

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

**З.В.Креницына, И.Г.Видяев**

**ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ,  
РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И  
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ**

*Рекомендовано в качестве учебно-методического пособия  
Редакционно-издательским советом  
Томского политехнического университета*

Издательство  
Томского политехнического университета  
2014

УДК 336.1:005+658.18(075.8)  
ББК У9(2).261.1+У9(2)0-87Я73  
К824

**Креницына З.В., Видяев И.Г**

К824      Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение: учебно-методическое пособие /Креницына З.В., Видяев И.Г.; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 73 с.

В пособии рассматриваются вопросы раздела выпускной квалификационной работы по названию «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение».

Предназначено пособие для студентов, выполняющих выпускную квалификационную работу/проект дипломированного специалиста. Разработано пособие на кафедре менеджмента Томского политехнического университета.

**УДК 336.1:005+658.18(075.8)**  
**ББК У9(2).261.1+У9(2)0-87Я73**

*Рецензенты*

Доктор экономических наук,  
профессор кафедры менеджмента ТПУ  
И.Е. Никулина

Кандидат экономических наук,  
Доцент кафедры системного менеджмента  
и предпринимательства ТГУ  
И.В. Краковецкая

© ФГБОУ ВПО НИ ТПУ, 2014  
© Креницына З.В., Видяев И.Г., 2014  
© Обложка. Издательство Томского  
политехнического университета, 2014

## Введение

В настоящее время перспективность научного исследования определяется не столько масштабом открытия, оценить которое на первых этапах жизненного цикла высокотехнологического и ресурсоэффективного продукта бывает достаточно трудно, сколько коммерческой ценностью разработки. Оценка коммерческой ценности (потенциала) разработки является необходимым условием при поиске источников финансирования для проведения научного исследования и коммерциализации его результатов. Это важно для разработчиков, которые должны представлять состояние и перспективы проводимых научных исследований. Через такую оценку ученый может найти партнера для дальнейшего проведения научного исследования, коммерциализации результатов такого исследования и открытия бизнеса.

Необходимо понимать, что коммерческая привлекательность научного исследования определяется не только превышением технических параметров над предыдущими разработками, но и насколько быстро разработчик сумеет найти ответы на такие вопросы – будет ли продукт востребован рынком, какова будет его цена, чтобы удовлетворить потребителя, каков бюджет научного проекта, сколько времени потребуется для выхода на рынок и т.д.

Таким образом, целью раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» является определение перспективности и успешности научно-исследовательского проекта.

Достижение цели обеспечивается решением задач:

- оценки коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения;
- определение возможных альтернатив проведения научных исследований;
- планирование научно-исследовательских работ;
- определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.

С учетом решения данных задач была сформирована структура и содержание раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение».

Не надо бояться такого большого объема пособия – не все разделы могут войти в работу конкретного студента. Структура и содержание данного раздела определяется для каждой отдельной работы студента *индивидуально преподавателем и зависят от темы выпускной работы.*

# 1. Оценка коммерческого и инновационного потенциала инженерных решений

## 1.1. Потенциальные потребители результатов исследования

Любой ученый заинтересован в тех потребителях, которые приобретут его разработку по цене, обеспечивающей получение прибыли в достаточном объеме и на протяжении длительного периода. Поэтому необходимо четко представлять, кто является конечным потребителем разработки или кто может стать им в будущем и по какой причине они эту разработку приобретают, т. е. определить свой целевой рынок.

**Целевой рынок** – сегменты рынка, на котором будет продаваться в будущем разработка. В свою очередь, **сегмент рынка** – это особым образом выделенная часть рынка, группы потребителей, обладающих определенными общими признаками.

**Сегментирование** – это разделение покупателей на однородные группы, для каждой из которых может потребоваться определенный товар (услуга). Можно применять географический, демографический, поведенческий и иные критерии сегментирования рынка потребителей, возможно применение их комбинаций с использованием таких характеристик, как возраст, пол, национальность, образование, любимые занятия, стиль жизни, социальная принадлежность, профессия, уровень дохода.

В зависимости от категории потребителей (коммерческие организации, физические лица) необходимо использовать соответствующие критерии сегментирования. Например, для коммерческих организаций критериями сегментирования могут быть: месторасположение; отрасль; выпускаемая продукция; размер и др.

Для физических лиц критериями сегментирования могут быть: возраст; пол; национальность; образование; уровень дохода; социальная принадлежность; профессия и др.

Из выявленных критериев целесообразно выбрать два наиболее значимых для рынка. На основании этих критериев строится карта сегментирования рынка. Например, сегментировать рынок услуг по разработке интернет-ресурсов можно по следующим критериям: размер компании-заказчика, вид интернет-ресурса (рис. 1).

		Вид интернет-ресурса			
		Корпоративный сайт	Интернет-каталог	Интернет-магазин	Информационный портал
Размер компании	Крупные	///			
	Средние				
	Мелкие		///	///	

Рис. 1. Карта сегментирования рынка услуг по разработке интернет-ресурсов:



В приведенном примере карты сегментирования показано, какие ниши на рынке услуг по разработке интернет-ресурсов не заняты конкурентами или где уровень конкуренции низок. Выбирают, как правило, два-три сегмента, на которые и направляют максимальные усилия и ресурсы предприятия. Как правило, выбирают сегменты со сходными характеристиками, которые будут формировать целевой рынок.

Результатом сегментирования должно быть:

- определение основных сегментов данного рынка
- выбор сегмента(ов), на котором(ых) намерено ориентироваться предприятие;
- выявление сегментов рынка, привлекательных для предприятия в будущем.

### 1.2. Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

Детальный анализ конкурирующих разработок, существующих на рынке, необходимо проводить систематически, поскольку рынки пребывают в постоянном движении. Такой анализ помогает вносить коррективы в научное исследование, чтобы успешнее противостоять своим соперникам. Важно реалистично оценить сильные и слабые стороны разработок конкурентов.

С этой целью может быть использована вся имеющаяся информация о конкурентных разработках:

- технические характеристики разработки;
- конкурентоспособность разработки;
- уровень завершенности научного исследования (наличие макета, прототипа и т.п.);
- бюджет разработки;
- уровень проникновения на рынок
- финансовое положение конкурентов, тенденции его изменения и т.д.

Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения позволяет провести оценку сравнительной эффективности научной разработки с имеющимися аналогами и определить направления для ее будущего совершенствования. Целесообразнее проводить данный анализ с помощью оценочной карты, пример которой приведен в табл. 1. Для этого необходимо отобрать не менее трех-четырёх конкурентных товаров и разработок.

Таблица 1

*Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)*

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б <sub>ф</sub>	Б <sub>к1</sub>	Б <sub>к2</sub>	К <sub>ф</sub>	К <sub>к1</sub>	К <sub>к2</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Технические критерии оценки ресурсоэффективности</b>							
1. Способствует росту производительности труда пользователя							
2. Удобный в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)							
3. Помехоустойчивый							
4. Энергосберегающий							
5. Надежный							
6. Уровень шума							
7. Безопасный							
8. Требуется ресурсов памяти							
9. Функциональная мощность (предоставляемые возможности)							
10. Простота эксплуатации							
11. Качество интеллектуального ин-							

терфейса							
12. Возможность подключения в сеть ЭВМ							
<b>Экономические критерии оценки эффективности</b>							
1. Конкурентоспособность продукта							
2. Уровень проникновения на рынок							
3. Цена							
4. Предполагаемый срок эксплуатации							
5. Послепродажное обслуживание							
6. Финансирование научной разработки							
7. Срок выхода на рынок							
8. Наличие сертификации разработки							
<b>Итого</b>	<b>1</b>						

Критерии для сравнения и оценки ресурсоэффективности и ресурсосбережения, приведенные в табл. 1, подбираются исходя из выбранных объектов сравнения с учетом их технических и экономических особенностей разработки, создания и эксплуатации.

Позиция разработки и конкурентов оценивается по каждому показателю экспертным путем по пятибалльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 5 – наиболее сильная. Веса показателей, определяемые экспертным путем, в сумме должны составлять 1.

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum B_i \cdot B_j, \quad (1)$$

где  $K$  – конкурентоспособность инженерного решения или конкурента;

$B_i$  – вес показателя (в долях единицы);

$B_j$  – балл  $i$ -го показателя.

Основываясь на знании конкурентов, следует объяснить:

- почему вы думаете, что они уязвимы, и вы сможете занять свою нишу и увеличить или завоевать определенную долю рынка;
- в чем конкурентное преимущество вашей разработки.

Итогом данного анализа, действительно способным заинтересовать партнеров и инвесторов, может стать выработка конкурентных преимуществ, которые помогут вашему продукту завоевать доверие покупателей посредством предложения товаров, заметно отличающихся либо высоким уровнем качества при стандартном наборе определяющих его параметров, либо нестандартным набором свойств, интересующих покупателя.

### 1.3. Разработки товарной, ценовой и сбытовой политики

Цель данного раздела разъяснить, какие существуют направления воздействия на рынок и реакции на обстановку, складывающуюся на нём, чтобы обеспечить сбыт научной разработки. Здесь необходимо продумать и объяснить потенциальным партнерам или инвесторам основные элементы своего продвижения в будущем своей научной разработки: ценообразование, схему распространения товаров, рекламу, методы стимулирования продаж, организацию послепродажного сопровождения, формирования имиджа.

#### 1.3.1. Ценообразование

В этом разделе должна быть представлена информация:

- *Стратегия в области цен* в сравнении ее с ценовой политикой основных конкурентов.

Необходимо показать правильность ценовой стратегии с точки зрения приобретения потребителями некоторых дополнительных ценностей в виде новизны, качества, гарантий, дополнительного обслуживания, снижения себестоимости и т. п., описать ценовую политику организации с точки зрения взаимосвязи цены, доли рынка и прибыли. Например, более высокая цена может уменьшать объем продаж, но давать в результате более высокую прибыль. Если цена продукции ниже цены конкурентов, немаловажно объяснить, как вы сохраните прибыльность своего производства (например, с помощью большого объема продаж, благодаря высокой эффективности производства, низкой стоимости труда и материалов, невысоким накладным расходам).

Например: «... цены на нашу продукцию определяются, в основном, рыночными условиями...»; «... исключительность нашей продукции и выраженный спрос на нее позволяют нам устанавливать надбавку к себестоимости выше средней...».

- *Метод ценообразования.*

При формировании цены на продукт (услугу) можно использовать различные методы ценообразования: затратный, основанный на конкуренции, на основе сопоставления издержек и спроса, на основе воспринимаемой ценности товара.

- *Механизм корректировки цен* в будущем с учетом стадий жизни товара и инфляционных процессов.

- *Система скидок.*

Все скидки с цены предложения преследуют задачу – привлечь клиента. Самая простая скидка – за платеж наличными. Причина – ускорение оборота денег.



Наиболее часто используются следующие скидки:

- скидка на приобретаемое количество товаров; производится за счет экономии на производственной себестоимости товаров, расходов на продажу, складирование, транспортировку и др.;
- бонусные скидки; предоставляются постоянным покупателям, выкупающим у фирмы определенное количество товаров в установленный период времени;
- персональные скидки; производятся для специальных покупателей, в которых особенно заинтересована фирма;
- сезонные скидки; производятся по товарам, имеющим сезонный характер (обычно их используют в период окончания сезона);
- текущие скидки на продукцию; имеют целью стимулирование или поддержание спроса на товары массового производства;
- вынужденные скидки; осуществляются для уменьшения убытков фирмы (например, за счет складирования товаров).

### 1.3.2. Тактика реализации продукции (товарная политика)

Следующим важным элементом является особенности проведения товарной политики разработчиком или схема распространения результатов научного исследования, т. е. организация каналов распределения (сбыта).

**Канал сбыта** – это путь, по которому товары движутся от разработчика к потребителям. На этом пути товар проходит через ряд посредников – фирм или отдельных лиц, которые принимают на себя или помогают передать кому-то другому право собственности на конкретный товар или услугу. Эти посредники (дилеры), а также производители и покупатели называются участниками канала.

Канал сбыта можно охарактеризовать по числу составляющих его звеньев или уровней. Уровень канала сбыта – это любой посредник, который выполняет ту или иную работу по приближению товара к конечному потребителю. Принято выделять:

- канал нулевого уровня (если между производителем и потребителем нет посредников);
- одноуровневый канал (если между производителем и потребителем существует один посредник);
- двухуровневый канал (если между производителем и потребителем существует оптовик и розничный продавец);
- трехуровневый канал (если между производителем и потребителем существует крупный оптовик, мелкий и розничный продавец).

Зачастую используется сразу несколько вариантов сбыта, например через одноуровневый и двухуровневый каналы.

В данном подразделе также нужно сравнить выбранную схему реализации товара (услуги) с тактикой конкурентов в этой области.

### **1.3.3. Политика послепродажного обслуживания и предоставления гарантий**

Если разработчик будет предлагать товар, который требует послепродажного обслуживания, предоставления гарантий или обучения персонала, то необходимо оценить степень их важности для покупателя и описать, как предполагается решать эти проблемы.

Принято различать предпродажный и послепродажный сервис.

В предпродажный сервис входят услуги по приданию товару привлекательного вида, упаковка, демонстрация действия, устранение отдельных заводских дефектов и т. д.

Послепродажный сервис включает:

- гарантийный (бесплатный) сервис, в который входят доставка и монтаж продукции, инструктаж покупателя по вопросам пользования товаром, ремонт и т. п.;
- послегарантийный сервис, к которому относятся ремонт, замена запасных частей, модернизация продукции на местах, консультации покупателей по вопросам повышения эффективности эксплуатации товаров и др.

При этом очень важно указать, располагает ли рынок сервисными возможностями, отвечающими продукции фирмы, или же ей необходимо создавать всю сферу обслуживания самостоятельно и в расчете на длительный срок.

### **1.3.4. Реклама и продвижение товара на рынок**

Прежде чем приступать к планированию кампании по стимулированию сбыта, необходимо помнить, что хорошая реклама и стимулирование сбыта – это не издержки, а инвестиции, причем такие, которые принесут дивиденды в виде расширения производства.

Главной функцией рекламы является индивидуализация нового продукта, т. е. выделение его из остальной массы конкурирующих товаров путем подчеркивания какой-либо свойственной только ему отличительной черты (высокое качество, надежность, умеренная цена, оригинальные потребительские свойства, удобная упаковка и т. д.).

Выбор метода стимулирования сбыта научной разработки зависит от бюджета проекта на рекламу и специфики деятельности.

Процесс разработки рекламной программы включает пять этапов.

1. **На первом этапе** определяются конкретные цель и задачи рекламы, которые вытекают из особенностей целевого рынка фирмы, конкуренции, марки фирмы и других факторов, рассмотренных ранее. В результате определяется вид рекламы.

Осуществляя выбор вида рекламы, необходимо учитывать, что все многообразие этих видов можно свести к следующим пяти:

- информативная реклама, предназначенная для ознакомления потенциального покупателя с товаром-новинкой;
- избирательная реклама, ориентированная на определенный сегмент рынка;
- сравнительная реклама, подчеркивающая преимущества товара фирмы перед товарами конкурентов;
- напоминающая реклама, применяемая, как правило, известными фирмами и состоящая либо из названия фирмы, либо из названия товара. Она напоминает покупателям о необходимости купить данные товары;
- подкрепляющая реклама, цель которой заключается не в том, чтобы убедить потребителя сделать покупку, а убедить покупателя в том, что он поступил правильно, купив именно этот товар.

2. **На втором этапе** оценивается размер бюджетных средств, необходимых для реализации намеченных задач.

3. **На третьем этапе** происходит разработка конкретного рекламного материала, т. е. создается текст, подбираются подходящие слова, иллюстрации, цветовые решения и т. д.

4. **На четвертом этапе** принимается решение о средствах распространения рекламной информации и частоте ее подачи потребителю. В настоящее время в качестве основных средств распространения рекламы выступают следующие: печатная реклама; директ-мейл (прямая почтовая рассылка); выставки и ярмарки; устная реклама; наружная реклама; масс-медиа (телевидение, кино, радио) и др.

Выбор средств зависит от характера и структуры рекламы, а также от стоимости использования этих средств в рекламных целях. При выборе фирмой нескольких средств составляется график размещения рекламы в течение срока данной компании с тем, чтобы обеспечить периодичность ее появления.

5. **На пятом**, заключительном этапе фирма должна оценить эффективность выбранной рекламной программы. Эта работа обычно проводится по прошествии периода времени, на который рассчитана реклама, на основе сбора статистических данных через покупателей товара (услуги).

В дипломном проекте/работе необходимо конкретно назвать место размещения рекламы (название СМИ, телеканала и др.). Расписание рекламной кампании, величина расходов на рекламу и продвижение товаров (услуг) приведены в табл. 2.

Таблица 2

*Затраты на рекламу*

Виды продукции	Периоды					
	1 год		2 год		3 год	
	Средства рекламы	Затраты на рекламу, р.	Средства рекламы	Затраты на рекламу, р.	Средства рекламы	Затраты на рекламу, р.
Товар А	Радио		Радио		Радио	
	Телевидение		Телевидение			
	СМИ					
	Итого по товару		Итого по товару		Итого по товару	

**1.4. Методы коммерциализации результатов инженерных решений**

При коммерциализации инженерных решений продавец (а это, как правило, владелец соответствующих объектов интеллектуальной собственности), преследует вполне определенную цель, которая во многом зависит от того, куда в последующем он намерен направить (использовать, вложить) полученный коммерческий эффект. Это может быть получение средств для продолжения своих научных исследований и разработок (получение финансирования, оборудования, уникальных материалов, других научно-технических разработок и т.д.), одноразовое получение финансовых ресурсов для каких-либо целей или для накопления, обеспечение постоянного притока финансовых средств, а также их различные сочетания.

При этом скорость продвижения товара на рынок во многом зависит от правильности выбора метода коммерциализации. Задача данного раздела дипломной работы – это выбор метода коммерциализации объекта исследования и обоснование его целесообразности. Для того чтобы это сделать необходимо ориентироваться в возможных вариантах.

Выделяют следующие методы коммерциализации инженерных решений:

1. *Торговля патентными лицензиями*, т.е. передача третьим лицам права использования объектов интеллектуальной собственности на лицензионной основе. При этом в патентном законодательстве выделяю-

щие виды лицензий: исключительные (простые), исключительные, полные лицензии, сублицензии, опционы.

2. *Передача ноу-хау*, т.е. предоставление владельцем ноу-хау возможности его использовать другим лицом, осуществляемое путем раскрытия ноу-хау.

3. *Инжиниринг* как самостоятельный вид коммерческих операций предполагает предоставление на основе договора инжиниринга одной стороной, именуемой консультантом, другой стороне, именуемой заказчиком, комплекса или отдельных видов инженерно-технических услуг, связанных с проектированием, строительством и вводом объекта в эксплуатацию, с разработкой новых технологических процессов на предприятии заказчика, усовершенствованием имеющихся производственных процессов вплоть до внедрения изделия в производство и даже сбыта продукции.

4. *Франчайзинг*, т.е. передача или переуступка (на коммерческих условиях) разрешения продавать чьи-либо товары или оказывать услуги в некоторых областях.

5. *Организация собственного предприятия.*

6. *Передача интеллектуальной собственности* в уставной капитал предприятия.

7. *Организация совместного предприятия*, т.е. объединение двух и более лиц для организации предприятия.

8. *Организация совместных предприятий*, работающих по схеме «российское производство – зарубежное распространение».

Проведя анализ перечисленных методов коммерциализации, необходимо выбрать один из них (можно несколько) и обосновать, почему выбран именно этот метод, и каким образом он поможет успешному продвижению разработки на той стадии, на которой находится научный проект.

## 1.5. SWOT-анализ

SWOT представляет собой комплексный анализ инженерного проекта. SWOT-анализ применяют для того, чтобы перед организацией или менеджером проекта появилась отчетливая картина, состоящая из лучшей возможной информации и данных, а также сложилось понимание внешних сил, тенденций и подводных камней, в условиях которых научно-исследовательский проект будет реализовываться. Эти дополнительные сведения затем используются для того, чтобы сделать осознанный выбор относительно областей широкого спектра действия, который

учитывает конкурентное и коммерческое преимущества проекта и увеличивает вероятность достижения его целей и задач.

SWOT-анализ проводится в несколько этапов.

**Первый этап** заключается в описании сильных и слабых сторон проекта, в выявлении возможностей и угроз для реализации проекта, которые проявились или могут появиться в его внешней среде. Дадим трактовку каждому из этих понятий.

1. **Сильные стороны.** Сильные стороны – это факторы, характеризующие конкурентоспособную сторону научно-исследовательского проекта. Сильные стороны свидетельствуют о том, что у проекта есть отличительное преимущество или особые ресурсы, являющиеся особенными с точки зрения конкуренции. Другими словами, сильные стороны – это ресурсы или возможности, которыми располагает руководство проекта и которые могут быть эффективно использованы для достижения поставленных целей. При этом важно рассматривать сильные стороны и с точки зрения руководства проекта, и с точки зрения тех, кто в нем еще задействован. При этом рекомендуется задавать следующие вопросы:

- Какие технические преимущества вы имеете по сравнению с конкурентами?
- Что участники вашего проекта умеют делать лучше всех?
- Насколько ваш проект близок к завершению по сравнению с конкурентами?

2. **Слабые стороны.** Слабость – это недостаток, упущение или ограниченность научно-исследовательского проекта, которые препятствуют достижению его целей. Это то, что плохо получается в рамках проекта или где он располагает недостаточными возможностями или ресурсами по сравнению с конкурентами. Чтобы прояснить в каких аспектах вас, возможно, превосходят конкуренты, следует спросить:

- Что можно улучшить?
- Что делается плохо?
- Чего следует избегать?

3. **Возможности.** Возможности включают в себя любую предпочтительную ситуацию в настоящем или будущем, возникающую в условиях окружающей среды проекта, например, тенденцию, изменение или предполагаемую потребность, которая поддерживает спрос на результаты проекта и позволяет руководству проекта улучшить свою конкурентную позицию. Формулирование возможностей проекта можно упростить, ответив на следующие вопросы:

• Какие возможности вы видите на рынке? Проводите поиск свободных ниш, но помните, что свободными они остаются недолго. Благоприятная возможность, увиденная сегодня, может перестать существовать уже через три месяца. Благоприятные возможности могут возникнуть в силу действия следующих факторов:

- изменения в технологической сфере и на рынке – как мирового, так и регионального масштаба;

- изменения правительственной политики в отношении отрасли, где проводится научное исследование;

- изменения социальных стандартов, профиля населения, стиля жизни и т.д.

• В чем состоят благоприятные рыночные возможности?

• Какие интересные тенденции отмечены?

• Какие потребности, пожелания имеются у покупателя, но не удовлетворяются конкурентами?

4. **Угроза** представляет собой любую нежелательную ситуацию, тенденцию или изменение в условиях окружающей среды проекта, которые имеют разрушительный или угрожающий характер для его конкурентоспособности в настоящем или будущем. В качестве угрозы может выступать барьер, ограничение или что-либо еще, что может повлечь за собой проблемы, разрушения, вред или ущерб, наносимый проекту. Для выявления угроз проекта рекомендуется ответить на следующие вопросы:

• Какие вы видите тенденции, которые могут уничтожить ваш научно-исследовательский проект или сделать его результаты устаревшими?

• Что делают конкуренты?

• Какие препятствия стоят перед вашим проектом (например, изменения в законодательстве, снижение бюджетного финансирования проекта, задержка финансирования проекта и т.п.)?

• Изменяются ли требуемые спецификации или стандарты на результаты научного исследования?

• Угрожает ли изменение технологии положению вашего проекта?

• Имеются ли у руководства проекта проблемы с материально-техническим обеспечением?

Рекомендуется результаты первого этапа SWOT-анализа представлять в табличной форме (табл. 3).

Таблица 3

## Матрица SWOT

<p><b>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</b>  С1. Заявленная экономичность и энергоэффективность технологии.  С2. Экологичность технологии.  С3. Более низкая стоимость производства по сравнению с другими технологиями.  С4. Наличие бюджетного финансирования.  С5. Квалифицированный персонал.  ...</p>	<p><b>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</b>  Сл1. Отсутствие прототипа научной разработки  Сл2. Отсутствие у потенциальных потребителей квалифицированных кадров по работе с научной разработкой  Сл3. Отсутствие инжиниринговой компании, способной построить производство под ключ  Сл4. Отсутствие необходимого оборудования для проведения испытания опытного образца  Сл5. Большой срок поставок материалов и комплектующих, используемые при проведении научного исследования  ...</p>
<p><b>Возможности:</b>  В1. Использование инновационной инфраструктуры ТПУ  В2. Использование инфраструктуры ОЭЗ ТВТ Томск  В3. Появление дополнительного спроса на новый продукт  В4. Снижение таможенных пошлин на сырье и материалы, используемые при научных исследований  В5. Повышение стоимости конкурентных разработок  ...</p>	<p><b>Угрозы:</b>  У1. Отсутствие спроса на новые технологии производства  У2. Развитая конкуренция технологий производства  У3. Ограничения на экспорт технологии  У4. Введения дополнительных государственных требований к сертификации продукции  У5. Несвоевременное финансовое обеспечение научного исследования со стороны государства  ...</p>

Описание сильных и слабых сторон научно-исследовательского проекта, его возможностей и угроз должно происходить на основе результатов анализа, проведенного в предыдущих разделах бакалаврской работы.

Для повышения эффективности проведения SWOT-анализа в каждой области должно быть приведено 5 – 10 пунктов, которые вам представляются наиболее значимыми для вашего научного исследования.

После того как сформулированы четыре области SWOT переходят к реализации второго этапа.



**Второй этап** состоит в выявлении соответствия сильных и слабых сторон научно-исследовательского проекта внешним условиям окружающей среды. Это соответствие или несоответствие должны помочь выявить степень необходимости проведения стратегических изменений.

В рамках данного этапа необходимо построить интерактивную матрицу вашего проекта. Как отмечает разработчик этой матрицы Х. Вейрих (Wehrich, 1982), ее использование помогает аналитику разобраться с различными комбинациями взаимосвязей различных квадратов. Кроме того, он предлагает использование этой матрицы в качестве одной из основ для оценки вариантов стратегического выбора в рамках того или иного квадрата. Каждый фактор помечается либо знаком «+» (что означает сильное соответствие сильных сторон возможностям), либо знаком «-» (что означает слабое соответствие); «0» – если сомневается, что поставить «+» или «-». Пример интерактивной матрицы проекта представлен в табл. 4.

Таблица 4

*Интерактивная матрица проекта*

		Сильные стороны проекта				
		C1	C2	C3	C4	C5
Возможности проекта	B1	+	+	-	0	+
	B2	-	+	+	-	0
	B3	-	+	+	-	0
	B4	+	-	0	+	0

Анализ интерактивных таблиц представляется в форме записи сильно коррелирующих сильных сторон и возможностей, или слабых сторон и возможностей и т.д. следующего вида B1C1C2C5; B4C1C4. Каждая из записей представляет собой направление реализации проекта.

В случае когда две возможности сильно коррелируют с одними и теми же сильными сторонами, с большой вероятностью можно говорить об единой природе этих возможностей. В этом случае возможности выписываются следующими образом B2B3C2C3.

В рамках **третьего этапа** должна быть составлена итоговая матрица SWOT-анализа, которая должна быть приведена в дипломной работе (табл. 5).

Таблица 5

## SWOT-анализ

	<p><b>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</b></p> <p>С1. Заявленная экономичность и энергоэффективность технологии.</p> <p>С2. Экологичность технологии.</p> <p>С3. Более низкая стоимость производства по сравнению с другими технологиями.</p> <p>С4. Наличие бюджетного финансирования.</p> <p>С5. Квалифицированный персонал.</p> <p>...</p>	<p><b>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</b></p> <p>Сл1. Отсутствие прототипа научной разработки</p> <p>Сл2. Отсутствие у потенциальных потребителей квалифицированных кадров по работе с научной разработкой</p> <p>Сл3. Отсутствие инженеринговой компании, способной построить производство под ключ</p> <p>Сл4. Отсутствие необходимого оборудования для проведения испытания опытного образца</p> <p>Сл5. Большой срок поставок материалов и комплектующих, используемые при проведении научного исследования</p> <p>...</p>
<p><b>Возможности:</b></p> <p>В1. Использование инновационной инфраструктуры ТПУ</p> <p>В2. Использование инфраструктуры ОЭЗ ТВТ Томск</p> <p>В3. Появление дополнительного спроса на новый продукт</p> <p>В4. Снижение таможенных пошлин на сырье и материалы, используемые при научных исследованиях</p> <p>В5. Повышение стоимости конкурентных разработок</p> <p>...</p>	<p>Результаты анализа интерактивной матрицы проекта полей «Сильные стороны и возможности»</p>	<p>Результаты анализа интерактивной матрицы проекта полей «Слабые стороны и возможности»</p>

<p><b>Угрозы:</b>  У1. Отсутствие спроса на новые технологии производства  У2. Развитая конкуренция технологий производства  У3. Ограничения на экспорт технологии  У4. Введения дополнительных государственных требований к сертификации продукции  У5. Несвоевременное финансовое обеспечение научного исследования со стороны государства  ... </p>	<p>Результаты анализа интерактивной матрицы проекта полей «Сильные стороны и угрозы»</p>	<p>Результаты анализа интерактивной матрицы проекта полей «Слабые стороны и угрозы»</p>
--	--	---

Результаты SWOT-анализа должны быть учтены при составлении перечня работ, выполняемых в рамках инженерного проекта.

### 1.6. FAST-анализ

FAST-анализ выступает как синоним функционально-стоимостного анализа. Суть этого метода базируется на том, что затраты, связанные с созданием и использованием любого объекта, выполняющего заданные функции, состоят из необходимых для его изготовления и эксплуатации и дополнительных, функционально неоправданных, излишних затрат, которые возникают из-за введения ненужных функций, не имеющих прямого отношения к назначению объекта, или связаны с несовершенством конструкции, технологических процессов, применяемых материалов, методов организации труда и т.д.

Как и ФСА анализ, проведение FAST-анализа предполагает аналогичные шесть стадий:

1. Выбор объекта FAST-анализа;
  2. Описание главной, основных и вспомогательных функций, выполняемых объектом;
  3. Определение значимости выполняемых функций объектом;
  4. Анализ стоимости функций выполняемых объектом исследования;
  5. Построение функционально-стоимостной диаграммы объекта и ее анализ;
  6. Оптимизация функций выполняемых объектом.
- Рассмотрим выполнение каждой стадии подробно.

### **Стадия 1.** Выбор объекта FAST-анализа.

В рамках дипломной работы в качестве объекта FAST-анализа выступает объект исследования. Однако при выполнении раздела FAST-анализа – этот момент необходимо еще раз отразить.

**Стадия 2.** Описание главной, основных и вспомогательных функций, выполняемых объектом.

В рамках данной стадии FAST-анализа объект анализируется с позиции функционального устройства. Так, при анализе необходимо выделить и описать следующие функции объекта:

1) *Главную функцию*, т.е. внешнюю функцию, определяющую назначение, сущность и главную цель создания объекта в целом. Например, для лампы накаливания в качестве главной функции выступает освещать окружающие объекты, для газопровода – передавать газ, для демпфера – гасить вибрацию, для кожуха – защищать от воздействия окружающей среды, для платы – соединять электрические элементы, для микросхемы – усиливать сигнал и т.д. В случае, когда в качестве объекта исследования выступает процесс, то для каждого процесса необходимо описать выполняемую в рамках него функцию. Например, для отжига главной функцией может быть снятие внутреннего напряжения, для травления – устранение окалины, ликвидация шероховатости поверхности, для окисления – защита слоя для дальнейшего введения примесей, для герметизации – защита изолированной среды, для эпитаксии – выращивание монокристаллического слоя определенного типа, для сварки, пайки, склеивания, клепки – неразъемное соединение элементов и т.д.

2) *Основную функцию*, которая представляет собой внутреннюю функцию объекта<sup>1</sup>, обеспечивающую принцип работы объекта и создающую необходимые условия для осуществления главной функции. По содержанию различают следующие основные функции: приема (ввода), передачи, преобразования, хранения (вещества, энергии, информации), выдачи (отдачи) результатов.

3) *Вспомогательную функцию*, т.е. внутреннюю функцию, способствующую реализации основных функций. Различают по содержанию следующие вспомогательные функции: соединительные, изолирующие, фиксирующие, направляющие, гарантирующие и т.д.

Для облегчения процесса выделения и классификации функций объекта исследования рекомендуется сначала описать главную функцию объекта исследования (системы), затем выделить элементы его об-

---

<sup>1</sup> Внутренняя функция отражает действия внутри объекта, в отличие от внешней, которая описывает функции выполняемые объектом в условиях взаимодействия с внешней средой.

разующие и описать все функции, выполняемые этими элементами. Всю информацию, полученную при выполнении данной стадии, необходимо представить в табличной форме (табл. 6).

Таблица 6

*Классификация функций, выполняемых объектом исследования*

Наименование детали (узла, процесса)	Количество деталей на узел	Выполняемая функция	Ранг функции		
			Главная	Основная	Вспомогательная
Гидроцилиндр	—	Обеспечивает поворот бурильной машины	X		
Цилиндр	1	1. Обеспечивает необходимый ход управляющего органа 2. Базовая деталь гидроцилиндра		X	
Труба	1	Базовая деталь гидроцилиндра		X	
Фланец	1	Служит для крепления передней крышки цилиндра			X
...					

В таблице необходимо привести все детали, узлы, процессы, используемые внутри предмета с описанием функций и их рангов. В дальнейшем данная классификация будет использоваться при оптимизации объекта исследования. Так как для повышения эффективности этого процесса путем снижения стоимости объекта и сохранения требуемого от него пользователем качества, необходимо, в первую очередь, обращать внимание на вспомогательные функции, экономия на которых не сильно отразится на функционале объекта научного исследования.

**Стадия 3.** Определение значимости выполняемых функций объектом

Для оценки значимости функций будем использовать метод расстановки приоритетов, предложенный Блумбергом В.А. и Глущенко В.Ф. В основу данного метода положено расчетно-экспертное определение значимости каждой функции. На *первом этапе* необходимо построить матрицу смежности функции (табл. 7).

Таблица 7

## Матрица смежности

	Функция 1	Функция 2	Функция 3	Функция 4	Функция 5
Функция 1	=	□	□	□	□
Функция 2	□	=	□	□	□
Функция 3	□	□	=	□	□
Функция 4	□	□	□	=	□
Функция 5	□	□	□	□	=

Примечание: «□» – менее значимая; «=» – одинаковые функции по значимости; «□» – более значимая

**Второй этап** связан в преобразованием матрицы смежности в матрицу количественных соотношений функций (табл. 8).

Таблица 8

## Матрица количественных соотношений функций

	Функция 1	Функция 2	Функция 3	Функция 4	Функция 5	ИТОГО
Функция 1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	3
Функция 2	1,5	1	1,5	1,5	1,5	7
Функция 3	1,5	0,5	1	0,5	0,5	4
Функция 4	1,5	0,5	1,5	1	0,5	5
Функция 5	1,5	0,5	1,5	1,5	1	6
Примечание: 0,5 при «□»; 1,5 при «□»; 1 при «=»						$\Sigma=25$

В рамках **третьего этапа** происходит определение значимости функций путем деления балла, полученного по каждой функции, на общую сумму баллов по всем функциям. Так, для функции 1 относительная значимость равна  $3/25 = 0,12$ ; для функции 2 –  $7/25 = 0,28$ ; для функции 3 –  $0,16$ ; для функции 4 –  $0,2$  и для функции 5 –  $0,24$ . Обяза-

тельным условием является то, что сумма коэффициентов значимости всех функций должна равняться 1.

**Стадия 4.** Анализ стоимости функций, выполняемых объектом исследования.

Задача данной стадии заключается в том, что с помощью специальных методов оценить уровень затрат на выполнение каждой функции. Сделать это возможно с помощью применения нормативного метода. Расчет стоимости функций приведен в табл. 9.

Таблица 9

*Определение стоимости функций, выполняемых объектом исследования*

Наименование детали (узла, процесса)	Количество деталей на узел	Выполняемая функция	Норма расхода, кг	Трудоемкость детали, нормо-ч	Стоимость материала, руб.	Заработная плата, руб.	Себестоимость, руб.
Гидроцилиндр	–	Обеспечивает поворот бурильной машины	–	–	–	–	–
Цилиндр	1	1. Обеспечивает необходимый ход управляющего органа 2. Базовая деталь гидроцилиндра	–	1,85	214,4	112,6	327
Труба	1	Базовая деталь гидроцилиндра	7,3	0,092	127,8	4,9	132,7
Фланец	1	Служит для крепления	1,9	0,316	19,4	19,4	38,8

		передней крышки цилиндра					
...							

В дальнейшем путем суммирования затрат по каждой функции определяется общая стоимость каждой из них. Данная информация используется для построения функционально-стоимостной диаграммы на следующей стадии.

**Стадия 5.** Построение функционально-стоимостной диаграммы объекта и ее анализ.

Информация об объекте исследования, собранная в рамках предыдущих стадий, на данном этапе обобщается в виде функционально-стоимостной диаграммы (ФСД) (рис. 2).

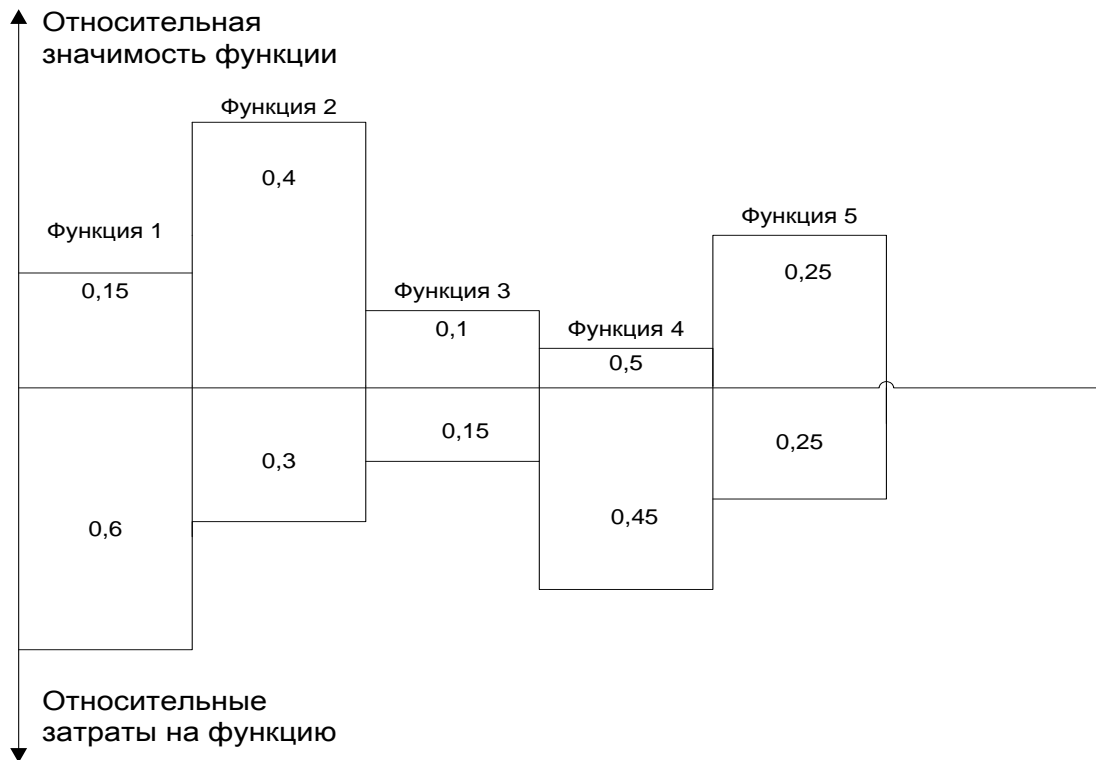


Рис. 2. Функционально-стоимостная диаграмма

Построенная функционально-стоимостная диаграмма позволяет выявить диспропорции между важностью (полезностью) функций и затратами на них. Анализ приведенной выше ФСД показывает явное наличие рассогласования по функциям 1, 3, 4. Необходимо провести работы по ликвидации данных диспропорций.

**Стадия 6.** Оптимизация функций выполняемых объектом.



В качестве конкретных шагов, которые необходимо предложить на данном этапе, должны выступать предложения связанные с экономией за счет:

- применения принципиально новых конструкторских решений;
- устранения функционального резерва;
- оптимизации технических параметров;
- унификации сборочных единиц и деталей;
- совмещения функций в сборочных единицах и деталях;
- оптимизации параметров надежности;
- повышения ремонтпригодности;
- применения новых техпроцессов, заготовок и материалов и т.д.

В конечном счете результатом проведения FAST-анализа высоко-технологической и ресурсоэффективной разработки должно быть снижение затрат на единицу полезного эффекта, достигаемое путем:

- сокращения затрат при одновременном повышении потребительских свойств объекта;
- повышения качества при сохранении уровня затрат;
- уменьшения затрат при сохранении уровня качества;
- сокращения затрат при обоснованном снижении технических параметров до их функционально необходимого уровня;
- повышения качества при некотором, экономически оправданном увеличении затрат.

## 1.7. Модель Кано

Модель Кано является инструментом анализа объекта исследования, позволяющим осуществлять разработку или совершенствование новых товаров и услуг с целью повышения удовлетворенности потребителей.

Реализация данного метода предполагает выполнение следующих этапов.

**Этап 1.** Описать основные технические характеристики или элементы объекта исследования. Например, вес, размер, диапазон рабочих частот, мощность, производительность, точность и т.д.

**Этап 2.** По каждой описанной характеристике товара необходимо последовательно задать два вопроса основным предполагаемым потребителям научной разработки – как вы относитесь к тому, что данная характеристика присутствует и как бы вы отнеслись к тому, если бы этой характеристики не было?

На каждый из перечисленных вопросов необходимо дать один из нижеперечисленных вариантов ответа:

- а) было бы хорошо (мне нравится);
- б) это просто необходимо;
- в) для меня это не имеет значения;
- г) я это спокойно воспринимаю (я могу с этим смириться);
- д) мне это не нравится (так делать нельзя).

**Этап 3.** Необходимо классифицировать полученные ответы по каждой характеристике с помощью, приведенной табл. 10.

Таблица 10

*Характеристика объекта исследования*

		Характеристика отсутствует				
		Нравится	Необходимо	Все равно	Можно терпеть	Не нравится
Характеристика присутствует	Нравится	Противоречивый ответ	Привлекательная характеристика	Привлекательная характеристика	Привлекательная характеристика	Однонаправленная характеристика
	Необходимо	Под вопросом	Все равно	Все равно	Все равно	Должна быть
	Все равно	Под вопросом	Все равно	Все равно	Все равно	Должна быть
	Можно терпеть	Под вопросом	Все равно	Все равно	Все равно	Должна быть
	Не нравится	Под вопросом	Под вопросом	Под вопросом	Под вопросом	Противоречивый ответ

*Примечание:* классификация ответов предполагает следующие виды: 1) привлекательная характеристика; 2) однонаправленная характеристика, т.е. чем лучше характеристика реализована, тем более удовлетворен потребитель, чем хуже – тем хуже; 3) должна быть; 4) все равно; 5) под вопросом; 6) получены противоречивые ответы на вопросы.

В результате классификации должны быть получены четыре группы характеристик:

1. Должна обязательно быть. Это такие характеристики, без которых пользователь не будет пользоваться научной разработкой.

2. Желательно существование такой характеристики (привлекательная и однонаправленная характеристики). В этот вид характеристик попадают те из них, которые не относятся к обязательным, но делают потребителя довольным.

3. Все равно. Такие характеристики являются безразличными для потребителей, т.е. пользователь не воспринимает их, но и не считает их не нужными.

4. Не нужные характеристики (под вопросом). К ним относятся характеристики, отсутствие которых делает потребителя счастливым.

Противоречивые ответы в классификации не принимают участия.

**Этап 4.** Разработка рекомендаций и направлений по совершенствованию научной разработки. В рамках данного этапа происходит анализ классификации характеристик. Делаются предложения по доработке технических характеристик, попавших в области (должна быть и желательна). И решается вопрос по существованию характеристик попавших в другие две области (все равно и под вопросом).

На основе описанных предложений формулируются альтернативы проведения дальнейшего научно исследования и выбор перспективного направления из них.

## 1.8. Технология QuaD

**Технология QuaD** (QUality ADvisor) представляет собой гибкий инструмент измерения характеристик, описывающих качество новой разработки и ее перспективность на рынке и позволяющие принимать решение о целесообразности вложения денежных средств в инженерный проект. По своему содержанию данный инструмент близок к методике оценки конкурентных инженерных решений, описанной в разделе 1.2.

В основе технологии QuaD лежит нахождение средневзвешенной величины следующих групп показателей:

1) *Показатели оценки коммерческого потенциала разработки:*

- влияние нового продукта на результаты деятельности компании;
- перспективность рынка;
- пригодность для продажи;
- перспективы конструирования и производства;
- финансовая эффективность.
- правовая защищенность и др.

2) *Показатели оценки качества разработки:*

- динамический диапазон;
- вес;
- ремонтпригодность;
- энергоэффективность;
- долговечность;
- эргономичность;
- унифицированность;
- уровень материалоемкости разработки и др.

© **Показатели оценки качества и перспективности** новой разработки подбираются исходя из выбранного объекта исследования с учетом его технических и экономических особенностей разработки, создания и коммерциализации.

Для упрощения процедуры проведения QuaD рекомендуется всю оценку проводить в табличной форме (табл. 11).

В соответствии с технологией QuaD каждый показатель оценивается экспертным путем по стобалльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 100 – наиболее сильная. Веса показателей, определяемые экспертным путем, в сумме должны составлять 1.

Таблица 11

*Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)*

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы	Максимальный балл	Относительное значение (3/4)	Средневзвешенное значение (5x2)
1	2	3	4	5	
<b>Показатели оценки качества разработки</b>					
1. Энергоэффективность			100		
2. Помехоустойчивость			100		
3. Надежность			100		
4. Унифицированность			100		
5. Уровень материалоемкости разработки			100		
6. Уровень шума			100		
7. Безопасность			100		
8. Требует ресурсов памяти			100		
9. Функциональная мощность (предоставляемые возможности)			100		
10. Простота эксплуатации			100		
11. Качество интеллектуального интерфейса			100		
12. Ремонтопригодность			100		
<b>Показатели оценки коммерческого потенциала разработки</b>					
1. Конкурентоспособность продукта			100		

2. Уровень проникновения на рынок			100		
3. Перспективность рынка			100		
4. Цена			100		
5. Послепродажное обслуживание			100		
6. Финансовая эффективность научной разработки			100		
7. Скорость выхода на рынок			100		
8. Наличие сертификации разработки			100		
<b>Итого</b>	<b>1</b>		100		

Оценка качества и перспективности по технологии QuaD определяется по формуле:

$$P_{cp} = \sum V_i \cdot B_i, \quad (2)$$

где  $P_{cp}$  – средневзвешенное значение показателя качества и перспективности научной разработки;

$V_i$  – вес показателя (в долях единицы);

$B_i$  – средневзвешенное значение  $i$ -го показателя.

Значение  $P_{cp}$  позволяет говорить о перспективах разработки и качестве проведенного исследования. Если значение показателя  $P_{cp}$  получилось от 100 до 80, то такая разработка считается перспективной. Если от 79 до 60 – то перспективность выше среднего. Если от 69 до 40 – то перспективность средняя. Если от 39 до 20 – то перспективность ниже среднего. Если 19 и ниже – то перспективность крайне низкая.

По результатам оценки качества и перспективности делается вывод об объемах инвестирования в текущую разработку и направления ее дальнейшего улучшения.

Технология может использоваться при проведении различных маркетинговых исследований, существенным образом снижая их трудоемкость, и повышая точность и достоверность результатов.

## **2. Формирование организационной структуры управления инженерным проектом**

**Организационная структура управления** – это упорядоченная совокупность взаимосвязанных элементов, находящихся между собой в устойчивых отношениях, обеспечивающих их функционирование и развитие как единого целого. Такими элементами являются отдельные работники, службы и другие звенья аппарата управления, а отношения между ними поддерживаются благодаря связям, которые принято подразделять на горизонтальные, вертикальные, линейные и функциональные.

*Горизонтальные* связи носят характер согласования и являются одноуровневыми. *Вертикальные связи* - это связи, необходимость в них возникает при иерархичности управления (при наличии нескольких уровней управления). *Линейные связи* отражают движение управленческих решений между так называемыми линейными руководителями (лицами, полностью отвечающими за деятельность организации, её структурных подразделений). *Функциональные* связи отражают движение информации и управленческих решений по специальным вопросам (маркетинг, реклама, производство и т.д.)

При формировании организационной структуры управления необходимо учитывать следующие принципы (табл.12).

Таблица 12

*Принципы формирования организационной структуры управления*

<b>№</b>	<b>Наименование принципа</b>	<b>Описание принципа</b>
1.	Системный подход	Данный принцип определяет учёт всех видов деятельности предприятия, а также полной совокупности принимаемых управленческих решений.
2.	Управляемость	Предполагает фиксированное соотношение руководителя и числа подчинённых ему работников.
3.	Адаптация	Определяет порядок взаимодействия элементов структуры с внутренней и внешней средой предприятия.
4.	Специализация	Определяет деятельность элементов организационной структуры в соответствии с предназначением.
5.	Централизация	При проектировании структур необходимо объединять управленческие работы с повторяющимся характером.
6.	Правовая регламентация	Создание элементов структуры в соответствии с уставом предприятия

Содержание процесса формирования организационной структуры универсально. Оно включает формулировку целей и задач, определение

состава и места подразделений, их ресурсное обеспечение (включая численность рабочих), разработку должностных обязанностей, регламентирующих процедур, документов, положений, закрепляющих и регулирующих формы, методы и процессы, которые осуществляются в организационной системе управления. Этот процесс включает три основные стадии:

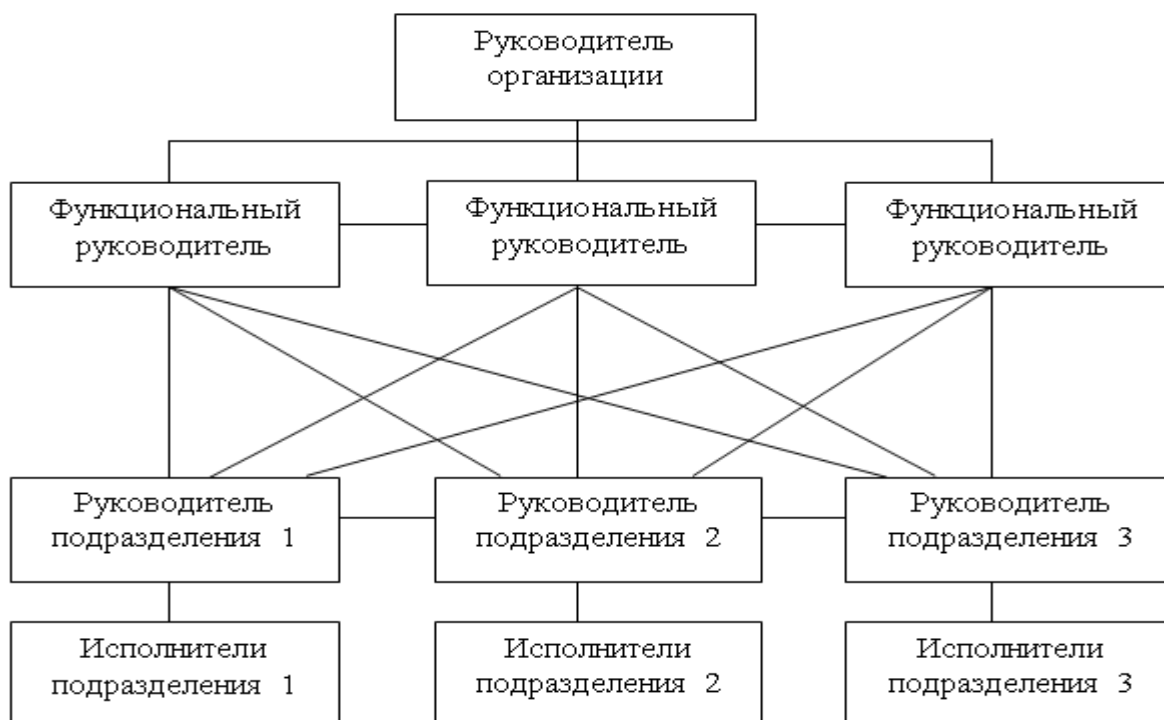
- 1) формирование структурной схемы;
- 2) разработка состава основных организационных подразделений и связей между ними;
- 3) регламентация организационной структуры и оценка эффективности аппарата управления.

Обычно структуры определяются схемами организаций, которые показывают, как распределена работа. Первый шаг менеджера при разработке структуры организации заключается в осуществлении деления организации по горизонтали на широкие блоки, соответствующие важнейшим направлениям деятельности по реализации стратегии организации. Далее решается, какие виды деятельности должны выполняться линейными подразделениями, а какие штабными. Схемы фиксируют, кто кому подчиняется и демонстрируют линии власти. Даже простой процесс изображения организации на бумаге может показать многие проблемы, а когда дело дойдет до учета возможностей, схемы – лучший способ проиллюстрировать альтернативы.

Формирование структурной схемы имеет принципиальное значение, поскольку при этом определяются главные характеристики организации, а также направления, по которым должно быть осуществлено более детальное проектирование как организационной структуры, так и других важнейших аспектов системы (внутриорганизационного экономического механизма, способов переработки информации, кадрового обеспечения). К принципиальным характеристикам организационной структуры, которые определяются на этой стадии, можно отнести цели производственно-хозяйственной системы и проблемы, подлежащие решению; общую спецификацию функциональных и программно-целевых подсистем, обеспечивающих их достижение; число уровней в системе управления; -степень централизации и децентрализации полномочий и ответственности на разных уровнях управления; основные формы взаимоотношений данной организации с внешней средой; требования к экономическому механизму, формам обработки информации, кадровому обеспечению организационной системы.

Самым распространённым видом структуры иерархического типа является линейно-функциональная. В основу её построения положены: линейная вертикаль управления и специализация управленческого труда

по функциональным подсистемам организации (маркетинг, производство, исследования и разработки, финансы, персонал и др.). Пример такой функциональной структуры, демонстрирующей централизацию управления на высшем уровне и «шахтный» принцип построения и специализации управленческого процесса по функциональным подсистемам, приведён на рис. 3.



*Рис.3. Линейно-функциональная структура управления*

### **3. Планирование потребности в человеческих ресурсах**

Прогноз потребности представляет собой оценку количества и качеств сотрудников, которые понадобятся организации в будущем для реализации намеченных целей. Прежде чем делать оценку потребности в человеческих ресурсах, нужно сначала сделать прогноз спроса на товары или услуги фирмы. Этот прогноз затем трансформируется в данные о потребностях в людях для получения показателей, необходимых для удовлетворения спроса. Для фирмы, производящей персональные компьютеры, показатели могут формулироваться как количество еди-



ниц, которое планируется выпустить, как количество заявок на покупку, как количество поручительств, которые надо обработать, и т. д.

Например, еженедельное производство 1000 персональных компьютеров может потребовать 10 000 часов работы сборщиков в течение 40-часовой рабочей недели. Деление 10 000 часов на 40 часов рабочей недели дает в ответе, что требуется 250 рабочих-сборщиков. Подобные подсчеты прodelываются и для других видов работ, необходимых для производства и сбыта персональных компьютеров.

Необходимо привести характеристику управленческого и производственного персонала. Данные желательно представить в виде таблицы (в качестве примера табл. 13).

Таблица 13

*Перечень должностных обязанностей и их характеристики*

Должность	Кол-во работников	Образование	Стаж работы	Функциональные обязанности	Разряд	Возраст
<b>Руководители</b>						
Директор						
Главный инженер						
Главный бухгалтер						
Начальник цеха						
Начальник отдела						
Начальник смены						
...						
<b>Специалисты</b>						
Технолог						
Экономист						
Механик						
....						
<b>Основные рабочие</b>						
Аппаратчик						
Формовщик						
...						
<b>Вспомогательные рабочие</b>						
Электрик						

Слесарь						
...						
<b>Младший обслуживающий персонал</b>						
Уборщик						
Гардеробщик						
Кладовщик						
...						

#### 4. Формирование плана и графика разработки и внедрения инженерного решения

В этом разделе определяется производственная программа предприятия, дается подробное описание производственного процесса с указанием узких с технологической и организационных точек зрения мест и путей их преодоления.

В данном разделе необходимо отразить следующие этапы подготовки производства (табл. 14).

Таблица 14

*Этапы подготовки производства*

№ п/п	Наименование этапа	Содержание работ
1.	Предпроизводственный	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Строительство зданий и сооружений (или их аренда)</li> <li>• Закупка и установка оборудования</li> <li>• Обустройство производственных помещений</li> <li>• Заключение договоров-намерений на закупку сырья и материалов, топлива, энергии</li> <li>• Проведение переговоров с потребителями на поставку готовой продукции</li> </ul>
2.	Освоение производственных мощностей на 50%	Отладка технологии производства продукции и внедрение товара на рынок
3.	Освоение производственных мощностей на 75 %	Расширение рынка сбыта
4.	Освоение производственных мощностей на 100%	Освоение новых рынков сбыта Возврат кредитных средств

На основании этого необходимо составить календарный план-график мероприятий (табл. 15).

Необходимо привести **технологическую схему** производства продукции, в которой должны быть отражены:

- производственные цеха (участки);
- намечена схема продвижения предметов труда по ходу производственного процесса;
- схема выполнения технологических операций.

Таблица 15

*График производственных мероприятий*

Мероприятия	0-ой год	1-ый год	2-ой год	3-ий год
1. Защита проекта перед инвесторами				
2. Кредитование				
3. Заключение договоров с подрядчиками и поставщиками				
4. Поставка оборудования, техники				
5. Монтаж и наладка оборудования				
6. Заключение договоров с поставщиками сырья, материалов, топлива, энергии				
7. Поставка сырья и материалов на склад				
8. Заключение договоров на поставки готовой продукции				
9. Выход на 50%-ную мощность				
10. Освоение мощности на 75%				
11. 100%-ное освоение мощности				
12. Реализация готовой продукции				
13. Расчеты с кредиторами				

Требуемые производственные мощности для непрерывного производства рассчитываются следующим образом:

$$M = P_{\text{час}} T_{\text{эфф}} n,$$

где  $P_{\text{час}}$  – часовая производительность ведущего оборудования;

$T_{\text{эфф}}$  – эффективное время оборудования;

$n$  – количество однотипного оборудования;

$$T_{\text{эфф}} = T_{\text{н}} - T_{\text{ппр}} - T_{\text{то}},$$

где  $T_{\text{н}}$  – номинальный фонд работы оборудования;

$T_{ППР}$  – время простоя в ремонтах за расчетный период (для расчета  $T_{ППР}$  необходимо построить график ППР с указанием времени работы между ремонтами и временем простоя в ремонте);

$T_{ТО}$  – время технологических остановок.

Для определения реального выпуска продукции рассчитывается **производственная программа** ( $N_{год}$ ) по инвестиционным периодам:

$$N_{год} = K_{им} * M,$$

где  $K_{им}$  – коэффициент использования мощности.

Сводные данные по объемам продаж представьте в форме табл. 16, в которой план производства продукции формируется исходя из прогнозов объемов продаж на фоне конкурирующих фирм, а также на основе сопоставления результатов маркетинговых исследований рынка с производственными возможностями предприятия.

Таблица 16

*Производственная программа выпуска продукции*

Наименование показателя	Величина показателя по годам			
	1-ый год	2-ой год	3-ий год	...
1. Этапы загрузки мощности, %				
2. Объем производства, нат.ед./год				
3. Цена за единицу продукции, руб./ед.				
4. Объем продаж, тыс.руб.				

## **5. Обоснование необходимых инвестиций для разработки и внедрения инженерных решений**

В этом разделе необходимо определить сумму инвестиций для осуществления инженерного проекта. Итоговые данные целесообразно обобщить в форме табл. 17.

Таблица 17

## Объекты и направления инвестиций

Наименование объекта	Кол-во	Цена за единицу	Общая стоимость	Подробно
1. Строительство (аренда) производственных помещений, м <sup>2</sup>				Прим.1,2
2. Приобретение оборудования и других основных фондов				Табл.18
3. Расходы на монтаж и наладку оборудования				Табл.19
4. Расходы на оборотные средства	Взять на 2 месяца			табл.20
5. Организационные расходы				7% от стр.2
6. Приобретение объектов интеллектуальной собственности				
Всего инвестиций				

**Примечания:**

1. Величина капитальных затрат на **строительство здания** может быть определена укрупнено:

$$C_{зд} = (C_{1м}^3 \times V_{зд}) + C_{от} + C_{вен} + C_{вод} + C_{кан} + C_{осв},$$

где  $C_{зд}$  - стоимость здания;

$C_{1м}^3$  - стоимость одного кубического метра производственного здания;

$V_{зд}$  - объем здания;

Стоимость санитарно-технических работ:

$C_{от}$  - стоимость затрат на отопление;

$C_{вен}$  - стоимость затрат на вентиляцию;

$C_{вод}$  - стоимость затрат на водопровод;

$C_{кан}$  - стоимость затрат на канализацию;

$C_{осв}$  - стоимость затрат на освещение.

Затраты на **аренду помещений** определяются исходя из расценок арендной платы по следующей формуле:

$$A_{пом} = S_{пом} * C_{ап} * K_{кор}, \text{ руб.},$$

где  $S_{пом}$  - площадь арендуемого помещения, м<sup>2</sup>;

$C_{ап}$  - ставка арендной платы, руб./м<sup>2</sup>;

$K_{кор}$  – коэффициент корректировки стоимости арендной платы, исходя из района города и характера помещения.

2. **Потребность в основных фондах** определяется исходя из стоимости оборудования, транспортных средств и других основных фондов, а также их количества (табл. 18).

Таблица 18

*Потребность в основных фондах*

Основные фонды	1-ый год		2-ой год		3-ий год	
	Кол-во единиц	Общая стоимость	Общая потребность	Прирост основных фондов	Общая потребность	Прирост основных фондов
1. Здания, сооружения производственного назначения						
2. Передаточные устройства						
3. Машины и оборудование 3.1. Силовые 3.2. Рабочие 3.3. Измерительные и регулирующие приборы 3.4. Прочие						
4. Транспортные средства						
5. Инструмент со сроком службы более 1 года						
6. Производственный инвентарь и принадлежности						
7. Хозяйственный инвентарь						
8. Прочие						
Итого						

3. Дополнительно необходимо учесть затраты на монтаж и установку оборудования (табл. 19).

Таблица 19

*Расходы на наладку и монтаж оборудования*

Наименование нормативов	% от стоимости оборудования
1. На устройство фундаментов	10
2. На технологические трубопроводы	20
3. На антикоррозионные работы	5
4. На кабельные разводки	5
5. На КИПиА	10
6. На монтаж оборудования	22
8. На вспомогательное оборудование	5

4. Расходы на оборотные средства (сырье, материалы, топливо, энергия всех видов и т.д.) связаны с ростом объемов выпуска продукции (табл. 20).

Таблица 20

*Потребность в оборотных средствах*

Годы	Наименование оборотных средств	Объем выпуска продукции в год, нат.ед.	Норма расхода на 1 продукции, нат.ед.	Цена за единицу сырья, материалов, топлива, энергии, руб.	Кол-во оборотных средств на весь годовой выпуск, нат.ед.	Затраты на оборотные средства, руб.
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сырье</li> <li>• Материалы</li> <li>• Топливо</li> <li>• Энергия</li> <li>• Тара</li> <li>• Незавершенное производство</li> <li>• Готовая продукция на складе</li> </ul>					
2						
3						
4						
...						

Для реализации проекта можно предусмотреть различные источники финансирования:

1. Собственные средства (уставный капитал, прибыль, амортизационные отчисления, резервный фонд);

2. Привлеченные средства (краткосрочные и долгосрочные кредиты);

3. Лизинг.

Для осуществления проекта необходимая сумма привлеченных средств может быть получена в банке под определенные % годовых. Необходимо привести условия возврата заемных средств.

## 6. Составление бюджета разработки и внедрения инженерных решений

Расчет годового фонда заработной платы цехового персонала проводится на основании следующих данных (табл. 21).

Таблица 21

*Порядок расчета годового фонда заработной платы цехового персонала*

Этапы расчета	Содержание расчетов	Подробно
1	2	3
1. Расчет численности персонала: <ul style="list-style-type: none"> <li>• основных рабочих;</li> <li>• вспомогательных рабочих;</li> <li>• ИТР;</li> <li>• Служащих;</li> <li>• МОП</li> </ul>	Явочная и списочная численность	Табл. 22
2. Баланс эффективного годового времени одного среднесписочного работника	Таблица расчета $T_{\text{эфф}}$ в днях и часах	Табл. 23
3. График сменности	Таблица	Табл. 24
4. Расчет сменооборота и количества выходных дней в году	$T_{\text{СО}}$ , $T_{\text{ВЫХ}}$	
5. Расчет тарифного фонда зарплаты	$Z_{\text{ТАР}} = T_{\text{СТ}} * T_{\text{эфф}}$ , где $T_{\text{СТ}}$ - тарифная ставка соответствующего разряда рабочего	Табл. 25
6. Премииальные ( $D_{\text{ПРЕМ}}$ )	20 – 80 % от $Z_{\text{ТАР}}$	
7. Доплата за работу в ночное время ( $D_{\text{НВ}}$ )	40 % от ( $T_{\text{СТ}} t_{\text{НВ}}$ ), где $t_{\text{НВ}}$ – время ночной работы (определяется по графику сменности)	



	сти )	
8. Доплата за работу в праздничные дни ( $D_{ПР}$ )	$T_{ПР} * T_{СТ} * N_{ЯВ}$ , где $T_{ПР}$ – количество праздников в году; $N_{ЯВ}$ – явочная численность рабочих	
9. Доплата из фонда мастера ( $D_{ФМ}$ )	<b>3% от <math>Z_{ТАР}</math></b>	
10. Доплата за бригадирство ( $D_{БР}$ )	Полагается только бригадирам	
11. Основная зарплата ( $Z_{ОСН}$ )	$Z_{ТАР} + D_{ПРЕМ} + D_{НВ} + D_{ПР} + D_{ФМ} + D_{БР}$	
11. Дополнительная зарплата ( $Z_{ДОП}$ )	$(D_{Н} * Z_{ОСН}) / T_{ЭФФ}$ , где $D_{Н}$ – количество дней невыхода на работу по планируемым причинам (отпуск, ученические, гособязанности)	
12. Районный коэффициент	<b>1,3 для Томска</b>	
13. Начисления на зарплату	<b>30 % от (<math>Z_{ОСН} + Z_{ДОП}</math>)</b>	

Таблица 22

*Расчет численности персонала*

Категория персонала	Норма об-ния, $N_{Обс}$	Число смен в сутки, $S$	Число единиц обор-ния, $n$	Явочная чис-ть, $N_{ЯВ}$	Эффект. время рабочего, $T_{Эфф}$ , час.	Коэф-т перехода, $K_{пер}$	Списочная чис-ть, $N_{сп}$
Основные рабочие							
Вспомогат. рабочие							
ИТР						1	
Служащие						1	
МОП						1	
Всего							

Эффективное время работы персонала определяется из баланса рабочего времени (табл. 23).

Таблица 23

*Баланс эффективного времени  
одного среднесписочного работника*

№ п/п	Показатели	Дни	Часы
1.	Календарный фонд рабочего времени		
2.	Нерабочие дни <ul style="list-style-type: none"> <li>• выходные</li> <li>• праздничные</li> </ul>		
3.	Номинальный фонд рабочего времени		
4.	Планируемые невыходы <ul style="list-style-type: none"> <li>• очередные и дополнительные отпуска</li> <li>• невыходы по болезни</li> <li>• декретные отпуска</li> <li>• отпуск в связи с учебой без отрыва от производства</li> <li>• выполнение госуд. обязанностей</li> </ul>		
5.	Эффективный фонд рабочего времени		

Количество выходных дней в году, ночных смен определяется из графика сменности (пример графика сменности – в табл. 24).

Таблица 24

*График сменности*

Номер смены	Часы работы	Дни месяца															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	0-8	A	A	A	A	B	B	B	B	C	C	C	C	D	D	D	D
2	8-16	C	D	D	D	D	A	A	A	A	B	B	B	B	C	C	C
3	16-24	B	B	C	C	C	C	D	D	D	D	A	A	A	A	B	B
<b>Отдых</b>		D	C	B	B	A	D	C	C	B	A	D	D	C	B	A	A

Расчет годового фонда зарплаты **ИТР, служащих и МОП** производится на основании их **окладов** согласно штатному расписанию, принимая число рабочих месяцев в году 11 (для ИТР) и 11,3 (для служащих и МОП). Таким образом, полученные расчеты можно представить в следующей таблице (табл. 25).

Таблица 25

*Потребность в персонале и заработной плате*

	1-ый год	2-ой год	3-ий год
--	----------	----------	----------

Наименование категорий работников	Потребность, чел.	Средне-годовая зарплата руб.	Годовые затраты на зарплату, руб.	Начисления на зарплату, руб.	Годовые затраты на зарплату, руб.	Начисления на зарплату, руб.	Годовые затраты на зарплату, руб.	Начисления на зарплату, руб.
Основные рабочие								
Вспомогательные рабочие								
ИТР								
Служащие								
МОП								
Итого								

Сумма **амортизационных отчислений (АО)** определяется по формуле:

$$AO = C_{\text{оф}} * H / 100\%,$$

где  $C_{\text{оф}}$  – среднегодовая стоимость основных фондов, руб;

$H$  – норма амортизационных отчислений на полное восстановление основных фондов, % к их балансовой стоимости.

Результаты расчетов необходимо свести в табл. 26.

Таблица 26

*Расчет амортизационных отчислений и остаточной стоимости основных фондов*

№ п/п	Наименование основных фондов	Норма амортизации, %	1-ый год		2-ой год		...
			$C_{\text{оф}}$ , тыс.руб	$AO_1$ , тыс.руб	$AO_2$ , тыс.руб.	Остаточная стоимость, тыс.руб.	
1.	Здания, сооружения						
2.	Передаточные устройства						
3.	Машины и оборудование						
...							
	Итого						

Расходы на **рекламу** определяются в зависимости от установленных расценок на нее в средствах массовой информации и рекламно-информационных агентствах г. Томска и специализированных журналах. Предельная величина рекламных расходов, относящихся на себестоимость продукции не должна превышать 1% выручки от реализации в соответствии со ст.264 Налогового Кодекса РФ.

Стоимость рекламы в СМИ (печатных изданиях, бегущей TV-строке) определяется:

$$P_{\text{СМИ}} = (Ч_1 Ц_c + Ч_2 Ц_б + Ц_p + Ц_t) * N, \text{ руб.}$$

где  $Ц_c$  – цена за слово;

$Ц_p$  – цена рамки для выделения;

$Ц_б$  – цена большой буквы;

$Ц_t$  – цена за номер телефона, равная цене трех слов;

$Ч$  – число слов (или больших букв);

$N$  – количество выходов в месяц.

Стоимость рекламной полиграфии (буклеты, проспекты, брошюры) определяется следующим образом:

$$P_{\text{пгр}} = Ц_{\text{экз}} * T_{\text{изд}} + C_{\text{ом}}, \text{ руб.},$$

где  $Ц_{\text{экз}}$  – цена за один экземпляр;

$T_{\text{изд}}$  – тираж издания (240-500, 500-800 экз.);

$C_{\text{ом}}$  – стоимость изготовления оригинал-макета.

Расходы на **освещение** помещения определяются по формуле:

$$Z_{\text{осв}} = (15 S_n M t / 1000) * Ц, \text{ руб.},$$

где 15 – количество Ватт на 1 м<sup>2</sup> пола;

$S_n$  – площадь пола;

$M$  – количество часов искусственного освещения в сутки;

$t$  – число дней работы производства в году.

$Ц$  – стоимость 1 кВт\*часа электроэнергии.

Затраты на **вентиляцию** помещения рассчитываются:

$$Z_{\text{вент}} = (0,5 V K T_{\text{КАЛ}} / 1000) * Ц, \text{ руб.};$$

где  $T_{\text{КАЛ}}$  – календарный фонд времени (час);

$V$  – внутренний объем помещения;

$K$  – кратность обмена воздухом;

0,5 – норма расхода электроэнергии.

Затраты на **отопление** помещения определяются следующим образом:

$$Z_{\text{ПАРА}} = (a * T * V) * C_{\text{T}}, \text{ руб.};$$

где  $a$  – количество тепла на  $1\text{ м}^3$  помещения, Гкал;

$V$  – объем отапливаемого помещения;

$T$  – продолжительность отапливаемого сезона в Сибири;

$C_{\text{T}}$  – цена 1 Гкал тепла, руб.

Таким образом, все рассчитанные затраты сводятся в таблицу для определения плановой себестоимости продукции в форме калькуляции себестоимости на единицу продукции и на годовой ее выпуск (табл. 27).

Таблица 27

*Калькуляция себестоимости 1 тонны продукции*

№№ п/п	Наименование статей расхода	Ед. изм.	Цена за ед., руб.	Расходы в нат.ед.		Затраты, тыс.руб.		Прим.
				На 1 тонну	На $N_{\text{год}}$	На 1 тонну	На $N_{\text{год}}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Сырье и основные материалы							Табл.20
2.	Вспомогательные материалы							Табл.20
3.	Топливо на технологические цели							Табл.20
4.	Энергия всех видов (э/э, вода, пар, сжатый воздух и т.д.) на технологические цели							Табл.20
5.	Заработная плата основных рабочих							Табл.25
6.	Отчисления на социальные нужды							30% от ст.5
7.	Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования (РСЭО)							
7.1.	Амортизация активной части основных фондов (АЧОФ)							Табл.26
7.2.	Затраты на ремонт АЧОФ							
7.3.	Заработная плата вспо-							Табл.25

	могательных рабочих							
7.4.	Отчисления на социальные нужды							30% от ст.7.3.
8.	Цеховые расходы							
8.1.	Амортизация пассивной части основных фондов (ПЧОФ) или арендная плата							Табл.26
8.2.	Заработная плата ИТР, служащих, МОП							Табл.25
8.3.	Отчисления на социальные нужды							30 % от ст.8.2.
8.4.	Охрана труда и техника безопасности							
8.5.	Вода на бытовые и хозяйственные нужды							
8.6.	Отопление помещений							
8.6.	Освещение помещений							
9.	Общезаводские (общепроизводственные) расходы							
10.	Коммерческие расходы							
10.1.	Реклама							
10.2.	Сбыт продукции							
10.3.	Налоги в дорожные фонды							
11.	Проценты за кредит							
12.	Прочие расходы							
Полная себестоимость, в т.ч.						*	*	
Условно-переменные затраты						*	*	
Условно-постоянные затраты						*	*	

## 7. Проведение анализа безубыточности инженерного проекта

**Точка безубыточности** – минимальный объем производства и реализации продукции, при котором расходы будут компенсированы доходами, а при производстве и реализации каждой последующей единицы продукции предприятие начинает получать прибыль. Точку безубыточности можно определить в единицах продукции, в денежном выражении или с учётом ожидаемого размера прибыли. Синоним - критическая точка. Не путать с точкой окупаемости (проекта). Это не одно и то же.

Точка безубыточности **в денежном выражении** – такая минимальная величина дохода, при которой полностью окупаются все издержки (прибыль при этом равна нулю).

Точка безубыточности **в единицах продукции** – такое минимальное количество продукции, при котором доход от реализации этой продукции полностью покрывает все издержки на ее производство.

Цель анализа – определение **точки безубыточности**, т.е. минимального объема продаж, начиная с которого предприятие не несет убытков. Это означает, что выручка от реализации продукции (В) должна быть равна общим затратам на производство и реализацию продукции:

$$B = Z_{\text{пост}} + Z_{\text{пер}}$$

Выразим эту формулу через объем продаж (Q):

$$Q * C_i = Z_{\text{пост}} + Z_{\text{пер}} * Q,$$

где  $Z_{\text{пост}}$  – постоянные затраты на весь выпуск продукции, руб.;

$Z_{\text{пер}}i$  – переменные затраты на единицу продукции, руб./т;

$C_i$  – цена единицы продукции, руб./т.

Тогда точка безубыточности определится следующим образом:

$$Q_{\text{ТБ}} = \frac{Z_{\text{пост}}}{C_i - Z_{\text{пер}}i}, \text{ т}$$

Графически точка безубыточности определяется согласно рис.4.

Необходимо иметь в виду, что формулы модели безубыточности годятся только для тех решений, которые принимаются в пределах приемлемого диапазона цен, затрат и объемов производства и продаж. Вне этого диапазона цена реализации единицы продукции и переменные издержки на единицу продукции уже не считаются постоянными, и любые результаты, полученные без учета таких ограничений, могут привести к неправильным выводам. Наряду с несомненными достоинствами модель безубыточности обладает определенными **недостатками**, которые связаны, прежде всего, с допущениями, заложенными в ее основу.

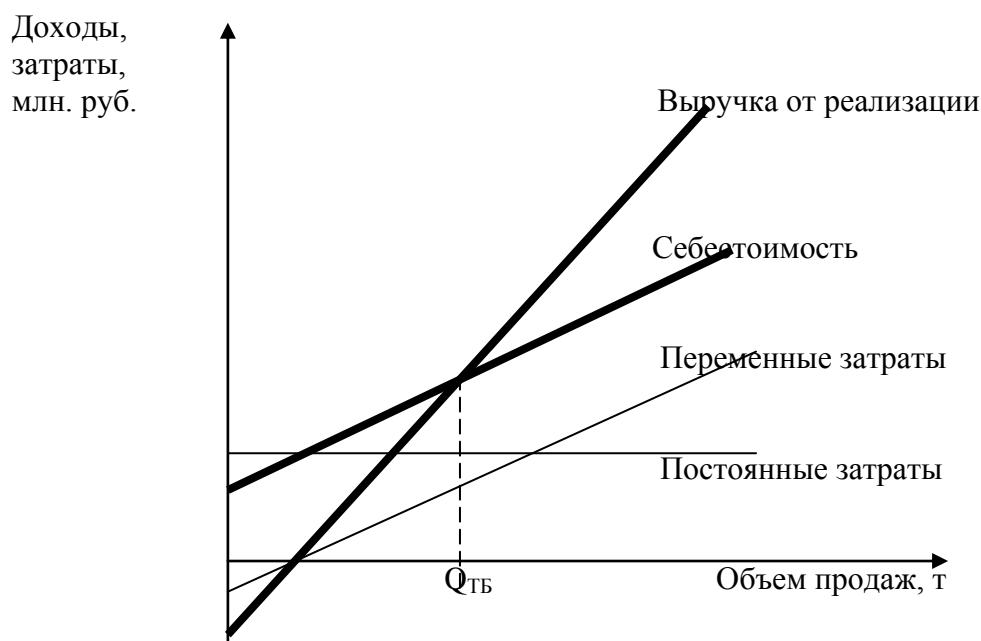


Рис.4. График безубыточности

При расчете точки безубыточности исходят из принципа линейного наращивания объемов производства и продаж без учета возможностей скачка, например, вследствие сезонности выпуска и сбыта. При определении условий достижения безубыточности и построении соответствующих графиков важно правильно задать данные о степени использования производственных мощностей.

## 8. Оценка эффективности инженерных решений

Оценка эффективности предлагаемого проекта может быть проведена с помощью нескольких показателей:

- чистый дисконтированный доход (ЧДД);
- индекс доходности (ИД);
- внутренняя норма доходности (ВНД);
- срок окупаемости ( $T_{ок}$ ).

Для расчета этих показателей потребуются следующие данные (табл. 28).



*План движения денежной наличности*

Наименование показателя	Величина показателя по годам				
	до начала производства	1-ый год	2-ой год	...	п- ый год
1. Денежные средства в наличии на начало года					
2. Выручка от реализации продукции					
3. Условно-переменные затраты					
4. Условно-постоянные затраты (без амортизации)					
5. Проценты за кредит					
6. Налоги					
7. Денежные средства от производственной деятельности (стр.2-стр.3-стр.4- стр.5-стр.6)					
8. Выплаты на покупку основных фондов					
9. Выплаты на покупку объектов интеллектуальной собственности					
10. Другие издержки подготовительного периода					
11. Продажа основных фондов					
12. Денежные средства от инвестиционной деятельности (стр.11-стр.8-стр.9-стр.10)					
13. Уставный капитал					
14. Кредиты					
15. Погашение кредита					

<b>16. Денежные средства от финансовой деятельности (стр.13+стр.14-стр.15)</b>					
<b>17. Денежные средства в наличии на конец года (стр.1+стр.7+стр.12+стр.16)</b>					

Таблица 29

*Исходные данные для расчета показателей эффективности проекта*

Наименование показателя	1-й год	2-й год	3-й год	....	п-й год	Сумма
Объем продаж						
Цена за единицу						
Выручка						
Себестоимость продукции						
Прибыль балансовая						
Налоги на финансовый результат						
Налогооблагаемая прибыль						
Налог на прибыль						
Прибыль чистая						
Амортизация						
Результат						
Коэффициент дисконтирования						
Дисконтированный результат						
Инвестиционные затраты						
Дисконтированные инвестиционные затраты						
ЧДД						
ИД						

Оценка экономических результатов инновационного проекта производится на основании годовых показателей, рассчитанных по годам длительности жизненного цикла реализации проекта.

**1. Чистый дисконтированный доход (ЧДД)** – по международной терминологии NPV – или интегральный эффект:

$$ЧДД = \sum_{t=0}^T (R_t - S_t) \frac{1}{(1+n)^t},$$

где  $R_t$  – результаты, достигнутые на t-шаге расчета;

$R_t = Пр + А$ ;

Пр – чистая прибыль;

А – амортизационные отчисления;

$S_t$  – затраты, осуществляемые на том же шаге;

$T$  – горизонт расчета, равный номеру шага расчета, на котором производится ликвидация объекта, т.е. последнему году жизненного цикла проекта;

$n$  – норма дисконта.

На практике пользуются модифицированной формулой для определения ЧДД. Для этого из состава затрат  $S_t$  исключают капиталовложения и обозначают  $K_t$  – капиталовложения в год  $t$ . Сумма дисконтированных капиталовложений вычисляется как:

$$K^{\wedge} = \sum_{t=0}^T K_t (1+n)^{-t},$$

где  $t$  - год вложения средств.

Тогда:

$$ЧДД = \sum_{t=0}^T \frac{Пр_t + A_t}{(1+n)^t} - \sum_{t=0}^T K_t (1+n)^{-t}.$$

Если  $ЧДД > 0$ , то проект является эффективным (при данной норме дисконта). Чем больше ЧДД, тем проект эффективнее.

**2. Индекс доходности ИД (PI)** или индекс рентабельности капиталовложений:

$$ИД = \frac{\sum_{t=0}^T (Пр_t + A_t)(1+n)^{-t}}{\sum_{t=0}^T K_t (1+n)^{-t}}$$

Если  $ИД < 1$ , то проект отвергается.

**3. Внутренняя норма доходности ВНД (IRR)** равна ставке дисконтирования  $n_{вн}$ , при которой ЧДД проекта равен нулю. ВНД вычисляется из равенства:

$$\sum_{t=0}^T (Пр_t + A_t)(1+n_{вн})^{-t} = \sum_{t=0}^T K_t (1+n_{вн})^{-t}$$

Если весь проект выполняется только за счет заемных средств, то ВНД равна максимальному проценту, под который можно взять заем, с тем, чтобы суметь расплатиться из доходов от реализации проекта за расчетный период. В курсовой работе рекомендуется ВНД определить графическим методом. Для этого необходимо рассчитать ЧДД при различных ставках дисконтирования  $n$  и построить график с осями координат:

$X$  – ставка дисконта ( $n=0,1; 0,3; 0,5; 0,7; 0,9$ );

$Y$  – ЧДД при соответствующей  $n$ .

Если  $ВНД >$  нормы дохода на вкладываемый капитал, то проект целесообразен.

**4. Срок окупаемости проекта ( $T_{ок}$ )** – минимальный временной интервал (от начала осуществления проекта), за пределами которого ЧДД становится положительным. Срок окупаемости находится из равенства:

$$\sum_{t=0}^T \frac{Pr_t + A_t}{(1+n)^t} = \sum_{t=0}^T K_t (1+n)^{-t}$$

## 9. Расчет основных показателей ресурсоэффективности и ресурсосбережения инженерных решений

### 1. Оборотные средства

Эффективность использования оборотных средств характеризуется следующими **показателями**.

*Коэффициент оборачиваемости оборотных средств* ( $K_{об}$ ) показывает число оборотов, совершенных оборотными средствами за анализируемый период (квартал, полугодие, год). Он рассчитывается как отношение объема реализованной продукции к среднему остатку оборотных средств за отчетный период:

$$K_{об} = \frac{V_p}{O_{ср}}$$

Чем больше коэффициент оборачиваемости, тем более эффективно предприятие использует оборотные средства.

Из формулы видно, что увеличение количества оборотов свидетельствует либо о возрастании объема реализованной продукции при неизменном остатке оборотных средств, либо о высвобождении некоторой суммы оборотных средств при неизменном объеме реализации, либо характеризует ситуацию, когда темпы роста объема реализации превышают темпы роста оборотных средств. Ускорение или замедление оборачиваемости оборотных средств определяется сопоставлением фактического коэффициента оборачиваемости с его значением по плану или за предыдущий период.

*Длительность одного оборота в днях* показывает, за какой срок оборотные средства совершают полный оборот, т. е. возвращаются к предприятию в виде выручки от реализации продукции. вычисляется

путем деления количества дней в отчетном периоде (год, полугодие, квартал) на коэффициент оборачиваемости:

$$Д = \frac{T}{K_{об}}$$

Подставляя вместо коэффициента оборачиваемости его формулу, получаем:

$$Д = \frac{T \cdot O_{ср}}{V_p}$$

В практике финансовых расчетов для упрощения при вычислении длительности одного оборота количество дней в месяце принимается равным 30, в квартале – 90, в году – 360.

*Коэффициент загрузки средств в обороте* характеризует сумму оборотных средств, авансируемых на один рубль выручки от реализации продукции. По аналогии с фондоемкостью основных средств этот показатель представляет собой оборотную фондоемкость, т. е. затраты оборотных средств (в копейках) на один рубль реализованной продукции:

$$K_з = \frac{O_{ср}}{V_p}$$

Коэффициент загрузки является величиной, обратной коэффициенту оборачиваемости, значит, чем меньше коэффициент загрузки средств в обороте, тем эффективнее используются оборотные средства на предприятии.

Кроме рассмотренных общих показателей оборачиваемости оборотных средств, для выявления конкретных причин изменения общей оборачиваемости определяются показатели **частной оборачиваемости**, которые отражают степень использования оборотных средств в каждой стадии кругооборота и по отдельным элементам оборотных средств (рассчитываются аналогично приведенным выше формулам).

Эффективное использование оборотных средств заключается не только в ускорении их оборачиваемости, но и в снижении затрат на производство и реализацию продукции вследствие экономии отдельных элементов оборотных средств (сырья, материалов, энергии). Важнейшим обобщающим показателем эффективности использования материальных ресурсов на предприятии принято считать *материалоемкость*

*продукции* ( $Me$ ) – отношение суммы материальных затрат к объему выпуска или реализации продукции:

$$Me = \frac{MЗ}{V}.$$

Частными показателями материалоемкости являются сырьеемкость, металлоемкость, электроемкость, топливо-емкость и энергоемкость; при их расчете в числителе отражаются соответственно количество израсходованного сырья, металла, электроэнергии, топлива и энергии всех видов в натуральном или стоимостном выражении.

Обратным показателем материалоемкости выступает *материалоотдача*, которая определяется по формуле:

$$Mo = \frac{V}{MЗ}.$$

Чем лучше используются сырье, материалы, полуфабрикаты, энергия, тем ниже материалоемкость и выше материалоотдача.

На основе проведенного анализа эффективности использования оборотных средств намечаются *пути ускорения их оборачиваемости*. Ускорение оборачиваемости достигается различными мероприятиями на стадиях образования производственных запасов, производства и реализации готовой продукции.

Управление использованием оборотных средств предполагает реализацию следующих путей ускорения оборачиваемости:

- интенсификация производственных процессов, сокращение длительности производственного цикла, устранение разного рода простоев и перерывов в работе, сокращение времени естественных процессов;
- экономное использование сырьевых и топливно-энергетических ресурсов: применение рациональных норм расхода сырья и материалов, внедрение безотходного производства, поиск более дешевого сырья, совершенствование системы материального стимулирования экономии ресурсов. Все вышеперечисленные мероприятия позволят снизить материалоемкость производимой продукции;
- совершенствование организации основного производства: ускорение НТП, внедрение прогрессивной техники и технологии, улучшение качества инструмента, оснастки и приспособлений, развитие стандартизации, унификации, типизации, оптимизация форм организации производства (специализация, кооперирование, рационализация межзаводских связей);

- совершенствование организации вспомогательного и обслуживающего производства: комплексная механизация и автоматизация вспомогательных и обслуживающих операций (транспортных, складских, погрузочно-разгрузочных), расширение складской системы, применение автоматизированных систем складского учета;

- улучшение работы с поставщиками: приближение поставщиков сырья, материалов и полуфабрикатов к потребителям, уменьшение интервала между поставками, ускорение документооборота, использование прямых длительных связей с поставщиками;

- улучшение работы с потребителями продукции: приближение потребителей продукции к изготовителям, совершенствование системы расчетов (отпуск продукции на условиях предоплаты, что сократит дебиторскую задолженность), увеличение объема реализованной продукции вследствие выполнения заказов по прямым связям, тщательная и своевременная подборка и отгрузка продукции по партиям и ассортименту, уменьшение запасов готовой продукции вследствие совершенствования планирования отгрузки готовой продукции;

- применение логистических подходов в управлении закупками, организации производства, в сфере сбыта готовой продукции, что позволит сократить длительность кругооборота оборотных средств и уменьшить издержки производства и реализации;

- переработка отходов.

## 2. Основные фонды

Показателями эффективности использования основных производственных фондов являются следующие две категории показателей:

1. Показатели **отдачи** характеризуют выход готовой продукции на 1 руб. ресурсов.

2. Показатели **емкости** характеризуют затраты или запасы ресурсов на 1 руб. выпуска продукции.

Под запасами ресурсов понимают наличный объем ресурсов на отчетную дату по балансу, под затратами – текущие расходы ресурсов, в частности по основным средствам – амортизация.

При сопоставлении запасов ресурсов с объемом выручки за период необходимо рассчитать среднюю величину запасов на тот же период.

*Обобщающим* показателем эффективности использования ОПФ является **фондоотдача** (ФО):

$$\Phi O = \frac{\text{Объем\_производства}}{\text{Средняя\_первоначальная(восстановительная)стоимость\_ОПФ}}$$

При расчете показателя учитываются собственные и арендованные ОПФ, не учитываются ОПФ, находящиеся на консервации и сданные в аренду.

Показатель фондоотдачи анализируют в динамике за ряд лет, поэтому объем продукции корректируют на изменение цен и структурных сдвигов, а стоимость ОПФ - на коэффициент переоценки.

Повышение фондоотдачи ведет к снижению суммы амортизационных отчислений, приходящихся на один рубль готовой продукции или амортизационной емкости.

Рост фондоотдачи является одним из факторов интенсивного роста объема выпуска продукции (ВП).

Другим важным показателем, характеризующим эффективность использования ОПФ, является **фондоёмкость**:

$$\Phi \ddot{e} = \frac{1}{\Phi_0} = \frac{\text{Среднегодовая\_стоимость\_ОПФ}}{\text{Объем\_выпуска\_продукции}}$$

Изменение фондоёмкости в динамике показывает изменение стоимости ОПФ на один рубль продукции и применяется при определении суммы относительного перерасхода или экономии средств в основные фонды (Э):

$$\text{Э} = (\Phi E_1 - \Phi E_0) \cdot \text{ВВП}_1,$$

где  $\Phi E_1$ ,  $\Phi E_0$  – фондоёмкость отчетного и базисного периода соответственно;

**ВВП<sub>1</sub>** - объем выпуска продукции в отчетном периоде.

Для разработки технологической политики предприятия необходим углубленный факторный анализ показателей эффективности использования ОПФ и в первую очередь фондоотдачи.

Совокупность факторов, влияющих на показатель фондоотдачи и их подчиненность, показана на рис. 5.



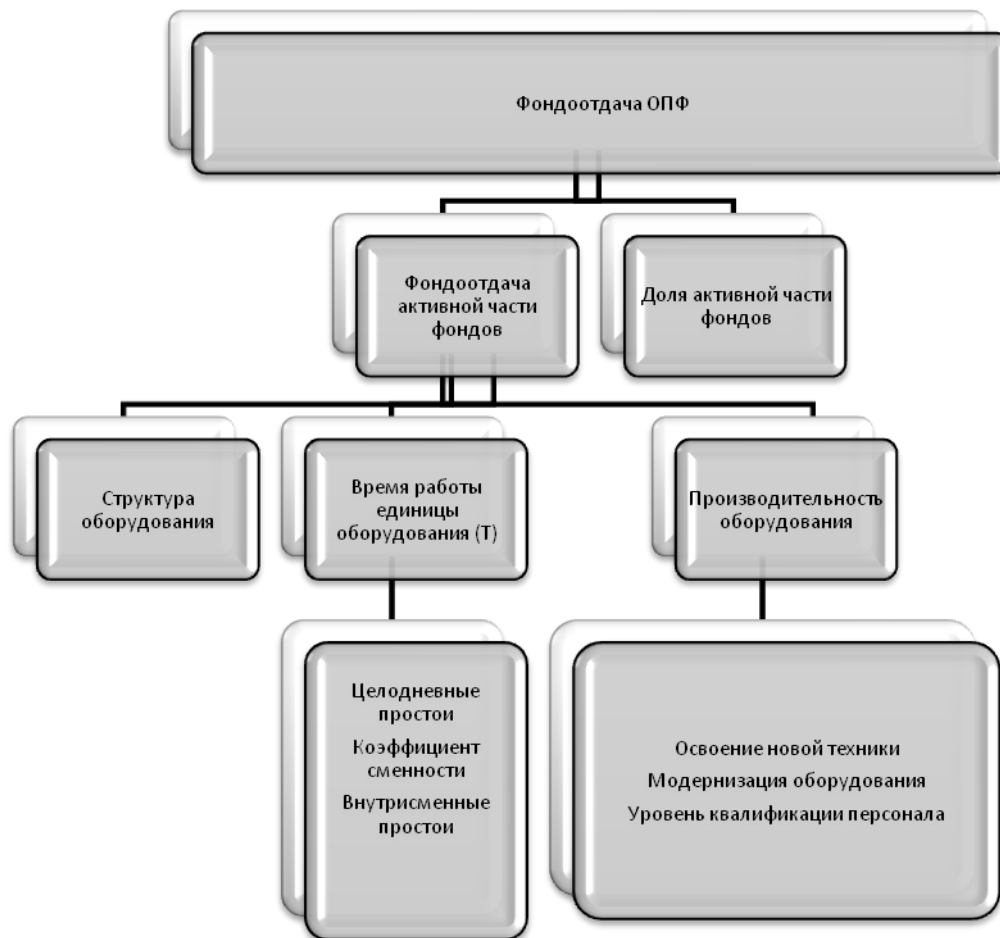


Рис. 5. Схема факторной системы фондоотдачи

### **Показатели использования оборудования**

Система показателей, характеризующая эффективное использование оборудования состоит из показателей, отражающих его использование по численности, времени работы и мощности.

Для характеристики *количественного* использования оборудования его группируют по степени использования (рис.6).



Рис. 6. Состав наличного оборудования

Для характеристики степени привлечения оборудования рассчитывают:

- коэффициент использования парка наличного оборудования ( $K_n$ ):

$$K_n = \frac{\text{Количество\_действующего\_оборудования}}{\text{Количество\_наличного\_оборудования}}$$

- коэффициент использования парка установленного оборудования ( $K_y$ ):

$$K_y = \frac{\text{Количество\_действующего\_оборудования}}{\text{Количество\_установленного\_оборудования}}$$

- коэффициент использования оборудования сданного в эксплуатацию ( $K_э$ ):

$$K_э = \frac{\text{Количество\_установленного\_оборудования}}{\text{Количество\_наличного\_оборудования}}$$

Если значения показателей близки к единице, то оборудование используется с высокой степенью загрузки, а производственная программа соответствует производственной мощности.

Для характеристики экстенсивной загрузки оборудования анализируют использование оборудования по времени: баланс времени работы и коэффициент его сменности (табл. 30).

Таблица 30

*Показатели, характеризующие фонд времени использования оборудования*

Показатель фонда времени	Условное обозначение	Формула расчета	Примечания
Календарный фонд	Тк	$T_k = T_{k.d} * 24$	Тк.д - число календарных дней за анализируемый период, дн.
Номинальный (режимный) фонд	Тн	$T_n = T_{рсм} * t_{см}$	Трсм - число рабочих смен за анализируемый период; tсм – продолжительность рабочей смены, час
Эффективный (реальный) фонд	Тэф	$T_{эф} = T_n - T_{пл}$	Тпл – время планового ремонта, час
Полезный (фактический) фонд	Тф	$T_f = T_{эф} - T_{пр}$	Тпр – время внеплановых простоев, час

Уровень внутрисменного использования оборудования характеризует коэффициент загрузки оборудования Кз, который позволяет оценить потери времени работы оборудования из-за планово-предупредительных ремонтов и т.д:

$$K_z = T_f / T_k \text{ или } T_f / T_n \text{ или } T_f / T_{эф}$$

Уровень условного использования оборудования характеризует коэффициент сменности (Ксм):

$$K_{см} = \frac{\text{Фактическое}_\text{отработанное}_\text{станко-смен}_\text{за}_\text{период}}{\text{Максимально}_\text{возможное}_\text{число}_\text{станко-смен,отработанных}_\text{установленным}_\text{оборудованием}_\text{за}_\text{1}_\text{смену}_\text{периода}}$$

Коэффициент интенсивной нагрузки оборудования (Ки) определяется:

$$K_i = \frac{\text{Средняя}_\text{часовая}_\text{выработка}_\text{оборудования}_\text{фактическая}}{\text{Средняя}_\text{часовая}_\text{выработка}_\text{оборудования}_\text{плановая}}$$

Обобщающим показателем, характеризующим комплексное использование оборудования, является показатель интегральной нагрузки (Кинт):

$$\mathbf{Кинт = Кз * Ки}$$

Учет и оценка основных фондов позволяют судить об их количественной доле в общем составе элементов экономики предприятия. Суждение же о том, как хозяйствование этими фондами (качественная сторона) влияет на изменение его экономики и структуры, можно получить только из рассмотрения групп показателей.

**Фондовооруженность труда** ( $\Phi_p$ ). определяется как отношение стоимости основных фондов ( $\Phi$ ) к числу рабочих на предприятии, работавших в наибольшую смену ( $\text{ч}$ ):

$$\mathbf{\Phi_v = \Phi/\text{ч}.$$

**Рентабельность основных производственных фондов** ( $P$ ) характеризует величину прибыли, приходящейся на 1 руб. фондов, и определяется как отношение прибыли ( $\Pi$ ) к стоимости фондов ( $\Phi$ ):

$$\mathbf{P = \Pi/\Phi.$$

Помимо перечисленных имеются и другие показатели использования основных фондов, в том числе показатели технического состояния фондов, возраста, структуры фондов и т.п.

**Производительность труда** ( $\Pi_t$ ) также можно определять через показатели использования фондов путем умножения показателя фондоотдачи на показатель фондовооруженности:

$$\mathbf{\Pi_t = \Phi_{отд} \times \Phi_v.$$

**Коэффициент износа** различных видов или групп основных фондов:

$$\mathbf{Ки = \frac{Зи}{\Phiп}}$$

где  $Zи$  — стоимость износа тех же основных фондов, что  $Ки$ ;  $\Phiп$  — первоначальная стоимость всех или отдельных видов, групп основных фондов.

Показатели, позволяющие судить и оценивать состав и структуру основных фондов:

### 1. Коэффициент обновления основных фондов:

$$K_{обн} = \frac{\Phi_{введ}}{\Phi_{кг}}$$

где  $\Phi_{введ}$  — стоимость вновь введенных основных фондов за определенный период;

$\Phi_{кг}$  — стоимость основных фондов на конец того же периода.

### 2. Коэффициент выбытия основных фондов.

$$K_{выб} = \frac{\Phi_{выб}}{\Phi_{нач}}$$

где  $\Phi_{выб}$  — стоимость выбывающих основных фондов за определенный период;

$\Phi_{нач}$  — стоимость основных фондов на начало того же периода.

### 3. Коэффициент прироста основных фондов:

$$K_{рост} = \frac{\Phi_{введ} - \Phi_{выб}}{\Phi_{но}}$$

где  $\Phi_{введ}$  — стоимость вновь введенных основных фондов за определенный период;

$\Phi_{выб}$  — стоимость выбывших основных фондов за определенный период.

Рост показателя фондоотдачи и снижение фондоемкости продукции свидетельствуют об улучшении использования основных фондов и наоборот.

Для повышения эффективности использования основных фондов необходимо повышение степени их загрузки, особенно их активной части, обновление фондов (об этом можно судить по изменению вышеназванных коэффициентов), использование прогрессивного оборудования, современных технологий и квалифицированных работников.

**Основными путями улучшения использования ОПФ являются следующие:**

1. техническое перевооружение и модернизация оборудования; автоматизация производства и управления;

2. повышение удельного веса действующего оборудования и увеличения активной части основных фондов;

3. увеличение времени работы оборудования за счет повышения длительности ремонтных пробегов, сменности работы, своевременного и качественного ремонта;

4. интенсификация использования оборудования за счет увеличения скорости производственных процессов, наращивания единичной мощности аппаратов;

5. совершенствование организационных факторов.

### 3. Человеческие ресурсы

Для оценки эффективности производства используется показатель **производительности труда**, характеризующий результативность и плодотворность труда.

Производительность труда определяется по формулам:

$$ПТ = ВП / Ч;$$

$$ТЕ = ЗТ / ВТ$$

где, ПТ – производительность труда;

ВТ – объем производства продукции в натуральном или стоимостном выражении;

Ч – численность работающих (рабочих);

ТЕ – трудоемкость производства продукции;

ЗТ – затраты труда на производство продукции, чел-час.

Наиболее распространенным показателем производительности труда является **выработка на одного работающего** (рабочего). Выработка представляет собой отношение количества произведенной продукции к численности в единицу рабочего времени. Выработка может быть рассчитана как на одного работающего, так и на одного работника.

В зависимости от того в каких единицах выражается объем произведенной продукции различают натуральный и стоимостной методы определения.

Универсальным методом является **стоимостной**. Его используют для определения производительности труда по предприятию, отрасли, промышленности, народному хозяйству.

Однако данный метод имеет существенный недостаток.

Показатель производительности труда при этом методе расчета сильно *зависит от цены* на произведенную продукцию. Цены же часто не соответствуют трудоемкости продукции и реальным затратам на ее производство.

С учетом многообразия химических производств рекомендуется выделять **три группы производств**, для которых необходимо отдельно представлять алгоритм формирования трудоемкости:

1. Производства с преобладанием в технологической схеме **машинно-ручных** процессов с большим ассортиментом продукции (стеклопластмассы, переработка пластмасс, химические волокна).

2. Производства с преобладанием **аппаратурных процессов**, крупнотоннажные с *небольшой* номенклатурой продукции (полиэтилен, сода каустическая, продукты органического синтеза, неорганической химии).

3. **Аппаратурные процессы** с большой номенклатурой продукции (лакокрасочные материалы, продукты бытовой химии, химреактивы, кинофотоматериалы).

По сравнению с показателями выработки существенные преимущества имеет **показатель трудоемкости**.

Во-первых, он устанавливает прямую зависимость между объемом производства и трудовыми затратами.

Во-вторых, на показатель трудоемкости не оказывают влияния посторонние по отношению к производительности труда факторы: цены, тарифы, рентабельность.

В третьих, показатель трудоемкости имеет тоже преимущество, что и выработка – универсальность. Это связано с тем, что затраты труда определяются по количеству рабочего времени.

Между показателями выработки и трудоемкости существует обратная зависимость:

$$\Delta \text{ ПТ} = 100 * (\Delta \text{ Т} / (100 - \Delta \text{ Т})),$$
$$\Delta \text{ Т} = 100 * \Delta \text{ ПТ} / (100 + \Delta \text{ ПТ}),$$

где  $\Delta \text{ ПТ}$  – прирост выработки в процентах,

$\Delta \text{ Т}$  – процент снижения трудоемкости.

Наличие этих двух показателей позволяет проанализировать сдвиги структуры персонала предприятия. Более высокий темп роста выработки одного работника по сравнению с темпом роста выработки одного рабочего свидетельствует об увеличении удельного веса рабочих в общей численности промышленно-производственного персонала и о снижении удельного веса служащих.

Рост удельного веса служащих оправдан лишь в том случае, если при этом достигается повышение выработки всего промышленно-производственного персонала за счет более высокой организации производства, труда и управления.

Как правило, темпы роста выработки одного работника должны быть равны или быть выше темпов роста выработки одного рабочего.

Выработка рассчитывается в единицу времени:

- среднегодовая выработка на одного рабочего или работника:

$$\text{Всг} = \text{ТП} / \text{Ч};$$

- среднедневная выработка:

$$\text{Вдн} = \text{ТП} / \text{Дн};$$

- среднечасовая выработка:

$$\text{Вчас} = \text{ТП} / \text{Тчас},$$

где  $\text{Всг}$  – среднегодовая выработка на одного рабочего или работника,

$\text{ТП}$  – количество произведенной продукции за год,

$\text{Ч}$  – среднесписочная численность работников или рабочих,

Вдн – среднедневная выработка на одного рабочего или работника,  
Дн – количество отработанных за год человеко-дней,  
Вчас – среднечасовая выработка на одного рабочего или работника,  
Тчас – количество отработанных за год человеко-часов.

Выработка является прямым показателем производительности труда. Она может быть рассчитана в натуральном, условно-натуральном и стоимостном измерителях.

Наиболее реально отражает состояние производительности труда показатель выработки в натуральном или условно-натуральном измерителе. Однако натуральные измерители могут быть использованы для характеристики выработки по предприятию в целом только в том случае, когда оно производит только один вид продукции или услуг. В условиях рынка универсальным измерителем является стоимостной.

## 10. Анализ потенциальных рисков и разработка мер по управлению ими

Под проектными рисками понимается, как правило, предполагаемое ухудшение итоговых показателей эффективности проекта, возникающее под влиянием неопределенности. В количественном выражении риск обычно определяется как изменение численных показателей проекта: чистой приведенной стоимости (ЧДД), внутренней нормы доходности (ВНД) и срока окупаемости.

На данный момент единой классификации проектных рисков предприятия не существует. Однако можно выделить следующие основные риски, присущие практически всем проектам:

- маркетинговый риск,
- риск несоблюдения графика проекта,
- риск превышения бюджета проекта, а также
- общеэкономические риски.

**Маркетинговый риск** — это риск недополучения прибыли в результате снижения объема реализации или цены товара. Этот риск является одним из наиболее значимых для большинства инвестиционных проектов. Причиной его возникновения может быть неприятие нового продукта рынком или слишком оптимистическая оценка будущего объема продаж. Ошибки в планировании маркетинговой стратегии возникают главным образом из-за недостаточного изучения потребностей рынка: неправильного позиционирования товара, неверной оценки конкурентоспособности рынка или неправильного ценообразования. Также к возникновению риска могут привести ошибки в политике продвиже-



ния, например, выбор неправильного способа продвижения, недостаточный бюджет продвижения и т. д.

### **Риски несоблюдения графика и превышения бюджета проекта.**

Причины возникновения таких рисков могут быть объективными (например, изменение таможенного законодательства в момент расторжения оборудования и, как следствие, задержка груза) и субъективными (например, недостаточная проработка и несогласованность работ по реализации проекта). Риск несоблюдения графика проекта приводит к увеличению срока его окупаемости как напрямую, так и за счет недополученной выручки. В нашем случае этот риск будет велик: если компания не успеет начать реализацию нового товара до конца зимнего пика продаж, то понесет большие убытки.

**К общеэкономическим** относят риски, связанные с внешними по отношению к предприятию факторами, например, риски изменения курсов валют и процентных ставок, усиления или ослабления инфляции. К таким рискам можно также отнести риск увеличения конкуренции в отрасли из-за общего развития экономики в стране и риск выхода на рынок новых игроков. Стоит отметить, что данный тип рисков возможен как для отдельных проектов, так и для компании в целом.

Оценка рисков производится в процессе планирования проекта и включает качественный и количественный анализ. Если по итогам оценки проект принимается к исполнению, то перед предприятием встает задача управления выявленными рисками. По результатам реализации проекта накапливается статистика, которая позволяет в дальнейшем более точно определять риски и работать с ними. Если же неопределенность проекта чересчур высока, то он может быть отправлен на доработку, после чего снова производится оценка рисков.

### **Качественный анализ рисков**

Результатом качественного анализа рисков является описание неопределенностей, присущих проекту, причин, которые их вызывают, и, как результат, рисков проекта. Для описания удобно использовать специально разработанные логические карты — список вопросов, помогающих выявить существующие риски. Эти карты можно разработать как самостоятельно, так и с помощью консультантов (см. рис. 7).



Рис.7. Пример логической карты для вывода на рынок нового продукта (фрагмент)

В результате будет сформирован перечень рисков, которым подвержен проект. Далее их необходимо проранжировать по степени важности и величине возможных потерь, а основные риски проанализировать с помощью количественных методов для более точной оценки каждого из них.

Понимание природы проектного риска и его количественная оценка не всегда позволяют эффективно управлять реальными инвестициями. В этом случае особое значение приобретают способы и методы непосредственного воздействия на уровень риска с целью его максимального снижения, повышения безопасности и финансовой устойчивости предприятия-проектостроителя.

Действия по снижению проектного риска ведутся в двух направлениях: избежание появления возможных рисков и снижение воздействия риска.

### 1. Избежание любого возможного для фирмы риска

Решение об отказе от риска может быть вынесено на стадии принятия решения, а также путем отказа от какого-то вида деятельности, в котором предприятие уже участвует. К избеганию появления возможных рисков относится отказ от использования в высоких объемах заемного капитала (достигается избежание финансового риска), отказ от чрезмер-

ного использования инвестиционных активов в низко ликвидных формах (избежание риска снижения ликвидности). Данное направление снижения уровня проектного риска наиболее простое и радикальное. Оно позволяет полностью избежать возможных потерь, но и не дает возможности получить тот объем прибыли, который связан с рискованной деятельностью.

## *2. Снижение влияния рисков*

Для того, чтобы снизить влияние рисков, есть два пути:

1. Принять меры, обеспечивающие выполнение контрактных обязательств на стадии заключения контрактов.

2. Осуществить контроль за управленческими решениями в процессе реализации проекта.

На первом пути есть несколько вариантов действий:

- страхование;
- обеспечение (в случае кредитного договора) в форме залога, гарантии, поручительства, неустойки или удержания имущества должника;
- пошаговое разделение процесса утверждения ассигнований проекта;
- диверсификация инвестиций.

Варианты управленческих решений в целях снижения проектного риска могут осуществляться следующими приемами:

1. Резервирование средств на покрытие непредвиденных расходов.
2. Реструктурирование кредитов.

Рассмотрим некоторые из способов снижения проектного риска.

Одним из наиболее важных способов снижения проектного риска – **диверсификация**, например, распределение усилий предприятия между видами деятельности, результаты которых непосредственно не связаны между собой. Любое инвестиционное решение, связанное с конкретным проектом, требует от лица, принимающего это решение, рассмотрения проекта во взаимосвязи с другими проектами и с уже имеющимися видами деятельности предприятия. Для снижения риска желательно планировать производство таких товаров и услуг, спрос на которые изменится в противоположных направлениях.

**Распределение проектного риска** между участниками проекта является эффективным способом его снижения, он основан на частичной передаче рисков партнерам по отдельным инвестиционным ситуациям.

Логичнее всего при этом сделать ответственным того из участников, который обладает возможностью точнее и качественнее рассчитывать и контролировать риск. Распределение риска учитывается при разработке финансового плана проекта и оформляется контрактными документами.

Возможным способом снижения риска является его **страхование**, которое, по существу, состоит в передаче определенных рисков страховой компании. При принятии решения о внешнем страховании рисков необходимо оценивать эффективность такого способа снижения риска с учетом следующих параметров:

1. Вероятность наступления страхового события по данному виду проектного риска.

2. Степень страховой защиты по риску, определяемая коэффициентом страхования (отношения страховой суммы к размеру страховой оценки имущества).

Зарубежная практика страхования использует полное страхование инвестиционных проектов. Условия российской действительности позволяют пока только частично страховать риски проекта: здания, оборудование, персонал, некоторые экстремальные ситуации.

Кроме резервирования на форс-мажорные обстоятельства, необходимо создание системы резервов на предприятии для оптимального управления денежными потоками. Речь идет о формировании резервного фонда, фонда погашения безнадежной дебиторской задолженности, поддержания оптимального уровня материальных запасов и нормативного остатка денежных средств и их эквивалентов. Резервирование средств является, по сути, самострахованием (внутренним страхованием) предприятия. При этом следует иметь в виду, что страховые резервы во всех их формах хотя и позволяют быстро возместить понесенные потери, однако «замораживают» использование достаточно ощутимой суммы инвестиционных ресурсов. В результате этого снижается эффективность использования собственного капитала предприятия, увеличивается его зависимость от внешних источников финансирования.

**Лимитирование** как способ снижения рисков заключается в установлении предприятием предельно допустимой суммы средств на выполнение определенных операций (или стадий проекта), в случае потери которых это существенно не отразится на финансовом состоянии предприятия. Лимитирование применяется банками при выдаче ссуд, промышленными предприятиями - при продаже товаров в кредит, опреде-

лении суммы вложений капитала, определении величины заемных средств, а также в других ситуациях.

Важную роль в снижении проектных рисков играет **приобретение дополнительной информации**. Цель такого приобретения - уточнение некоторых параметров проекта, повышение уровня надежности и достоверности исходной информации, что позволит снизить вероятность принятия неэффективного решения. Способы получения дополнительной информации включает ее приобретение у других организаций, проведении дополнительного эксперимента и т.д. Полная и достоверная информация - товар особого рода, за который надо платить, но эти расходы окупаются в результате получения существенной выгоды от менее рискованного инвестирования.

На пути реализации проекта могут возникнуть разного рода риски, представляющие опасность того, что поставленные цели проекта могут быть не достигнуты полностью или частично. Полностью избежать риска практически невозможно, но снизить их угрозу руководитель способен, уменьшая действие неблагоприятных факторов. Необходимо в этом разделе составить перечень простых рисков, а также мероприятия по их снижению (табл.31).

Таблица 31

*Риски и меры по ограничению их последствий*

Виды рисков	Меры по ограничению последствий рисков
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неустойчивость спроса</li> <li>• Риск, обусловленный поведением конкурентов</li> <li>• Появление альтернативного продукта</li> <li>• Рост налогов</li> <li>• Снижение платежеспособности потребителей</li> <li>• Инфляция</li> <li>• Изменения законодательства</li> <li>• Непредвиденные обстоятельства (аварии, стихийные бедствия, политическая нестабильность)</li> <li>• Рост цен на ресурсы</li> <li>• Нарушение обязательств партнерами</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Страхование имущества и транспортных перевозок</li> <li>• Изучение изменений в российском законодательстве</li> <li>• Расширение состава поставщиков</li> <li>• Создание резерва для покрытия непредвиденных расходов</li> <li>• Систематическое изучение конъюнктуры рынка</li> <li>• Обучение персонала работе на новом технологическом оборудовании</li> <li>• Определение мер воздействия к неисполнительным работникам</li> <li>• Активные маркетинговые дей-</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Небрежность и недобросовестность работников</li> <li>• Перевозка грузов</li> <li>• Нарушение технологии или освоение новой технологии</li> </ul>	<p>СТВИЯ</p>
---	--------------

## **Перечень графического материала**

1. «Портрет» потребителя.
2. Оценка конкурентоспособности технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения.
3. Матрица SWOT.
4. Модель Кано.
5. Функционально-стоимостная диаграмма.
6. Оценка перспективности нового продукта.
7. Анализ видов и последствий потенциальных дефектов.
8. График разработки и внедрения инженерного решения.
9. Инвестиционный план инженерного проекта.
10. Финансовый бюджет разработки и внедрения инженерных решений.
11. График безубыточности инженерного проекта.
12. Оценка финансовой эффективности инженерных решений.
13. Основные показатели ресурсоэффективности и ресурсосбережения инженерных решений.
14. Потенциальные риски.

## Список использованной литературы

1. Волкова Л. Методика проведения SWOT-анализа // [http://market.narod.ru/S\\_StrAn/SWOT.html](http://market.narod.ru/S_StrAn/SWOT.html).
- 2.Креницына З.В. Ресурсоэффективность отрасли: Учебное пособие /З.В.Креницына. – Томск, издательство Томского политехнического университета, 2013. – 182 с.
- 3.Методическая поддержка центров коммерциализации технологий /под ред. А.Бретта, О.Лукши. –М.:ЦИПРА РАН, 2006. – 368 с.
- 4.Шепеленко Г.И. Экономика, организация и планирование производства на предприятии: Учебное пособие / Г. И. Шепеленко.— 2-е изд., доп. и перераб.—Ростов-на-Дону: МарТ, 2000.—544 с.— ISBN 5-241-00014-3.

Учебное издание

КРИНИЦЫНА Зоя Васильевна  
ВИДЯЕВ Игорь Геннадьевич

## **ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ**

Учебно-методическое пособие


Научный редактор *доктор...наук,*  
*профессор И.О. Фамилия*  
Компьютерная вёрстка *И.О. Фамилия*  
Дизайн обложки *И.О. Фамилия*

**Зарегистрировано в Издательстве ТПУ**  
**Размещено на корпоративном портале ТПУ**  
**в полном соответствии с качеством предоставленного оригинал-макета**



Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
Система менеджмента качества  
Издательства Томского политехнического университета сертифицирована  
NATIONAL QUALITY ASSURANCE по стандарту BS EN ISO 9001:2008



**ИЗДАТЕЛЬСТВО**  **ТПУ. 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30**



---

Тел./факс: 8(3822)56-35-35, [www.tpu.ru](http://www.tpu.ru)