, направленных на расчет сметы затрат, проведение технико-экономического обоснования применения выбранного типа резервуара для хранения нефти.

Предметом исследования является совокупность параметров, формирующих затраты на строительство резервуаров для хранения нефти,

расположенных на территории Томской области, принадлежащих ПАО «АК «Транснефть».

Целью является экономическое обоснование строительства современных типов резервуаров с применением инновационных технологий для хранения нефти на территории РФ

Для осуществления поставленной цели были определены следующие задачи:

- анализ технико-экологических характеристик представленных вариантов резервуаров для хранения нефти;
- проведение расчета сметной стоимости капитального строительства выбранных резервуаров для хранения нефти;
- выбор наилучшего с экономической точки зрения варианта;
- проведение анализа чувствительности к изменению экономических факторов.

К числу важнейших задач работы являлся выбор наиболее оптимального (из двух предложенных) технологического варианта резервуара для хранения нефти, обеспечивающего достижение максимального экономического эффекта, проведение анализа чувствительности основных его показателей. Для оценки возможного влияния неточности прогнозирования основных параметров проекта на показатели эффективности, в ходе работы был задействован метод проверки устойчивости проекта к изменению таких факторов, как цена реализации нефти, капитальные вложения и эксплуатационные затраты на хранение нефти.

Так же были задействованы методы научного познания, а именно методы анализа и классификации. В процессе выполнения выпускной квалификационной работы использовалась вычислительная техника, в частности для проведения расчетов, построения графиков и диаграмм использовалась система электронных таблиц MS Excel.

# **1. Резервуары нефтебаз и перекачивающих станций**

## **1.2 Типы резервуаров и их конструкции**

В настоящее время резервуарное оборудование для хранения нефти и нефтепродуктов распространено крайне широко и присутствует на всех этапах нефтедобычи и нефтепереработки. Резервуары устанавливаются непосредственно на месторождении нефти, промежуточных станциях по перекачиванию, предприятиях нефтепереработки и нефтехимических предприятиях, а также на местах аварийного разлива нефтепродуктов. Поскольку состав, химические и физические свойства нефтепродуктов могут меняться в зависимости от этапа, это требует применения резервуаров различной конструкции и назначения.

Классификация резервуаров для хранения нефтепродуктов может проводиться по различным критериям, таким как основной конструкционный материал, конструкция крыши и т.д. Из наиболее общих классификаций, отражающих основные различия этих сооружений, можно выделить следующее.

В зависимости от расположения резервуара на местности выделяют следующие типы:

- наземные;
- полуподземные;
- подземные;
- подводные.

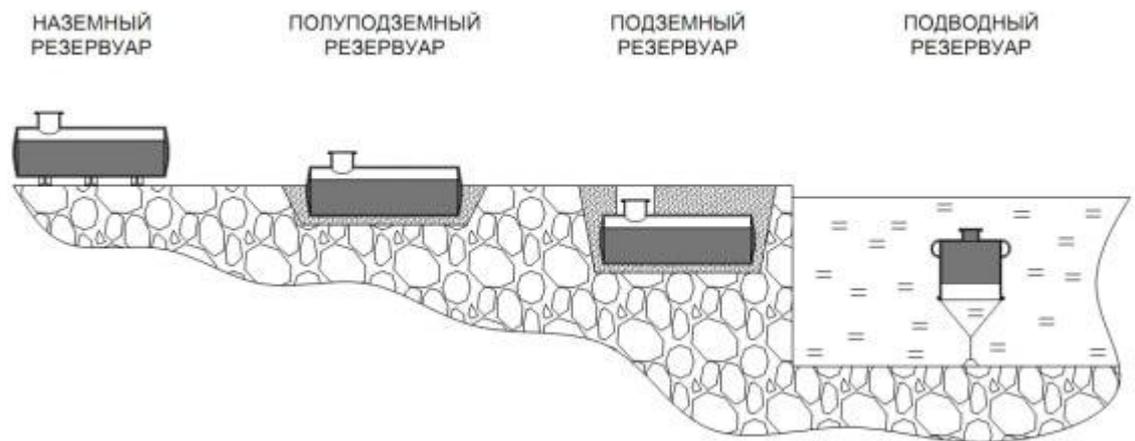


Рисунок 1 – Типы резервуаров по расположению на местности.

По материалу, из которого изготавливают резервуар, они классифицируются следующим образом:

- железобетонные;
- металлические;
- неметаллические (резинотканевые, пластиковые, стеклопластиковые и т.д.)
- организованные в природных пустотах (шахтные, льдогрунтовые и т.д.)

Материал резервуара в большинстве случаев определяет его конструкцию, из-за чего выделяют следующие типы резервуаров:

- каркасные (металлические, железобетонные и т.д.);
- мягкие (резинотканевые, полимерные и т.д.)

По форме корпуса резервуары делятся на:

- цилиндрические;
- сферические;
- каплевидные.



Рисунок 2 – Виды резервуара по форме корпуса.

Также важна классификация резервуаров по способу организации крыши, в связи с чем выделяют:

- резервуары с плавающей крышей;
- резервуары со стационарной крышей и понтоном;
- резервуары со стационарной крышей и без понтона.



Рисунок 3 – Классификация по способу организации крыши.

При проектировании резервуаров их подразделяют на три класса в зависимости от объема и места расположения:

1 класс - включает особо опасные резервуары объемом  $\geq 10\,000\text{ м}^3$  и резервуары объемом  $\geq 5\,000\text{ м}^3$ , размещаемые на берегах больших водоёмов и рек, а также в городской зоне;

2 класс - включает резервуары повышенной опасности объемом  $5\,000 - 10\,000\text{ м}^3$ ;

3 класс - включает опасные резервуары объём  $100 - 5\,000\text{ м}^3$ .

Основными конструктивными элементами резервуара для хранения нефтепродуктов являются: корпус, крыша, основание, которое может дополнительно оснащаться элементами жёсткости, и различные вспомогательные элементы, такие как ограждения, люки, лестницы и т.д.

Небольшие резервуары ёмкостью макс. 50 м<sup>3</sup> производят непосредственно на предприятиях. При монтаже их дополняют недостающими для правильной эксплуатации деталями оборудования. Более крупные резервуары ёмкостью макс. 100 000 м<sup>3</sup> производятся на отдельных предприятиях и доставляются на место монтажа в виде отдельных, готовых к сборке резервуара элементов.

Выбор конструктивного решения для крыши зависит от условий хранения нефтепродуктов, климатических условий размещения резервуара и его ёмкости. Стационарные крыши могут иметь сферическую форму (для резервуаров до 30 000 м<sup>3</sup>), если опираются на корпус, или коническую форму (для резервуаров до 5 000 м<sup>3</sup>), если устанавливаются на опорную стойку.

При хранении воспламеняющихся нефтепродуктов с высокими показателями давления паров в резервуарах для светлых нефтепродуктов имеют место достаточно большие потери продукта вследствие его испарения. Для предотвращения таких потерь в конструкции резервуара используются плавающие крыши или крыши с понтонами. Такие понтоны оснащаются герметическими гибкими затворами из материалов, устойчивых к воздействиям со стороны хранимых продуктов.

#### Описание резервуаров.

К основному конструкционному материалу резервуара предъявляются следующие требования: коррозионная стойкость, неподверженность химическим воздействиям со стороны продукта и непроницаемость. Поэтому основным материалом, который идёт на изготовление резервуаров, является сталь (листовой прокат) углеродистых и низколегированных сортов, для которых характерны хорошая свариваемость, устойчивость к деформации и хорошие характеристики пластичности. В отдельных случаях используется

алюминий.

Из неметаллических резервуаров наибольшее распространение получили железобетонные, в которых хранят вязкие и застывающие нефтепродукты, такие как мазуты, битумы, а также тяжелые нефтепродукты с низким процентом бензиновых фракций. Нефти с большим количеством бензиновых фракций и легкоиспаряющиеся нефтепродукты хранят в резервуарах из железобетона, непроницаемость которых достигается посредством нанесения дополнительного бензо- и нефтеустойчивого покрытия.

Мягкие резервуары, называемые также нефтетанками, из специальных полимерных материалов, отличаются гибкостью, малым удельным весом и высокой химической и коррозионной стойкостью. Такие резервуары не требуют предварительной закладки фундамента и могут располагаться на простых деревянных подкладках. Малый удельный вес и компактность в сложенном состоянии делают их предпочтительными в случаях, когда требуется организовать временное хранилище нефти без необходимости возведения капитальных сооружений. Этому также способствует простота и быстрота их установки и демонтажа.

Подводные резервуары представляют собой погруженные в воду баки. Принцип подводного хранения нефти (нефтепродуктов) основан на их разности плотностей в сравнении с водой, благодаря чему они (вода и нефть) практически не смешиваются. Хранимая нефть как бы покоится на водяной подушке. По этой причине многие такие резервуары проектируются без днищ в виде колоколов. Они изготавливаются из железобетона, металла и эластичных материалов (синтетических или резинотканевых). Подводные резервуары размещаются на дне водоемов и закрепляются с помощью якорей. Заполнение происходит с помощью насосов, а для опорожнения оказывается достаточно гидростатического давления воды, выталкивающего нефтепродукт вверх по отводящему каналу. Применяют их на морских базах и нефтепромыслах, где они могут показать большую эффективность, чем

береговые резервуары.

Наиболее распространенным по форме являются цилиндрические резервуары. Они экономичны по металлоемкости, что было показано еще на примере резервуаров Шухова, достаточно просты в производстве и монтаже, а также обладают хорошей прочностью и надежностью. Изготавливаться вертикальные резервуары могут как листовым способом, так и из рулонных заготовок.

Наряду с резервуарами цилиндрической формы на химических производствах успешно применяют сферические резервуары, корпус которых состоит из отдельных листов 25 – 30 мм толщиной, свальцованных или сваренных по форме шара. Корпус резервуара устанавливается после сборки на железобетонный фундамент в кольцо. Также форма резервуара может быть каплевидной. Такие резервуары собираются из деталей в виде лепестков, изготовленных отдельно на заводе и доставленных на место монтажа.

При хранении нефтепродуктов (бензин, дизельное топливо, керосин) в межсезонье большое значение имеют сооружаемые в отложениях каменной соли подземные хранилища, размещаемые на глубине (100 м и ниже). Они создаются размывом соли водой (выщелачивание) через скважины. Для опорожнения хранилища от нефтепродуктов в него закачивают насыщенный солевой раствор.

При хранении нефтяных продуктов в подземных резервуарах пространство вокруг них заливается бетоном, что обеспечивает безопасность хранения. Степень влажности грунта, в который погружается резервуар, определяет степень его дополнительной защиты. Это может быть как специальное антикоррозийное защитное покрытие, так и гидроизоляция резервуара. Подземные резервуары обладают рядом преимуществ, заключающихся в удобстве эксплуатации, экономии места на территории, где они устанавливаются, и возможности их размещения в местах с высокой сейсмичностью. Так же важно отметить и тот факт, что подземные

резервуары меньше подвержены суточным колебаниям температур.

Для хранения нефтепродуктов под землей лучше всего подходят двустенные ёмкости, в которых резервуар (основной) находится внутри защитного резервуара, а расстояние между их стенками должно составлять не менее 4 мм. Это расстояние обеспечивается с помощью вальцовочного профиля, который крепится посредством сварки к внутренней поверхности защитного резервуара. Полость между основным и защитным резервуарами хорошо загерметизирована и заполнена газом или жидкостью, плотность которых меньше, чем плотность хранимого нефтепродукта. Постоянный контроль межстенной полости дает возможность своевременного определения повреждений и предотвращения возможной аварии.

### **1.3 Перечень нормативной документации используемой при составлении сметы.**

Методы определения сметной стоимости в строительстве. Эффективность того или иного метода ценообразования прежде всего обусловлена тем, насколько полно учитываются в нем возможности строительных организаций компенсировать свои затраты на производство продукции и обеспечить нормальную рентабельности конкурентоспособность на рынке подрядных работ. В условиях становления и развития рынка инвестиционных ресурсов и конкуренции важной и актуальной задачей является изучение и анализ методов формирования цены на строительную продукцию, поиск новых, более совершенных решений, а также выбор правильной ценовой стратегии пользователем (заказчиком, подрядчиком).

В соответствии с РДС 8.01.105-03 для составления сметной документации используются различные методы: ресурсный, ресурсно-индексный, базисно-индексный, базисно-компенсационный, а также метод, основанный на базе данных о стоимости объектов -

аналогов .

При составлении локальных смет (ресурсно-сметных расчетов ) в текущих ценах обязательным является приложение справочных данных по средневзвешенным ценам и индексам изменения стоимости ресурсов (РДС 8.01.105-03).

Одна из основных задач сметного дела – обеспечение унифицированного подхода к определению сметной стоимости строительных работ .

Сметные нормативы - это обобщенное название комплекса сметных норм , цен и расценок , объединяемых в отдельные сборники . Вместе с определенными правилами и методическими положениями , содержащими в себе необходимые требования , они служат основой определения сметной стоимости строительства , реконструкции и капитального ремонта зданий и сооружений , расширения и технического перевооружения предприятия любой формы собственности.

Отдельной сметной нормой называется совокупность ресурсов (затрат труда рабочих , времени работы строительных машин , потребности в материальных ресурсах ), установленная на принятый измеритель строительных , монтажных и других работ .

Главной функцией сметных норм является определение нормативного количества материальных и трудовых ресурсов , необходимых для выполнения единицы соответствующего вида работ , как основы для последующего перехода к стоимостным показателям .

При установлении сметных нормативов учитывается средний уровень производства строительных и монтажных работ , транспортных условий , технического состояния машин , а также цен на материальные ресурсы .

В настоящей смете использованы ссылки на следующие документы:

ОМДС-2001-ТН-2 Методика определения стоимости строительства объектов магистрального трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов

ОР-03.100.00-КТН-080-15 Методика расчета эксплуатационных расходов по инвестиционным проектам ОАО «АК «Транснефть»

РД-03.100.10-КТН-105-16 Методика расчета плановых показателей стоимости работ/услуг/материально-технических ресурсов планов ремонтно-эксплуатационных нужд

СНиП 5.01.07-84 Нормы расхода материалов изделий и труб на 1 млн. руб. сметной стоимости строительно-монтажных работ по объектам нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей промышленности и транспорта нефти и нефтепродуктов

РД-91.010.20-057-09 с изменениями 1,2 Методика определения сметной стоимости строительства объектов системы ОАО «АК «Транснефть»

МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве

РД-10.00-74.20.00-КТН-007-1-05 Отраслевой классификатор сооружений, объектов магистрального трубопроводного транспорта нефти

РД-10.00-74.20.00-КТН-008-1-05 Правила выделения, определения состава и границ объектов инвентарного учета магистрального трубопроводного транспорта нефти

СН 528-80 Перечень единиц физических величин, подлежащих применению в строительстве

Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. N 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию

#### **1.4 Методика экономической оценки проекта.**

Обоснование экономической эффективности инвестиционного проекта

- заключительный этап проведения прединвестиционных исследований, основывается на информации, полученной и проанализированной на всех предшествующих этапах работы. Поэтому именно эта информация является ключевой при принятии потенциальным инвестором решения об участии в проекте [13].

Задача экономической оценки состоит в установлении ценности проекта, определяемой как разность между его положительными результатами (выгодами) и отрицательными результатами (затратами). Экономическая оценка реализуется с помощью аналитических методов, основанных на приведении текущих и будущих выгод и затрат в сопоставимый вид. Эта работа выполняется на основе стандартных методик. Руководством по выполнению данной оценки может служить методика, предлагаемая Международным центром промышленных исследований при ЮНИДО, которая изложена в «Методических рекомендациях по оценке эффективности инвестиционных проектов» утв. Минэкономки РФ, Минфином РФ и Госстроем России № ВК 477 от 21.06.1999 г.

В мировой практике сложились следующие подходы к экономической оценке инвестиционных проектов: моделирование потоков продукции, ресурсов и денежных средств; учет результатов анализа рынка, экономических и других последствий реализации проекта; сопоставительный анализ результатов и затрат с ориентацией на достижение требуемых показателей; дисконтирование предстоящих разновременных доходов и расходов; учет инфляции, задержек и авансирования платежей; оценка неопределенности и риска реализации проектов.

Для каждого интервала планирования составляются сметы поступлений и платежей, отражающих результаты всех операций, выполнявшихся в этом временном промежутке. Сальдо

такого бюджета - разность между поступлениями и платежами - есть денежный поток инвестиционного проекта на данном интервале планирования.

Если все составляющие инвестиционного проекта будут выражены в денежной оценке, то мы получим ряд значений денежных потоков, описывающих процесс осуществления инвестиционного проекта.

В укрупненной структуре денежный поток инвестиционного проекта состоит из следующих основных элементов:

- Инвестиционные затраты.
- Выручка от реализации продукции.
- Производственные затраты.
- Налоги .

На начальной стадии осуществления проекта денежные потоки, как правило, оказываются отрицательными. Это отражает отток ресурсов, происходящий в связи с созданием условий для последующей деятельности (например, приобретением внеоборотных активов и формированием чистого оборотного капитала).

После завершения инвестиционного и начала эксплуатационного (операционного) периода, связанного с началом эксплуатации внеоборотных активов, величина денежного потока, как правило, становится положительной.

Так как реализация инвестиционного проекта занимает достаточно длительный период времени, возникает проблема учета неодинаковой ценности денежных средств во времени. Для решения этой проблемы применяется дисконтирование денежных потоков.

Понятие "дисконтирование" относится к числу ключевых в теории инвестиционного анализа. Буквальный перевод этого слова с английского ("discounting") означает "снижение стоимости, оценка" [13].

Дисконтированием называется операция расчета современной ценности (английский термин "present value" - "настоящая ценность", "приведенная стоимость" и т.п.) денежных сумм, относящихся к будущим периодам времени.

Противоположная дисконтированию операция - расчет будущей ценности исходной денежной суммы - называется наращением и легко иллюстрируется примером увеличения со временем суммы долга при заданной процентной ставке :

$$F = P * (1 + r)^n \quad (1)$$

где  $F$  - будущая , а  $P$  - современная ценность (исходная величина) денежной суммы ,  $r$  - процентная ставка (в десятичном выражении),  $n$  - число периодов начисления процентов.

Трансформация вышеприведенной формулы в случае решения обратной задачи выглядит так:

$$P = \frac{F}{(1+r)^n} \quad (2)$$

Как вытекает из сказанного выше, процентная ставка, используемая в формуле расчета современной ценности , ничем не отличается от обычной ставки, отражающе , в свою очередь , стоимость капитала . В случае использования методов дисконтирования эта ставка , тем не менее, обычно называется ставкой дисконтирования ("ставка сравнения", "барьерная ставка", "норма дисконта", "коэффициент приведения" и др.).

От выбора ставки дисконтирования во многом зависит качественная оценка эффективности инвестиционного проекта. Существует большое количество различных методик , позволяющих обосновать использование той или иной величины этой ставки. В самом общем случае можно указать следующие варианты ставки дисконтирования:

- Минимальная доходность альтернативного способа использования капитала (например, ставка доходности надежных рыночных ценных бумаг или ставка депозита в надежном банке).
- Существующий уровень доходности капитала (например, средневзвешенная стоимость капитала компании).
- Стоимость капитала, который может быть использован для осуществления данного инвестиционного проекта (например, ставка по инвестиционным кредитам).
- Ожидаемый уровень доходности инвестированного капитала с учетом всех рисков проекта.

Перечисленные выше варианты ставок различаются между собой главным образом степенью риска, являющегося одной из компонент стоимости капитала. В зависимости от типа выбранной ставки дисконтирования должны интерпретироваться и результаты расчетов, связанных с оценкой эффективности инвестиций.

В условиях совершенной конкуренции критерием эффективности инвестиционного проекта является уровень прибыли, полученной на вложенный капитал. При этом под прибыльностью (доходностью) понимается не просто темп роста капитала, а такой темп его роста, который полностью компенсирует общее изменение покупательной способности денег в течение рассматриваемого периода, обеспечивает минимальный уровень доходности и покрывает риск инвестора, связанный с осуществлением проекта [2].

Таким образом, проблема экономической оценки эффективности инвестиционного проекта заключается в определении уровня его доходности. В Российской практике инвестиционного проектирования критерии, используемые в оценке инвестиционных

проектов, можно подразделяютс на две группы:

*простые и статические; основанные на дисконтировании.*

Простые или статические.

- простой срок окупаемости инвестиций (*Payback Period, PP*);
- средняя норма прибыли (*Average rate of return, ARR*).

Основанные на дисконтировании.

- чистая текущая стоимость (*Net Present Value, NPV*);
- индекс рентабельности инвестиции (*Profitability Index, PI*);
- внутренняя ставка доходности инвестиций (*Internal Rate of Return, IRR*);
- модифицированная внутренняя ставка доходности инвестиций (*Modifie Interna Rate Return, MIRR*);
- дисконтированны срок окупаемости инвестиции (*Discounted Payback Period, DPP*).

#### **1.4.1. Простой срок окупаемости инвестиций.**

Простой срок окупаемости инвестиций относится к числу наиболее часто используемых критериев эффективности инвестиционного проекта. Цель данного метода состоит в определении периода времени, необходимого для возмещения инвестиций, вложенных в проект за счет полученного дохода от его реализации. В общем случае расчет простого срока окупаемости производится путем постепенного, шаг за шагом, вычитания из общей суммы инвестиционных затрат величин чистых денежных поступлений за один интервал планирования. Интервал времени, в котором остаток становитс отрицательным, знаменует собой искомый "срок окупаемости". Если этого не произошло, значит, срок окупаемости превышает установленный срок жизни проекта [8].

В случае предположения о неизменных суммах денежных поступлений простой срок окупаемости рассчитывается исходя из следующего уравнения (3):

$$PP = \frac{I_0}{CF} \quad (3)$$

где  $PP$  - срок окупаемости (лет),  $I_0$  - инвестиционные затраты проекта,  $CF$  - чистые денежные потоки от реализации проекта.

Если поступления распределены неравномерно, то срок окупаемости рассчитывается прямым подсчетом числа лет, в течение которых инвестиция будет погашена кумулятивным доходом.

Правила использования  $PP$  в инвестиционном анализе следующие: проекты со сроком окупаемости меньше, чем установленный инвесторами (или самим хозяйствующим субъектом) нормативный промежуток времени, принимаются, с большим сроком окупаемости - отвергаются; из нескольких взаимоисключающих проектов следует принимать проект с меньшим значением срока окупаемости. В качестве нормативного промежутка времени может выступать требование банка к сроку возврата принципиальной и процентной суммы, по выданному коммерческой организации инвестиционному кредиту [24].

К достоинствам этого метода следует отнести в первую очередь простоту расчетов. Метод иногда используется как простой метод оценки риска инвестирования. Такой метод удобен для небольших фирм с маленьким денежным оборотом, а также для быстрого оценивания проектов в условиях нехватки ресурсов.

Однако у данного метода есть и очень серьезные недостатки. Во-первых, выбор нормативного срока окупаемости может быть субъективен. Во-вторых, метод не учитывает доходность проекта за пределами срока окупаемости и, значит, не может применяться при сравнении вариантов с одинаковыми периодами окупаемости, но различными сроками жизни. Точность расчетов по такому методу в большей степени зависит от частоты разбиения срока жизни проекта на интервалы планирования. Риск также оценивается весьма грубо. И, наконец, один из наиболее серьезных недостатков этого показателя — отсутствие учета временной стоимости денег. При расчете срока

окупаемости с учетом временной стоимости денег используется дисконтированный срок окупаемости инвестиций. Дисконтированный срок окупаемости рассчитывается аналогично простому периоду окупаемости, однако при суммировании чистого денежного потока производится его дисконтирование [13].

где  $DPP$  - дисконтированный срок окупаемости (лет),  $I_0$  - инвестиционные затраты проекта,  $CF_t$  - чистый денежный поток в период  $t$ ,  $r$  - ставка дисконтирования.

Необходимо отметить, что дисконтированный срок окупаемости инвестиций из-за учета влияния фактора времени будет больше чем простой срок окупаемости, следовательно, проект приемлемый по показателю PP может быть неприемлем по показателю DPP

#### 1.4.2. Средняя норма прибыли

$$\frac{I_0}{\sum_{t=1}^{DPP} \frac{CF_t}{(1+r)^t}}$$

Показатель средней нормы прибыли ARR (Average rate of return) ориентирован на оценку инвестиций на основе не денежных поступлений, а бухгалтерского показателя - дохода фирмы. Данный показатель представляет собой отношение средней величины дохода фирмы по бухгалтерской отчетности к средней величине инвестиций. Чаще всего для расчета ARR используется доход фирмы после налогообложения PN, так как он лучше характеризует выгоду, полученную владельцами фирмы и инвесторами. Средняя величина инвестиции находится как среднее между учетной стоимостью активов  $S_a$  на начало и конец рассматриваемого периода [7]. Существуют различные формулы для расчета показателя средней нормы прибыли, достаточно распространенной является следующая формула расчета:

$$ARR = \frac{PN}{(C - C)/2} \quad (5)$$

Применение показателя ARR в инвестиционном анализе основано на сопоставлении расчетного уровня ARR со стандартными для фирмы уровнями рентабельности, например средним уровнем рентабельности к активам или стандартным (для данной фирмы) уровнем рентабельности инвестиций. При оценке на основе ARR проект считается приемлемым, если для него расчетный уровень ARR превышает величину рентабельности, принятую инвестором за стандарт.

Метод расчета средней нормы прибыли получил широкое распространение благодаря своей простоте и понятности.

Недостатки данного метода обусловлены в основном тем, что метод не учитывает ценности денежных средств во времени.

### **1.4.3. Чистая текущая стоимость**

Метод оценки эффективности инвестиций, основанный на определении чистой текущей стоимости проекта входит в число наиболее часто используемых.

Чистая текущая стоимость характеризует превышение суммарных денежных поступлений, связанных с реализацией инвестиционного проекта, над суммарными затратами на него. Для расчета чистой текущей стоимости проекта необходимо определить соответствующую ставку дисконта, использовать ее для дисконтирования денежных потоков. В случае экономической оценки ставка дисконта должна представлять собой желаемую норму прибыльности (рентабельности), т. е. тот уровень доходности инвестируемых средств, который может быть обеспечен при помещении их в общедоступные финансовые механизмы (банки, финансовые компании и т. п.), а не использовании на данный инвестиционный проект [12]. Иными словами это альтернативную

стоимость капитала, т.е. прибыль, которая могла бы быть получена при инвестировании в альтернативные проекты.

$$NPV = -L_0 + \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n} - \frac{Y}{(1+r)^J} \quad (6)$$

где  $r$  - ставка дисконтирования,  $CF_t$  - чистый денежный поток в конце периода  $t$ ,  $L_0$  - начальные инвестиции.

Если же инвестиции осуществляются не одномоментно, а по частям - на протяжении нескольких месяцев или лет, то формула (6) для расчета  $NPV$  модифицируется следующим образом:

$$NPV = -L_0 + \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+r)^t} \quad (7)$$

где  $L_0$  — инвестиционные затраты в период  $t$ .

В том случае если величина  $r$  непостоянна (изменяется от периода к периоду), то  $NPV$  рекомендуется определять по формуле (8)

$$NPV = -L_0 + \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+r_t)^t} \quad (8)$$

На практике встречаются варианты инвестирования в проекты со сроком реализации более 40 лет и постоянным темпом изменения годовой величины чистых денежных потоков ( $g$ ) [13]. В этой ситуации для расчета  $NPV$  можно использовать формулу (9):

Интерпретация расчетной величины чистой текущей стоимости может быть различной, в зависимости от целей инвестиционного анализа и характера ставки дисконтирования. В простейшем случае  $NPV$  характеризует абсолютную величину суммарного эффекта, достигаемого при осуществлении проекта, пересчитанного на момент принятия решения при условии, что ставка дисконтирования отражает стоимость капитала. Таким образом, в случае положительного значения  $NPV$  рассматриваемый проект может быть признан как привлекательный с инвестиционной точки зрения, нулевое значение соответствует

равновесному состоянию, а отрицательная величина NPV свидетельствует о невыгодности проекта для потенциальных инвесторов. Широкая распространенность метода оценки приемлемости инвестиций на основе NPV обусловлена тем, что он обладает достаточной устойчивостью при разных комбинациях исходных условий, позволяя во всех случаях находить экономически рациональное решение. Однако он все же дает ответ лишь на вопрос, способствует ли анализируемый \*1 вариант инвестирования росту ценности фирмы или богатства инвестора вообще, но никак не говорит об относительной мере такого роста. А эта мера всегда имеет большое значение для любого инвестора. Для такого пробела используется иной показатель — метод расчета рентабельности инвестиций [10].

#### 1.4.4. Индекс рентабельности инвестиций

Этот показатель позволяет определить, в какой мере возрастет ценность фирмы в расчете на 1 рубль инвестиций. Рассматриваемый показатель тесно связан с показателем чистой текущей стоимости инвестиций, но в отличие от последнего позволяет определить не абсолютную, а относительную характеристику эффективности инвестиций. Индекс рентабельности инвестиций (PI) рассчитывается по следующей формуле (10):

$$PI = \left[ \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} \right] / I_0 \quad (10)$$

где  $I_0$  - первоначальные инвестиции, а  $CF_t$  - денежные потоки в период  $t$ .

Если  $PI > 1$ , проект эффективен, если  $PI < 1$  - неэффективен. С помощью индекса рентабельности инвестиций возможно определить степень устойчивости проекта (чем выше PI, тем выше запас прочности проекта). Так же PI является хорошим инструментом для ранжирования различных инвестиций с точки зрения их привлекательности.

Также как и в случае с NPV при инвестициях осуществляющихся не одномоментно, а по частям - на протяжении нескольких месяцев или лет

формула (10) для расчета PI

$$BCR = \left[ \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} \right] / \left[ \sum_{t=1}^n \frac{I_t}{(1+r)^t} \right]$$

модифицируется:

где  $I_t$  - инвестиции в году  $t$ .

В такой модификации индекс рентабельности называют отношением выгоды/затраты или прибыль/издержки (BCR - Benefits to Costs Ratio). Этот показатель может использоваться для демонстрации того, насколько возможно увеличение затрат по проекту без превращения его в непривлекательное предприятие. Так, значение данного показателя, равное 1,5, показывает, что при росте затрат на 6% значение индекса прибыльности упадет ниже точки самоокупаемости, которая равна 1.00. Таким образом, становится возможным быстро оценить воздействие на результаты проекта экономического и финансового рисков [13].

#### 1.4.5. Внутренняя ставка доходности инвестиций

Для использования метода чистой текущей стоимости нужно заранее устанавливать величину ставки дисконтирования. Решение подобной задачи может вызывать определенные затруднения. Поэтому весьма широкое распространение получил метод, в котором оценка эффективности базируется на определении критического уровня стоимости капитала, который может быть использован в данном инвестиционном проекте. Этот показатель - внутренняя ставка доходности инвестиций [12].

Если графически изобразить зависимость чистой текущей стоимости проекта (NPV) от коэффициента дисконтирования ( $r$ ), то будет видно, что кривая пересечет ось абсцисс в некоторой точке (см.рис. 3.).

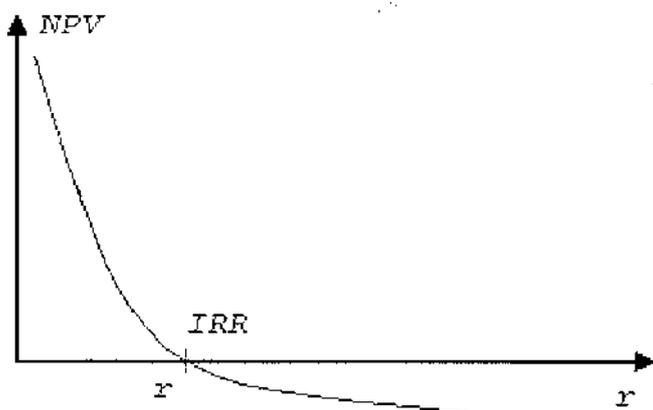


Рисунок. 4. Зависимость чистой текущей стоимости от коэффициента дисконтирования

Значение  $r$ , при котором NPV обращается в ноль и называется «внутренней ставкой доходности» проекта.

Форма кривой, приведенной на графике, соответствует проектам с инвестициями, осуществляемыми в начале жизненного цикла. В принципе, возможна ситуация, когда точек пересечения будет несколько, например, в случае проектов с несколькими разнесенными во времени фазами инвестирования. При этом в ходе анализа рекомендуется ориентироваться на наименьшее из имеющихся значений IRR.

Расчет внутренней ставки доходности (IRR) осуществляется методом подбора такой величины ставки дисконтирования, при которой чистая современная ценность инвестиционного проекта обращается в ноль. Этому условию соответствует формула:

$$\sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} - I_0 = 0$$

Если расчет NPV инвестиционного проекта дает ответ на вопрос, является он эффективным или нет при некоторой заданной норме

дисконта, то IRR проекта определяется в процессе расчета и затем сравнивается с требуемой инвестором нормой дохода на вложенный капитал [13].

В случае, когда IRR равна или больше требуемой инвестором нормы дохода на капитал, инвестиции в данный инвестиционный проект оправданы, может рассматриваться вопрос о его принятии. В противном случае инвестиции в данный проект нецелесообразны.

Интерпретационный смысл показателя IRR состоит в определении максимальной ставки платы за привлекаемые источники финансирования проекта, при которой последний остается безубыточным. В случае оценки эффективности общих инвестиционных затрат это может быть максимальная процентная ставка по кредитам, а при оценке эффективности использования собственного капитала - наибольший уровень дивидендных выплат.

IRR может так же трактоваться как нижний гарантированный уровень прибыльности инвестиционных затрат. Если он превышает среднюю стоимость капитала в данном секторе инвестиционной активности проект может быть рекомендован к осуществлению.

Третий вариант интерпретации состоит в трактовке внутренней ставки доходности как предельного уровня окупаемости ( доходности) инвестиций, что может быть критерием целесообразности дополнительных капиталовложений в проект.

Объективность, отсутствие зависимости от абсолютных размеров инвестиций и богатый интерпретационный смысл делают показатель внутренней нормы прибыли очень удобным инструментом измерения эффективности капиталовложений.

В практике оценки применяются также некоторые модификации этого метода.

Для того чтобы дать определение модифицированной внутренней

ставки доходности необходимо сначала рассмотреть понятие будущей стоимости проекта.

Будущая стоимость проекта (Terminal value) - стоимость поступлений, полученных от реализации проекта, отнесенная к концу проекта с использованием нормы рентабельности реинвестиций. Норма рентабельности реинвестиций, в данном случае, означает доход, который может быть получен при реинвестировании поступлений от проекта.

где  $CO_t$  - выплаты периода  $t$ ,  $r$  - требуемая норма рентабельности инвестиций,  $N$  - длительность проекта,  $MIRR$  - модифицированная внутренняя ставка доходности.

Т.е., для расчета показателя, связанные с реализацией проекта платежи приводятся к началу проекта с использованием ставки дисконтирования, основанной на стоимости привлеченного капитала (ставка финансирования или требуемая норма рентабельности инвестиций), а поступления от проекта приводятся к его окончанию с использованием ставки дисконтирования, основанной на возможных доходах от реинвестиции этих средств (норма рентабельности реинвестиций). После этого, модифицированная внутренняя ставка доходности определяется как ставка дисконтирования, уравнивающая две этих величины (приведенные выплаты и поступления).

#### **1.4.6. Сравнение показателей основанных на дисконтировании**

Соотношение между тремя главными дисконтированными показателями достоинства проектов поддается четкому определению. Внутренняя ставка доходности равна той ставке дисконта, при которой чистая текущая стоимость проекта равняется нулю, а индекс рентабельности инвестиций равняется единицы. Для чистой текущей стоимости, внутренней ставки дохода и индекса рентабельности инвестиций формальным критерием является принятие всех проектов, имеющих положительную чистую текущую стоимость, или всех проектов, имеющих внутреннюю

ставку доходности, превышающую альтернативную стоимость капитала, или всех проектов, для которых индекс рентабельности инвестиций равен единицы и выше.

Если задача проектной оценки сводится к ответу на вопрос о том, следует ли предпринимать проект, то все три критерия дадут одинаковый результат. Проекты, характеризующиеся положительным значением NPV, если дисконтирование велось в соответствии с альтернативной стоимостью капитала, также имеют внутреннюю доходность выше минимального уровня окупаемости и PI выше единицы. Однако проектный анализ применяется также для оценки достоинств различных вариантов проекта, различных масштабов и графиков его реализации. При этом показатели достоинства проекта, сопоставляются для установления относительных преимуществ различных технологий, масштабов проекта и графиков его осуществления. В этих случаях чистая текущая стоимость служит единственным непротиворечивым показателем, позволяющим осуществить надежное ранжирование вариантов проекта в соответствии с задачей максимизации выгод от капиталовложений.

Такое положение объясняется тем, что скорость, с которой NPV какого-либо проекта уменьшается с ростом ставки дисконта, неравномерно и зависит от структуры затрат и выгод на протяжении всего срока жизни проекта. Поэтому проект с самым высоким значением NPV не обязательно имеет наивысшую внутреннюю ставку доходности.

Многие специалисты предпочитают критерий чистой приведенной ценности из-за его простоты, однозначности и предоставляемой им возможности выбора оптимального варианта проекта из ряда вариантов. Для использования этого показателя нужно, чтобы специалисты по проектному анализу подготовили информацию об альтернативной стоимости капитала, т.е. доходах, которые могли бы быть получены от других возможных инвестиций. Последнее возможно лишь при условии нормально

функционирующего рынка капитала и четкого представления о существующих альтернативных возможностях.

К сожалению, в Российской Федерации число неотложных объектов капиталовложения превышает имеющиеся фонды, а рынки капитала недостаточно развиты или не могут свободно функционировать. В таких условиях специалисты по проектному анализу могут отдать предпочтение внутренней ставке доходности, как показателю достоинства проекта, так как этот показатель легко сопоставим с процентными ставками на внутренние или международные займы для финансирования инвестиций в проект.

В практике Мирового банка внутренняя ставка доходности используется в качестве основного показателя при передаче на утверждение материалов о предоставлении займов под проекты, так как внутренняя ставка доходности позволяет не проводить детального сравнения альтернативной стоимости капитала в разных странах и избежать трудностей, связанных с выявлением мировой альтернативной стоимости капитала. Тем не менее, при обосновании осуществимости отдельных проектов-кандидатов на финансирование банком, используется показатель чистой текущей стоимости в интересах сравнения вариантов и выбора наилучшего варианта проекта.

Некоторые особенности таких критериев, как чистая текущая стоимость, внутренняя ставка доходности и индекс рентабельности инвестиций сопоставляются в таблице. 1.

<b>Предмет</b>	<b>Чистая текущая стоимость NPV</b>	<b>Внутренняя ставка доходности IRR</b>	<b>Индекс рентабельности инвестиций PI</b>
Критерий выбора проектов	Свидетельствует о приемлемости всех проектов с $NPV > 0$ при дисконтировании по альтернативной стоимости	Свидетельствует о приемлемости всех проектов с IRR равным или большим альтернативной стоимости капитала	Свидетельствует о приемлемости всех проектов с $PI > 1$ при дисконтировании по альтернативной стоимости капитала
Ранжирование	Не позволяет ранжировать проекты по порядку их реализации	Может дать ложное ранжирование проектов	Может дать ложное ранжирование проектов
Взаимоисключающие проекты	Свидетельствует в пользу выбора варианта с наибольшей NPV при дисконтировании	Не может быть использован непосредственно: необходимо сравнить приращение выгод и затрат	Не может быть использован непосредственно

#### **1.4.7. Анализ чувствительности рисков**

Необходимость анализа чувствительности и риска проекта обоснована тем, что построенные по любому инвестиционному проекту потоки денежных средств относятся к будущим периодам и носят прогнозный характер. Поэтому возрастает вероятность недостоверности используемых для расчетов числовых данных, а значит и самих результатов. Следовательно, наиболее важной частью экспертизы становится учет и оценка возможных негативных последствий таких ошибок. Основным инструментом подобных исследований служит анализ рисков проекта, являющийся важнейшей составной частью экспертизы инвестиционного проекта и играющий значительную роль в принятии решения об инвестировании [7].

Согласно финансовой теории, каждая фирма в процессе инвестиционной

деятельности стремится максимизировать свою стоимость. В условиях полной определенности и отсутствия риска эта задача эквивалентна задаче максимизации прибыли, т.е. показателя NPV. В реальности же для большинства инвесторов и разработчиков важна не только максимизация прибыли, но и минимизация риска рассматриваемого инвестиционного проекта.

Для оценки риска проекта существует целый ряд специальных методов, позволяющих достаточно объективно оценить приемлемость проекта с учетом риска. Все подобные методы можно объединить в три группы:

1. вероятностный анализ;
2. расчет критических точек;
3. анализ чувствительности, анализ сценариев.

Наиболее очевидным способом учета фактора риска является вероятностный анализ. Его суть заключается в том, что для каждого параметра исходных данных строится кривая вероятности значений (обычно, по трем-пяти точкам). Последующий анализ может идти по одному из двух направлений: либо путем определения и использования в расчетах средневзвешенных величин, либо путем построения "дерева вероятностей" и выполнения расчетов по каждому из возможных сочетаний варьируемых величин. Во втором случае появляется возможность построения так называемого "профиля риска" проекта, то есть графика вероятности значений какого-либо из результирующих показателей (чистого дохода, внутренней нормы прибыли и т.п.). Несомненно, что проведение вероятностного анализа инвестиционного проекта требует выполнения весьма значительного объема вычислений, особенно во втором из двух рассмотренных способов.

Две других группы методов несколько проще в реализации. Их применение позволяет определить степень устойчивости проекта к

вероятному негативному воздействию внешней среды или такого же характера изменению тех или иных параметров исходных данных. Если проект достаточно устойчив, это серьезно повышает его привлекательность в глазах потенциальных инвесторов. И напротив, проект, имеющий высокие показатели эффективности может (и должен) быть отвергнут, если будет установлена его слишком сильная зависимость от благоприятного стечения обстоятельств.

Методы расчета критических точек проекта обычно представлены расчетом так называемой "точки безубыточности" (break-even point, BEP = точка достижения равновесия), обычно применяемым по отношению к объемам производства или реализации продукции. Его смысл заключается в определении минимально допустимого (критического) уровня производства (продаж), при котором проект остается безубыточным, то есть, не приносит ни прибыли, ни убытка. Чем ниже будет этот уровень, тем более вероятно, что данный проект будет жизнеспособен в условиях непредсказуемого сокращения рынков сбыта и, следовательно, тем ниже будет риск инвестора [7].

Для использования данного метода должен быть выбран интервал планирования, на котором достигается полное освоение производственных мощностей. Затем подбирается искомое значение объема производства (обычно в натуральном исчислении) или объема продаж (обычно в денежном исчислении). Проект признается устойчивым, если найденная величина не превышает 75 - 80 процентов от нормального уровня.

Применяется также и аналитический способ расчета точки безубыточности. Для этого необходимо разделить текущие (производственные) затраты на условно-переменные и условно-постоянные, а затем подставить эти значения в следующую формулу:

$$BEP = FC / (SR - VC) \quad (15)$$

где BEP - точка безубыточности, FC - условно-постоянные расходы,

## SR

- выручка от реализации,  $VC$  - условно-переменные расходы.

Так же значение точки безубыточности может трактоваться как объем производства, при котором маржинальная прибыль равна условно-постоянным затратам [13].

Несмотря на простоту и высокую интерпретационную ценность, метод расчета точки безубыточности имеет единственный и очень существенный недостаток, заключающийся в использовании только одного "среза" исходных данных для заключения об устойчивости проекта на всем протяжении срока жизни.

Кроме описанных выше "классических" способов расчета точки безубыточности, могут применяться их различные модификации, в которых изменяемыми параметрами будут являться не только объем, но и цена реализации продукции, а критериями - сумма накопленных денежных средств или внутренняя норма прибыли. При их использовании надо стремиться к охвату всего периода функционирования проекта.

Третья группа методов, учитывающих фактор неопределенности при осуществлении инвестиционного проекта - так называемый «анализ чувствительности» и «анализ сценариев». Проведение данного анализа риска опирается на базисный вариант (на основе фактической и прогнозной информации) расчета проекта, доказавшего эффективность проекта.

Анализ чувствительности происходит при "последовательноединичном" изменении каждой переменной: только одна из переменных меняет свое значение (например, на 10%-15%), на основе чего пересчитывается новая величина используемого критерия (например, NPV или IRR). 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) значений переменных (например, высокая, средняя, низкая). Далее эксперт может построить так называемую “матрицу чувствительности”, позволяющую выделить наименее и наиболее рискованные для проекта переменные (показатели).

Анализ сценариев представляет собой развитие методики анализа чувствительности проекта в том смысле, что одновременному непротиворечивому изменению подвергается вся группа переменных. Рассчитываются пессимистический вариант (сценарий) возможного изменения переменных, оптимистический и наиболее вероятный вариант. В соответствии с этими расчетами определяются новые значения критериев NPV и IRR. Эти показатели сравниваются с базисными значениями и делаются необходимые рекомендации. В основе рекомендаций лежит определенное “правило”: даже в оптимистическом варианте нет возможности оставить проект для дальнейшего рассмотрения, если NPV такого проекта отрицательна, и наоборот: пессимистический сценарий в случае получения положительного значения NPV позволяет эксперту судить о приемлемости данного проекта, несмотря на наихудшие ожидания.

## **2. Сметный расчет по строительству резервуара.**

( конфиденциальная информация)

### **3. Технико–экономическое обоснование вариантов строительства резервуара**

(конфиденциальная информация)

#### **4 Роль КСО в управлении предприятием ПАО «АК «Транснефть»**

**(конфиденциальная информация)**

## Заключение

ОАО «Транснефть» осуществляет деятельность, связанную с реализацией услуг по транспортировке и хранению нефти в нефтехранилищах. Основной функцией предприятия является обеспечение полного комплекса работ по эксплуатации данного объекта. Согласно поставленной цели исследования в данной работе было рассмотрено экономическое обоснование выбора наиболее выгодного строительства резервуара с применением новых технологий.

В результате проведенных исследований были получены следующие данные:

1. Согласно проведенному технико-экологическому анализу характеристик резервуаров, потери нефти и нефтепродуктов при хранении в резервуаре стальном вертикальном составляют 5-7% от объема хранимой нефти. Применение резервуаров стальных с понтоном сокращает потери нефти от испарения на 95%, что с точки зрения окружающей среды также имеет большое социальное значение.

2. Были рассчитаны сметы на строительство резервуаров. Выявлено, что на резервуар с понтоном будет потрачено больше затрат, чем на резервуар со стационарной крышей. Также был проведен расчет потерь нефти при хранении в резервуарах типа РВС и РВСП, согласно которому, при использовании резервуара с понтоном потери нефти сокращаются на 95%.

3. При расчете технико-экономических показателей проекта доказано, что наиболее выгодным вариантом строительства является второй вариант, а именно резервуар вертикальный стальной с понтоном. Поскольку его эксплуатация обеспечивает наименьший срок окупаемости – 1,7 года, высокий индекс доходности дисконтированных инвестиций - 10,56% , а так же наименьшие потери углеводородов при их хранении в резервуарных парках на 95%.

4. В результате работы был проведён анализ чувствительности проекта к изменению некоторых экономических факторов (цены реализации нефти, капитальных вложений и эксплуатационных затрат). Исследование степени устойчивости проекта показали высокую его устойчивость к изменению внешних факторов и экономическую эффективность и целесообразность строительства резервуара вертикального стального с понтоном.

Таким образом, в результате проведенных исследований и расчетных данных, можно предложить использование резервуаров стальных с понтоном для хранения нефти, как наиболее экологически и экономически обоснованного. Данный тип резервуара позволит значительно повысить качество работы предприятия и уменьшить потери нефти.

## Список использованных источников

1. . Писаренко Г.С. и др. Соппротивление материалов. – 4-е изд., перераб и доп. – Киев: Вища шк. Головное изд-во, 1979. – 694 с.
2. . Муштари Х.М., Галимов К.З. Нелинейная теория упругих оболочек. – Казань: Таткнигоиздат, 1957, 431 с.
3. . Уманский А.А. Специальный курс строительной механики. Ч. I. –М.: изд. ОНТИ, 1935, 238 с.
4. . Березин В.Л., Шутов В.Е. Прочность и устойчивость резервуаров и трубопроводов. – М.: «Недра», 1973, 200 с.
5. . Стрелецкий Н.С. К вопросу развития методики расчета по предельным состояниям. – М.: Стройиздат, 1971. – 189 с. – Рус.
6. . Афанасьев В.А., Березин В.Л. Сооружение газохранилищ и нефтебаз: Учебник для вузов. –М.: Недра, 1986. – 334 с.
7. . Котляревский В.А., Шаталов А.А., Ханухов Х.М. Безопасность резервуаров и трубопроводов. –М.: Изд-во «Экономика и информатика», 2000. – 555 стр. с ил.
8. СНиП 2.05.06-85. Магистральные трубопроводы / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1985. – 52 с.
9. Тугунов П.И., Новоселов В.Ф., Коршак А.А., Шаммазов А.М. Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации нефтебаз и нефтепроводов. Учебное пособие для ВУЗов. – Уфа: ООО “Дизайн-ПолиграфСервис”, 2002. – 658 с.
10. Трубопроводный транспорт нефти/ С.М. Вайншток и др. Учеб. Для вузов: в 2 т. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2004. – Т.2. – 621 с.
11. ICCSR 26000:2011 «Социальная ответственность организации»
12. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
13. ГОСТ 12.1.005–88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»

- 14.СНиП 23-05-95«Естественное и искусственное освещение»
15. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03«Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работ»
16. ГОСТ 12.1.038-82«Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов»
17. СНиП 21-01-97 "Пожарная безопасность зданий и сооружений"
- 18.ПОТ РМ 016-2001 «Межотраслевые правила по охране труда(правила безопасности) при эксплуатации электроустановок»
19. НПБ 105–03 «Нормы пожарной безопасности»
- 20.Федеральный закон «Об охране окружающей среды»
- 21.ППБ 01–03 «Правила пожарной безопасности»
- 22.СНиП 11–2–80 «Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений»
- 23.Трудовой кодекс РФ
- 24.Инструкции о порядке составления статистической отчетности по капитальному строительству, утвержденной Госкомстатом России 24 сентября 1993 г. Постановлением №185
- 25.Афанасьев В.А., Березин В.Л. Сооружение газохранилищ и нефтебаз: Учебник для вузов. –М.: Недра, 1986. – 334 с.
- 26.Трубопроводный транспорт нефти/ С.М. Вайншток и др. Учеб. Для вузов: в 2 т. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2004. – Т.2. – 621 с.
- 27.Котляревский В.А., Шаталов А.А., Ханухов Х.М. Безопасность резервуаров и трубопроводов. –М.: Изд-во «Экономика и информатика», 2000. – 555 с
- 28.ОР 13.01-28.21.00-КТН-008-2-01  
[http://www.infosait.ru/norma\\_doc/41/41402/index.htm](http://www.infosait.ru/norma_doc/41/41402/index.htm)
- 29.СНиП 1.04.03-85  
<http://introkub.ru/6/SNiP-1.04.03-85-Normy-prodolzhitelnosti-stroitelstva-i-zadela-v-stroitelstve-predpriyatij-zdaniy-i-sooruzheniy-chast-2.php>

30. ЕНиР сборник Е5 выпуск 2 <http://www.opengost.ru/iso/16622-enir.-sbornik-e5-2.-vyp.-2.-rezervuary-i-gazgoldery.html>
31. Приказ Минтруда России от 25.12.2012 N 625н "Об утверждении классификации видов экономической деятельности по классам профессионального риска"  
[http://fss.ru/ru/legal\\_information/124/135/89235.shtml](http://fss.ru/ru/legal_information/124/135/89235.shtml)
32. Налоговый кодекс РФ [http://kodeks.systems.ru/nk\\_rf/](http://kodeks.systems.ru/nk_rf/)
33. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «правила устройства вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов»
34. ОМДС-2001-ТН-2 Методика определения стоимости строительства объектов магистрального трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов
35. МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве с изменениями и дополнениями
36. МДС 81-33.2004 Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве с изменениями и дополнениями
37. МДС 81-34.2004 Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве, осуществляемом в районах Крайнего Севера и местностях, приравненных к ним, с изменениями и дополнениями
38. МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации
39. МДС 83-1.99 Методические рекомендации по определению размера средств на оплату труда в договорных ценах и сметах на строительство и оплате труда работников строительного-монтажных и ремонтно-строительных организаций»
40. МДС 81-3.99 Методические указания по разработке норм и расценок на эксплуатацию строительных машин и автотранспортных средств

- 41.ГСНр 81-05-01-2001 Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений при производстве ремонтно-строительных работ
- 42.ГСН 81-05-01-2001 Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений
- 43.МДС 81-15.2000 Методические рекомендации по составу и учету затрат, включаемых в себестоимость проектной и изыскательской продукции (работ, услуг) для строительства и формированию финансовых результатов
- 44.СН 528-80 Перечень единиц физических величин, подлежащих применению в строительстве
- 45.Федеральный закон от 21.11.1996 г. № 129-ФЗ «О бухгалтерском учете»
- 46.Федеральным закон от 25.02.1999 г. № 39-ФЗ «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений»
- 47.Письмо ФА РФ от 07.03.2006г. №СК-763/02 «О порядке применения нормативов накладных расходов и сметной прибыли на погрузочно-разгрузочных работах в строительстве»
- 48.Методическое пособие по расчету затрат на службу заказчика-застройщика  
МДС 81-7.2000
- 49.Письмо Федерального агентства по строительству и ЖКХ № ВА-5079/06 от 15.10.2004г. «О порядке применения сметно-нормативной базы 2001 года при составлении сметной документации и расчетов за выполненные строительные-монтажные работы»
- 50.ОР-03.100.00-КТН-080-15 Методика расчета эксплуатационных расходов по инвестиционным проектам ОАО «АК «Транснефть»

51. РД-03.100.10-КТН-105-16 Методика расчета плановых показателей стоимости работ/услуг/материально-технических ресурсов планов ремонтно-эксплуатационных нужд
52. РД-35.240.00-КТН-023-15 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Автоматизированная система управления нормативно справочной информацией. Справочник материально-технических ресурсов. Порядок формирования и ведения
53. ОР-03.100.10-КТН-212-12 Порядок формирования плана и организации закупок оборудования и материалов, поставляемых для организаций системы «Транснефть» по программам РЭН, РЭН-сырье
54. ОР-03.100.30-КТН-067-15 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Хронометражные исследования работ (услуг) планов РЭН организаций системы «Транснефть». Порядок проведения
55. ОР-03.100.60-КТН-026-16 Магистральный трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов. Порядок бюджетирования Группы «Транснефть»
56. ОР-91.010.20-КТН-217-10 Порядок определения цены материально-технических ресурсов
57. СНиП 5.01.07-84 Нормы расхода материалов, изделий и труб на 1 млн. руб. сметной стоимости строительно-монтажных работ по объектам нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей промышленности и транспорта нефти и нефтепродуктов